

REGIONE PUGLIA



COMUNE DI TORRE  
SANTA SUSANNA

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO “AGROVOLTAICO” PER PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 10,759 MW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 10, 758 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “TORRE SANTA SUSANNA” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI TORRE SANTA SUSANNA.**

**ASSOCIAZIONE  
TEMPORANEA  
IMPRESE**

TSS Solar s.r.l.  
Via Com.le da Maglie a  
Botrugno km.2  
73020  
Scorrano (LE)

Due Amici società agricola  
s.r.l.  
Traversa di Via Bosco 225  
73010  
Veglie (LE)

**PROGETTAZIONE**



Ing. Emanuele Verdoscia  
Via Lecce n.65  
73041  
Carmiano (LE)

**DATI CATASTALI: Torre Santa Susanna Fg.45 p.lle  
43,53,100,101,103,128,131,133,134,135,137,145  
Fg 46 p.lle 30,161**



<b>Elaborato</b>	<b>Tecnico Competente in Acustica Ambientale</b>
Relazione sull'impatto acustico previsionale	Dott. Gabriele Totaro
	Elenco ENTECA n. 6831



**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
1.1	Strumentazione impiegata .....	2
1.2	Sintesi dei luoghi, degli impianti e delle attività .....	3
1.3	Specifiche tecniche dell’impianto e sorgenti di rumore .....	7
1.4	Definizioni, Normativa e criteri di valutazione .....	10
<b>2</b>	<b>SITO LAVORAZIONI</b> .....	<b>12</b>
2.1	Campagna di Misura .....	12
<b>2.2</b>	<b>STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO</b> .....	<b>16</b>
	Fase 1: acquisizione dei dati di input .....	16
	Fase 2: modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto .....	17
	Fase 3: verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa .....	22
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>26</b>

Allegati:            *Certificato di Taratura del fonometro*  
                         *Certificato di Taratura del calibratore*  
                         *Iscrizione Tecnico competente in acustica ambientale*

## **1 PREMESSA**

La presente relazione costituisce uno studio previsionale di impatto acustico, ai sensi della Legge Quadro n. 447/95 e dei suoi decreti attuativi, relativo al progetto di realizzazione di un impianto “Agrivoltaico”.

Il progetto prevede la costruzione ed esercizio di un impianto “agrovoltaico” per produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica avente potenza nominale pari a 10,759 MW e potenza in immissione pari a 10, 758 MW con relativo collegamento alla rete elettrica – impianto denominato “Torre Santa Susanna” ubicato in agro del comune di Torre Santa Susanna.

Questa valutazione del clima acustico della zona di realizzazione dell’impianto, ha appunto lo scopo di capire, “quantificarne” l’apporto acustico ed eventualmente valutare come ridurre le varie sorgenti potenzialmente disturbanti.

Per poter adempiere a quanto appena scritto si è proceduto all’effettuazione di una campagna di misure fonometriche durante il periodo di riferimento diurno.

### **1.1 Strumentazione impiegata**

La strumentazione impiegata per le rilevazioni è di classe 1 (Svantek 971), secondo le norme IEC n.61672:2002 come prescrive la normativa vigente (vedi certificato di calibrazione allegato).

La calibrazione del fonometro è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misure con una differenza massima di valore pari a + 0,1 dB. Alla campagna di misure hanno assistito e collaborato i responsabili di progetto, che inoltre hanno fornito i dati relativi alle attività svolte ed alle caratteristiche tecniche delle attrezzature/impianti/macchinari presenti.

Nello specifico il fonometro utilizzato, uno Svantek, mod.971 ha le seguenti caratteristiche:

	Standards	Classe 1: IEC 61672-1:2002
	Filtri	A, C, Z
	Costanti di tempo	Slow, Fast, Impulse
	Rivelatore	RMS Rettificatore RMS digitale con rilevazione del Picco, risoluzione 0.1 dB
	Microfono	ACO 7052E, 35mV/Pa, prepolarizzato da ½” a condensatore
	Preamplificatore	Integrato
	Calibrazione	Calibrazione automatica @ 114dB/1kHz
	Range totale dinamico	15 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (massimo livello tipico del rumore di fondo)
	Range operativo lineare	25 dBA RMS ÷ 140 dBA Peak (in conformità alla IEC 61672)
	Livello rumore interno	inferiore a 15 dBA RMS
	Gamma dinamica	superiore a 110 dB
	Range Frequenza	10 Hz ÷ 20 kHz
	Risultati fonometrici	SPL, Leq, SEL, Lden, Ltm3, Ltm5, LMax, LMin, LPeak 3 profili paralleli contemporanei ed indipendenti ciascuno con la propria ponderazione
	Statistiche	Ln (L1-L99) completo di istogramma
Data logger	Time history con velocità di acquisizione fino a 100 millisecondi e time history degli spettri in frequenza fino ad 1 secondo	
Audio/Eventi	Registrazioni Audio/Eventi in continuo e con trigger, campionamento a 12kHz, dati in formato WAV (opzionale)	

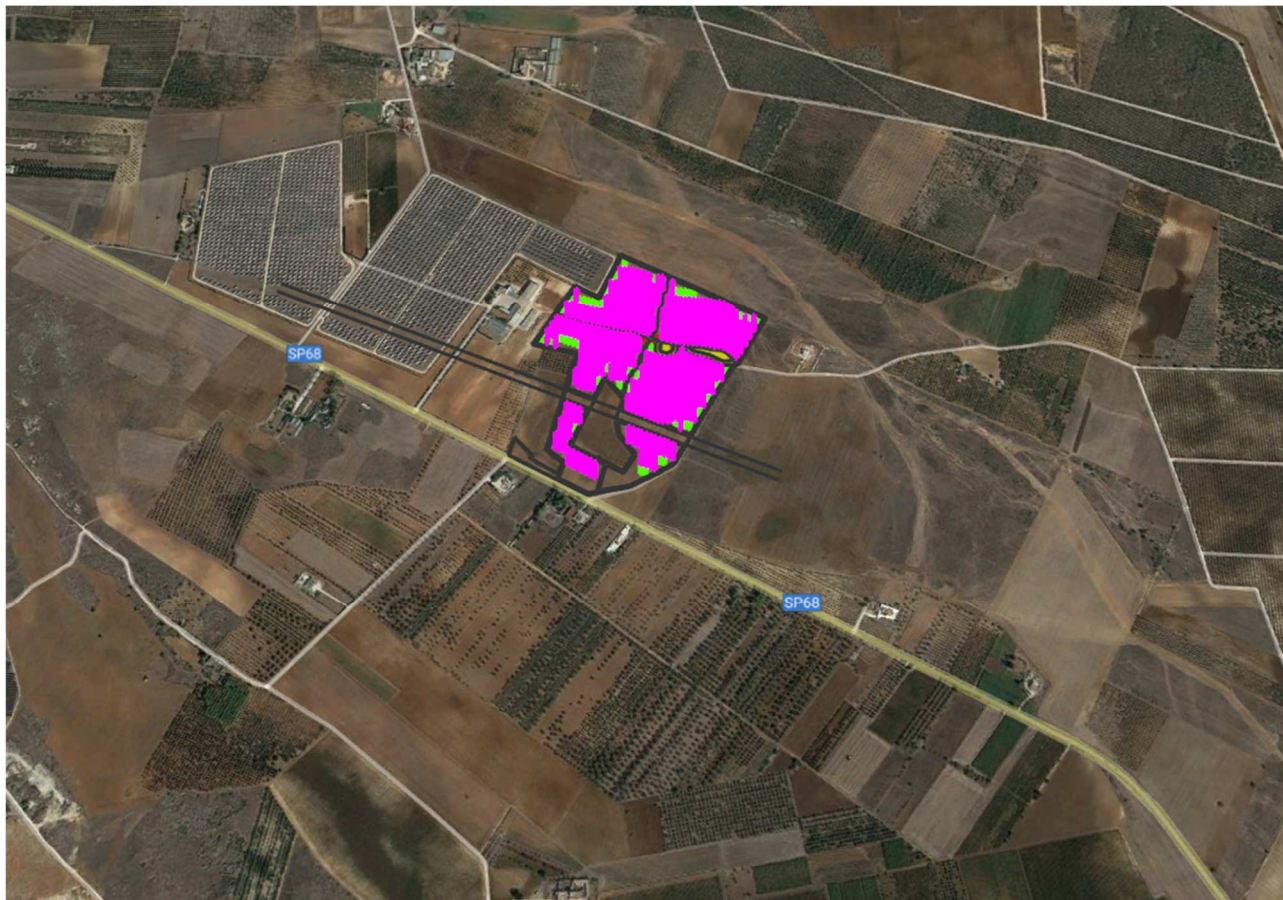
Modi di funzionamento per adattarsi alle esigenze di misura:

- **Analisi in 1/1 ottava:** Analisi in real-time in classe 1, conforme alla di IEC 61260, da 31.5 Hz a 16 kHz (opzionale) contemporaneamente ai tre profili (SLM), registrazione time history e audio
- **Analisi in 1/3 d’ottava:** Analisi in real-time in classe 1, conforme alla di IEC 61260, da 20 Hz a 20 kHz (opzionale) contemporaneamente ai tre profili (SLM), registrazione time history e audio

### **1.2 Sintesi dei luoghi, degli impianti e delle attività**

L’intera superficie si estende per circa 14,37 ha, e la superficie occupata dai pannelli è di 54.881,82 m2.

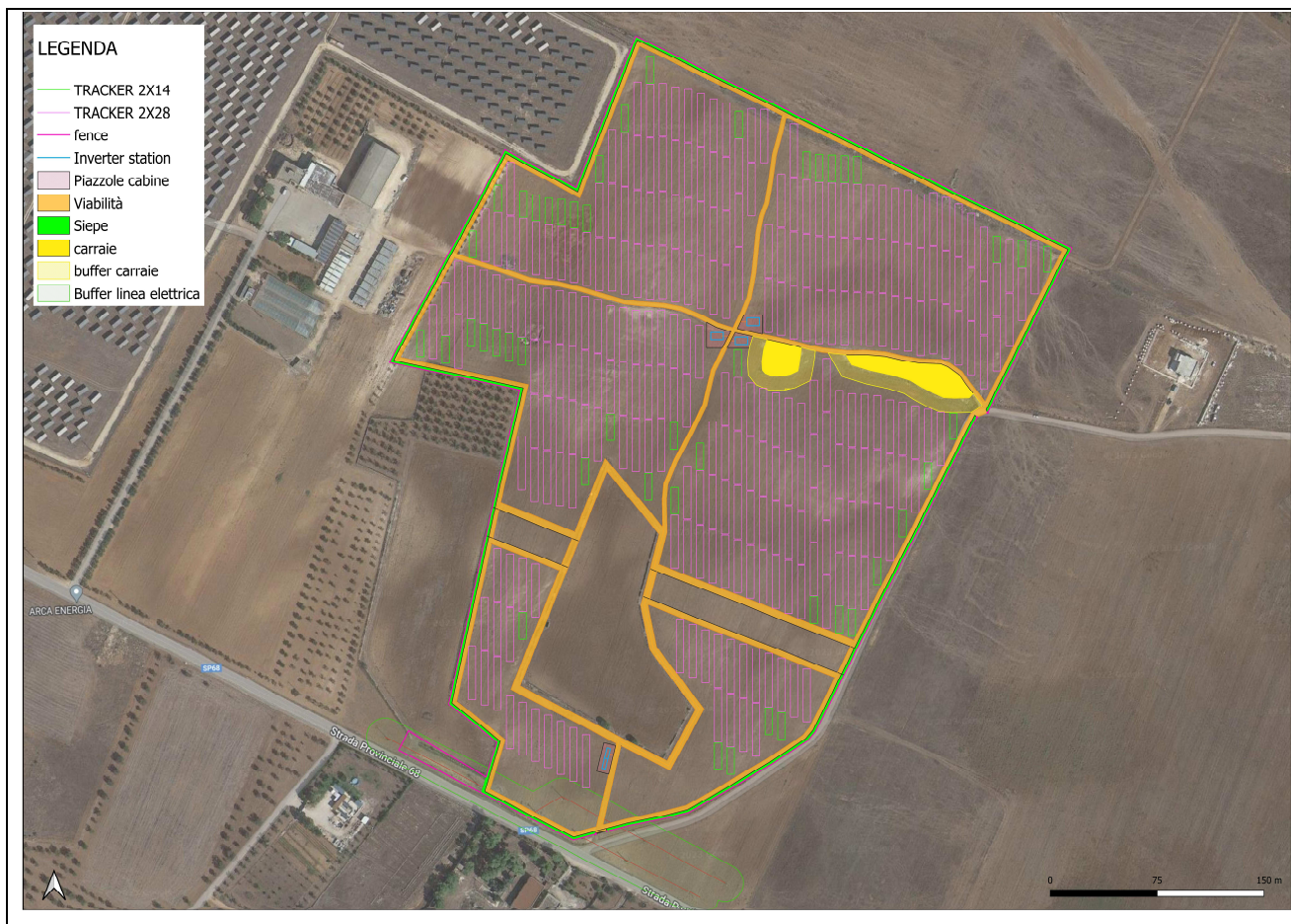
L’impianto agrivoltaico in oggetto, di potenza nominale pari a 10,759 MW e potenza in immissione pari a 10,758 MW con relativo collegamento alla rete elettrica, è riportato nell’immagine sottostante.



**Immagine 1: Area impianto**

L’impianto agrovoltaico prevede i seguenti elementi:

- 268 strutture ad inseguimento solare mono-assiale E-O, per il supporto dei moduli ciascuna alloggiante 56 moduli fotovoltaici disposti in verticale (dir. N-S) su due file, ciascuna struttura costituisce una stringa elettrica;
- 46 strutture ad inseguimento solare mono-assiale E-O, per il supporto dei moduli ciascuna alloggiante 28 moduli fotovoltaici disposti in verticale (dir. N-S) su due file, ciascuna struttura costituisce una stringa elettrica;
- 16.302 moduli in silicio del tipo CANADIAN SOLAR Hiku7 Mono PERC da 660 W, installati su strutture fisse per una potenza complessiva di 10,759 MW;
- 3 inverter station 3600 MSK da 3.586 kVA al cui interno saranno installati:
  1. Quadro di bassa tensione e servizi ausiliari
  2. Quadro di Media Tensione
  3. Trasformatore BT/MT in bagno d’olio 0,69/30 kV
  4. Cabine collegati ad anello in entra-esci.



**Immagine 2: Planimetria dell'impianto**

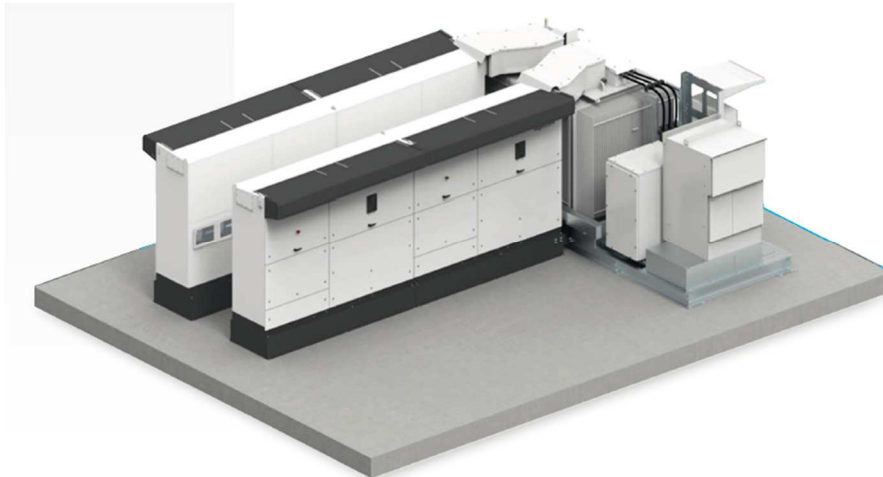
I lavori previsti dal cantiere vengono riassunti in sei fasi distinte di seguito riportate:

- **Fase 1: Rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli.** In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l’utilizzo di motoseghe, bobcat e di un’autogru.
- **Fase 2: Posa recinzione al confine della proprietà.** Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell’area di intervento. In tale fase si prevede l’utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un’autogru.
- **Fase 3: Realizzazione e posa cabine.** In tale fase verranno realizzati gli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: bobcat, betoniere, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori.
- **Fase 4: Tracciamenti.** In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l’utilizzo di bobcat.
- **Fase 5: Posa dei basamenti in acciaio.** Questa fase prevede l’inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore idraulico che trivellerà il suolo.
- **Fase 6: Montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi.** Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

**1.3 Specifiche tecniche dell’impianto e sorgenti di rumore**

Le principali sorgenti di rumore dell’impianto sono rappresentate da 3 inverter station 3600 MSK da 3.586 kVA e una cabina di consegna.

Di seguito le specifiche tecniche:



**INGECON SUN** InverterStation MSK 1,500 Vdc

	1800 MSK	3600 MSK	5400 MSK	7200 MSK
<b>General data</b>				
Number of inverters	1	2	3	4
Max. power @30 °C / 86 °F <sup>(1)</sup>	1,793 kVA	3,586 kVA	5,379 kVA	7,172 kVA
Operating temperature range	from -20 °C to +50 °C			
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%			
Maximum altitude	3,000 masl (power derating starting at 2,000 masl)			
<b>LV / MV Transformer</b>				
Medium voltage	From 20 kV up to 35 kV, 50-60 Hz			
Cooling system	ONAN			
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) <sup>(2)</sup>	99.40%			
Protection degree	IP54			
<b>MV Switchgear</b>				
Medium voltage	24 kV / 36 kV / 40.5 kV			
Rated current	630 A			
Cooling system	Natural air ventilation			
Protection degree	IP54			
<b>Equipment</b>				
LV-AUX Switchgear	Standard version (optional monitoring system)			
LV / MV Transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer			
MV Switchgear	1L1A cells (2L1A optional)			
<b>Mechanical information</b>				
Structure type	Hot dip galvanized steel skid			
Body dimensions	5,880 x 2,100 mm / 19 x 7 ft	5,880 x 2,100 mm / 19 x 7 ft	5,880 x 2,100 mm / 19 x 7 ft	5,880 x 2,100 mm / 19 x 7 ft
Max. estimated skid weight (without inverters)	11 T	12 T	13.5 T	17 T
Standards	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1			

Inverter



2 - 20140131



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI  
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
 DI TORINO E PROVINCIA



**ESCAVATORE**

Rif.: 281-TO-2108-1-RPR-11

<b>Marca:</b>	FIAT-HITACHI
<b>Modello:</b>	EX165
<b>Potenza:</b>	80,00 KW
<b>Anno produzione:</b>	
<b>Dati fabbricante:</b>	



<b>Accessorio:</b>	benna da 0.5 mc
<b>Attività:</b>	scavo / movimentazione
<b>Materiale:</b>	macerie
<b>Annotazioni:</b>	

**Data rilievo:** 03.10.2013

**LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA**

**L<sub>Aeq</sub> dB(A)** 69,9

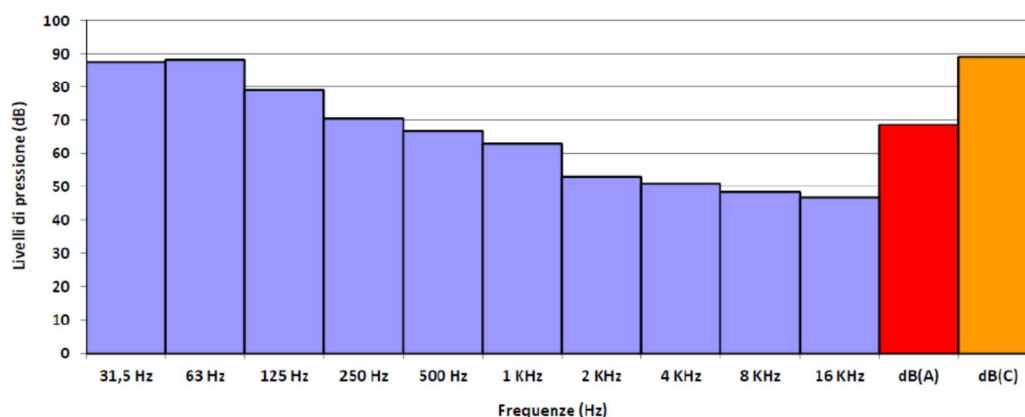
**L<sub>Aeq</sub> dB(C)** 90,8

**LIVELLO DI PICCO**

**L<sub>peak</sub> dB(C)** 111,8

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
87,7	88,3	79,0	70,4	66,6	62,8	52,9	51,0	48,4	46,8	68,6	89,2



**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	23/07/2012
Microfono Svantek	SV 22	4011859	23/07/2012
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	23/07/2012

3 - 20120113



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
 PER LA PREVENZIONE INFORTUNI  
 L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
 DI TORINO E PROVINCIA



**AUTOCARRO**

Rif.: 122-TO-639-1-RPR-11

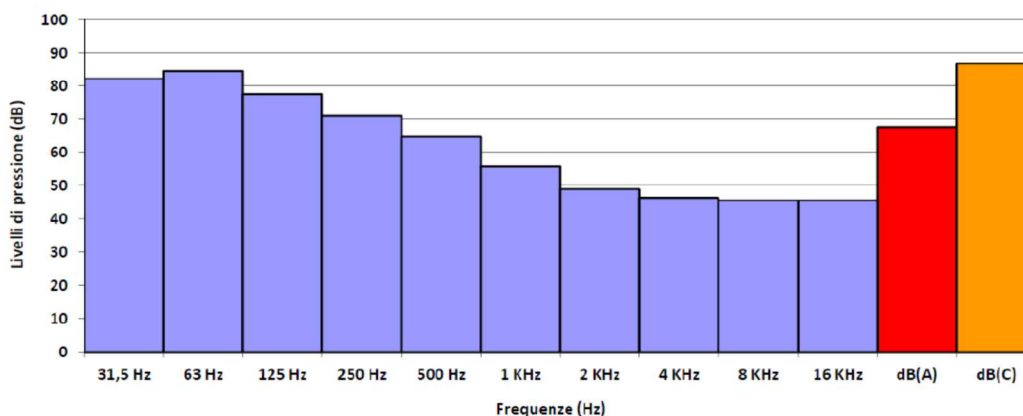
<b>Marca:</b>	VOLVO
<b>Modello:</b>	FM 12-480
<b>Potenza:</b>	358,00 KW
<b>Anno produzione:</b>	2006
<b>Dati fabbricante:</b>	
<b>Accessorio:</b>	
<b>Attività:</b>	percorso su strada
<b>Materiale:</b>	asfalto
<b>Annotazioni:</b>	
<b>Data rilievo:</b>	04.10.2007



<b>LIVELLI DI PRESSIONE ACUSTICA</b>	
<b>L<sub>Aeq</sub> dB(A)</b>	68,6
<b>L<sub>Aeq</sub> dB(C)</b>	88,2
<b>LIVELLO DI PICCO</b>	
<b>L<sub>peak</sub> dB(C)</b>	107,4

**ANALISI SPETTRALE**

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
82,3	84,6	77,3	70,9	64,8	55,8	48,9	46,3	45,5	45,5	67,4	86,9



**STRUMENTAZIONE**

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Svantek	SVAN-948	9825	25/06/2007
Microfono Svantek	SV 22	4011859	25/06/2007
Calibratore (RUM) Bruel & Kjaer	4230	1670857	05/12/2006

**1.4 Definizioni, Normativa e criteri di valutazione**

Per uniformità e chiarezza di linguaggio nel testo sono state usate, dove esistenti, le terminologie impiegate nelle citate normative. Nella tabella seguente si richiamano le principali:

<b>Rumore</b>	Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.
<b>Sorgente sonora</b>	Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.
<b>Sorgente specifica</b>	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.
<b>Sorgente fissa</b>	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; 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.
<b>Sorgente mobile</b>	Tutte quelle non comprese nelle sorgenti fisse.
<b>Livello di pressione sonora</b>	Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente: $L_p = 10 \log \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 \text{ dB}$ dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e p <sub>0</sub> è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.
<b>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A»</b>	È il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente: $Leq_{(A), T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$ dove p <sub>A</sub> (t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651); p <sub>0</sub> è il valore della pressione sonora di riferimento (20 µPa); T è l'intervallo di tempo di integrazione; Leq <sub>(A), T</sub> esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato
<b>Rumore con componenti impulsive</b>	Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.
<b>Rumori con componenti tonali</b>	Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.
<b>Tempo di riferimento Tr.</b>	E' il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le 06:00 e le 22:00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le 22:00 e le 06:00.
<b>Tempo di osservazione To</b>	E' un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.
<b>Tempo di misura Tm</b>	È il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.
<b>Valori limite di emissione</b>	Valore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
<b>Valori limite di immissione</b>	Valore massimo che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricevente.
<b>Valore di attenzione</b>	Valore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
<b>Valori di qualità</b>	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.

Tabella I: definizioni

I principali riferimenti normativi, a livello nazionale e internazionale, riguardanti la previsione di impatto acustico e l’inquinamento acustico in generale sono:

- D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- Legge 26.10.1995, n. 447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”
- D.M.A. 11.12.1996 Decreto attuativo Legge Quadro “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”
- D.M.A. 31.10.1997 “Metodologia del rumore aeroportuale”
- D.P.R. 11.11.1997 “Regolamento recante norme per la riduzione dell’inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”
- D.P.C.M. 14.11.1997 Decreto attuativo Legge Quadro per la “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 05.12.1997 Decreto attuativo Legge Quadro “Requisiti acustici passivi degli edifici”
- D.M.A. 16.03.1998 Decreto attuativo Legge Quadro inerente le “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 31.03.1998 “Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività di tecnico competente in acustica...”
- D.P.R. 18.11.1998, n. 459 “Regolamento recante norme di esecuzione in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”
- D.P.C.M. 16.04.1999, n. 215 “Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi ad intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi
- D.M.A. 29.11.2000 “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”
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

## **2 SITO LAVORAZIONI**

### **2.1 Campagna di Misura**

Ai fini delle indagini si è proceduto alla caratterizzazione della zona di ubicazione del sito ed all’identificazione dei recettori potenzialmente disturbati dall’impianto agrivoltaico oggetto di indagine.

**Si specifica che ai fini acustici non sono stati identificati ricettori sensibili così come definiti nella tabella A allegata al D.P.C.M. 14/11/97.**

I ricettori potenzialmente disturbati sono rappresentati da R1 un casolare, R2 un’azienda agricola e R3 un’abitazione oltre la strada provinciale n. 68 come successivamente riportato.

Tutti i rilievi acustici sono stati effettuati secondo quanto prescritto dal D.M. 16/03/98.

La campagna di misura effettuata ha comportato rilevamenti nei pressi dei recettori più esposti, così come indicato nella seguente tabella.

<b>Postazione</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>Durata misura</b>
<b>1</b>	<b>44,4</b>	<b>&gt; 28</b>
<b>2</b>	<b>42,5</b>	<b>&gt; 29</b>
<b>3</b>	<b>43,0</b>	<b>&gt; 24</b>

**Rilievi fonometrici: rumore residuo (stato di fatto)**

Per una più precisa individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alla seguente immagine.



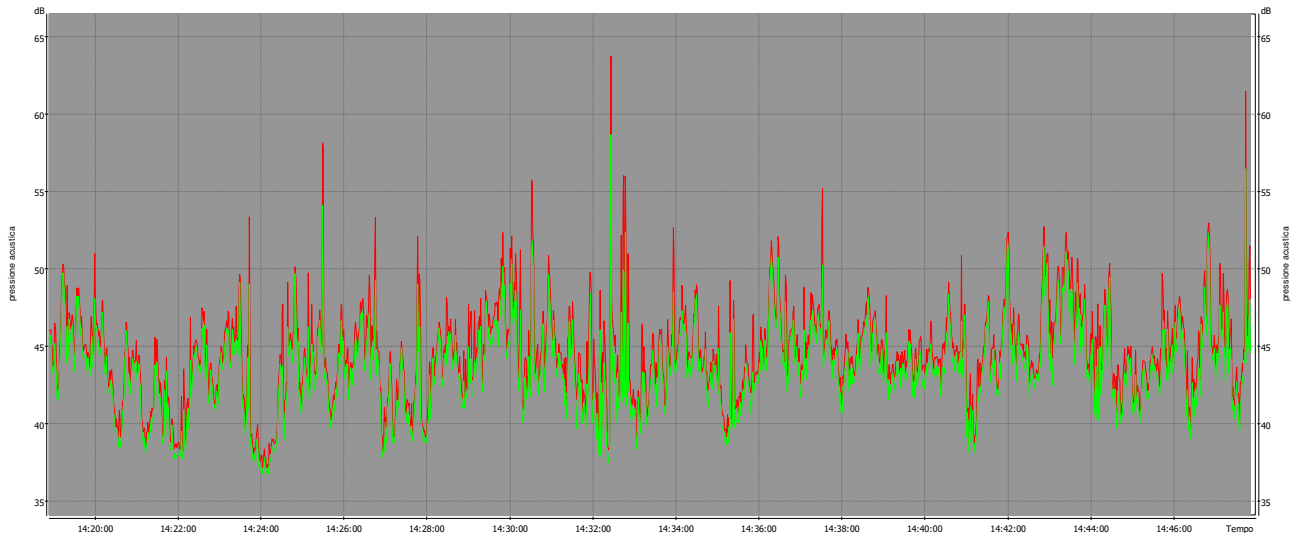
**Immagine 3: Punti di misura**

Durante le misure effettuate nel periodo diurno in data 05/06/2023 il cielo era sereno con temperatura di circa 24°C, vento di 2,4 m/s e 65% di umidità relativa.

Di seguito sono riportati i risultati dell’indagine delle misurazioni:

**MISURA 1 - LAeq 44,4 dB(A)**

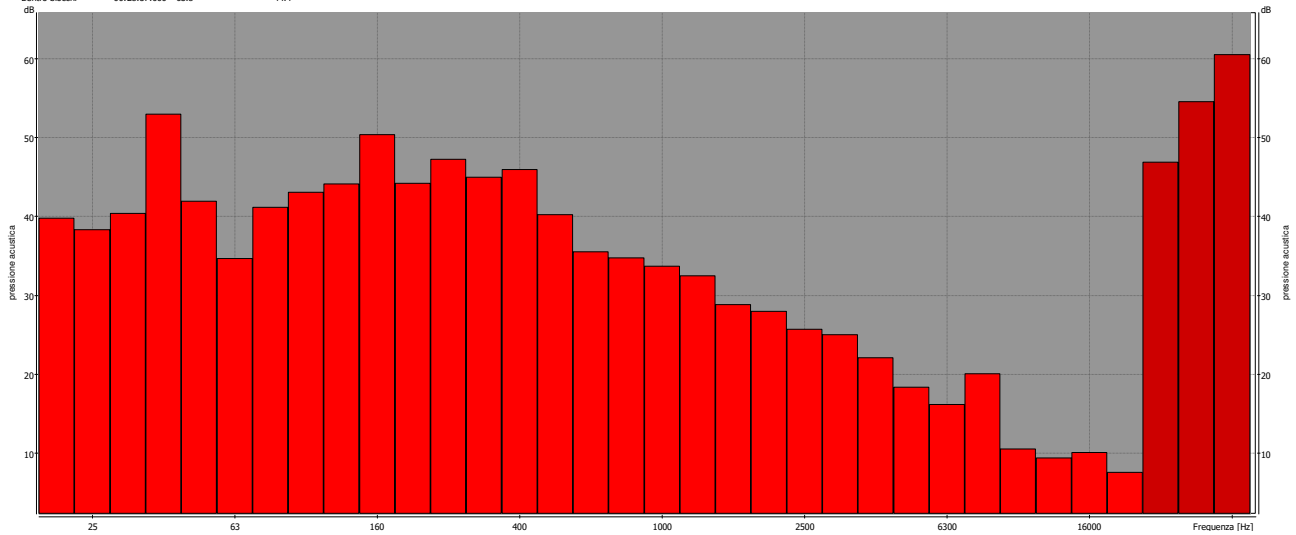
Resultat Logger, logger step = 1 s



Info  
 Durata -  
 Dentro blocchi 00:28:57.000

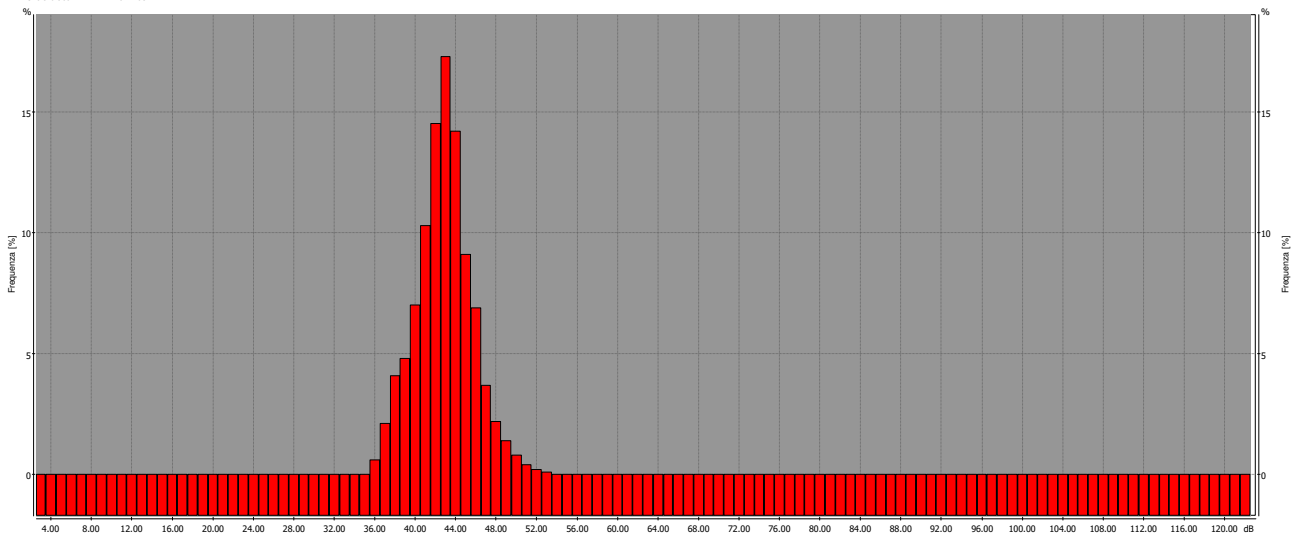
■ LAFmax (TH) [dB]  
 P1 ( A, Fast) 63.8

■ LAeq (TH) [dB]  
 P1 ( A, Lin) 44.4



Info  
 Dentro blocchi 20

■ 1/3 Ott LZeq (TH) [dB]  
 Z 63.1

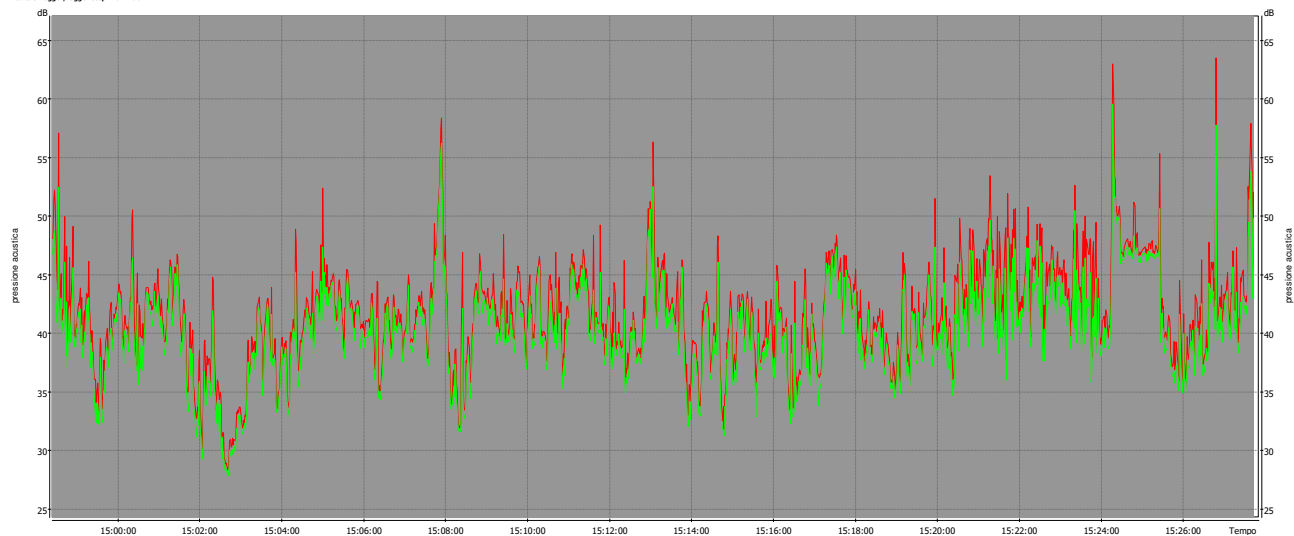


Info  
 Dentro blocchi 3.00

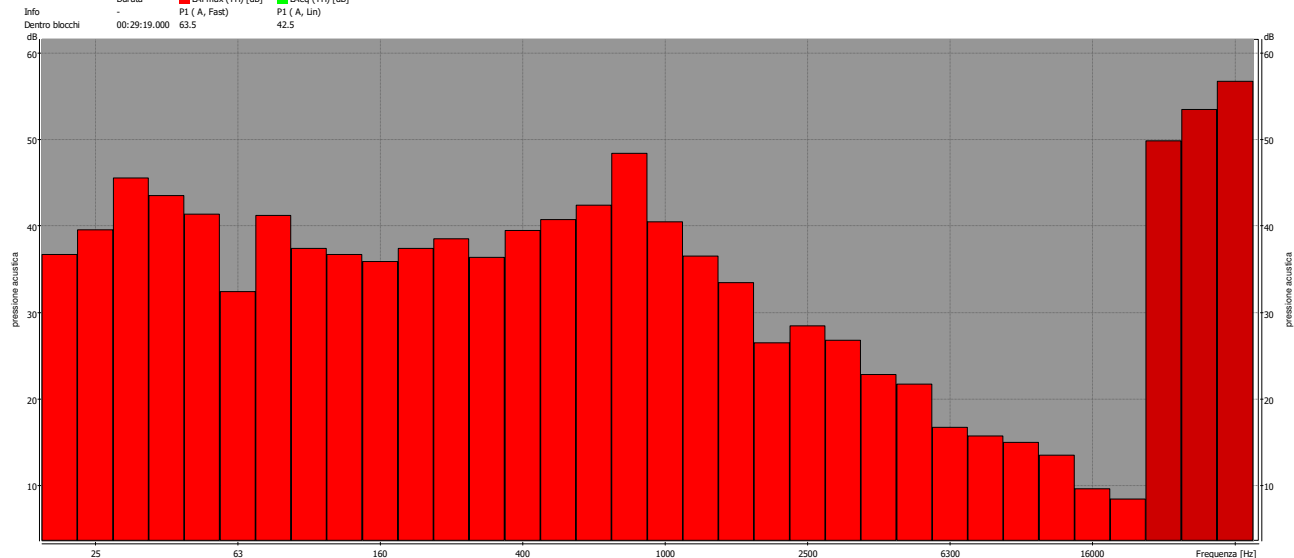
■ LAeq Istogramma (SR) [%]  
 P1 ( A, Lin) 99.7

**MISURA 2 - LAeq 42,5 dB(A)**

Resultat Logger, logger step = 0.1.100

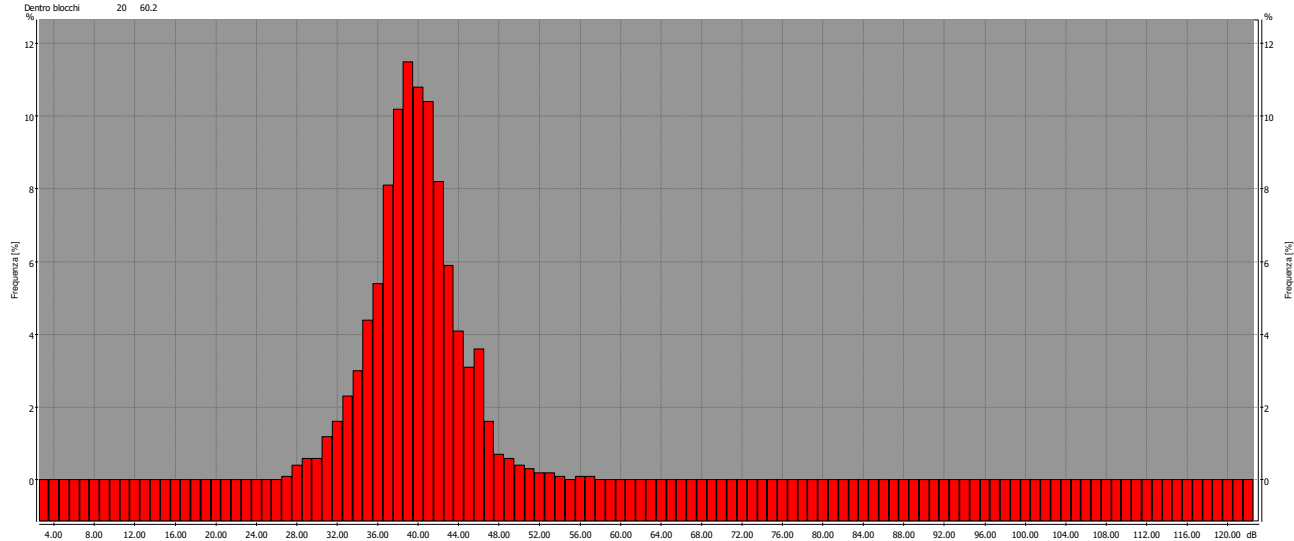


Durata - LAFmax (TH) [dB] LAeq (TH) [dB]  
 Dentro blocchi 00:29:19.000 63.5 42.5



Avvio 1/3 Ott LZeq (TH) [dB]  
 - Z

Dentro blocchi 20 60.2

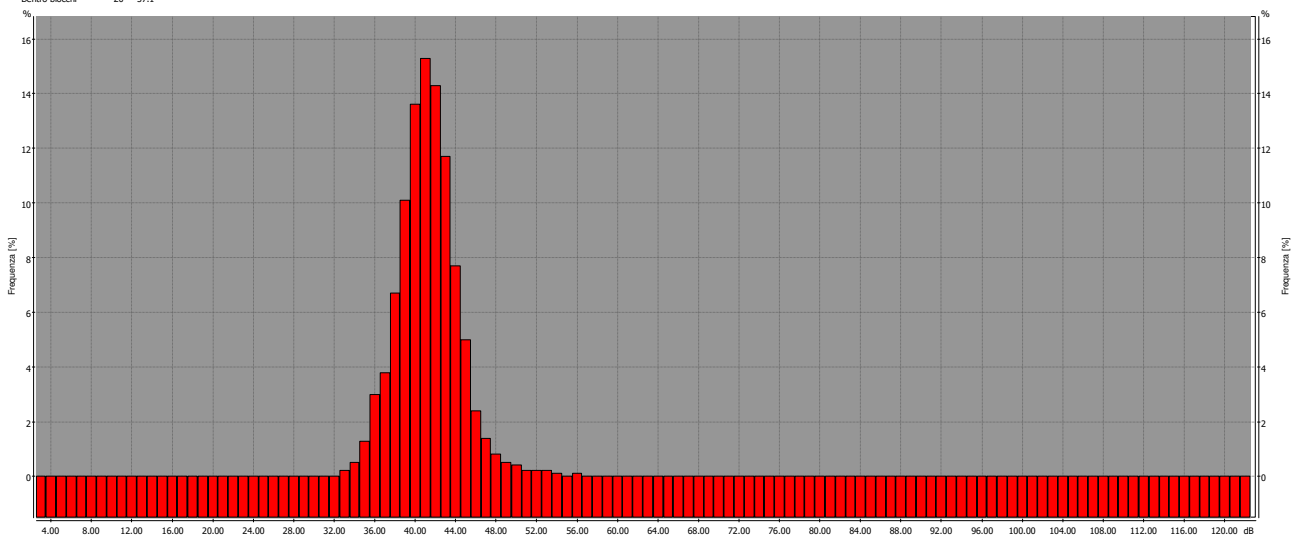
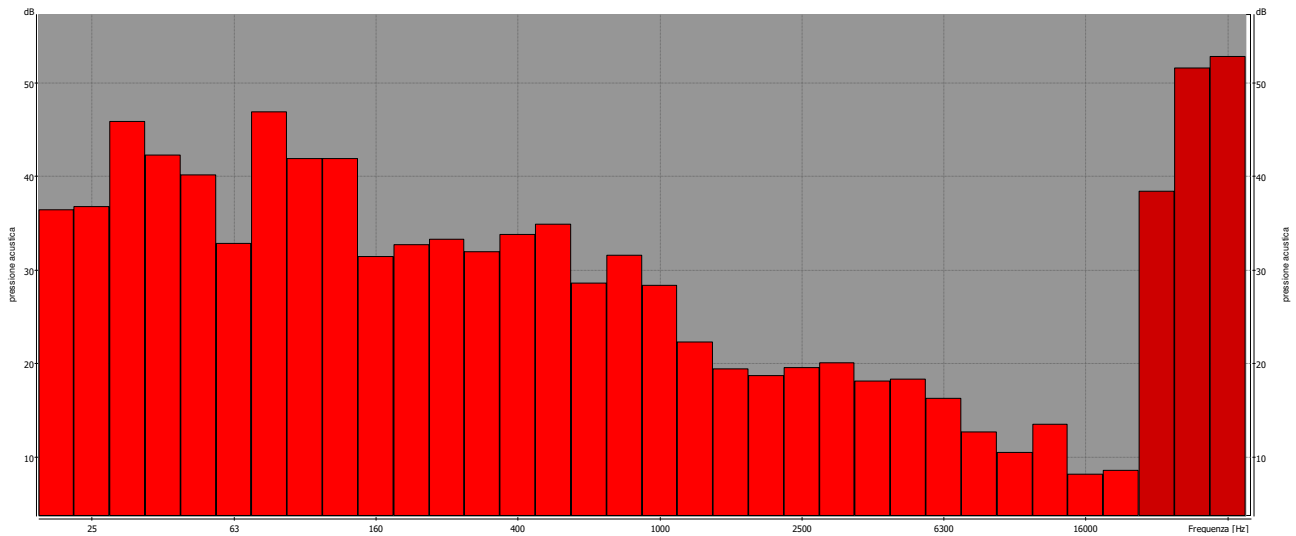
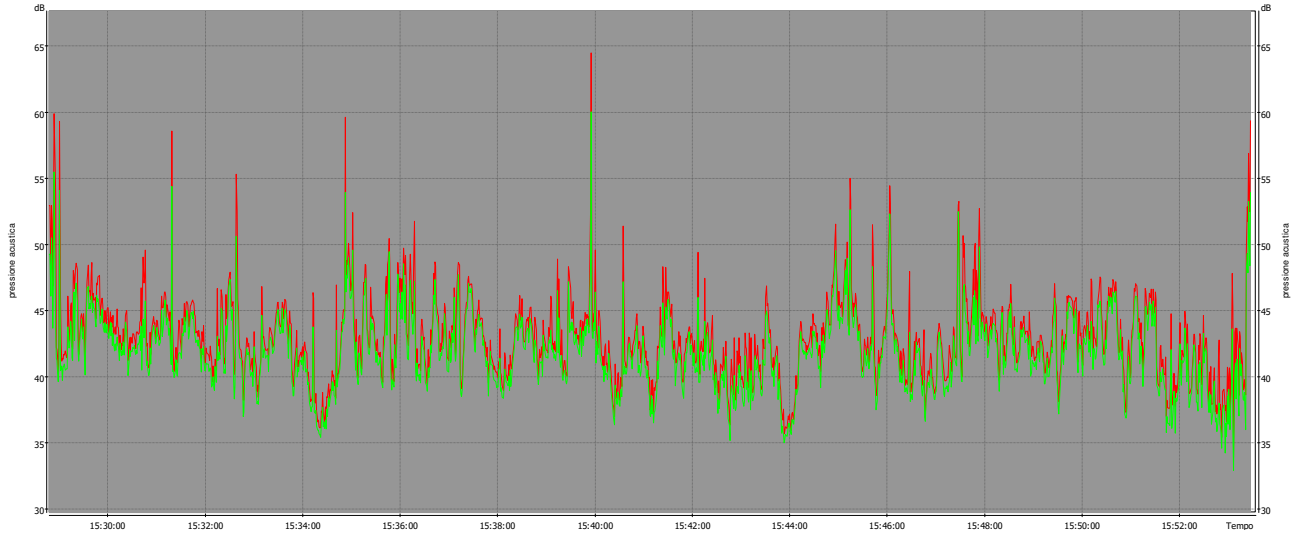


Avvio LAeq Istogramma (SR) [%]  
 - P1 (A, Lin)

Dentro blocchi 3.00 99.8

**MISURA 3 - LAeq 43,0 dB(A)**

Resultat Logger, logger step = 900 ms





## **2.2 STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

La valutazione oggetto della presente ha come obiettivo la caratterizzazione acustica del territorio interessato dal progetto, al fine di determinare, mediante rilievi acustici e simulazioni con opportuni modelli di calcolo, la rumorosità esistente in sito e quella che si avrà in esercizio.

Nella valutazione del clima acustico di zona, ante e post operam, si è tenuto conto, come si vedrà, dei ricettori ritenuti maggiormente significativi, al fine di verificare che il rumore immesso in prossimità degli stessi dal nuovo impianto, non determini un incremento incompatibile con i limiti imposti dalla normativa vigente.

La scelta di affidarsi a modelli di calcolo deriva dalla necessità di limitare, vista l’estensione del territorio potenzialmente coinvolto, il numero di misure in campo. Scegliendo opportune postazioni di rilievo acustico, infatti, è possibile costruire un modello di calcolo calibrato ed affidabile.

La valutazione di cui sopra si è articolata nelle seguenti fasi operative:

1. acquisizione dei dati di input (area potenzialmente coinvolta, sorgenti di rumore, ricettori, barriere acustiche, ecc.);
2. realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto (al netto del clima acustico di zona);
3. misure fonometriche in specifiche postazioni (in prossimità di alcuni ricettori utilizzati come punti di verifica);
4. realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti attualmente presenti, al fine di caratterizzare il clima acustico di zona;
5. verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa;
6. conclusioni.

### **Fase 1: acquisizione dei dati di input**

Al fine di costruire un modello in grado di caratterizzare da un punto di vista acustico tutti i ricettori potenzialmente coinvolti dall’installazione del nuovo impianto, si è pensato di considerare un dominio di calcolo avente centro nello stesso impianto. Nell’ambito di detto dominio si sono acquisite, mediante sopralluoghi e verifiche documentali, tutte le informazioni ritenute indispensabili alla costruzione del modello di calcolo.

Per quanto concerne i ricettori, si è proceduto ad individuare, mediante sopralluogo, quelli potenzialmente coinvolti nel modello di diffusione del rumore immesso dalle sorgenti di cui sopra. Si riporta, a tal proposito, una immagine riassuntiva di tali ricettori (R o punti in cui si sono effettuate le misurazioni in fase di progetto; come ricettori sono considerati quelli nei pressi dei punti di misura) R1 R2 e R3 casolare/azienda agricola/abitazione).



**Immagine 4: Potenziali ricettori nell’area di progetto**

***Fase 2: modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto***

La fase 2, come detto, riguarda la realizzazione via software di un modello di diffusione relativo alle sorgenti di progetto, al netto del clima acustico di zona. L’obiettivo è quello di determinare il rumore immesso dal futuro impianto, trascurando il contributo delle altre sorgenti già presenti nell’area circostante, individuando così i ricettori, tra quelli definiti nella fase 1, maggiormente disturbati dal punto di vista acustico.

Di seguito le impostazioni utilizzate nell’implementazione del calcolo modellistico.

**Sorgenti sonore**

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario, nell’ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla documentazione fornita dal committente.

Di seguito alcune Sorgenti Puntiformi in input elaborati nel modello:

**SORGENTI EMISSIVE**

Elemento	Valore
<b>Geometria</b>	
Nome	Cabina inverter
Posizione	735846,0 X(m); 4481785,0 Y(m) 33N
<b>Emissioni Sonore</b>	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	73 - 73 - 73 - 73 - 73 - 73 - 73 - 73
Direttività	No
Elemento	Valore
<b>Geometria</b>	
Nome	cabx
Posizione	735765,0 X(m); 4481501,0 Y(m) 33N
<b>Emissioni Sonore</b>	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	74 - 74 - 74 - 74 - 74 - 74 - 74 - 74
Direttività	No
Elemento	Valore
<b>Geometria</b>	
Nome	ATT1
Posizione	735814,0 X(m); 4481833,0 Y(m) 33N
<b>Emissioni Sonore</b>	
Potenza sonora in banda d'ottava (dB)	77 - 77 - 77 - 77 - 77 - 77 - 77 - 77
Direttività	No
Sopra sono riportate alcune delle sorgenti di rumore inserite nel programma di calcolo previsionale.	

Di seguito un’immagine con le sorgenti sia nel cantiere sia in fase d’opera.



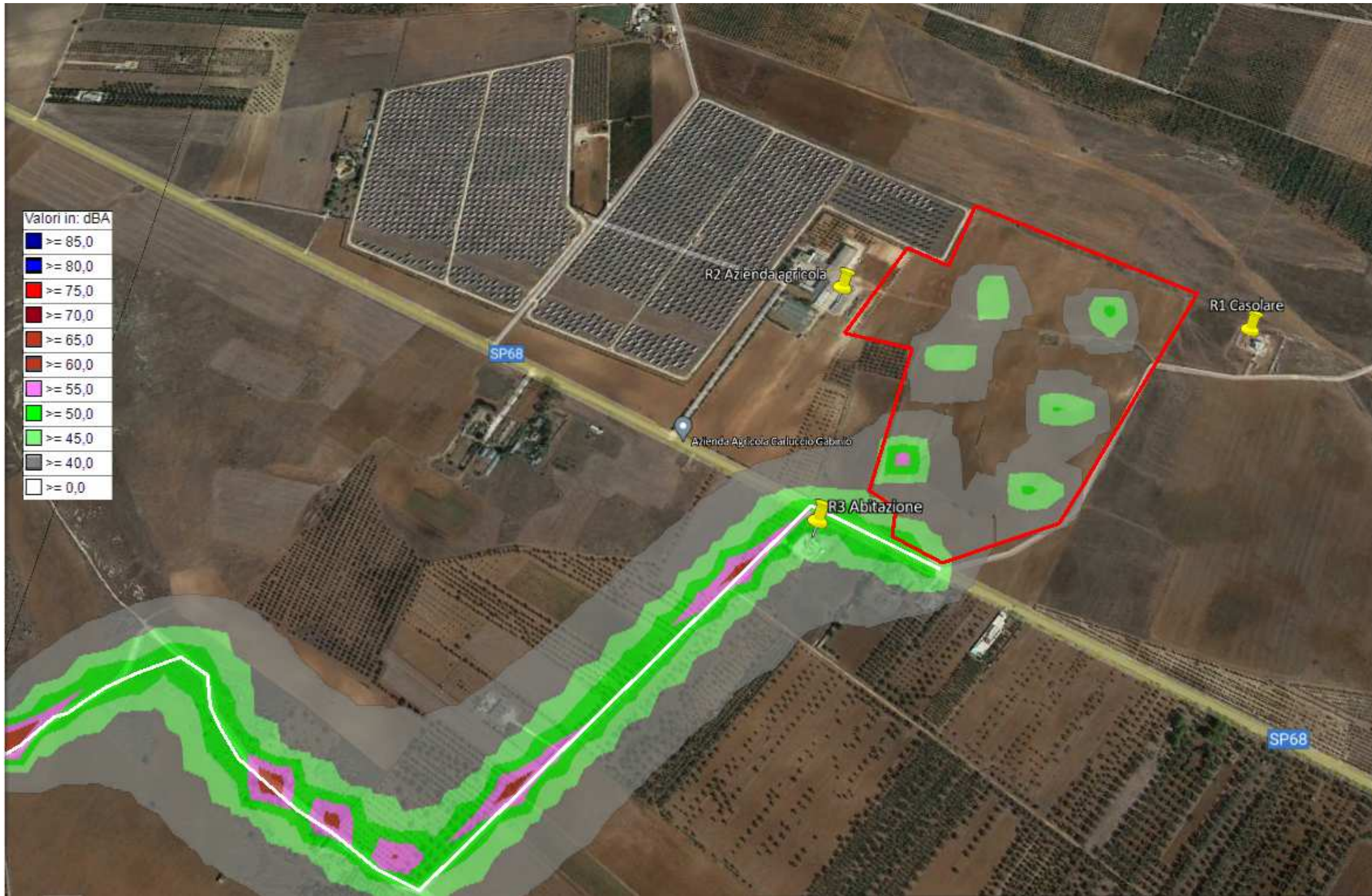
**SORGENTI DI RUMORE e RECETTORI**

### **Risultati ottenuti**

I calcoli effettuati hanno restituito una mappa di diffusione del livello sonoro, evidenziando l’impatto che le sorgenti di progetto hanno rispetto all’ambiente circostante. In particolare è evidente che le variazioni più significative sono confinate nell’ambito dell’area di pertinenza del sito in fase di cantiere. In fase d’opera si evince un rumore simile allo stato attuale.

Le mappe e le tabelle seguenti riportano la sintesi dei risultati ottenuti dal calcolo nell’intero dominio.

Per l’impatto acustico in fase di cantiere è stato considerato un posizionamento uniforme in tutta l’area oggetto di indagine dei macchinari in modo da ricavare una mappa di diffusione acustica completa nelle varie fasi di lavoro.



Risultato dello studio modellistico in fase di cantiere



Risultato dello studio modellistico in fase d'opera

*Valori ottenuti nei ricettori in fase di cantiere -----*

<b>Descrizione</b>	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>	<b>Valore</b>
R1 Casolare	736158	4481760	32,0
R2 Azienda agricola	735600	4481816	34,2
R3 Abitazione	735587	4481460	47,4

*Valori ottenuti nei ricettori post operam -----*

<b>Descrizione</b>	<b>X (m)</b>	<b>Y (m)</b>	<b>Valore</b>
R1 Casolare	736158	4481760	23,3
R2 Azienda agricola	735600	4481816	24,6
R3 Abitazione	735587	4481460	24,7

***Fase 3: verifica del rispetto dei limiti imposti dalla vigente normativa***

Per quanto riguarda il **rumore immesso in ambiente esterno**, i metodi di valutazione imposti dall'attuale legislazione sono di due tipi. Il primo è basato sul criterio del superamento di soglia (**criterio assoluto**): il livello di rumore ambientale deve essere inferiore, per **ambienti esterni**, a seconda della classificazione territoriale, a quelli riportati in tabella IV nel caso in cui il Comune abbia adottato la zonizzazione acustica e quelli di tabella VI nel caso in cui ancora non sia stata ancora adottata. Il secondo metodo di giudizio è basato sulla differenza fra livello residuo e ambientale (**criterio differenziale**) e si adotta **all'interno degli ambienti abitativi**; questo non deve essere superiore a 5 dB(A) nel periodo diurno e a 3 dB(A) nel periodo notturno.

In ogni caso il livello di rumore ambientale, misurato a **finestre aperte** all'interno di abitazioni, **è considerato accettabile qualora sia inferiore a 50 dB(A)** nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno, mentre a **finestre chiuse** è da considerarsi comunque accettabile nel caso in cui sia inferiore a 35 dB(A) di giorno ed a 25 dB(A) di notte.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
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

Tabella III: Valori dei limiti massimi di emissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. B allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella IV: Valori dei limiti massimi di immissione del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. C allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)

**Valori di attenzione** del livello sonoro equivalente (Leq A), riferiti al tempo a lungo termine ( $T_L$ ): **se riferiti ad un'ora** sono i valori di Tabella IV aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e 5 dB(A) per quello notturno; **se riferiti ai tempi di riferimento** sono i livelli contenuti in Tabella IV stessi. Il tempo lungo ( $T_L$ ) rappresenta il tempo all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree prevalentemente residenziali	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella V: Valori di qualità del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (rif. Tab. D allegato al DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)



Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:0-022:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Zona A	Parti del territorio edificate che rivestono carattere storico, artistico	65	55
Zona B	Aree totalmente o parzialmente edificate in cui la superficie coperta è superiore ad 1/8 della superficie fondiaria della zona e la densità territoriale è superiore a 1,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	60	50
Zona C	Zona esclusivamente industriale	70	70
<b>Zona D</b>	<b>Tutto il territorio nazionale</b>	<b>70</b>	<b>60</b>

Tabella VI: Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, in mancanza di zonizzazione (Art. 6 DPCM 1/3/91 e DM 2/4/68) Leq in dB(A)

Appurato dal Comune di riferimento della non effettuazione della classificazione del territorio in senso acustico (zonizzazione) e quindi di non poter applicare quanto prescritto dal DPCM 14/11/1997 in riferimento alle tabelle B, C e D allegate allo stesso, si terrà conto di quanto in tal senso riportato nel DPCM 01/03/1991 (rif. Tab. 1 art. 6 del D.P.C.M.) che identifica, a parere dello scrivente, la classe di appartenenza del sito oggetto dell'indagine come “Zona D”, Tutto il territorio nazionale.

Ciò premesso, si è provveduto a sommare i livelli equivalenti di pressione sonora nelle configurazioni ante e post operam, al fine di verificare il rispetto del limite di 70 dB(A).

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva per il periodo di riferimento diurno.

**Livello sonoro complessivo in fase di cantiere (periodo rif. diurno)**

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) sorgenti di cantiere	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<70 dB(A)
R1	44,4	32,0	44,6	OK
R2	42,5	34,2	43,1	OK
R3	43,0	47,4	48,7	OK

**Livello sonoro complessivo in fase d'opera (periodo rif. diurno)**

Descrizione	Leq dB(A) sorgenti esistenti	Leq dB(A) sorgenti di progetto	Leq dB(A) totale	VERIFICA Leq<70 dB(A)
R1	44,4	23,3	44,4	OK
R2	42,5	24,6	42,6	OK
R3	43,0	24,7	43,1	OK

Come si può notare dalla precedente tabella, in nessun caso vi è il superamento del limite imposto dalla normativa vigente. **Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto.**

Per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, il livello di rumore ambientale, misurato a finestre aperte all'interno di abitazioni, è considerato accettabile in quanto in fase d'opera risulta inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno (calcolato portando i lavori nelle prime abitazioni).

Visti i risultati conseguiti e tenendo conto delle usuali caratteristiche fono-isolanti/assorbenti delle tamponature e degli infissi, è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse". **Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.**

### **3 CONCLUSIONI**

Nella valutazione del clima acustico di zona, ante e post operam, si è tenuto conto dei ricettori ritenuti maggiormente significativi, al fine di verificare che il rumore immesso in prossimità degli stessi dalla nuova attività, non determini un incremento incompatibile con i limiti imposti dalla normativa vigente.

Il modello di calcolo, inoltre, è stato impostato al fine di evidenziare, con spirito conservativo, la situazione più gravosa possibile, considerando il traffico veicolare rilevato sulle arterie stradali limitrofe.

Sono state effettuate misure dei livelli di pressione sonora nei pressi del sito di interesse, per un progetto di un impianto agrivoltaico sito Torre Santa Susanna (BR) allo scopo di accertare il rispetto dei limiti previsti dal DPCM 1/3/91 e della Legge Quadro 26/10/95 n. 447, nonché del decreto attuativo DPCM 14/11/97 e DM 16/3/98 e di caratterizzare il “clima acustico” della zona.

È importante premettere che, in nessuna delle misure effettuate, si sono riconosciute né componenti impulsive ripetitive, né componenti tonali prevalenti nel rumore indagato secondo le definizioni della normativa di riferimento.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini effettuate e di quanto rilevato strumentalmente durante la caratterizzazione del territorio è possibile fare le considerazioni di seguito riportate.

Tali misure fonometriche sono state effettuate tenendo conto dell’estensione e dei periodi di maggiore disturbo sonoro dell’area considerata. Al fine di caratterizzare i livelli dell’area di influenza, tenendo conto delle maggiori criticità, sono state effettuate misure in prossimità dei recettori maggiormente esposti (attualmente abitazione e casolari agricoli).

I risultati possono essere così riassunti:

- in nessun caso vi è il superamento del limite di 70 dB(A) imposto dalla normativa vigente per la Zona D (“*Tutto il territorio nazionale*”); **Per cui il criterio assoluto può ritenersi soddisfatto**;
- Per quanto concerne il cosiddetto criterio differenziale, ipotizzando che il rumore stimato in facciata ai recettori sia pressoché dello stesso ordine di grandezza di quello riscontrabile nella configurazione “a finestre aperte”, è facile constatare come l’incremento di rumore prodotto dall’attività oggetto della presente non supera mai i 5 dB(A) come previsto da normativa per il periodo di riferimento diurno (si

veda la tabella seguente). Visti i risultati conseguiti è lecito attendersi risultati analoghi anche nella configurazione "a finestre chiuse". Per tale motivo il criterio differenziale può ritenersi soddisfatto.

In conclusione, considerando le condizioni di svolgimento future dell'impianto secondo gli standard utilizzati durante la campagna di misura, si ritiene che il suo funzionamento sia compatibile ai dettami legislativi.

Si sottolinea, tuttavia, che la presente relazione afferisce ad una valutazione previsionale del clima acustico indotto dalle sorgenti di progetto, che necessita di ulteriore verifica strumentale con impianto a regime. Solo in questo modo, infatti, sarà possibile verificare rigorosamente il rispetto dei criteri di valutazione imposti dalla normativa.

**Il Tecnico Acustico**  
*Dott. Gabriele Totaro*



**ALLEGATO 1 - ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO**



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



**LAT N°185**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/12020**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2022/09/01**  
*date of issue*

- cliente **Consulting HSE S.r.l.**  
*customer*  
**Via Zanardelli, 60**  
**73100 - Lecce (LE)**

- destinatario **Consulting HSE S.r.l.**  
*addressee*  
**Via Zanardelli, 60**  
**73100 - Lecce (LE)**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).  
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*Item*

- costruttore **Svantek**  
*manufacturer*

- modello **971**  
*model*

- matricola **28214**  
*serial number*

- data di ricevimento **2022/08/31**  
*date of receipt of item*

- data delle misure **2022/09/01**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **12020**  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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.*

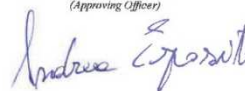
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Direzione Tecnica  
*(Approving Officer)*



**ALLEGATO 2 - ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA DEL CALIBRATORE**



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di Taratura**  
**Sonora S.r.l.**  
Servizi di Ingegneria Acustica  
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta  
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196  
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



**LAT N°185**

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/12019**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2022/09/01  
*date of issue*

- **cliente** Consulting HSE S.r.l.  
*customer* Via Zanardelli, 60  
73100 - Lecce (LE)

- **destinatario** Consulting HSE S.r.l.  
*addressee* Via Zanardelli, 60  
73100 - Lecce (LE)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

- **Si riferisce a:**  
*Referring to*

- **oggetto** Calibratore  
*item*

- **costruttore** Delta Ohm  
*manufacturer*

- **modello** HD 9101  
*model*

- **matricola** 04011768  
*serial number*

- **data di ricevimento** 2022/08/31  
*date of receipt of item*

- **data delle misure** 2022/09/01  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** 12019  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

**ALLEGATO 3: ISCRIZIONE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA**

**ENTECA**  **Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica**

Home  
Tecnici Competenti in Acustica  
Corsi  
Login

[/](#) [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	6831
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	LE093
<b>Cognome</b>	Totaro
<b>Nome</b>	Gabriele
<b>Titolo studio</b>	Laurea specialistica in scienze e tecnologie per l'ambiente e le risorse
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. n. 1587 del 29.06.2010 - Provincia di Lecce
<b>Luogo nascita</b>	Lecce
<b>Data nascita</b>	03/07/1981
<b>Codice fiscale</b>	TTRGRL81L03E506Z
<b>Regione</b>	Puglia
<b>Provincia</b>	LE
<b>Comune</b>	Lecce
<b>Via</b>	Via Potenza
<b>Cap</b>	73100
<b>Civico</b>	19/F
<b>Nazionalità</b>	Italiana
<b>Email</b>	totarogabriele@lbero.it
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	349 787 9866
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018