


 <div>REGIONE EMILIA ROMAGNA</div>		 <div>PROVINCIA DI BOLOGNA</div>			
 <div>COMUNE DI SALA BOLOGNESE</div>		 <div>COMUNE DI CALDERARA</div>			
 <div>COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO</div>					
Proponente	<div>SUNSTORE SRL</div> <div>Via Matteotti 31/2, Bologna (BO), 40129</div>				
	<div>Partnered by:</div>				
Progettazione	<div><b>Ing. Fabio Domenico Amico</b></div> <div>Via Matteotti, 31/02</div> <div>40129 Bologna (BO)</div> <div><a href="mailto:f.amico@green-go.net">f.amico@green-go.net</a></div>	<div>Studio geologico-sismico</div>	<div><b>Dott. Geol. Giulia Gardosi</b></div> <div>Corso Esperanto 3/h</div> <div>40065 Pianoro (BO)</div> <div><a href="mailto:giulia.gardosi@libero.it">giulia.gardosi@libero.it</a></div>		
Studio agronomico	<div><b>Studio ambientale-forestale Rocco Carella</b></div> <div>Via Torre d'Amore n. 18</div> <div>Bari 70129</div> <div><a href="mailto:carella.rocco@gmail.com">carella.rocco@gmail.com</a></div>	<div>Studi specialistici ambientali</div>	<div><b>Dott. Agr. Andrea Di Paolo</b></div> <div>Via Schio, 85</div> <div>41125 Modena</div> <div><a href="mailto:info@studioandreadipaolo.it">info@studioandreadipaolo.it</a></div>		
Studio archeologico preventivo VPIA	<div><b>Dott.ssa Laura Belemmi</b></div> <div>TECNE – Archeologia e Beni Culturali</div> <div>Via Corrado Masetti, 7</div> <div>40127 Bologna (BO)</div> <div><a href="mailto:direzione@tecne-archeo.com">direzione@tecne-archeo.com</a></div>	<div>Studio acustico</div>	<div><b>Ing. Marco Taverna</b></div> <div><b>T-Engineering di Marco Taverna</b></div> <div>Via Pietro Caligiuri 19</div> <div>88046 Lamezia Terme (CZ)</div> <div><a href="mailto:ing.taverna@gmail.com">ing.taverna@gmail.com</a></div>		
Opera	Progetto di realizzazione di un Impianto agrivoltaico integrato con un sistema di accumulo e opere connesse nei Comuni di Sala Bolognese (BO), Calderara di Reno (BO) e San Giovanni in Persiceto (BO) denominato “Pratello”				
Oggetto	Codice elaborato: PRASS0R07-00				
	Titolo elaborato: Valutazione previsionale di impatto acustico				
00	12/12/2024	Emissione per progetto definitivo	Ing. Marco Taverna	Ing. Alfonso Letizia	Ing. Fabio Domenico Amico
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CENNI DI ACUSTICA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. AREA DI INDAGINE .....</b>	<b>16</b>
<b>4. SORGENTI DI RUMORE E RICETTORI .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1. AREA DI INTERESSE PRATELLO– SALA BOLOGNESE – CALDERARA DI     RENO – SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO) .....</b>	<b>22</b>
<b>5. IDENTIFICAZIONE DEL SITO IN FUNZIONE DEL TERRITORIO E DEI VALORI LIMITI DI IMMISSIONE SORGENTI DI RUMORE E RICETTORI .....</b>	<b>23</b>
<b>6. RISULTATI DI CALCOLO .....</b>	<b>25</b>
<b>7. STUDIO ACUSTICO PREVISIONALE IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO “PRATELLO” NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA (BO) .....</b>	<b>28</b>
<b>7.1. ANALISI DELLE INTERFERENZE DI CANTIERE.....</b>	<b>33</b>
<b>8. ALLEGATI .....</b>	<b>34</b>
<b>9. CONCLUSIONI .....</b>	<b>35</b>


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 2

## 1. PREMESSA

Il presente documento di valutazione del clima acustico ex ante si riferisce al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato integrato con sistema di accumulo e delle relative opere di connessione alla rete, denominato "PRATELLO", situato nei territori comunali di Sala Bolognese, Calderara di Reno e San Giovanni in Persiceto (BO). Il progetto è stato elaborato dalla società Sunstore S.r.l., con sede a Bologna (BO). L'impianto avrà una potenza di picco pari a 22,25 MWp, con una potenza di immissione in rete pari a 19 MW. Inoltre, il sistema di accumulo (Battery Energy Storage System) avrà una potenza di immissione e prelievo pari a 23 MW. A livello orografico, l'impianto agrivoltaico e il relativo sistema di accumulo saranno ubicati a un'altitudine media di 18 metri sul livello del mare (m s.l.m.). La presente relazione viene redatta al fine di definire il clima acustico di fondo e, successivamente, lo stato previsionale, relativo alla realizzazione del parco agrivoltaico, sulla base dei dettami indicati nella vigente normativa in materia di compatibilità ambientale.

La proposta progettuale ivi presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento. La disposizione dei moduli fotovoltaici è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto); nonché di una efficiente


Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 3

integrazione con l'attività agricola prevista dal piano agronomico del progetto. I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono legati ai seguenti aspetti:

- Normativa in vigore;
- Presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- Salvaguardia ed efficienza degli insediamenti;
- Presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti di produzione di energia;
- Orografia e caratteristiche del territorio, soprattutto in funzione della producibilità fotovoltaica e dell'assenza di ombreggiamenti;
- Efficienza e innovazione tecnologiche;
- Attività agricola descritta nel piano agronomico

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 4

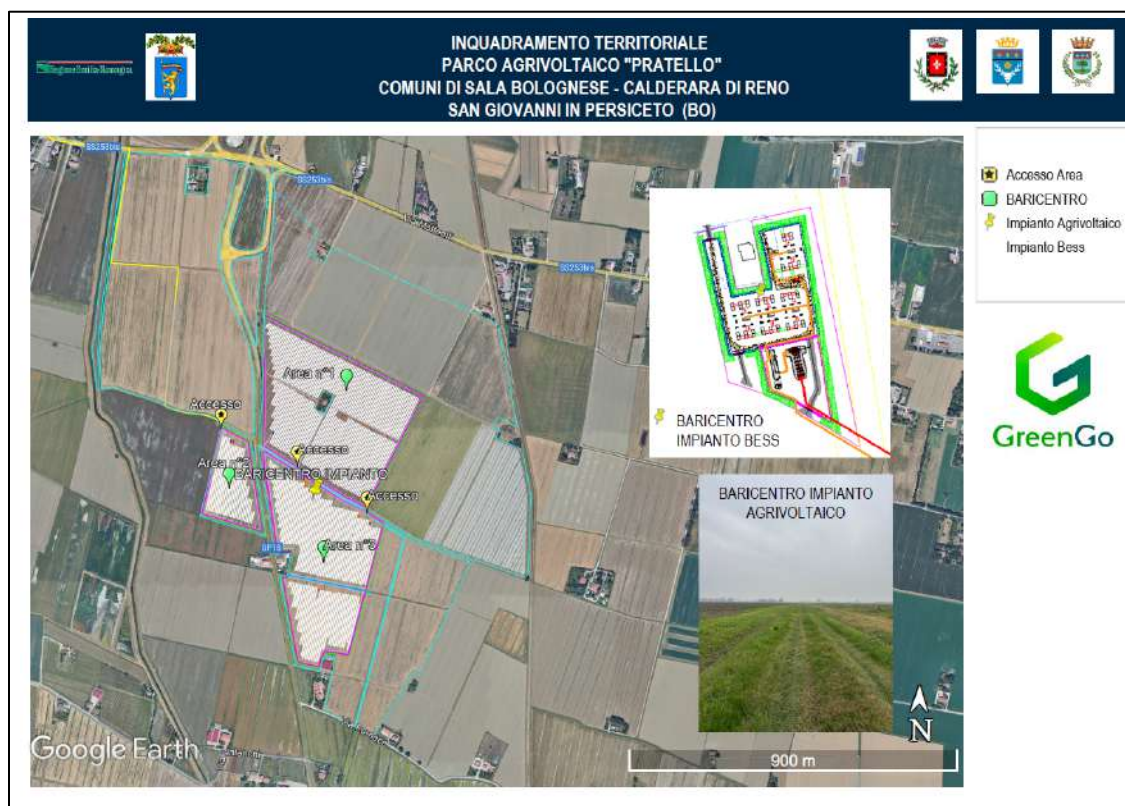



Figura 1- Inquadramento Territoriale Area di interesse Impianto Agrivoltaico denominato “ Pratello” – Sala Bolognese Calderara di Reno - San Giovanni in Persiceto (BO)

## 2. CENNI DI ACUSTICA

I fenomeni acustici sono delle perturbazioni di carattere oscillatorio che si propagano (come onde progressive) con una data frequenza in un mezzo elastico (solido, liquido ed aeriforme). Tali onde nascono per effetto delle rapide vibrazioni di un corpo (detto sorgente) immerso nell'aria. In assenza di “mezzi elastici” (ad es. nel vuoto) il suono non può propagarsi. Un'onda sonora, al pari delle onde marine, non trasporta materia, ma solo un segnale accompagnato da energia. Un corpo vibrante trasmette alle particelle d'aria che lo circondano le sue vibrazioni; queste causano un piccolissimo spostamento delle molecole dell'aria; il risultato è che tali molecole cominciano anch'esse a vibrare

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 5

attorno alla loro posizione di riposo; il fenomeno si propaga alle altre particelle d'aria adiacenti creando così un fenomeno oscillatorio; da essa si può intuire che con l'aumentare della distanza dalla sorgente il fenomeno tende a smorzarsi a causa della resistenza passiva dell'aria. Il modo più semplice di produrre un suono è quindi quello di porre in vibrazione un corpo quale, ad esempio, una corda di chitarra.

### Definizioni


- suono: è una variazione di pressione nell'aria che determina un'onda acustica a carattere regolare e periodico in grado di provocare una sensazione uditiva.
- rumore: viene distinto dal suono perché generato da onde acustiche a carattere irregolare e non periodico percepite psicologicamente come sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose. Da un punto di vista psico acustico il rumore può essere definito come "un qualsiasi suono che risulti sgradevole all'orecchio e potenzialmente dannoso per esso". Tali sensazioni sono di tipo soggettivo.

### Caratteristiche del suono

Il suono (e quindi anche il rumore) è caratterizzato dai seguenti parametri:

- la frequenza: rappresenta il numero di oscillazioni che avvengono in un certo periodo di tempo T; in acustica il tempo è espresso in secondi e l'unità di misura è l'Hertz (Hz); dire quindi che un corpo vibra con una frequenza di 1000 Hz vuol dire che quel corpo in 1 secondo oscilla 1000 volte attorno alla sua posizione di riposo. L'orecchio umano percepisce frequenze comprese tra 20 Hz e 20.000 Hz;
- i suoni prodotti da corpi che vibrano con frequenza inferiori a 20Hz (infrasuoni) e quelli che vibrano con frequenze maggiori di 20.000 Hz (ultrasuoni) non sono quindi percepiti dall'orecchio umano. La frequenza del parlato è compresa o tra i

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 6

125 e 8.000 Hz

- la lunghezza d'onda è la distanza tra punti ripetitivi di una forma d'onda. Per esempio, la lunghezza d'onda delle onde marine è la distanza tra una cresta e la successiva, o tra un ventre e l'altro.

Un'onda può essere rappresentata utilizzando un grafico cartesiano, riportante in orizzontale il trascorre del tempo (t) e sull'asse verticale (y) gli spostamenti delle particelle. Il tracciato esemplifica gli spostamenti delle particelle: all'inizio, la particella si sposta dal suo punto di riposo (asse y) fino al culmine del movimento oscillatorio, rappresentato dal punto più alto della parabola. Poi la particella inizia un nuovo spostamento in direzione opposta, passando per il punto di riposo (sull'asse t) e continuando per inerzia fino ad un nuovo culmine simmetrico al precedente, questo movimento è rappresentato dal p.to più basso della parabola.


Infine, la particella ritorna indietro e ripete nuovamente la sequenza di spostamenti.

Le onde acustiche, a differenza di quelle marine, in assenza di ostacoli, si propagano nello spazio in tutte le direzioni con una forma sferica il cui centro è rappresentato dalla sorgente sonora. Il suono quindi si diffonde nell'aria sotto forma di onde di pressione concentriche. L'energia trasportata da ogni fronte d'onda non cambia, ma essendo il fronte sempre più grande, la sua intensità (per unità di superficie) diminuisce man mano che esso si allontana dalla sorgente.

- l'intensità o ampiezza: è la quantità di energia trasportata dall'onda sonora per unità di superficie. Volgarmente, un suono intenso è detto un suono forte; un suono poco intenso è detto suono debole. I suoni alti o acuti sono quelli la cui frequenza è

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	




	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 7

prossima a 16.000 Hz, i suoni bassi sono quelli con frequenza più vicina ai 20 Hz. L'intensità del rumore dipende molto dalla percezione soggettiva di chi ascolta, percezione che a sua volta può variare da persona a persona e persino nello stesso individuo, a seconda dei momenti. L'intensità delle onde sonore è misurata in decibel(dB); il decibel è un parametro che esprime il livello delle variazioni di pressione acustica relativamente alla capacità uditiva dell'orecchio umano (dB 0=livello minimo udibile a 1000 Hz; dB 135=soglia del dolore). In altre parole, il decibel è la più piccola differenza di energia sonora che può essere percepita dall'orecchio umano. La scala in dB è di tipo logaritmico e il suo andamento non è pertanto lineare, per cui variazioni di +3 dB raddoppiano e di -3 dB dimezzano l'intensità sonora (in altre parole, ad ogni aumento di 3 dB corrisponde un raddoppio dell'intensità sonora).

- il timbro: è la qualità del suono; due suoni aventi la stessa frequenza ed intensità possono infatti differire tra loro. Il timbro di un suono dipende dalla forma delle onde sonore. Il timbro è quindi quel parametro che permette di discriminare i suoni prodotti da sorgenti diverse.
- la potenza sonora: rappresenta l'energia sonora prodotta da una sorgente nell'unità di tempo, si esprime in watt.
- la pressione sonora indica la variazione di pressione atmosferica che si verifica quando un'onda acustica si propaga nello spazio; è il parametro utilizzato per le misure acustiche.
- il livello sonoro continuo equivalente (Leq): è il livello, espresso in dB, di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	




	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 8

di tempo T, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Siccome in ambiente lavorativo i rumori variano nel tempo, il livello sonoro equivalente è il parametro utilizzato per la valutazione del rischio rumore.

- **Udibilità di un suono:** L'orecchio umano comincia a percepire un suono quando esso comincia ad avere una intensità tale da raggiungere una soglia di udibilità (0 dB); tale soglia varia da un individuo all'altro; aumentando l'intensità di un suono, aumenta la sensazione sonora fino al p.to in cui diviene dolorosa ed insopportabile (circa 120÷140 dB).L'intervallo tra 0 e 120 dB è chiamato campo uditivo; in tale campo si svolgono tutti i processi di percezione uditiva il cui spettro di frequenza è compreso, come già detto, tra 20 e 20.000 Hz.
- **Curve di ponderazione:** La percezione uditiva dell'orecchio umano non è costante ma cambia in base alle diverse frequenze di un suono. Per questo motivo nella valutazione dell'esposizione al rumore sono comunemente utilizzate due curve (correttive) dette "di ponderazione" che, per mezzo di appositi filtri, operano un'opportuna correzione dei livelli sonori alle diverse frequenze. La curva A è utilizzata per valutare gli effetti del rumore sull'uomo poiché essa è quella che approssima la sensazione sonora percepita dall'orecchio umano. Il livello sonoro LAeq in dB(A), che si ottiene utilizzando questa curva di ponderazione A, è la grandezza psicoacustica di base, comunemente utilizzata per descrivere i fenomeni sonori in relazione alla loro capacità di produrre un danno uditivo. La ponderazione A, operata dagli strumenti di misura del rumore, approssima la risposta dell'orecchio e penalizza, attenuandole, le basse frequenze, mentre esalta, in misura molto lieve, le frequenze comprese tra 1000 e 5000 Hz. La curva di

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 9

ponderazione C, invece, è invece utilizzata per descrivere il livello di picco (p peak) prodotto dai macchinari e per i rumori impulsivi.

#### Propagazione sonora in ambiente esterno

L'intensità di suono prodotto da una sorgente posta all'aperto, in assenza di ostacoli, per effetto dell'aumento del "fronte d'onda", diminuisce in ragione di 6 dB per ogni raddoppio della distanza dalla sorgente. Ad esempio: se una sorgente acustica produce un suono di 130 dB in un osservatore posto ad un metro di distanza, tale intensità scende a 124 db per


un osservatore posto a 2 metri di distanza; è ridotto a 118 dB a 4 metri di distanza e così via. In pratica però oltre alla diminuzione di intensità dovuta al fatto che l'onda sonora, diffondendosi sfericamente, viene a diffondersi su di una superficie sempre più vasta, si deve tener conto che all'attenuazione contribuiscono le diverse condizioni dell'atmosfera attraversata (per esempio assenza o presenza di pioggia, nebbia).

Quando il suono si diffonde vicino al suolo vi è anche un assorbimento da parte della vegetazione che, su terreni con erba e cespugli si aggira attorno a 0,1 dB per metro.

La diffusione del suono è solo raramente corrispondente a quella teorica ipotizzata perché essa è influenzata dalle differenze di temperatura tra gli strati d'aria e il terreno, nonché dal vento.

La velocità del suono varia per effetto della temperatura, a 20°C la velocità del suono è di 340 m/s, a 30°C essa è di 350 m/s (con un incremento del 2%). Per quanto concerne il vento, accade che la velocità di questo e quella del suono si sommano o si sottraggono; avviene così che i suoni che si propagano nella stessa direzione del vento hanno velocità

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 10

maggiore, quelli controvento una velocità minore e, a parità di distanza, anche una intensità minore.

#### Algoritmo calcolo suono esterno

$$L_p = L_W + D - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{misc}$$

$L_p$  = livello di pressione sonora nel punto del ricevitore (dB);

$L_W$  = livello di potenza della sorgente sonora (dB);

$D$  = termine correttivo per direttività della sorgente ( $D = 0$  per sorgenti omnidirezionali) (dB);

$A_{div}$  = attenuazione per divergenza geometrica delle onde (dB);

$A_{atm}$  = attenuazione per assorbimento dell'aria (dB);


$A_{ground}$  = attenuazione per "effetto suolo" (dB);  $A_{screen}$  = attenuazione per presenza di barriere (dB);

$A_{misc}$  = attenuazione per altri effetti (presenza di edifici o di vegetazione, gradiente termici, vento, ecc.) (dB).

Per il calcolo dell'attenuazione del rumore dei ricettori interessati, è stato utilizzato l'algoritmo per il calcolo del suono in campo libero. Affinché tale legge possa essere applicata correttamente, è necessario verificare che sul sito di riferimento sussistano effettivamente i requisiti di CAMPO LIBERO. Da verifica effettuata, non sono stati rilevati ostacoli, barriere che hanno potuto diffrangere e/o deviare le onde sonore:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log d_2/d_1$$

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 11

### Attenuazione per divergenza geometrica

$$A_{div}=20\lg(r) +11 \text{ (dB)}$$

Riduzione di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza dalla sorgente.

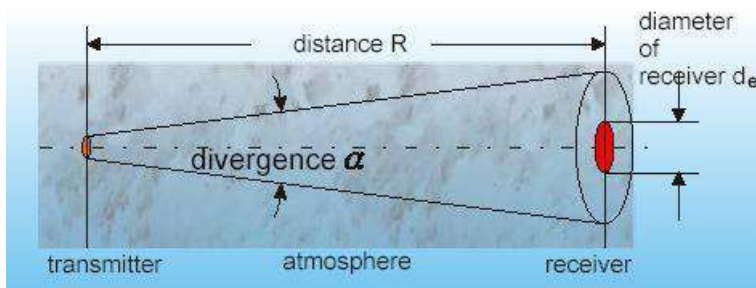


Figura 2- Attenuazione per divergenza geometrica

### Attenuazione dell'aria

$$Att=\alpha \times r$$

Attenuazione in dB/km

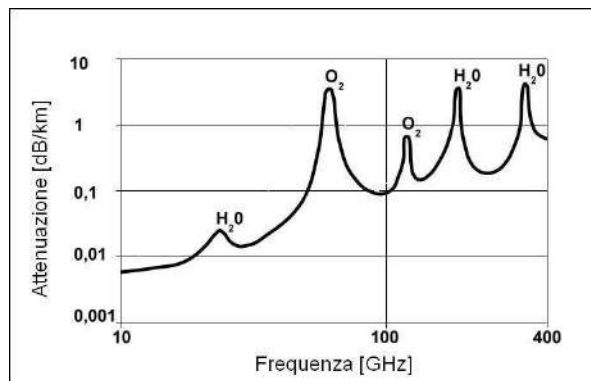



Figura 3- Attenuazione dell'aria

### Riferimenti normativi


I principali riferimenti normativi a livello nazionale e comunale, riguardanti l'inquinamento acustico, sono i seguenti:

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 12

RIFERIMENTO NORMATIVO	DESCRIZIONE
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. 11.12.1996	Decreto attuativo Legge Quadro "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
D.P.C.M. 14.11.1997	Decreto attuativo Legge Quadro per la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
D.M. 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.M. 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.
Normativa ISO 9613	"Attenuation of sound during propagation outdoors"
D.Lgs 387/2003	Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
Delibera di Consiglio Comunale e s.m.i.	Approvazione Piano di Classificazione Acustica Comunale – Comune di Sala Bolognese

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 13

n.27-28 del 07/04/2011	
Delibera di Consiglio Comunale e s.m.i. n.47-48 del 07/04/2011	Approvazione Piano di Classificazione Acustica Comunale – Comune di Calderara di Reno
Delibera di Consiglio Comunale e s.m.i. n.38-39 del 07/04/2011	Approvazione Piano di Classificazione Acustica Comunale – Comune di San Giovanni in Persiceto

Ai fini della legge 447/1995 si definiscono:

- a) «agglomerato»: area urbana, individuata dalla regione o provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti;
- b) «aeroporto principale»: un aeroporto civile o militare aperto al traffico civile in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno, intendendosi per movimento un'operazione di decollo o di atterraggio. Sono esclusi i movimenti a fini addestrativi su aeromobili definiti leggeri ai sensi della regolamentazione tecnica nazionale;
- c) «asse ferroviario principale»: una infrastruttura ferroviaria su cui transitano ogni anno più di 30.000 treni;
- c) «asse stradale principale»: un'infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 di veicoli;
- d) «descrittore acustico»: la grandezza fisica che descrive il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo;
- e) «determinazione»: qualsiasi metodo per calcolare, predire, stimare o misurare il

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 14

valore di un descrittore acustico od i relativi effetti nocivi;

- f) «effetti nocivi»: gli effetti negativi per la salute umana;
- g) «fastidio»: la misura in cui, sulla base di indagini sul campo e di simulazioni, il rumore risulta sgradevole a una comunità di persone;
- h) «*Lden*(livello giorno-sera-notte)»: il descrittore acustico relativo all'intera giornata, di cui all'allegato 1;
- i) «*Lday*(livello giorno)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 06:00 alle 20:00;
- l) «*Levening*(livello sera)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 20:00 alle 22:00;
- m) «*Lnight*(livello notte)»: il descrittore acustico relativo al periodo dalle 22.00 alle 06.00;
- n) «mappatura acustica»: la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona;
- o) «mappa acustica strategica»: una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- q) «piani di azione»: i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione;


Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	



	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 15

- p) «pianificazione acustica»: il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti;
- q) «pubblico»: una o più persone fisiche o giuridiche e le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di dette persone;
- r) «rumore ambientale»: i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali;
- s) «relazione dose-effetto»: la relazione fra il valore di un descrittore acustico e l'entità di un effetto nocivo;
- t) «siti di attività industriale»: aree classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59;
- u) «valori limite»: un valore di  $L_{den}$  o  $L_{night}$  e, se del caso, di  $L_{day}$  e  $L_{evening}$  il cui superamento induce le autorità competenti ad esaminare o applicare provvedimenti di attenuazione del rumore; i valori limite possono variare a seconda della tipologia di rumore, dell'ambiente circostante e del diverso uso del territorio; essi possono anche variare riguardo a situazioni esistenti o nuove come nel caso in cui cambi la sorgente di rumore o la destinazione d'uso dell'ambiente circostante;

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 16

- v) «zona silenziosa di un agglomerato»: una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale Lden, o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;
- z) «zona silenziosa esterna agli agglomerati»: una zona delimitata dalla competente autorità che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative.

### 3. AREA DI INDAGINE

L'impianto agrivoltaico e le relative opere di connessione saranno installate nei Comuni di Sala Bolognese, Calderara di Reno e San Giovanni in Persiceto, ubicati in provincia di Bologna (BO). Tale opera è meglio identificata attraverso le seguenti coordinate geografiche (baricentro dell'area del progetto di impianto agrovoltaico e sistema BESS):


#### BARICENTRO DELL'AREA DI PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO:

Latitudine	44° 36' 20.00" N SISTEMA WGS 84
Longitudine	11° 16' 30.96" E SISTEMA WGS 84

#### BARICENTRO DELL'AREA DI PROGETTO IMPIANTO BESS:

Latitudine	44° 39' 05.19" N SISTEMA WGS 84
Longitudine	11° 13' 17.38" E SISTEMA WGS 84

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 17

I siti ove sorgeranno i due impianti sono facilmente accessibili per mezzo della Strada Statale 253 bis – Strada Provinciale,18 (Impianto Agrivoltaico); Via Puglia – Via Biancolina ( Impianto BESS) che le collegano ai principali insediamenti urbani e produttivi adiacenti. L’area interessata dall’impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione ricade lungo il limite amministrativo dei comuni di Sala Bolognese,Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto, territori della provincia di Bologna. Nello specifico l’impianto denominato “Pratello” sarà caratterizzato essenzialmente dalla presenza di:


#### **IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

- N° 31.780 moduli fotovoltaici bifacciali di potenza unitaria pari a 700 Wp;
- Sistema ad inseguimento mono-assiale
- N° 96 inverter di stringa con potenza nominale pari a 200 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- N° 9 Transformation Units; comprensive di quadri generali di bassa tensione, trasformatori MT/BT e quadro elettrico di media tensione;
- N°3 Cabine di raccolta;

#### **IMPIANTO DI ACCUMULO**

- N° 26 c LUNA2000-4.5MWH-2H1;
- N° 156 Smart Power Conversion System (PCS) LUNA2000-213KTL-H0;
- N° 3 Smart Transformer Station (STS) JUPITER-9000K-H0 dotati di corrispettivi UPS;
- N° 1 Smart Transformer Station (STS) STS-6000K-H1 dotati di corrispettivi UPS;
- N° 6 trasformatori ausiliari DTS-200K-D0;
- Sistemi ausiliari per il monitoraggio ed il controllo;
- N°1 cabina di raccolta;

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 18

L'impianto agrivoltaico è ubicato principalmente in un contesto caratterizzato da una modesta presenza di sorgenti sonore, di natura antropica e rurale. Il clima acustico, pertanto, presso i ricettori abitativi locali, è caratterizzato essenzialmente da emissioni sonore tipiche del contesto rurale e delle attività produttive presenti. Inoltre, i punti fonometrici, individuati dal piano di monitoraggio acustico del sito, sono caratterizzati dalla presenza di traffico veicolare e sono rappresentativi del clima acustico attualmente presente. Pertanto, il funzionamento delle varie componentistiche, che costituiscono il suddetto impianto agrovoltico, apporta con le sue emissioni sonore, una modifica non sostanziale di questo scenario, per cui si rende necessario definire, eventualmente, anche un piano di monitoraggio.

Dal punto di vista morfologico, i vari elementi dell'impianto agrivoltaico sono disposti lungo le zone pianeggianti presenti all'interno del territorio provinciale di Bologna. Tale caratteristica è dovuta alle connotazioni del territorio di interesse: le quote altimetriche variano, tra isoipse, tra i 20,00 metri ed i 16,00 metri sul livello del mare.

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 19



Figura 4 -Area di indagine e caratteristiche geomorfologiche Area di interesse Parco Agrovoltico – Pratello (BO)

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	




	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	<b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>	
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 20

4. SORGENTI DI RUMORE E RICETTORI



Figura 5-Piano di monitoraggio acustico con individuazione dei ricettori sensibili – Parco Agrovoltaiico Pratello - Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto (BO)

Comune: Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto	Provincia: Bologna
Denominazione: Pratello	


	Tipo:	Documentazione di Progetto	
	Titolo:	<b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>	
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 21



*Figura 6-Piano di monitoraggio acustico con individuazione dei ricettori sensibili – Parco Agrovoltaiico Pratello BESS - Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto (BO)*

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	



	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 22


#### 4.1. AREA DI INTERESSE PRATELLO– SALA BOLOGNESE – CALDERARA DI RENO – SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Nell'area considerata risultano **sei ricettori sensibili**: infatti, dalla ricognizione dei luoghi effettuata, considerata un'area di influenza con diametro pari a 500 m, viene evidenziata la presenza di edifici residenziali e rurali.

Nello specifico i ricettori sono individuati nei seguenti punti:

AREA PERTINENZA	DI	FOGLIO - PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	RICETTORE
SALA BOLOGNESE		40 -4	A02	RICETTORE 1
SALA BOLOGNESE		42-44	A03/A10	RICETTORE 2
CALDERARA RENO	DI	2-7	A03	RICETTORE 3
CALDERARA RENO	DI	2-225	A03	RICETTORE 4
SALA BOLOGNESE		41-16	F02	RICETTORE 5 – NON SENSIBILE IN QUANTO EDIFICIO NON RESIDENZIALE
CALDERARA RENO	DI	2-224	A03	RICETTORE 6
SAN PERSICETO	GIOVANNI	65-102	A03	RICETTORE 7

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 23

## 5. IDENTIFICAZIONE DEL SITO IN FUNZIONE DEL TERRITORIO E DEI VALORI LIMITI DI IMMISSIONE SORGENTI DI RUMORE E RICETTORI

In riferimento ai limiti assoluti di immissione, si possono distinguere differenti valori in funzione del territorio comunale: i comuni interessati, infatti, risultano essere dotato di Piano di Zonizzazione Acustica con delibere di Consiglio Comunale espresse nei paragrafi precedenti. Pertanto, si farà riferimento alla seguente tabella per i **punti di rilievo esplicitati in figura 5,6 rappresentativi, attualmente, della omogeneità della zona di interesse da un punto di vista acustico.**


Classi di destinazione d'uso del territorio		Valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/97) Leg in dE(A)									
		emissione		immissione		qualità		attenzione			
		diurno	notte	diurno	notte	diurno	notte	diurno	notte	diurno orario	notte orario
I	aree particolarmente protette	45	35	<b>50</b>	<b>40</b>	47	37	50	40	60	45
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	<b>55</b>	<b>45</b>	52	42	55	45	65	50
III	aree di tipo misto	55	45	<b>60</b>	<b>50</b>	57	47	60	50	70	55
IV	aree di intensa attività umana	60	50	<b>65</b>	<b>55</b>	62	52	65	55	75	60
V	aree prevalentemente industriali	65	55	<b>70</b>	<b>60</b>	67	57	70	60	80	65
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	<b>70</b>	<b>70</b>	70	70	70	70	80	75

Figura 7- Valori assoluti limiti di immissione

Le zone di interesse, in virtù dei Piani di Zonizzazione Acustica vigenti, rientrano nelle seguenti classi:

RICETTORE	CLASSE – LIMITI
RICETTORE 1	CLASSE III - 60/50 dB
RICETTORE 2	CLASSE III - 60/50 dB
RICETTORE 3	CLASSE III - 60/50 dB

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 24

RICETTORE 4	CLASSE III - 60/50 dB
RICETTORE 6	CLASSE IV - 65/55 dB
RICETTORE 7	CLASSE II – 55/45 dB

Pertanto, oltre al valore limite assoluto, dovrà essere rispettato, in funzione dei ricettori sensibili precedentemente individuati, il valore differenziale, di seguito indicato:

LAMB – LRES < +5 dB (nel periodo diurno)

LAMB – LRES < +3 dB (nel periodo notturno)


### Metodi e criteri di rilevamento

Le misurazioni sono state ottenute mediante l'uso del fonometro, IN DATA 22 OTTOBRE 2024.

<b>STRUMENTO</b>	<b>MODELLO</b>	<b>COSTRUTTORE</b>	<b>MATRICOLA</b>	<b>DATA TARATURA</b>
FONOMETRO	PN1197	PULSAR	MODEL_43	14/03/2023
CALIBRATORE	105	PULSAR	72979	14/03/2023

Il microfono munito di cuffia antivento è stato collegato al fonometro con cavo di lunghezza idonea in modo da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore di 3 metri dal microfono stesso, onde evitare qualsiasi interferenza con il campo acustico. Infine, tutte le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali e in assenza di precipitazioni atmosferiche e con vento inferiore a 5m/s. La catena di misura

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 25

usata è perfettamente compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui sono state effettuate le misurazioni e in accordo con le norme CEI 29-10 e EN 60804/1994.

## 6. RISULTATI DI CALCOLO

La tabella che segue è stata realizzata calcolando l'algoritmo di dispersione del suono in ambiente esterno nei ricettori rispetto alle sorgenti emmissive di influenza. Si sono escluse influenze emmissive per distanze superiori ai 1.000 metri tra punto di rilievo e ricettori. Si specifica che il rumore tiene conto del rumore di fondo poiché le sorgenti emmissive non sono attive h 24. **I rilievi fonometrici, atti a misurare il rumore di fondo presente all'interno del sito di interesse, sono stati effettuati presso i ricettori nel periodo di massimo disturbo operativo e veicolare. Pertanto, sono validi nel periodo di riferimento diurno e notturno.**


**PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO: 06.00-22.00;**

**PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO: 22.00 -06.00.**

I risultati ottenuti sono i seguenti:

POSTAZIONE	Leq(A)	<u>LAE</u>	<u>LAFmax</u>	<u>Periodo temporale</u>	<u>Note</u>
1	56,79	77,65	67,76	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 26

POSTAZIONE	Leq(A)	<u>LAE</u>	<u>LAFmax</u>	<u>Periodo temporale</u>	<u>Note</u>
2	49,46	70,32	56,15	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

POSTAZIONE	Leq(A)	<u>LAE</u>	<u>LAFmax</u>	<u>Periodo temporale</u>	<u>Note</u>
3	42,42	63,28	58,56	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

POSTAZIONE	Leq(A)	<u>LAE</u>	<u>LAFmax</u>	<u>Periodo temporale</u>	<u>Note</u>
4	44,90	66,69	59,58	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				


Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 27

POSTAZIONE	Leq(A)	<u>LAE</u>	<u>LAFmax</u>	<u>Periodo temporale</u>	<u>Note</u>
5	55,57	76,43	61,80	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	60				

POSTAZIONE	Leq(A)	<u>LAE</u>	<u>LAFmax</u>	<u>Periodo temporale</u>	<u>Note</u>
6	53,95	71,87	59,13	DIURNO	<u>Traffico PRESENTE</u>
LIMITE	55				

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 28

## 7. STUDIO ACUSTICO PREVISIONALE IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "PRATELLO" NEL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA (BO)

Al fine di valutare l'impatto acustico dell'intervento in progetto è necessario innanzitutto caratterizzare le sorgenti di rumore impattanti connesse all'intervento stesso. Le stesse sono rappresentate dalle seguenti componentistiche:

### IMPIANTO AGRIVOLTAICO


- N° 31.780 moduli fotovoltaici bifacciali di potenza unitaria pari a 700 Wp;
- Sistema ad inseguimento mono-assiale
- N° 96 inverter di stringa con potenza nominale pari a 200 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- N° 9 Transformation Units; comprensive di quadri generali di bassa tensione, trasformatori MT/BT e quadro elettrico di media tensione;
- N°3 Cabine di raccolta;

### IMPIANTO DI ACCUMULO

- N° 26 c LUNA2000-4.5MWH-2H1;
- N° 156 Smart Power Conversion System (PCS) LUNA2000-213KTL-H0;
- N° 3 Smart Transformer Station (STS) JUPITER-9000K-H0 dotati di corrispettivi UPS;
- N° 1 Smart Transformer Station (STS) STS-6000K-H1 dotati di corrispettivi UPS;
- N° 6 trasformatori ausiliari DTS-200K-D0;
- Sistemi ausiliari per il monitoraggio ed il controllo;
- N°1 cabina di raccolta;

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	



	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 29


Definite le sorgenti di rumore, è stata valutata la propagazione dell'onda sonora nello spazio al fine di prevedere il valore di immissione nell'area di interesse dell'impianto agrovoltico e dell'impianto BESS, caratterizzati dalla presenza di sei ricettori sensibili posti in un'area di interesse pari a 500 m. Per lo studio della propagazione dell'onda si fa ricorso ai principi dell'acustica geometrica, considerando gli effetti della divergenza, assorbimento dell'aria, presenza di schermi verticali e orizzontali quali barriere, edifici, terreni, suolo, riflessione, diffrazione, condizioni meteorologiche (vento, temperatura), volumi assorbenti ecc. Il livello globale d'immissione al ricevitore viene calcolato attraverso la somma energetica dei singoli contributi di ciascuna sorgente. I suddetti principi sono quelli individuati nella norma ISO 9613.

Per la valutazione previsionale, si è fatto riferimento al seguente schema:

- **Individuazione dell'area di interesse;**
- **Collocazione dei ricettori;**
- **Collocazione e caratterizzazione delle sorgenti.**
- **Individuazione dei risultati.**

È stato quindi valutato, nella seguente tabella il valore limite di immissione, ovvero il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori. Tale valore, riferito al periodo di riferimento diurno e notturno, è stato confrontato con i valori limite definiti dalla normativa, attraverso la classificazione del sito di interesse precedentemente effettuata.

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 30

I risultati ottenuti sono espressi di seguito.


**Calcolo del rumore ambientale (valore assoluto di immissione prodotto dalle sorgenti )**

Ricettore	Sorgente		
/	Valore limite di immissione diurno	Valore limite di immissione notturno	Valore previsionale
Ricettore 1	60 dB	50 dB	Leq Diurno 36,69 dB Leq Notturno 36,55 dB

Ricettore	Sorgente		
/	Valore limite di immissione diurno	Valore limite di immissione notturno	Valore previsionale
Ricettore 2	60 dB	50 dB	Leq Diurno 38,87 dB Leq Notturno 38,54 dB

Ricettore	Sorgente		
/	Valore limite di immissione diurno	Valore limite di immissione notturno	Valore previsionale
Ricettore 3	60 dB	50 dB	Leq Diurno 40,54 dB Leq Notturno 39,92 dB

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 31

Ricettore	Sorgente		
/	Valore limite di immissione diurno	Valore limite di immissione notturno	Valore previsionale
Ricettore 4	60 dB	50 dB	Leq Diurno 45,07 dB Leq Notturno 44,91 dB


Ricettore	Sorgente		
/	Valore limite di immissione diurno	Valore limite di immissione notturno	Valore previsionale
Ricettore 6	65 dB	55 dB	Leq Diurno 51,58 dB Leq Notturno 50,82 dB

Ricettore	Sorgente		
/	Valore limite di immissione diurno	Valore limite di immissione notturno	Valore previsionale
Ricettore 7	55 dB	45 dB	Leq Diurno 43,93 dB Leq Notturno 43,72 dB

### Calcolo del rumore differenziale

Il calcolo del rumore differenziale sui ricettori nell'area di interesse ha evidenziato che il livello ambientale previsionale è compatibile con il livello residuo, rispettando quindi il criterio differenziale. Questo risultato è fondamentale per garantire che le attività previste non superino i limiti di

Comune: Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto	Provincia: Bologna
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 32

impatto acustico, definiti all'interno dei piani di zonizzazione acustica comunali vigenti.

A livello grafico, la rumorosità assoluta acustica che si andrà a generare, dalla presenza dell'impianto agrovoltaiico, è la seguente:

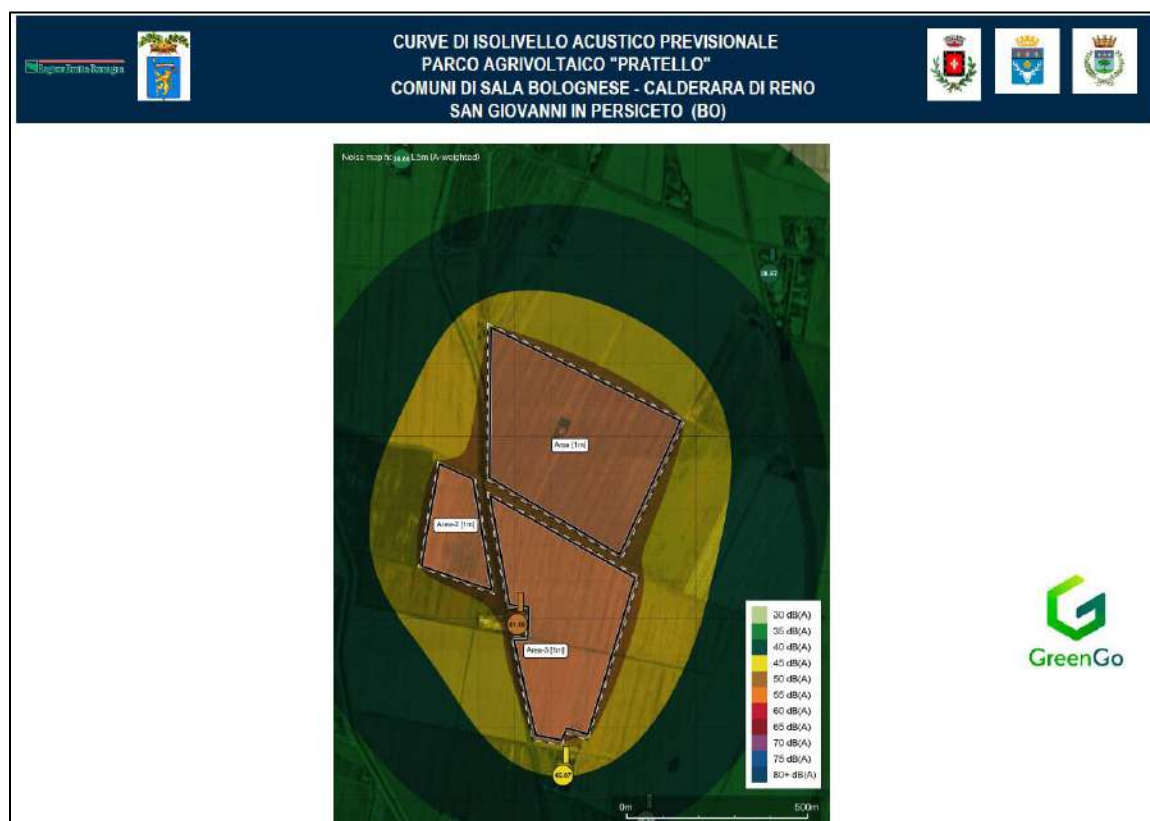


Figura 8- Mappa di rumorosità acustica assoluta Impianto Agrovoltaiico - Sito PRATELLO – Sala Bolognese Calderara di Reno San Giovanni in Persiceto - (BO)

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	


	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 33




Figura 9- Mappa di rumorosità acustica assoluta Impianto Agrovoltaico - Sito PRATELLO BESS – Sala Bolognese Calderara di Reno San Giovanni in Persiceto - (BO)

## 7.1.ANALISI DELLE INTERFERENZE DI CANTIERE

Le attività che producono rumore in fase di realizzazione dell’impianto agrovoltaico sono essenzialmente legate al moto dei mezzi meccanici, impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra. Pertanto l’impatto prodotto da tali attività è senza dubbio temporaneo sviluppandosi prevalentemente durante il giorno e per un periodo di tempo

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 34

che è valutabile in pochi mesi e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade.

Inoltre, essendo le aree interessate dall'intervento scarsamente antropizzate, l'impatto del rumore interesserà quasi esclusivamente la fauna presente.


Osservazioni da lungo tempo condotte in varie situazioni portano a concludere che gli animali, nel tempo, si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività. Per tale motivo, sono presenti due tavole cartografiche che esprimono i livelli di emissione sonora possibili durante la fase di cantiere, riscontrati dai ricettori sensibili sopra elencati. Da ciò si evince la possibilità di chiedere autorizzazione in deroga, da un punto di vista acustico, per la fase di cantiere.

## 8. ALLEGATI

Si allegano

- **Misura fonometrica relativa al rumore di fondo attualmente presente;**
- **Certificato di taratura;**
- **Certificato di iscrizione all'albo dei tecnici competenti in Acustica;**
- **Elaborati grafici.**

Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto		
	Titolo: <b>Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam</b>		
	Rev. 00 – Dicembre 2024		Pag. 35

## 9. CONCLUSIONI

I rilievi fonometrici sono stati svolti nell'osservanza delle tecniche di rilevamento e di misurazione indicate dal DM 16/3/98, con catena fonometrica conforme agli standard previsti dallo stesso per la misura del rumore ambientale e centralina meteorologica conforme ai requisiti minimi richiesti. Inoltre, per quanto emerso dai rilievi effettuati, nei punti di interesse, si conclude quanto segue:

- Il clima acustico, caratterizzante lo stato attuale dell'area, risulta pienamente conforme ai limiti assoluti di immissione, così come definiti dalla normativa. La zona di interesse rientra in classe III,IV,II, caratterizzate da traffico veicolare o di attraversamento e con media densità della popolazione.
- Ai sensi dell'art.4 DPCM del 14/11/1997, il limite differenziale viene rispettato in ogni caso. È fissato infatti in 5 dB nel periodo diurno e 3 dB nel periodo notturno. A livello differenziale, la presenza dell'impianto agrovoltico non determina un significativo impatto aggiuntivo, rispetto a quello già esistente.
- Il clima acustico caratterizzante lo stato futuro dell'area risulta pienamente conforme ai limiti assoluti di immissione, così come definiti dalle normative.
- Dai risultati del monitoraggio acustico, che evidenzia il non superamento del limite diurno e notturno, e delle distanze che si hanno tra elementi sorgente ed elementi ricettori, si ritiene di poter concludere che l'esercizio dell'impianto, sull'ambiente circostante, ha un basso impatto acustico.

Ing. Marco TAVERNA



Comune: <b>Sala Bolognese – Calderara di Reno – San Giovanni in Persiceto</b>	Provincia: <b>Bologna</b>
Denominazione: <b>Pratello</b>	



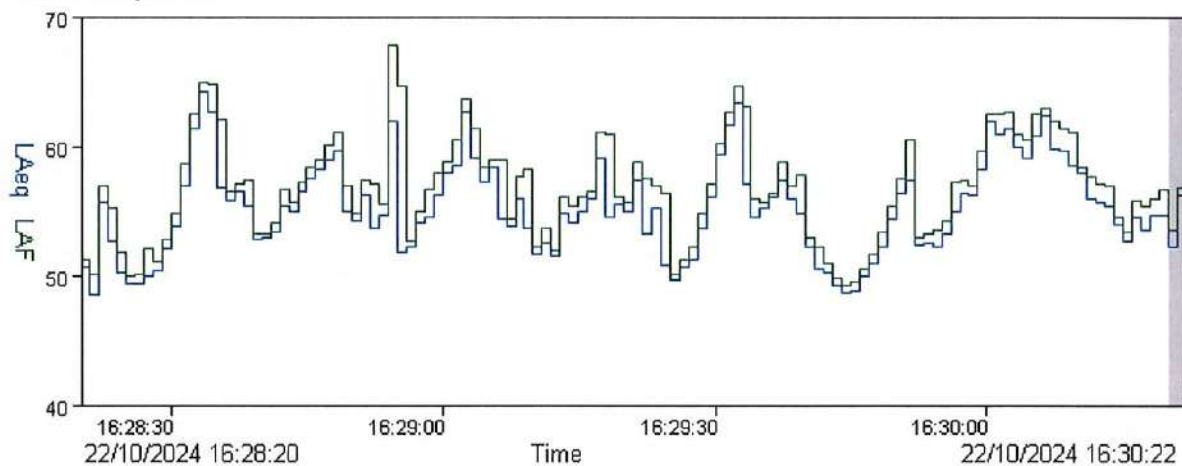


## Sommario Report

&gt;

		Riassunto
Nome	Rilievo n.1	LAeq 56,8 dB
Time	22/10/2024 16:28:20	LAE 77,7 dB
Durata	00:02:02	LAFMax 67,8 dB
Strumento	PN1197, Model_43	

## Storia Temporale





## Sommario Report

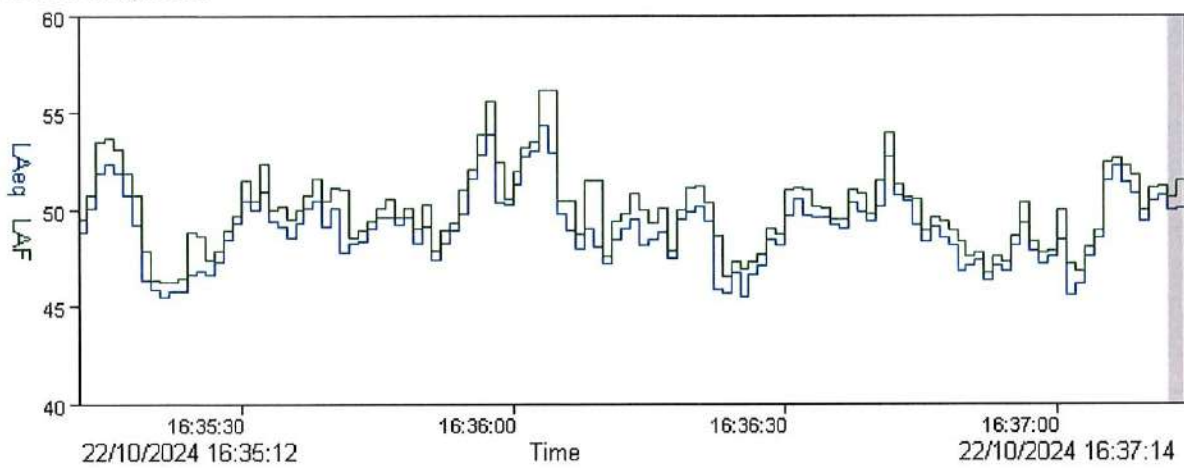
&gt;

Nome Rilievo n.2  
Time 22/10/2024 16:35:12  
Durata 00:02:02  
Strumento PN1197, Model\_43

### Riassunto

LAeq 49,5 dB  
LAE 70,3 dB  
LAFMax 56,2 dB

### Storia Temporale



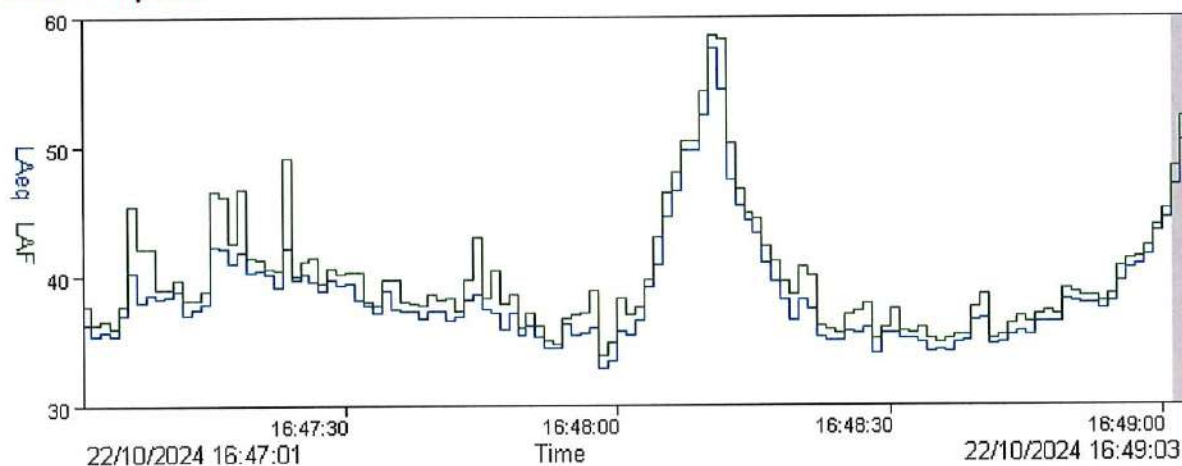


## Sommario Report

&gt;

		Riassunto
Nome	Rilievo n.3	LAeq 42,4 dB
Time	22/10/2024 16:47:01	LAE 63,3 dB
Durata	00:02:02	LAFMax 58,6 dB
Strumento	PN1197, Model_43	

## Storia Temporale





## Sommario Report

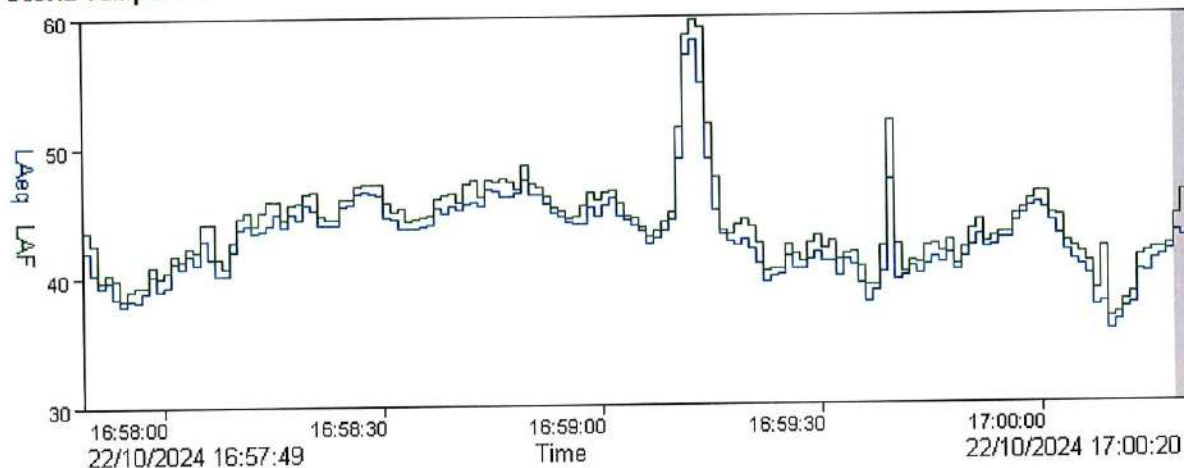
&gt;

Nome Rilievo n.4  
Time 22/10/2024 16:57:49  
Durata 00:02:31  
Strumento PN1197, Model\_43

### Riassunto

LAeq 44,9 dB  
LAE 66,7 dB  
LAFMax 59,6 dB

### Storia Temporale





## Sommario Report

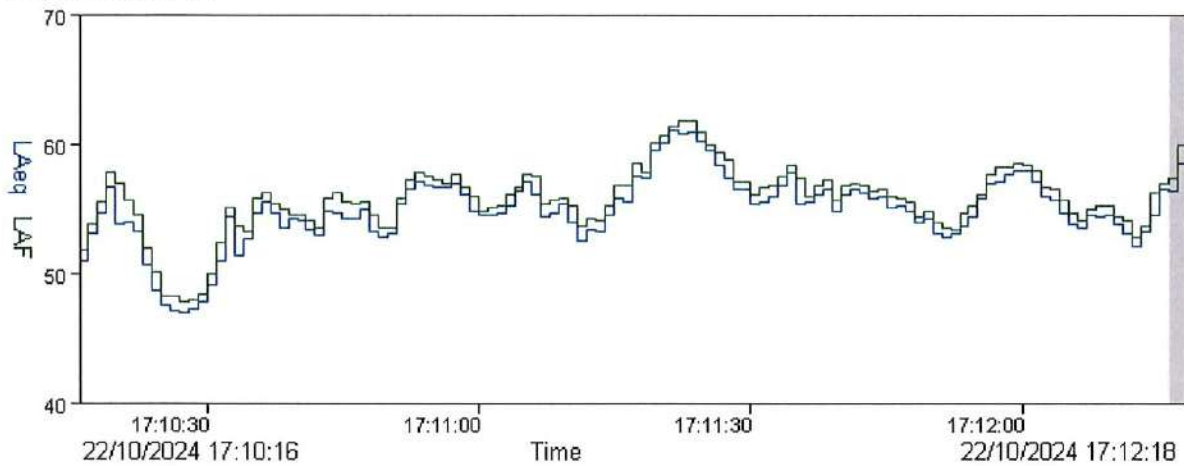
&gt;

Nome Rilievo n.5  
Time 22/10/2024 17:10:16  
Durata 00:02:02  
Strumento PN1197, Model\_43

### Riassunto

LAeq 55,6 dB  
LAE 76,4 dB  
LAFMax 61,8 dB

### Storia Temporale



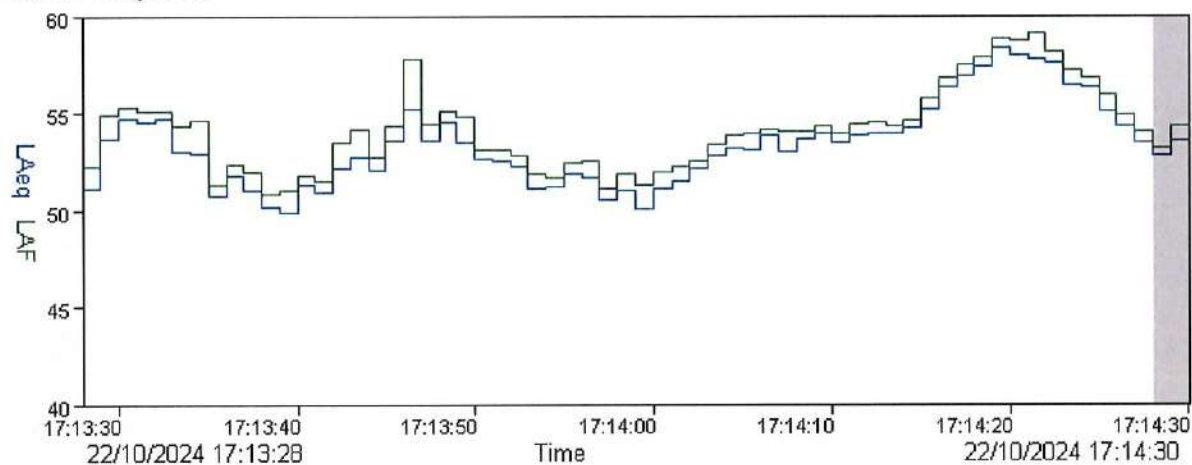


## Sommario Report

&gt;

		Riassunto
Nome	Rilievo n.6	LAeq 54,0 dB
Time	22/10/2024 17:13:28	LAE 71,9 dB
Durata	00:01:02	LAFFMax 59,1 dB
Strumento	PN1197, Model_43	

## Storia Temporale





# 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 185/12746

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2023/03/14**  
*date of Issue*

- cliente  
*customer* **F.T. Engineering Group Srls**  
**Via Enrico Molè, 75**  
**88100 - Catanzaro (CZ)**

- destinatario  
*addressee* **Sinteco Sas di Coliastra Patrizia**  
**Via Pietro Caligiuri, 19**  
**88046 - Lamezia Terme (CZ)**

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  
*Item* **Calibratore**

- costruttore  
*manufacturer* **Pulsar Instrument Plc**

- modello  
*model* **105**

- matricola  
*serial number* **72979**

- data di ricevimento  
*date of receipt of item* **2023/03/10**

- data delle misure  
*date of measurements* **2023/03/14**

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* **12746**

*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*

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)



# 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 185/12746

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 5

Page 2 of 5

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

*In the following information is reported about:*

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);  
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
*- technical procedures used for calibration performed;*
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;  
*- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;*
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;  
*- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);  
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*
- condizioni ambientali e di taratura;  
*- calibration and environmental conditions;*
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.  
*- calibration results and their expanded uncertainty.*

### Strumenti sottoposti a verifica

*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Calibratore	Pulsar Instrument Plc	105	72979	Classe 1

### Normative e prove utilizzate

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Calibratori - PR4 - Rev. 1/2016**

*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **Metodo Interno basato - IEC EN 60942:03 Annex A**

*The devices under test was calibrated following the Standards:*

**CEI EN 60942:04 Annex B**

### Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	B&K 4180	2412860	23-0158-01	23/02/28	INRIM
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 70980	23/02/22	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB110	U0930600	K008-F04679	22/09/01	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A17121390	23-SU-0245-0246	23/02/21	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	1537	23/01/03	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	L	NI 4474	189545A-01	1542	23/01/04	SONORA - PR 13
Preamplificatore Insert Voltage	L	Gras 26AG	26630	1541	23/01/03	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	L	Gras 12AA	40264	1538-1539	23/01/03	SONORA - PR 9
Generatore	L	Stanford Research DS360	61101	1536	23/01/03	SONORA - PR 7

### Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello	Incert. Freq.
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB	0.1 Perc.

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO





## 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 185/12746

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 5

Page 3 of 5

#### Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	<b>1013,0 hPa <math>\pm</math> 0,5 hPa</b>	(rif. 1013,3 hPa $\pm$ 20,0 hPa)
Temperatura	<b>20,9 °C <math>\pm</math> 1,0 °C</b>	(rif. 23,0 °C $\pm$ 3,0 °C)
Umidità Relativa	<b>50,5 UR% <math>\pm</math> 3 UR%</b>	(rif. 50,0 UR% $\pm$ 10,0 UR%)

#### Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

#### Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	Superata
PR 5.03	Verifica della Frequenza Generata 1/1	2016-04	Acustica	C	0,10..0,10 %	Classe 1
PR 5.01	Pressione Acustica Generata	2016-04	Acustica	C	0,00..0,12 dB	Classe 1
PR 5.05	Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	2016-04	Acustica	C	0,42..0,42 %	Classe 1

#### Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.

- Esiste ed è disponibile la documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003: Le prove sono state effettuate dall'Ente PTB e sono pubblicamente disponibili nel documento PTB-1.614034842 20/03/2008.

- Poichè è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione di Modello per dimostrarne la completa conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è considerato conforme alle prescrizioni della Classe 1 della IEC 60942:2003.

L ' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



## 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 185/12746

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 5

Page 4 of 5

## - - Ispezione Preliminare

**Scopo** Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

**Descrizione** Ispezione visiva e meccanica.

**Impostazioni** Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

**Lecture** Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

**Note**

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

## - - Rilevamento Ambiente di Misura

**Scopo** Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

**Descrizione** Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

**Impostazioni** Attivazione degli strumenti necessari per le misure.

**Lecture** Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

**Note**

**Riferimenti:** Limiti: Patm=1013,25hpa  $\pm$ 20,0hpa - T aria=23,0°C  $\pm$ 3,0°C - UR=50,0%  $\pm$ 10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1013,0 hpa	1013,0 hpa
Temperatura	20,9 °C	20,9 °C
Umidità Relativa	50,5 UR%	50,5 UR%

## PR 5.03 - Verifica della Frequenza Generata 1/1

**Scopo** Verifica della frequenza al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

**Descrizione** Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.

**Impostazioni** Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore microfonico al multimetro digitale.

**Lecture** Lettura diretta del valore della frequenza sul multimetro.

**Note**

**Metodo :** Frequenze Centrali Esatte

Freq.Nom. @94dB	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll±Inc	
1k Hz	1000.25	0.02 %	0.0..+1.0	0.10%	0.0..+0.9

## PR 5.01 - Pressione Acustica Generata

**Scopo** Determinazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore con il Metodo Insert Voltage.

**Descrizione** Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inietta nel preamplificatore I.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

**Impostazioni** Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore al multimetro digitale. Selezione manuale dell'Insert Voltage tramite switch.

**Lecture** Livelli di tensione sul multimetro digitale nelle 2 fasi. Calcolo della pressione acustica in dB usando la sensibilità del microfono Campione. Eventuale correzione del valore di pressione dovuta alla pressione atmosferica.

**Note**

**Metodo :** Insert Voltage - Correzione Totale: -0,002 dB

L ' Operatore  
P. i. Andrea ESPOSITO



# 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 185/12746

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5

Page 5 of 5

F	Liv94d	Deviaz
1000,25	93,86 dB	-0,14 dB

Toll.	Incert.	Toll±Inc
0,00..+0,	0,12 dB	0,00..+0,28 dB

### PR 5.05 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

**Scopo** Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

**Descrizione** Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

**Impostazioni** Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

**Letture** Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

#### Note

**Metodo :** Frequenze Rilevate

F.Nominali	F.Esatt	@94dB
1k Hz	1000,2	0,87 %

Toll.	Incert.	Toll±Inc
0,0..+3,0 %	0,42 %	0,0..+2,6 %



## 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 185/12747

*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2023/03/14**  
*date of Issue*

- cliente **F.T. Engineering Group Srls**  
*customer*  
**Via Enrico Molè, 75**  
**88100 - Catanzaro (CZ)**

- destinatario **Sinteco Sas di Coliastra Patrizia**  
*addressee*  
**Via Pietro Caligiuri, 19**  
**88046 - Lamezia Terme (CZ)**

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 **Pulsar Instruments Plc**  
*manufacturer*

- modello **Model 43**  
*model*

- matricola **PN1197**  
*serial number*

- data di ricevimento **2023/03/10**  
*date of receipt of item*

- data delle misure **2023/03/14**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **12747**  
*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*

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)



# 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 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10

Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

*In the following information is reported about:*

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);  
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;  
*- technical procedures used for calibration performed;*
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;  
*- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;*
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;  
*- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);  
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*
- condizioni ambientali e di taratura;  
*- calibration and environmental conditions;*
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.  
*- calibration results and their expanded uncertainty.*

### Strumenti sottoposti a verifica

*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Pulsar Instruments Plc	Model 43	PN1197	Classe 1
Microfono	Pulsar Instruments Plc	PM1	010582C	WS2F
Preamplificatore	Pulsar Instruments Plc	PA40	1311	-

### Normative e prove utilizzate

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 2/2015**

*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006 - EN 61672-3:2006**

*The devices under test was calibrated following the Standards:*

**CEI EN 61672-3:2006**

### Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 70980	23/02/22	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB110	U0930600	K008-F04679	22/09/01	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A 17121390	23-SU-0245-0246	23/02/21	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	1537	23/01/03	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	61101	1536	23/01/03	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 185/12469	23/01/03	SONORA - PR 5

### Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello	Incert. Freq.
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB	

L ' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



## 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 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 10

Page 3 of 10

#### Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	<b>1013,0 hPa ± 0,5 hPa</b>	(rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura	<b>21,4 °C ± 1,0 °C</b>	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	<b>40,1 UR% ± 3 UR%</b>	(rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

#### Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatazione e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

#### Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale		-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale		-	Superata
PR 15.01	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2015-01	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
PR 15.02	Rumore Autogenerato	2015-01	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Non utilizzata
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Classe 1
PR 1.03	Rumore Autogenerato	2016-04	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 15.06	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.08	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.09	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.10	Risposta ai treni d'Onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.11	Livello Sonoro Picco C	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,21 dB	Classe 1

#### Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 24,0-139,0 dB - Versione Sw: 2.4.1.256
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "NOVA Sound Level Meters Part B" (V1.1 19 September 2016), è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Fonometro (Nova Part V1.1).
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Fonometro è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di una organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO





# 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 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 10

Page 4 of 10

### - - Ispezione Preliminare

<b>Scopo</b>	Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
<b>Descrizione</b>	Ispezione visiva e meccanica.
<b>Impostazioni</b>	Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
<b>Letture</b>	Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.
<b>Note</b>	

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

### - - Rilevamento Ambiente di Misura

<b>Scopo</b>	Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
<b>Descrizione</b>	Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
<b>Impostazioni</b>	Attivazione degli strumenti necessari per le misure.
<b>Letture</b>	Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).
<b>Note</b>	

**Riferimenti:** Limiti: Patm=1013,25hpa  $\pm 20,0$ hpa - T aria=23,0°C  $\pm 3,0$ °C - UR=50,0%  $\pm 10,0$ %

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1013,0 hpa	1013,0 hpa
Temperatura	21,4 °C	21,4 °C
Umidità Relativa	40,1 UR%	40,1 UR%

### PR 15.01 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

<b>Scopo</b>	Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro- microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.
<b>Descrizione</b>	La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.
<b>Impostazioni</b>	Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, Indicazione Lp e Leq.
<b>Letture</b>	Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.
<b>Note</b>	

**Calibratore:** Pulsar 105, s/n 72979 tarato da LAT 185 con certif. 12746 del 2023/03/14

Parametri	Valore	Livello	Lettura
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	92,9 dB
Liv. Nominale del Calibratore	93,9 dB	Atteso Corretto	93,70 dB
		Finale di Calibrazione	93,7 dB

### PR 15.02 - Rumore Autogenerato

<b>Scopo</b>	E' la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.
<b>Descrizione</b>	Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.
<b>Impostazioni</b>	Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, Indicazione Lp e Leq.
<b>Letture</b>	Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.
<b>Note</b>	

L' Operatore  
P. i. Andrea ESPOSITO





# 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 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 10

Page 5 of 10

**Metodo :** Rumore Massimo Lp(A): 19,0 dB

### Grandezza

Livello Sonoro, Lp  
Media Temporale, Leq

### Misura

18,2 dB(A)  
18,2 dB(A)

## PR 15.04 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

**Scopo** Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro- preamplificatore- microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

**Descrizione** La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94dB e frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

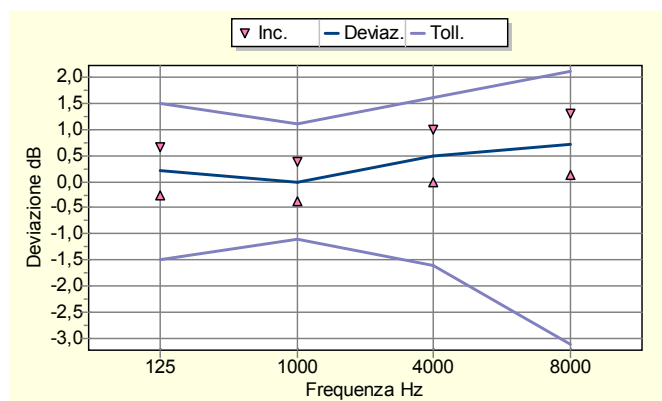
**Impostazioni** Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.

**Lecture** Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

### Note

**Metodo :** Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let. 1	Let. 2	Media	Pond.	FF-MF	Acces	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll±1n
125 Hz	94,2 dB	94,2 dB	94,2 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,2 dB	±1,5 dB	0,46 dB	±1,0 dB
1000 Hz	94,2 dB	94,2 dB	94,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,38 dB	±0,7 dB
4000 Hz	93,9 dB	93,9 dB	93,9 dB	-0,8 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,5 dB	±1,6 dB	0,50 dB	±1,1 dB
8000 Hz	92,1 dB	92,1 dB	92,1 dB	-3,0 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,7 dB	-	0,58 dB	-2,5..+1,5 dB



## PR 1.03 - Rumore Autogenerato

**Scopo** Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.

**Descrizione** Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

**Impostazioni** Ponderazione A (in alternativa Lin), Indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

**Lecture** Lettura dell'indicatore del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

### Note

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	27,1 dB	27,4 dB
Curva A	19,7 dB	19,7 dB
Curva C	15,0 dB	15,4 dB

L' Operatore  
P. i. Andrea ESPOSITO



# 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 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 10

Page 6 of 10

### PR 15.06 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

**Scopo** Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

**Descrizione** Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-500-2k-4k-8k-16Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto

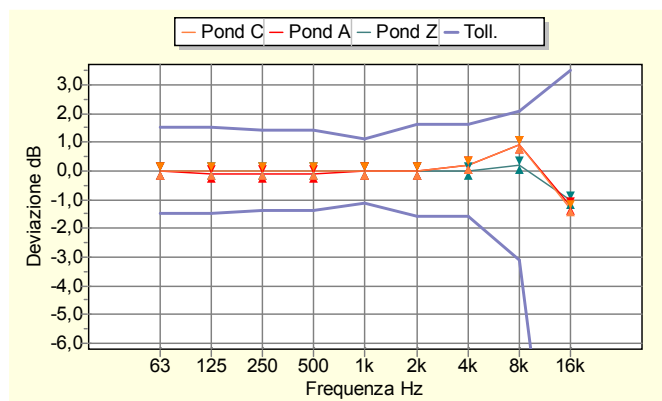
**Impostazioni** Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

**Lettura** Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto

**Note**

**Metodo :** Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll±Inc
63 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,5 dB	0,15 dB	±1,4 dB
125 Hz	0,0 dB	-0,1 dB	0,0 dB	±1,5 dB	0,15 dB	±1,4 dB
250 Hz	0,0 dB	-0,1 dB	0,0 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
500 Hz	0,0 dB	-0,1 dB	0,0 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
2000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,6 dB	0,15 dB	±1,5 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,2 dB	0,2 dB	±1,6 dB	0,15 dB	±1,5 dB
8000 Hz	0,2 dB	0,9 dB	0,9 dB	-3,1..+2,1 dB	0,15 dB	-3,0..+2,0 dB
16000 Hz	-1,0 dB	-1,2 dB	-1,3 dB	-7,0..+3,5 dB	0,15 dB	-6,9..+3,4 dB



### PR 15.07 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

**Scopo** Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporalità a 1kHz.

**Descrizione** E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

**Impostazioni** Campo di misura di Riferimento, 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

**Lettura** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA, S e LC, S - LZ, S - LF, S 2) l'indicazione LA, S e LA, F - LeqA.

**Note**

**Metodo :** Livello di Riferimento = 94,0 dB

Ponderazioni	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
Z	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
Slow	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB	±0,2 dB
Leq	94,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB	±0,2 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



## 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



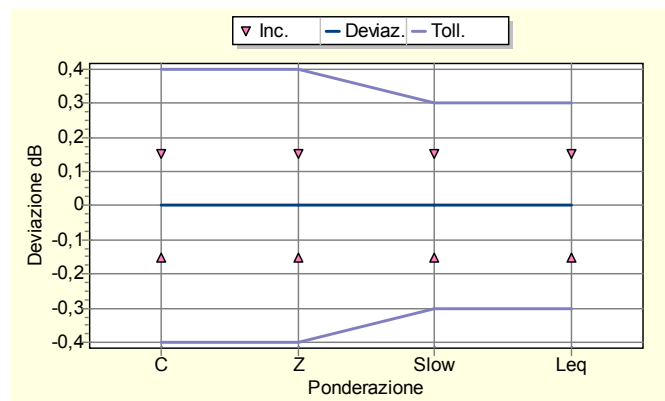
**LAT N°185**

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 10

Page 7 of 10



### PR 15.08 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

**Scopo** E' la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

**Descrizione** Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

**Lecture** Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload od under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

**Note**

**Metodo :** Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB



# 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**

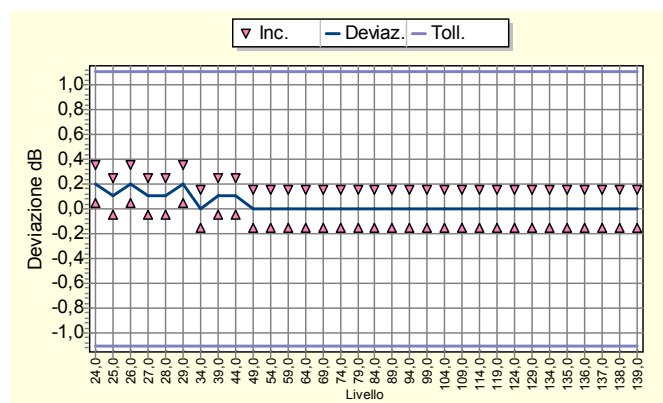
## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 10

Page 8 of 10

Livello	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
24,0 dB	24,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
25,0 dB	25,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
26,0 dB	26,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
27,0 dB	27,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
28,0 dB	28,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
29,0 dB	29,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
34,0 dB	34,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
39,0 dB	39,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
44,0 dB	44,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
135,0 dB	135,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
136,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
137,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
138,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
139,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB



## PR 15.09 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

**Scopo** E' la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi dei range secondari disponibili sul fonometro.

**Descrizione** Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e: 1) si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.

**Lecture** Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

**Note**

L ' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



# 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 185/12747

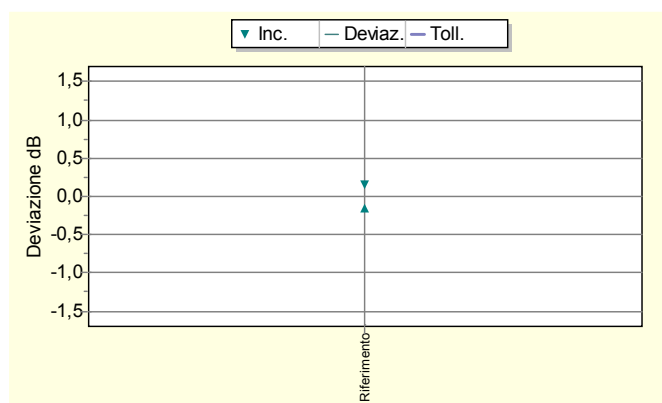
Certificate of Calibration

Pagina 9 di 10

Page 9 of 10

**Metodo :** Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Lettura	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1dB	0,15 dB	±1,0 dB



## PR 15.10 - Risposta ai treni d'Onda

**Scopo** Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

**Descrizione** Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

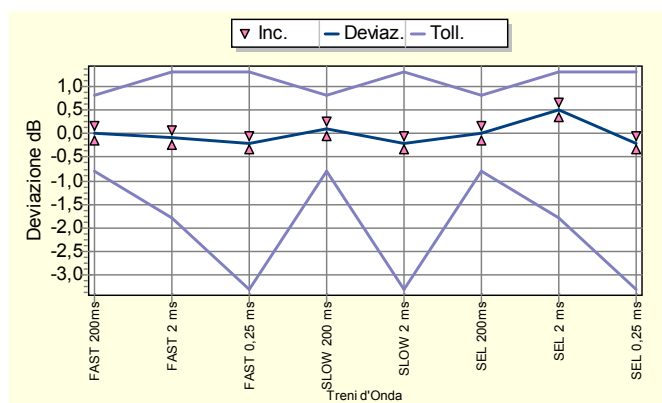
**Impostazioni** Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

**Letture** Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

**Note**

**Metodo :** Livello di Riferimento = 137,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Lettura	Risposta	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll±Inc
FAST 200ms	136,0 dB	-1,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,15 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	118,9 dB	-18,0 dB	-0,1 dB	-18..+13 dB	0,15 dB	-17..+12 dB
FAST 0,25 ms	109,8 dB	-27,0 dB	-0,2 dB	-3,3..+13 dB	0,15 dB	-3,2..+12 dB
SLOW 200 ms	129,7 dB	-7,4 dB	0,1 dB	±0,8 dB	0,15 dB	±0,7 dB
SLOW 2 ms	109,8 dB	-27,0 dB	-0,2 dB	-3,3..+13 dB	0,15 dB	-3,2..+12 dB
SEL 200ms	130,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,15 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	110,5 dB	-27,0 dB	0,5 dB	-18..+13 dB	0,15 dB	-17..+12 dB
SEL 0,25 ms	100,8 dB	-36,0 dB	-0,2 dB	-3,3..+13 dB	0,15 dB	-3,2..+12 dB



L' Operatore  
P. i. Andrea ESPOSITO



## 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 185/12747

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 10

Page 10 of 10

#### PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C

**Scopo** E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

**Descrizione** Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

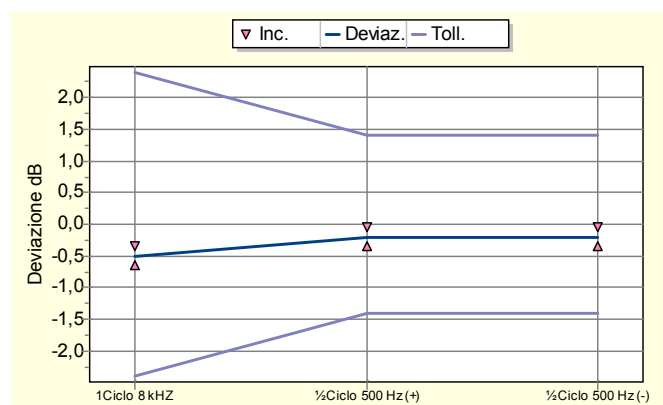
**Impostazioni** Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq.

**Letture** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.

**Note**

**Metodo :** Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 135,0 dB

Segnali	Letture	Risposta	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll±Inc
1 Ciclo 8 kHz	,9 dB	3,4 dB	-0,5 dB	±2,4 dB	0,15 dB	±2,3 dB
½ Cyc.500Hz (+)	,2 dB	2,4 dB	-0,2 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
½ Cyc.500Hz (-)	,2 dB	2,4 dB	-0,2 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB



#### PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico

**Scopo** Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

**Descrizione** Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

**Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1dB.

**Letture** La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

**Note**

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll±Inc
139,0 dB	144,6 dB	144,6 dB	0,0 dB	±1,8 dB	0,21dB	±1,6 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO



# INQUADRAMENTO TERRITORIALE PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

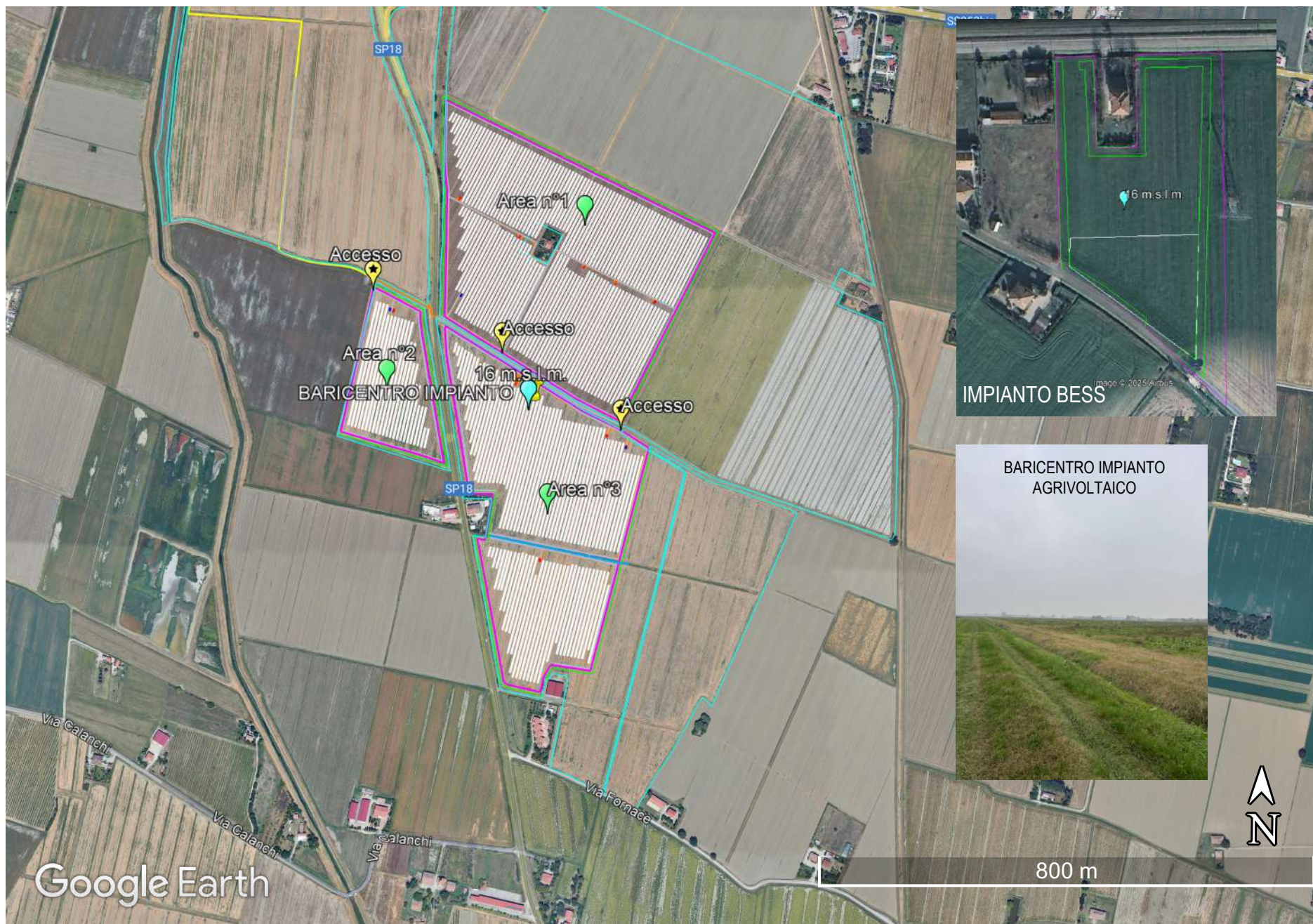


-  Accesso Area
-  BARICENTRO
-  Impianto Agrivoltaico
-  Impianto Bess

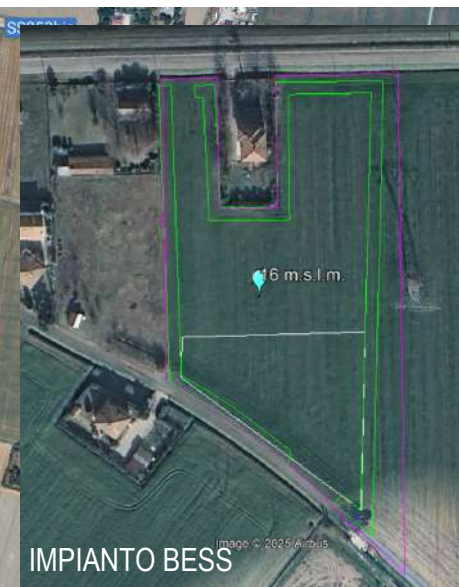




# AREA DI INDAGINE E CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

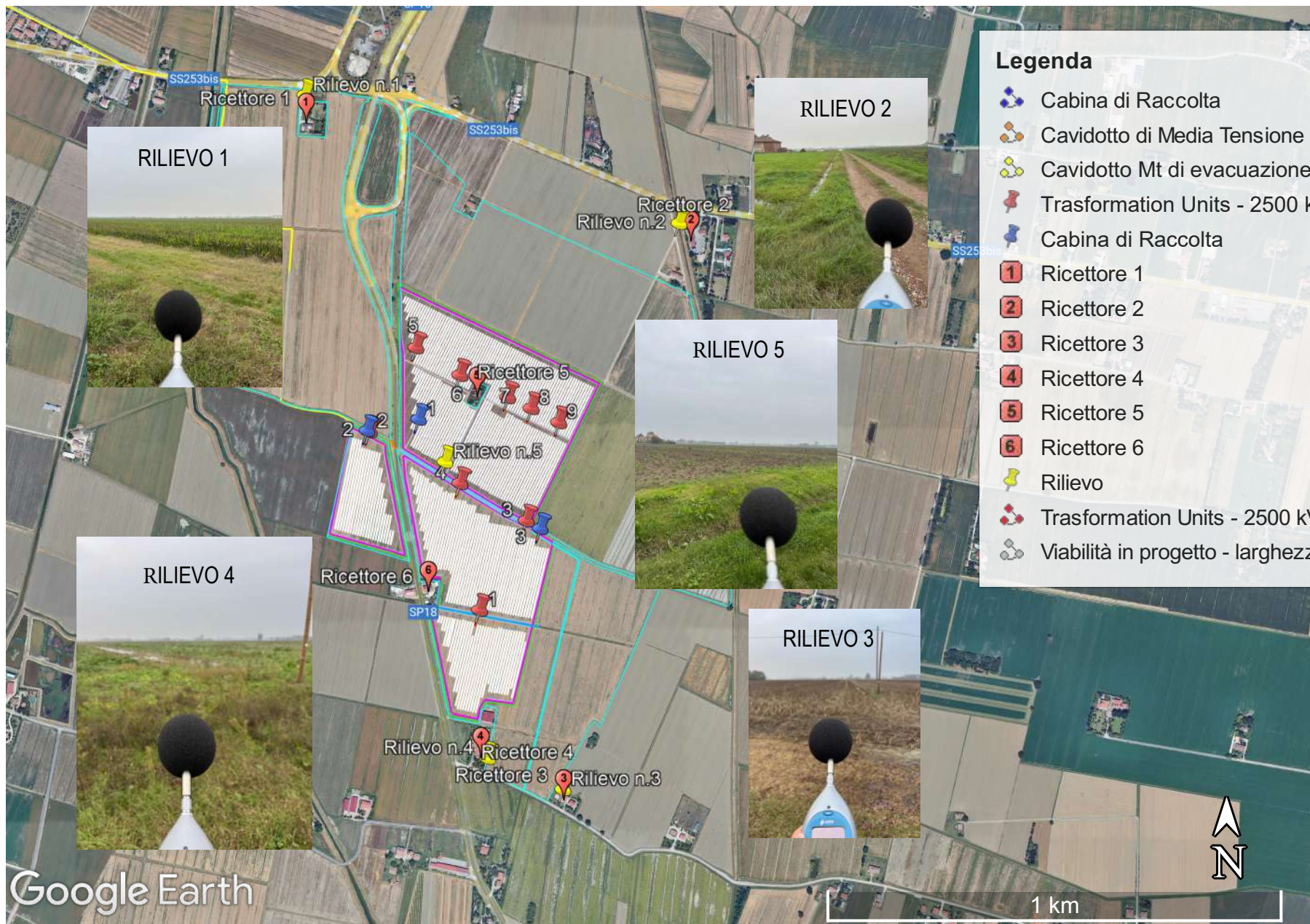


- Accesso
- Area
- BARICENTRO
- Altitudine





# PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)



## Legenda

- Cabina di Raccolta
- Cavidotto di Media Tensione - Collegamenti interni 30kV -
- Cavidotto Mt di evacuazione - 30 kV
- Trasformation Units - 2500 kVA
- Cabina di Raccolta
- Ricettore 1
- Ricettore 2
- Ricettore 3
- Ricettore 4
- Ricettore 5
- Ricettore 6
- Rilievo
- Trasformation Units - 2500 kVA
- Viabilità in progetto - larghezza 3-3,5 metri



# PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" BESS COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)



## Legenda

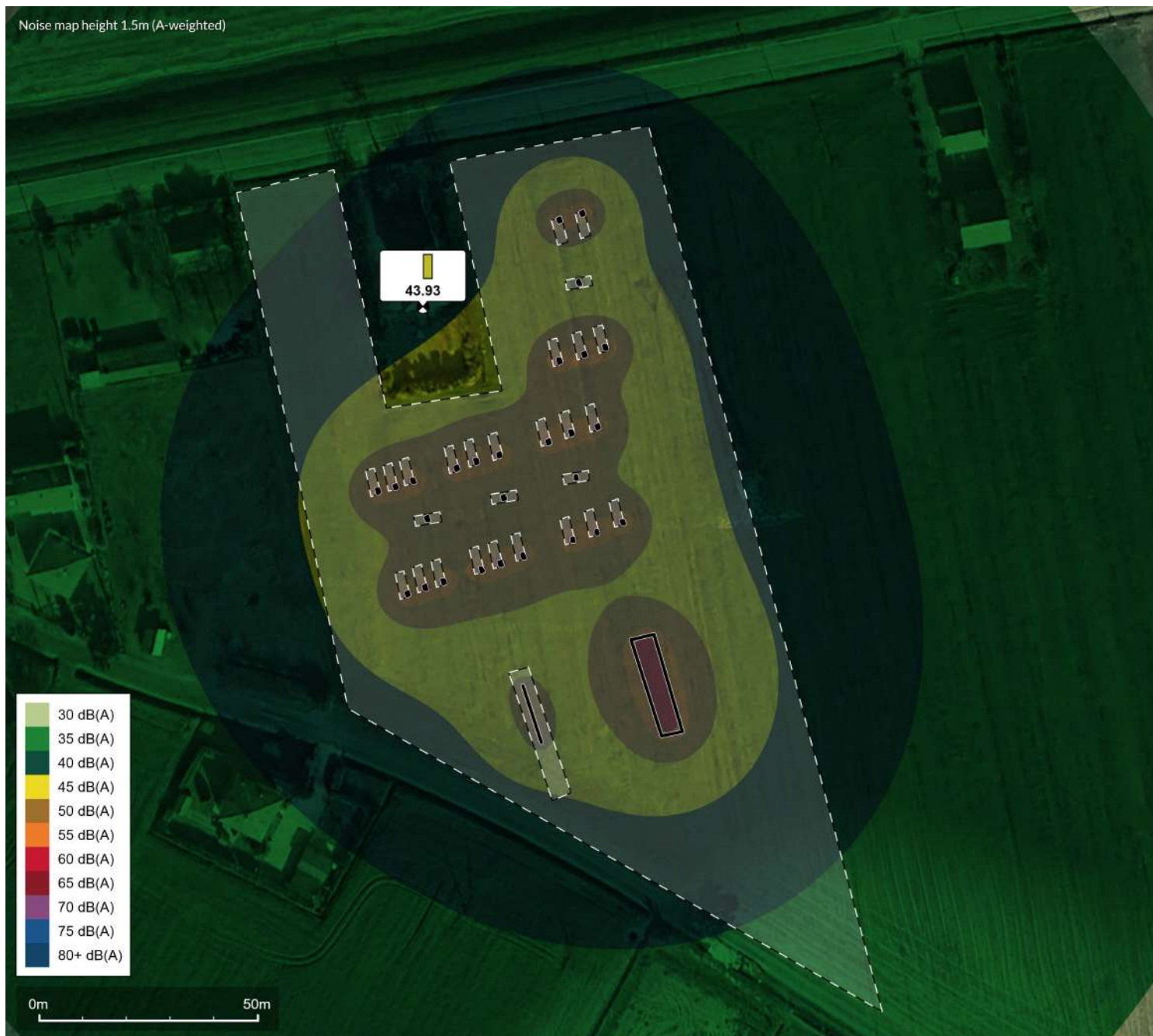
- Area BESS + Sottostazione elettrica
- Mitigazione perimetrale - 5 metri
- Ricettore 7
- Rilievo n.6

# CURVE DI ISOLIVELLO ACUSTICO PREVISIONALE PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)





# CURVE DI ISOLIVELLO ACUSTICO PREVISIONALE PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" BESS COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)



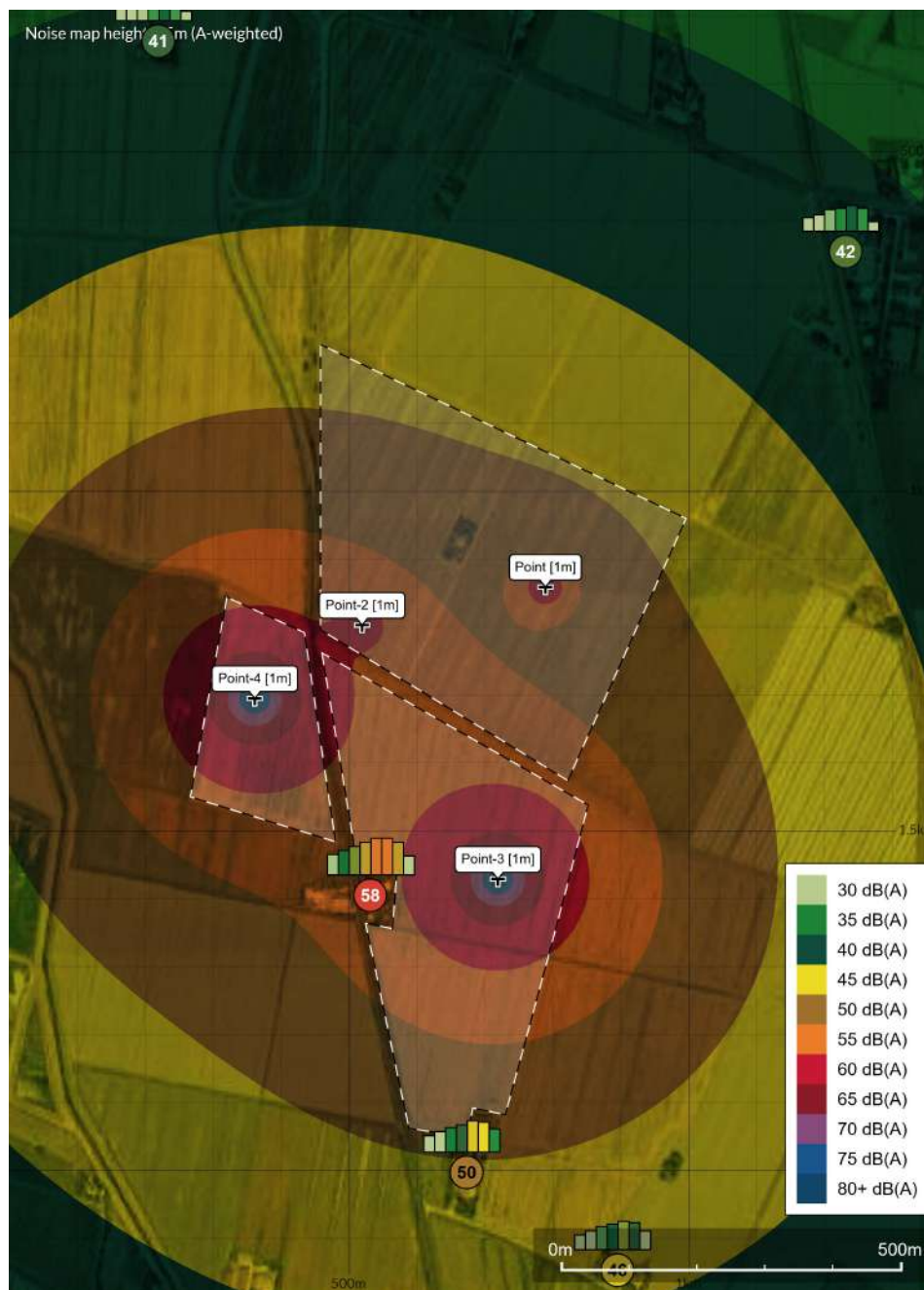
# CURVE DI ISOLIVELLO ACUSTICO PREVISIONALE - CANTIERE PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" BESS COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)

Noise map height 1.5m (A-weighted)





# CURVE DI ISOLIVELLO ACUSTICO PREVISIONALE - CANTIERE PARCO AGRIVOLTAICO "PRATELLO" COMUNI DI SALA BOLOGNESE - CALDERARA DI RENO SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO)





# LUNA2000-200KTL-H1

## Smart PCS



Max. Efficiency 99%



Modular Design



IP66 Protection



Surge Arresters for  
DC & AC

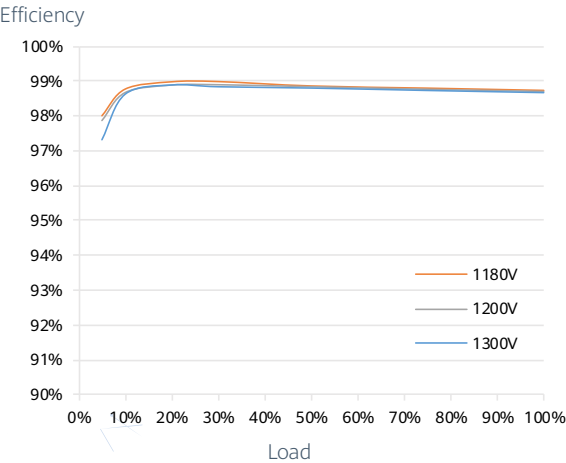


Ethernet  
Communication

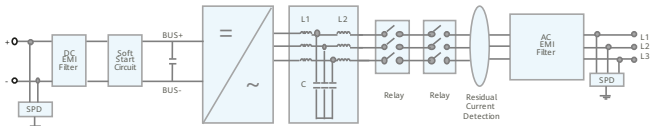


Grid Forming  
Black Start

Efficiency Curve



Circuit Diagram



LUNA2000-200KTL-H1

LUNA2000-200KTL-H1

# Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.0%
DC Side	
Rated DC Voltage	1,180 V
Max. DC Voltage	1,500 V
Operating DC Voltage Range	1,180 V ~ 1,500 V
Max. DC Current	207.6 A
Max. Number of Inputs	1
AC Side(Interconnected)	
Rated AC Active Power	200,000 W @40°C
Rated AC Voltage	800 Vac, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Max. AC Current	173.2 A
Adjustable Power Factor Range	-1 ... +1
Max. Total Harmonic Distortion	THD <sub>i</sub> < 1% (Rated)
AC Side(Islanding)	
Rated AC Voltage	800 Vac, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Max. AC Current	173.2 A
Max. Total Harmonic Distortion	THD <sub>u</sub> < 1.5 % (Rated, Linear Loads)
Standalone Operation / Black Start	Yes
Unbalance Operation	Yes (With Transformer)
Protection	
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Protection	Yes
DC Surge Protection <sup>1</sup>	Type II
AC Surge Protection <sup>1</sup>	Type II
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
Ethernet	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	875 x 820 x 365 mm
Weight	< 99 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	OT/DT Terminal
AC Connector	OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
RoHS, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC 61683, VDE 4120, EN 50549, etc.	

1: Compatible Type II protection class according to IEC / EN 61643-11



**Fusionsolar**

Smart String ESS Solution

[SOLAR.HUAWEI.COM](http://SOLAR.HUAWEI.COM)





## About Huawei

Huawei is a leading global provider of information and communications technology (ICT) infrastructure and smart devices. With integrated solutions across four key domains – telecom networks, IT, smart devices, and cloud services – we are committed to bringing digital to every person, home and organization for a fully connected, intelligent world. Huawei's end-to-end portfolio of products, solutions and services are both competitive and secure. Through open collaboration with ecosystem partners, we create lasting value for our customers, working to empower people, enrich home life, and inspire innovation in organizations of all shapes and sizes. At Huawei, innovation focuses on customer needs. We invest heavily in basic research, concentrating on technological breakthroughs that drive the world forward.



Employees  
**207,000+**



R&D Personnel  
**55%**



Countries  
**170+**



Best Global Brands  
**92**



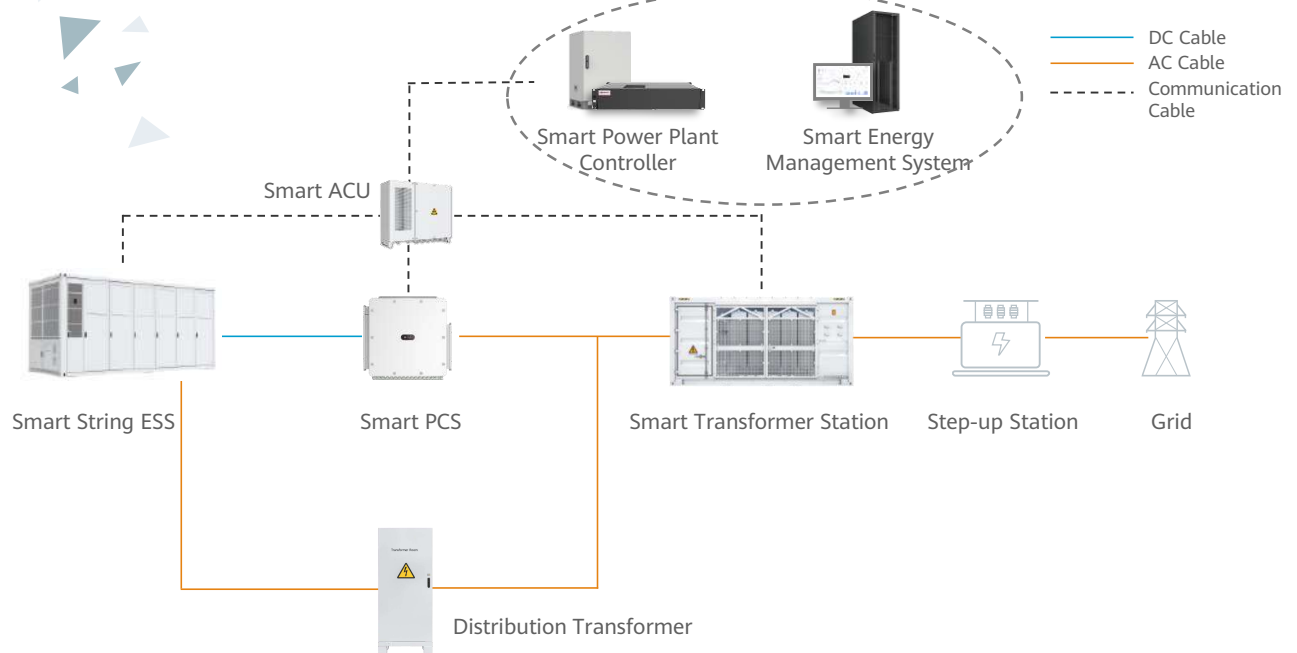
R&D Investment  
**5**



Most Innovative  
Companies  
**8**



# FusionSolar Smart String ESS Solution



Ultra Safety

Native Stability

Higher Revenue

All-round Smart Mgmt.



# Model: LUNA2000-4.5MWH-2H1

## Smart String ESS (Preliminary)



Ultra Safety



Native Stability



Higher Revenue



Smart O&M

Battery Container	
Model	LUNA2000-4.5MWH-2H1
DC Rated Voltage	1,331.2 V
DC Max. Voltage	1,500 V
Nominal Energy Capacity	4,472 kWh
Charge & Discharge Rate	≤ 0.5 C
Rated Power	2,236 kW
Dimension (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm
Weight	≤ 41 t
Operation Temperature Range	-30° C ~ 55° C
Storage Temperature Range	-40° C ~ 60° C
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
Max. Operating Altitude	4,700 m
Cooling Method	Liquid Cooling
Fire Suppression System	Water Sprinkler, Novec 1230 (Optional)
Communication Interface	Ethernet / SFP
Communication Protocol	Modbus TCP
Protection Degree	IP55
Anti-corrosion Degree	C5-Medium
Standards Compliance	
RoHS, IEC62477-1, IEC62040-1, IEC61000-6-2, IEC62933-5-2, UL9540A, IEC62619, UN38.3, etc.	
Battery Pack	
Cell Material	LFP
Number of Cell	104
Nominal Capacity	280 Ah / 93.18 kWh
Protection Degree	IP65
Weight	670 ± 10 kg
Dimensions (W x H x D)	785 x 249 x 2182 mm

# Model: LUNA2000-2.0MWH Series

## Smart String ESS



**Ultra Safety**



**Native Stability**



**Higher Revenue**



**Smart O&M**

Battery Container			
Model	LUNA2000-2.0MWH-4H1	LUNA2000-2.0MWH-2H1	LUNA2000-2.0MWH-1H1
DC Rated Voltage	1,250 V		
DC Max. Voltage	1,500 V		
Nominal Energy Capacity	2,032 kWh		
Charge & Discharge Rate	≤ 0.25 C	≤ 0.5 C	≤ 1 C
Rated Power	508 kW	1,016 kW	2,032 kW
Container Configuration (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm		
Container Weight	≤ 30 t		
Operation Temperature Range	-30°C ~ 55°C		
Storage Temperature Range	-40°C ~ 60°C		
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	4,000 m		
Cooling Method	Smart Air Cooling		
Configuration of HVAC	2 HVACs	4 HVACs	6 HVACs
Fire Suppression System	Novec 1230™ + Water Sprinkler		
Communication Interface	Ethernet / SFP		
Communication Protocol	Modbus TCP / IEC 104		
Protection Degree	IP55		
Anti-corrosion Protection	C5-Medium		
Low Voltage AC Coupling	Yes	Yes	Yes
Grid Forming	Yes	Yes	Yes
Standards Compliance			
RoHS, IEC62477-1, IEC62040-1, IEC61000-6-2, EN55011, UL9540A, IEC62619, UN3536, etc.			



# Model: LUNA2000-1.0MWH-1H1

## Smart String ESS



Ultra Safety



Native Stability

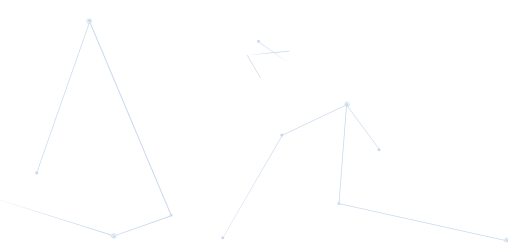


Higher Revenue



Smart O&M

Battery Container	
Model	LUNA2000-1.0MWH-1H1
DC Rated Voltage	1,250 V
DC Max. Voltage	1,500 V
Nominal Energy Capacity	1,016 kWh
Rated Power	1,016 kW
Container Configuration (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm
Container Weight	≤ 20 t
Operation Temperature Range	-30°C ~ 55°C
Storage Temperature Range	-40°C ~ 60°C
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
Max. Operating Altitude	4,000 m
Cooling Method	Smart Air Cooling
Configuration of HVAC	3 HVACs
Fire Suppression System	Novec 1230™ + Water Sprinkler
Communication Interface	Ethernet / SFP
Communication Protocol	Modbus TCP / IEC 104
Protection Degree	IP55
Anti-corrosion Degree	C5-Medium
Black Start	Yes
Standards Compliance	
RoHS, IEC62477-1, IEC62040-1, IEC61000-6-2, EN55011, UL9540A, , IEC62619, UN3536, etc.	



# Smart String ESS

## Battery Pack & Smart Rack Controller



### Battery Pack

#### General

Cell Material	LFP
Pack Configuration	18S 1P
Rated Voltage	57.6 V
Nominal Capacity	280 Ah / 16.13 kWh
Supported Charge & Discharge Rate	≤ 1 C
Weight	≤ 140 kg
Dimensions (W x H x D)	442 x 307 x 660 mm



### Smart Rack Controller

#### Battery Side

Rated Voltage	1,209.6 V
Operating Voltage Range	40 V ~ 1,400 V
Rated Power Voltage Range	1,075 V ~ 1,320 V
Min. Start Voltage	350 V

#### Bus Side

Max. DC Voltage	1,500 V
Rated Voltage	1,250 V
Rated Current	275.2 A
Rated Power	344,000 W

#### General

Dimensions (W x H x D)	600 x 270 x 820 mm
Weight	≤ 90 kg
Cooling Method	Smart Air Cooling
Protection Degree	IP66

Model: LUNA2000-213KTL-H0  
Smart PCS (Preliminary)



Max. Efficiency 99%



Modular Design



IP66 Protection



Built-in Intelligent  
Active Breaking Device

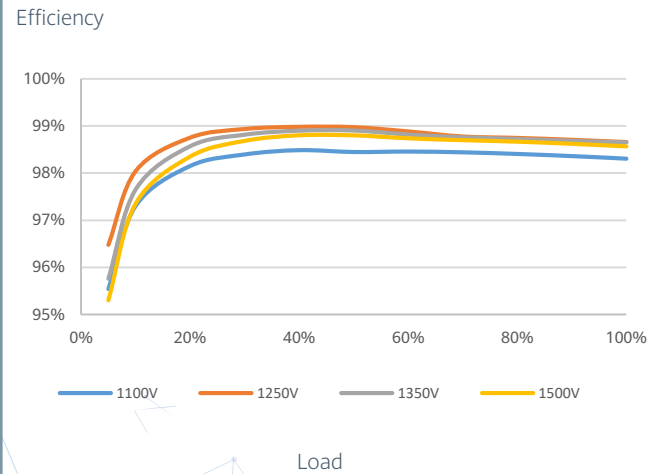


Dual-stage  
Architecture

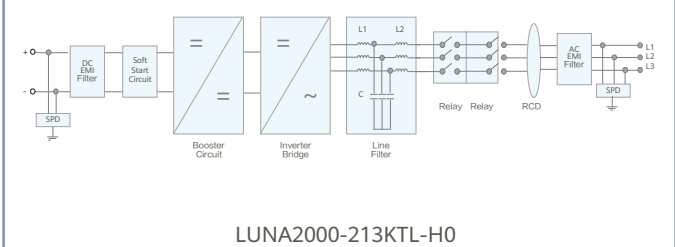


Smart Grid Forming  
Algorithm

Efficiency Curve



Circuit Diagram



LUNA2000-213KTL-H0

# Technical Specifications (Preliminary)

Efficiency	
Max. Efficiency	99.01%
DC Side	
Rated DC Voltage	1,331 V
Max. DC Voltage	1,500 V
Operating DC Voltage Range	800 V ~ 1,500 V
Rated Power Operating Voltage Range	1100V-1500V
Max. DC Current	218.5 A
Max. Number of Inputs	1
AC Side	
Rated AC Active Power	213,000 W @40°C; 192,000 W @50°C
Max. Apparent Power	236,400 VA
Rated AC Voltage	800 V
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Max. AC Current	170.6 A
Adjustable Power Factor Range	-1 ... +1
Max. Total Harmonic Distortion	THD <sub>i</sub> ≤ 1.5% (Rated)
Protection	
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Protection	Yes
DC Surge Protection	Type II
AC Surge Protection	Type II
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
Communication Protocol	Ethernet, CAN
General	
Dimension (W x H x D)	875 x 865 x 365 mm
Weight	≤ 110 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,700 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	OT / DT Terminal
AC Connector	OT / DT Terminal
Protection Degree	IP66
Anti-corrosion Degree	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
GB/T 34120, GB/T 34133, IEC/EN62477-1, etc.	

# Model: LUNA2000-200KTL-H1

## Smart PCS



Max. Efficiency 99%



Modular Design



IP66 Protection



Surge Arresters for  
DC & AC

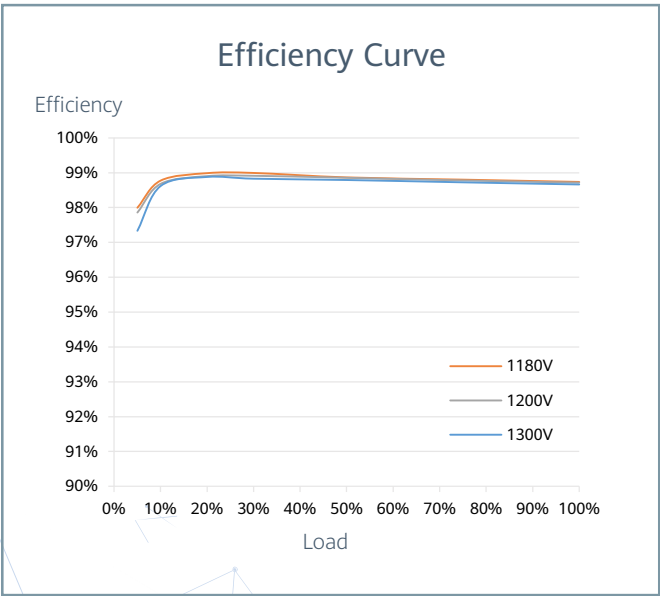


Ethernet  
Communication

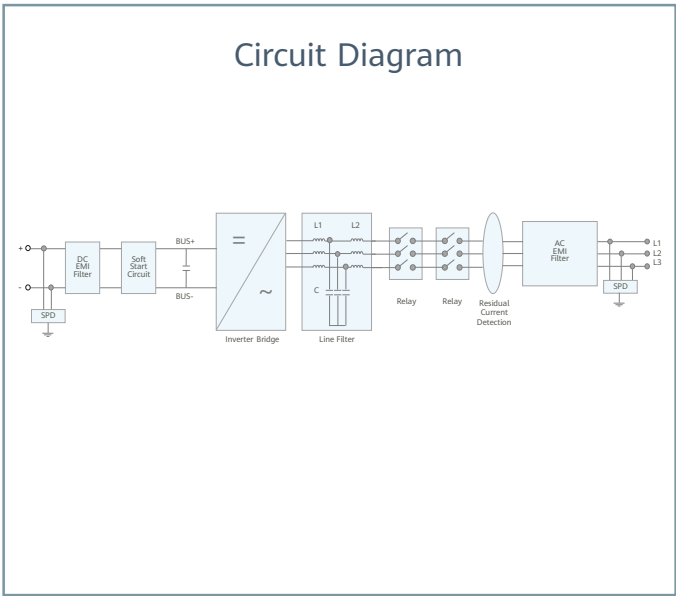


Smart Grid Forming  
Algorithm

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Model: LUNA2000-200KTL-H1

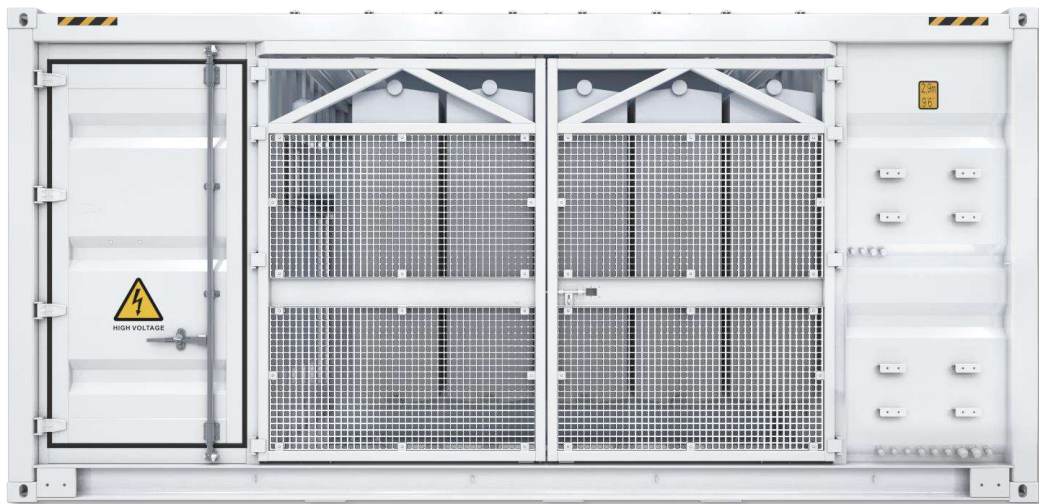
# Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.01%
DC Side	
Rated DC Voltage	1,180 V
Max. DC Voltage	1,500 V
Operating DC Voltage Range	1,180 V ~ 1,500 V
Max. DC Current	207.6 A
Max. Number of Inputs	1
AC Side	
Rated AC Active Power	200,000 W @40°C
Rated AC Voltage	800 Vac, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Max. AC Current	173.2 A
Adjustable Power Factor Range	-1 ... +1
Max. Total Harmonic Distortion	THD <sub>i</sub> < 1% (Rated)
Grid Forming	Yes
Protection	
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Protection	Yes
DC Surge Protection <sup>1</sup>	Type II
AC Surge Protection <sup>1</sup>	Type II
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
Ethernet	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	875 x 820 x 365 mm
Weight	< 99 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	OT / DT Terminal
AC Connector	OT / DT Terminal
Protection Degree	IP66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
RoHS, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC 61683, VDE 4120, EN 50549, etc.	

1: Compatible Type II protection class according to IEC / EN 61643-11



# Model: JUPITER-9000K-H0 / STS-6000K /3000K-H1 Smart Transformer Station



## Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



## Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



## Smart

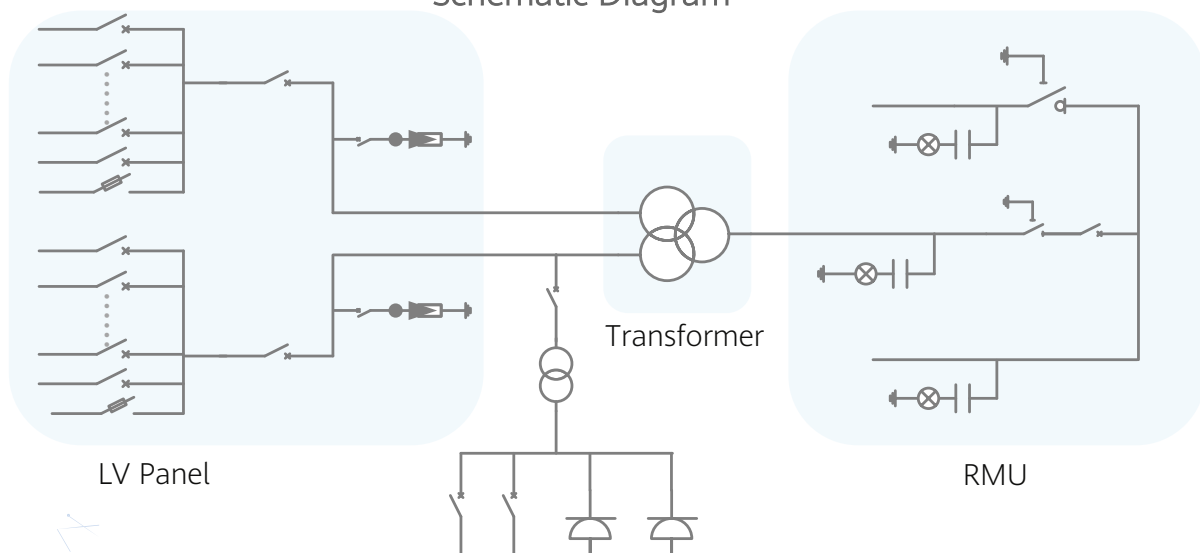
Real-time Detection of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



## Reliable

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

## Schematic Diagram





## Technical Specifications

Technical Specifications		JUPITER-9000K-H0	STS-6000K-H1	STS-3000K-H1
Input				
Available Inverters	LUNA2000-213KTL / LUNA2000-200KTL			
Max. LV AC Inputs	44	34	17	
AC Power	9,000 kVA @40°C <sup>1</sup>	6,800 kVA @40°C <sup>1</sup>	3,400 kVA @40°C <sup>1</sup>	
Rated Input Voltage	800 V			
LV Panel Segregation	Form 2b			
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 pcs)	
LV Main Switches for LUNA2000-213KTL / 200KTL	MCCB (250 A, 2 x 22 pcs)	MCCB (250 A, 2 x 17 pcs)	MCCB (250 A, 17 pcs)	
Output				
Rated Output Voltage	10~35 kV <sup>2</sup>			
Frequency	50 Hz / 60 Hz			
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type			
Transformer Cooling Type	ONAN			
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%			
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)			
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1			
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated			
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit			
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit			
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0	Dry Type Transformer, 5 kVA, Three-phase, Dyn11		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac	400 / 230 Vac or 220 / 127 Vac		
Protection				
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz			
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54			
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s			
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N			
LV Overvoltage Protection	Type I+II			
Anti-rodent Protection	C5-Medium			
Features				
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>			
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional <sup>3</sup>			
General				
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)			
Weight	< 28 t	< 22 t	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup>			
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)			
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>			
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite			
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability			
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D	Modbus RTU, Preconfigured with SmartACU2000D		
Standards Compliance				
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1				

1: More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

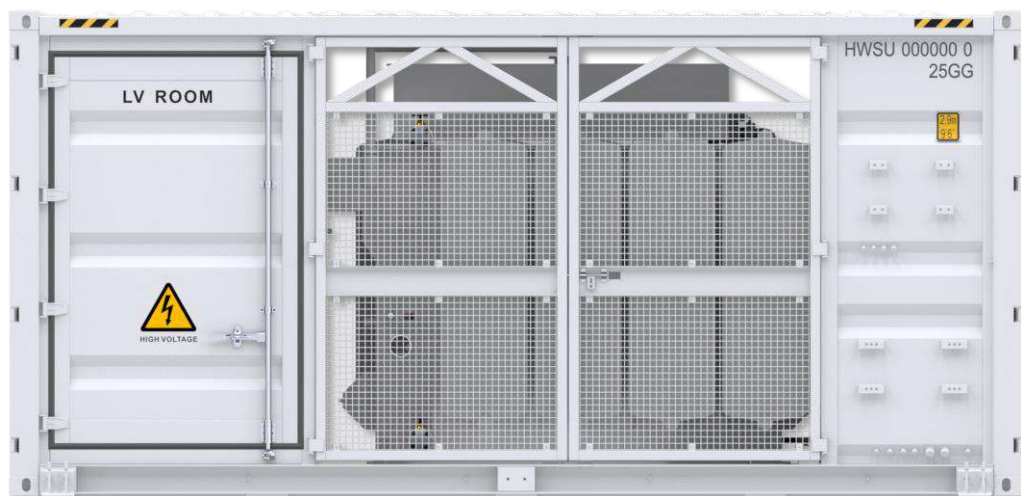
2: Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

3: Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4: When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5: For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

# Model: JUPITER-3000K-H1-GF Smart Transformer Station



## Simple

Prefabricated and Pre-tested, No Internal Cabling Needed Onsite  
Compact 20' HC Container Design for Easy Transportation



## Efficient

High Efficiency Transformer for Higher Yields  
Lower Self-consumption for Higher Yields



## Smart

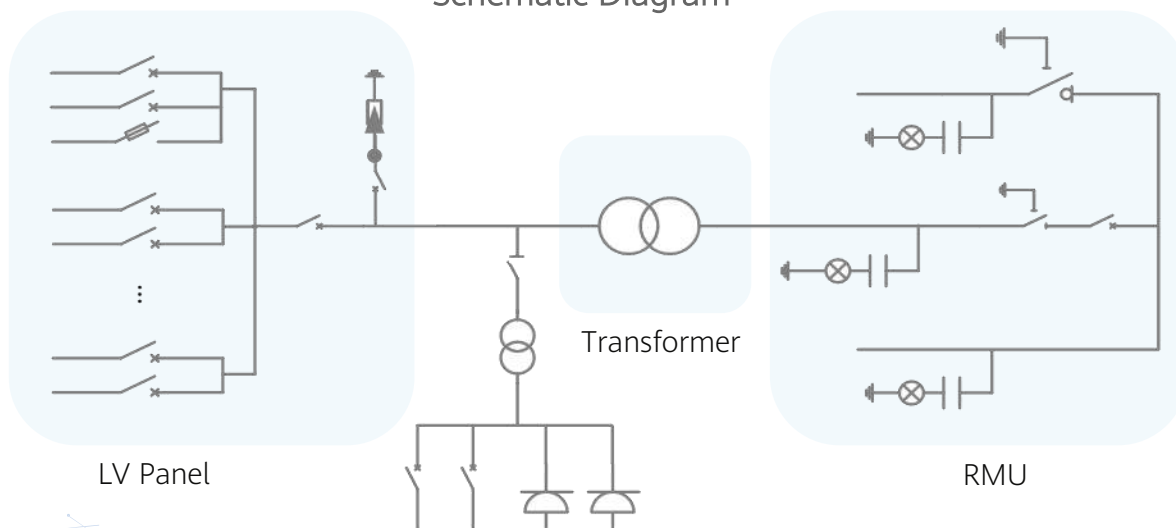
Real-time Detection of Transformer, LV Panel and RMU  
High Precision Sensor of LV Electricity Parameters  
Remote Control of ACB and MV Circuit Breaker



## Reliable

Robust Design against Harsh Environments  
Optimal Cooling Design for High Availability and Easy O&M  
Comprehensive Tests from Components, Device to Solution

## Schematic Diagram



Model: JUPITER-3000K-H1-GF

# Technical Specifications

Input	
Available Inverters / PCS	LUNA2000-200KTL-H1
Maximum LV AC Inputs	37
AC Power	3,300 kVA @40°C / 3,025 kVA @50°C <sup>1</sup>
Rated Input Voltage	800 V
LV Panel Segregation	Form 2b
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for LUNA2000-200KTL-H1	MCCB (250 A / 800 V / 3P, 2 x 18 pcs)
LV Main Switches for DTS-200K-D0	MCCB (250 A / 800 V / 3P, 1 x 1 pcs)
Output	
Rated Output Voltage	30 kV, 33 kV, 35 kV <sup>2</sup>
Frequency	50 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type
Transformer Cooling Type	ONAN
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)
Transformer Vector Group	Dy11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1
RMU Type	SF <sub>6</sub> Gas Insulated
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac
Protection	
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54
Internal Arcing Fault Classification of STS	IAC A 20 kA 1s
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N
LV Overvoltage Protection	Type I+II
Anti-rodent Protection	C5-Medium
Features	
2 kVA UPS	Optional <sup>3</sup>
MV Surge Arrester for Transformer	Optional <sup>3</sup>
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)
Weight	< 23 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C <sup>4</sup>
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)
Max. Operating Altitude	1,000 m <sup>5</sup>
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability
Communication	Modbus-TCP, Preconfigured with SmartACU
Standards Compliance	
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

1: More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

2: Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request

3: Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

4: When ambient temperature ≥55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

5: For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

# Model: DTS-200K-D0

## Distribution Transformer



Electrical	
AC Power	210 kVA@ 400 Vac / 4 kVA@ 110 Vac
Rated Input Voltage	800 Vac
Max. Input Current at Nominal Voltage	151.6 A
Rated Output Voltage	400V (3P) /110V (1P)
Rated Frequency	50 / 60 Hz
Transformer Type	Dry Type
Transformer Cooling Type	AF
Transformer Vectoring Group	Dyn11yn11
Transformer Tappings	$\pm 2 \times 2.5\%$
Transformer Winding	Al
Transformer Insulation Class	H
Transformer Impedance (at 145°C)	4% ( $\pm 10\%$ ) @50Hz / 4.8% ( $\pm 10\%$ ) @60Hz
Transformer No-load Loss	$\leq 500$ W (+15%)
Transformer Load Loss	$\leq 3,044$ W (+15%)
Cablings	
Number of outputs	Five MCCBs, each connected to two outputs
Cabling mode	Routed in and out from the bottom
Protection	
Protection Degree	IP 55
LV SPD	Type II
Transformer Protection	Transformer Temperature Protection
Environment	
Operating Temperature Range	- 30°C ~ 55°C
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)
Max. Operating Altitude	4,000 m
General	
Dimensions (W x H x D)	900 x 2,100 x 1,200 mm
Weight	< 1.3 t
Communication Mode	Dry Contacts
Cooling Type	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability
Standards Compliance	
IEC 60076, IEC 61439	

# Model: SPPC2000

## Smart Power Plant Controller



SPPC2000



**POC PT/CT direct sampling**



**PV&ESS Synergy**



**Fast Power Response**



**Power Oscillation Damping**

Technical Specifications	SPPC2000-A01	SPPC2000-A02
Device Management		
Networking Mode	Active/Standby and Master-Slave Control Mode	
Features		
Active Power Control	System-level 30ms-40ms Dynamic Reactive Power Response	
Frequency Control (P-F)	P-F Curve Control	
Reactive Power Control (Q or PF)	Reactive Power Control with Dynamic or Fixed Q/PF Setpoints	
Voltage Control (Q-U)	Q-U Curve Control	
Smart Reactive Power Compensation	System Level Dynamic Reactive Power Response Based on Inverter/Converter	
Ramp Control (Power)	Control the Active/Reactive Power Up and Down Ramp Rates	
Cooperative Control of PV and ESS	Yes	
Power Oscillation Damping (POD)	Oscillation Suppression Range (0.1~2.5 Hz)	
Waveform Recording Function	Supports Instantaneous Value (0.5ms) and rms Value Recording of Current and Voltage	
Time Synchronization Function	Supports IRIGB (≤ 1 ms) and Other Time Synchronization Protocols (e.g., NTP)	
Breaker Status Acquisition and Control	Control Substations Disconnection and Connection	
Simulation Model	PSSE, DigSILENT, PSCAD	
PT/CT Sampling current	1A	5A
Communication Interface		
Ethernet	6 + 2	
Optical Ethernet	SFP x 2, 100 / 1,000 Mbps	
RS485	COM x 4	
Current/Voltage Sampling	6U + 6I	
CAN	2	
Communication Protocol	Modbus-TCP, IEC60870-5-104, GOOSE	
Interaction		
WEB	Yes	
HMI	Smart PV Management System / Smart Energy Management System	
General		
Dual Power Supply	AC: 90 V ~ 264 V, 47 Hz ~ 63 Hz, DC: 110 V ± 10%, 220 V ± 10%	
DC/AC Surge Arrester	Type II	
Dimensions (H x L x W)	1000 x 650 x 650 mm (Without Base)	
Weight	≤ 80 kg (Without Pallet and Optional Components)	
Operating Temperature Range	-25℃ ~ 60℃	
Relative Humidity	0% ~ 100% (Non-condensing)	
Max. Operating Altitude	4,000 m	
Protection Degree	IP55	
Anti-corrosion Protection	C5-Medium	
Installation Options	Floor Mounting, Wall Mounting (Optional)	

Please confirm the available countries with Huawei Fusionsolar engineers

SOLAR.HUAWEI.COM

# Model: SmartACU2000D

## Smart Array Controller



With SmartPID2000 Module



### Smart

Support one-click commissioning  
Patented anti-PID module



### Simple

SmartPID2000 & Smartlogger3000B  
pre-installed with multiple interfaces



### Reliable

Industrial-level application  
and high reliability

### Technical Specifications

SmartLogger	SmartLogger3000B x 1
SmartModule1000A	Standard with 1
RS485	COM x 6, 1,200 / 2,400 / 4,800 / 9,600 / 19,200 / 115,200 bps
Number of MBUS Module <sup>1</sup>	2
Number of SmartPID2000	2
Switch with 4*SFP and 8*100 / 1,000 Mbps	2
Electrical	
AC Input Voltage for Cabinet	100 V ~ 240 V, L / N (L)+ PE
AC Input Voltage for MBUS	380 V ~ 800 V, 3Ph
AC Input Voltage for PID	380 V ~ 800 V, 3Ph + FE (Functional Earth)
AC Input Frequency	50 Hz / 60 Hz
Power Supply	Standard: 12 V DC
Environment	
Operating Temperature Range	- 40°C ~ 60°C
Relative Humidity	0% ~ 100% (Non-condensing)
Max. Operating Altitude	4,000 m
Mechanical	
Dimensions (W x H x D)	880mm×770mm×369mm
Weight	66 kg
Protection Degree	IP65
Installation Options	Wall Mounting, Rack Mounting, Pole Mounting
Cable Entries	Bottom in & out
Maintenance	Front

1: Compatible with communication mode of PLC (Power Line Communication).

# Model: SmartPID2000 Module Inside Smart Array Controller



The SmartPID2000 Module is installed in the SmartACU2000D cabinet and support continuous DC & AC insulation detection with optional Smart IMD.



## Smart

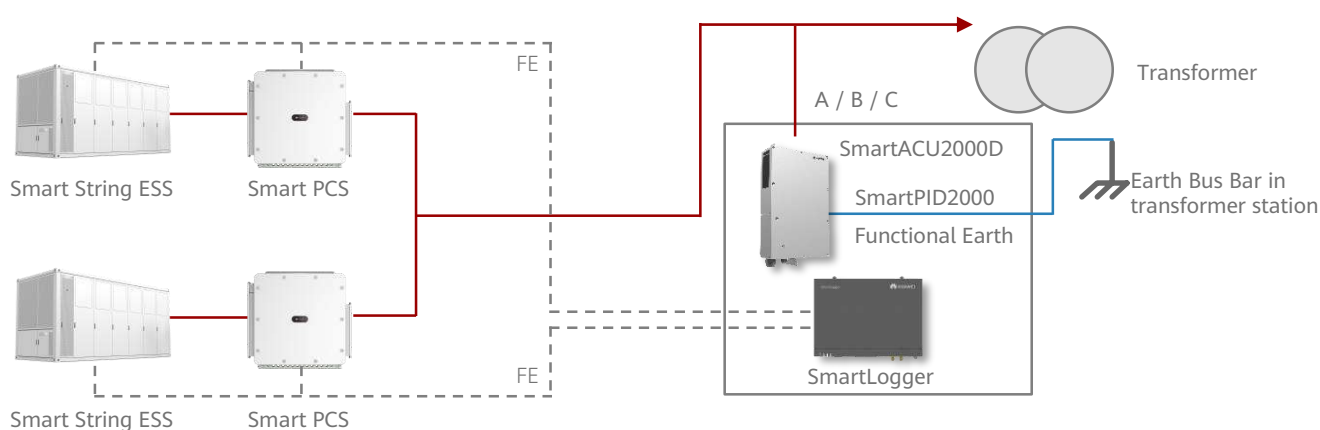
Data read and software upgrade through USB or the embedded Web



## Safe & Reliable

Inject LV AC voltage to earth  
Continuous DC & AC insulation detection with optional Smart IMD

## SmartPID2000 Solution Diagram



### Note:

- 1 - The SmartPID module could ONLY be deployed in utility scenarios where the LV sides of transformer stations are IT system.
- 2 - The SmartPID module must work with FusionSolar SmartLoggers and smart PV controllers / smart PCS.



# Model: SmartEMS2000

## Smart Energy Management System(Preliminary)



### Comprehensive management

Multi-level refined management  
Second-level performance curve drawing



### Efficient collaboration

Power generation plan curve  
PV&ESS synergy optimization



### Intelligent diagnosis

Full-link multi-dimensional plant diagnosis  
Cell/module fault pre-warning



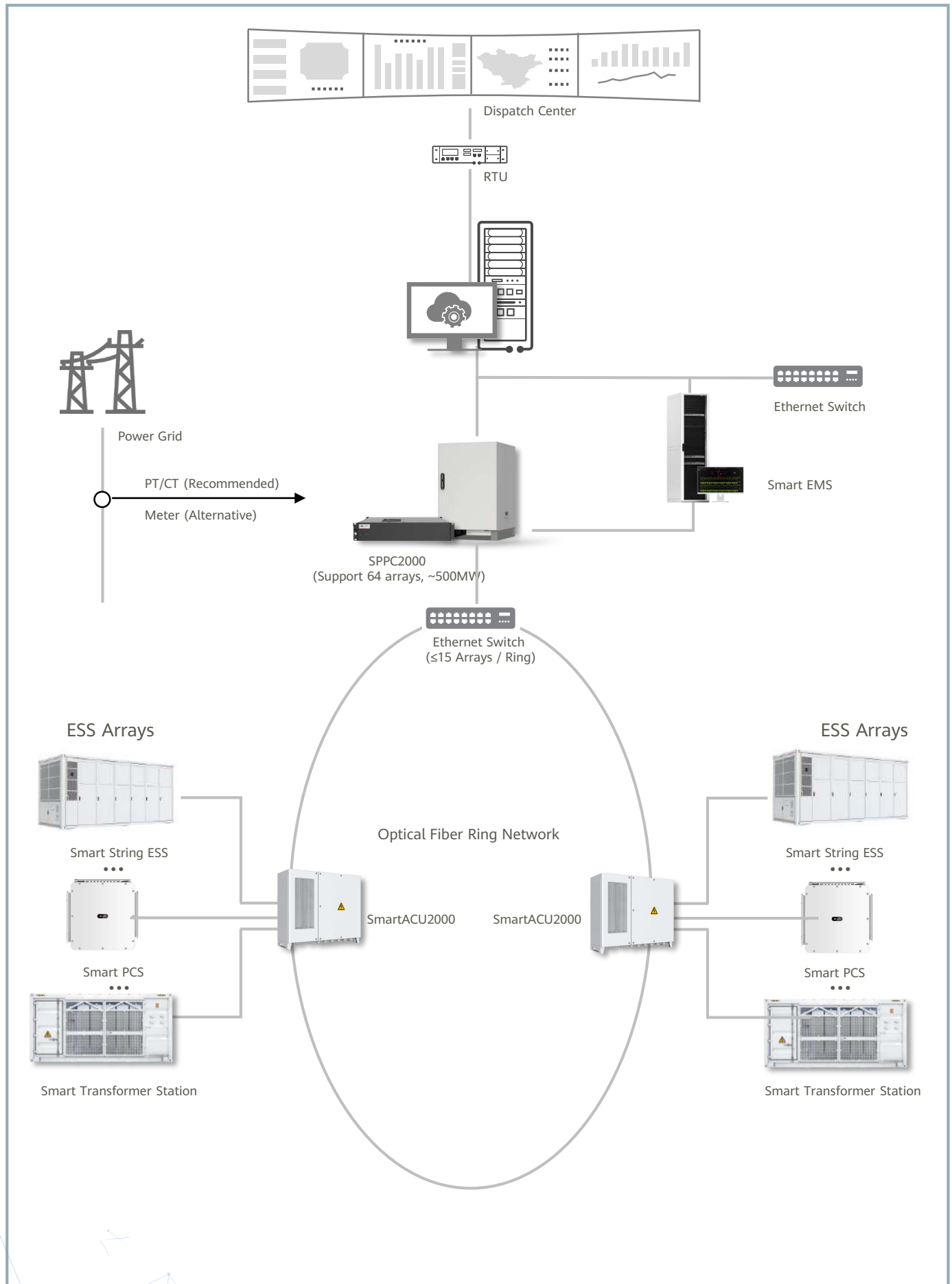
### Safe and reliable

IEC62443 certification.  
99.99% availability

EMS cabinet		
Dimensions (W x D x H)	600mm×2200mm×1200mm (47u)	
Operating Temperature Range	5 - 30℃	
Protection Degree	IP20	
Weight	Net weight approx. 210 kg, full configuration approx. 600 kg	
AC Input Voltage	200V~240V	
Rated Frequency	50 / 60 Hz	
Max. Operating Altitude	4,000 m	
Server		
Model	TaiShan 200 (2280)	
Dimensions (W x D x H)	482.6mm*790mm*88.9mm. (2U)	
CPU	2*Kunpeng 920 - 48core @2.6GHz	
Database	GaussDB	
Operating system	EulerOS	
Memory	4*64G	
Hard Disk	8*1.92T SATA SSD	
Fans	Four hot-swappable fans in N+1 redundancy	
External Interface	8*GE	
Power supply	2 x 900 W, 1+1 Redundancy	
Weight	Approx. 30 kg	
Certification	CCC/CE, etc.	
Switches		
Model	CloudEngine S5735-S24ST4XE-V2	CloudEngine S5735-S24T4XE-V2
Dimensions (W x D x H)	420mm*442mm*43.6mm (1U)	420mm*442mm*43.6mm (1U)
Weight	4.95 kg	4.34 kg
Memory	2 GB	2 GB
Power Supply	2*80W, 1+1 redundancy	2 x 80 W, 1+1 redundancy
Interface	Eight gigabit electrical ports, four 10GE optical ports, and 24 gigabit optical ports	24 GE electrical ports and 4 10GE optical ports
Rated Voltage	100V AC~240V AC; 50/60Hz	100V AC~240V AC; 50/60Hz
Certification	CE/VCCI, etc.	CE/VCCI, etc.

\*EMS will be available in Q1,25

# Network Applications



\*For details about the project configuration and sales area, contact Huawei engineers.  
SPPC does not support the PV & ESS low-voltage AC coupling solution.

# Smart PV Plant Management System



**Refined Management**



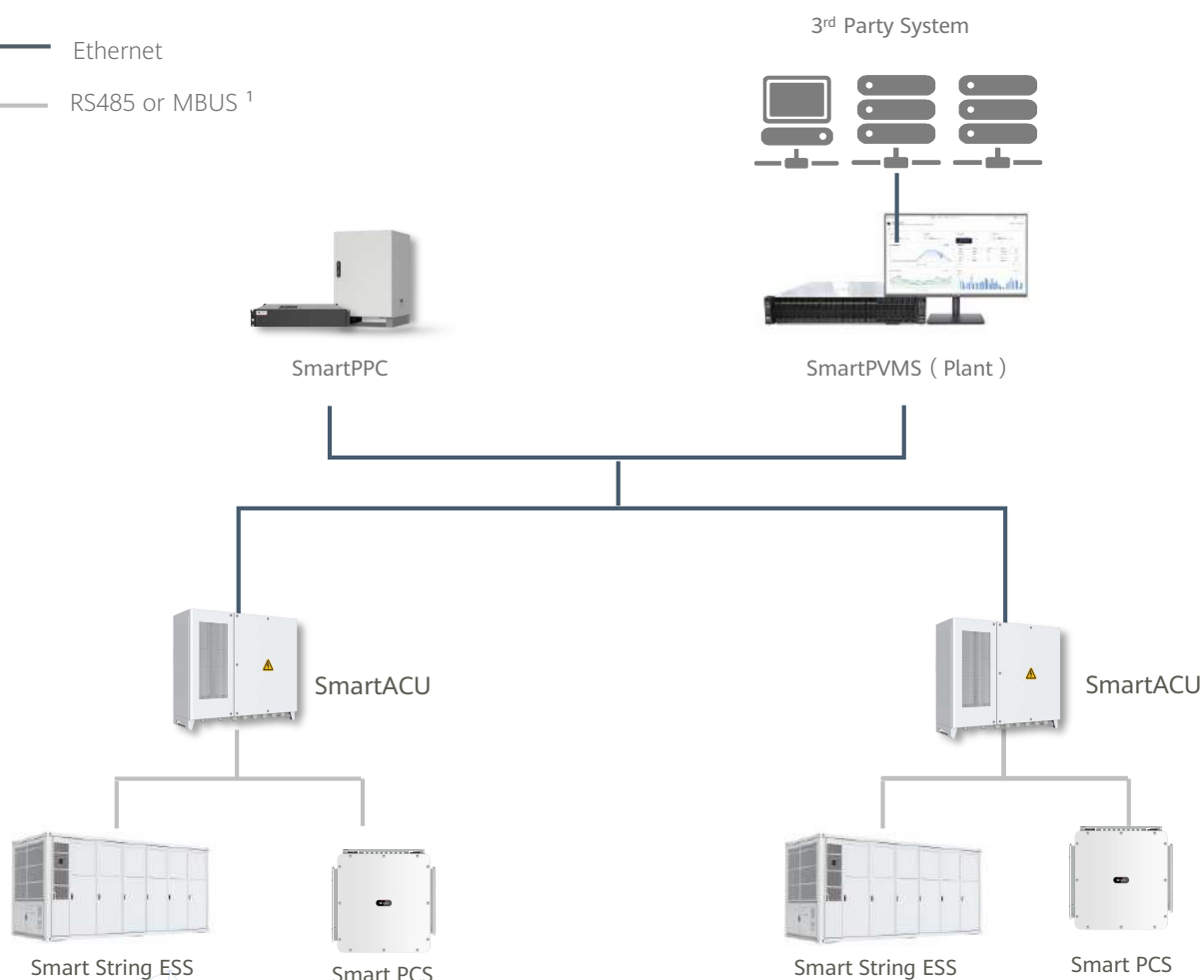
**Efficient O&M**



**Compatible with 3<sup>rd</sup> party system**

## Network

- Ethernet
- RS485 or MBUS <sup>1</sup>



<sup>1</sup> - Compatible with communication mode of PLC (Power Line Communication).

# Smart PV Plant Management System



Server	Standard Version	Premium Version
Technical Specifications		
Model	TaiShan200 2280	TaiShan200 2280
Form Factor	2U rack server	2U rack server
CPU	2*Kunpeng 920-48core@2.6GHz	2xKunpeng 920-48core@2.6GHz
Memory	2*32GB	4*32GB
Internal Storage	2*1920GB	18*1920GB
Operating System	Euler OS	Euler OS
Database	Gauss DB	Gauss DB
Network Ports	8*GE	8*GE
Power Supply	2 hot-swappable PSUs, 1+1 redundancy	2 hot-swappable PSUs, 1+1 redundancy
Voltage	110/220 Vac	110/220 Vac
Fan Modules	4 hot-swappable fan modules, N+1 redundancy	4 hot-swappable fan modules, N+1 redundancy
Operating Temperature	5°C ~ 40°C	5°C ~ 40°C
Dimensions (H x W x D)	86.1 x 447 x 790 mm	86.1 x 447 x 790 mm
Weight	27 kg	28 kg
Standards Compliance		
CCC CQC RCM VCCI FCC&IC-SDoC CE-SDoC CB+NRTL, etc.		



## Success Cases



### 400 MW PV + 1.3 GWh BESS

World's largest microgrid ESS plant

100% renewable energy

World's first GW-level grid-forming PV & ESS plant

GW-level black start and continuous fault traversal

COD: 2023

Location: Saudi Arabia



### 100MW PV + 200MWh BESS

Largest smart string energy storage plant in China

"String Energy Storage + Cloud BMS"

Introduce the hybrid business model of "peak-valley price difference + leasing"

COD: Dec, 2022

Location: Hubei, China



## Success Case



### 25MW PV + 50MWh BESS

First Large Scale String Inverter + String Energy Storage Demonstration Project in Hainan

More than 174 million kWh of clean energy provided to Wenchang and Hainan power grids annually

COD: Apr, 2022

Location: Hainan, China



### 115MW PV + 146MWh BESS

Spinning Reserve, Frequency Regulation

One-cluster-one-management, constant power output for a longer time, achieving higher frequency modulation benefits

Automatic SOC calibration greatly reduces O&M costs

COD: Nov, 2022



Location: Singapore



Copyright © Huawei Technologies Co., Ltd. 2024. All rights reserved.

No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Huawei Technologies Co., Ltd.

#### Trademark Notice

 , HUAWEI, and  are trademarks or registered trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd. Other trademarks, product, service and company names mentioned are the property of their respective owners.

#### General Disclaimer

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.

#### HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.

Huawei Industrial Base, Bantian Longgang  
Shenzhen 518129, P.R. China  
Tel: 400-822-9999  
Solar.Huawei.com

The text and figures reflect the current technical state at the time of printing. Subject to technical changes. Errors and omissions excepted. Huawei assumes no liability for mistakes or printing errors. For more information, please visit [solar.huawei.com](http://solar.huawei.com). Version No.:01- (202304)

SOLAR.HUAWEI.COM

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	11474
Regione	Calabria
Numero Iscrizione Elenco Regionale	
Cognome	Taverna
Nome	Marco
Titolo studio	Laurea
Data nascita	18/03/1995
Codice fiscale	TVRMRC95C18I874D
Regione	Calabria
Provincia	CZ
Comune	Lamezia Terme
Via	Pietro Caligiuri
Cap	88046
Civico	19
Nazionalità	Italiana
Email	taverna-m@libero.it
Pec	marco.taverna2@ingpec.eu
Telefono	
Cellulare	334-3262458
Dati contatto	
Data pubblicazione in elenco	12/06/2020



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CATANZARO

Prot. *61*

Catanzaro, lì 28/01/2020

OGGETTO: Iscrizione all'Albo professionale.

AL DOTT. ING. Marco TAVERNA  
Via P. Caligiuri, 19

88046 LAMEZIA TERME (CZ)

nato a Soveria Mannelli (CZ) il 18/03/1995  
C.F.: TVRMRC95C18I874D

e p. c.: Spett. CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI  
ROMA

Spett. INARCASSA  
ROMA

Spett. PROCURA DELLA REPUBBLICA  
presso il Tribunale di  
CATANZARO

Spett. AGENZIA REGIONALE DELLE ENTRATE.  
CATANZARO

Spett. INPS - Ufficio Gestione Liberi Professionisti  
LAMEZIA TERME

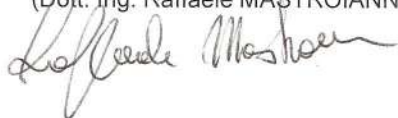
Spett. UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA CALABRIA  
II sessione 2019

Si comunica che il Consiglio dell'Ordine, nella seduta del **28/01/2020** in accoglimento della Sua istanza prodotta in data **20/01/2020** ha deliberato di iscrivere all'Albo professionale **Sez. A sett. a) Civile ed Ambientale** degli Ingegneri di questa Provincia.

Si dà, inoltre, comunicazione agli Enti in indirizzo per opportuna conoscenza e per i provvedimenti di competenza.

Distinti saluti.

IL SEGRETARIO  
(Dott. Ing. Raffaele MASTROIANNI)



IL PRESIDENTE  
(Dott. Ing. Gerlando CUFFARO)



**REPUBBLICA ITALIANA**  
**MINISTERO DELL'INTERNO**  
**CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD**  
 COMUNE DI / MUNICIPALITY  
 LAMEZIA TERME

CA50795FV

**COGNOME / SURNAME**  
 TAVERNA  
**NOME / NAME**  
 MARCO

**LUOGO E DATA DI NASCITA**  
 PLACE AND DATE OF BIRTH  
 SOVERIA MANNELLI (CZ) 18.03.1995

**SESSO**  
 SEX  
 M

**STATURA**  
 HEIGHT  
 177

**CITTADINANZA**  
 NATIONALITY  
 ITA

**EMISSIONE / ISSUING**  
 14.01.2020

**SCADENZA / EXPIRY**  
 18.03.2030

**FIRMA DEL TITOLARE**  
 HOLDER'S SIGNATURE

667248

**REPUBBLICA ITALIANA**  
**TESSERA SANITARIA**  
**CARTA REGIONALE DEI SERVIZI**

**Codice Fiscale** TVRMRC95C18I874D **Sesso** M

**Cognome** TAVERNA  
**Nome** MARCO

**Luogo di nascita** SOVERIA MANNELLI  
**Provincia** CZ

**Data di scadenza** 04/11/2028

**Data di nascita** 18/03/1995

Dati sanitari regionali



