



REGIONE BASILICATA



Comune di Pomarico (MT)



IMPIANTO AGRIVOLTAICO - POTENZA DI PICCO 52,50 MW - PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA ED ALLEVAMENTO DI OVINI NEL COMUNE DI POMARICO (MT) - CONTRADA SAN LORENZO

PROGETTO DEFINITIVO

- RELAZIONE DI VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO -

Tavola: POM_FLPV_SIA.02		Nome File: REL. IMPATTO ACUSTICO		Data: Luglio 2023		Scala:	
	Acustica		Strutture		Impianti		Antincendio

Committente:

FLYNIS PV 25 SRL

Via Cappuccio 12 - 20121 Milano - C.F./P.IVA
12432020969 PEC: flynispv25srl@legalmail.it

Progettista:

TESEO CONSULTING

ing. Vincenzo RAGAZZO
ing. Adelaide LAGUARDIA
arch. Caterina FICCO
arch. Beatrice GUIDA

Viale Salerno, 119 - 75025 Policoro (MT) tel. 0835-98190 -
mail: teseoconsult@gmail.com pec: teseoconsult@pec.it

Il Tecnico Competente in Acustica:

ing. Antonio FARELLA

Iscrizione elenco Nazionale dei tecnici competenti in acustica N° 6412

Supervisore:

Project Manager Senior
arch. Nunzio Paolo SIMMARANO

Collaboratori:

arch. Filippo TAURO

FLYNIS PV 25 SRL

Sede Legale: Via Cappuccio, 12 – 20121 Milano (MI)

**“IMPIANTO AGRIVOLTAICO – POTENZA DI PICCO 52,50 MW –
PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA ED ALLEVAMENTO DI
OVINI NEL COMUNE DI POMARICO – CONTRADA SAN LORENZO”**



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge 26/10/1995 n. 447 – D.P.C.M. 14/11/1997

D. M. 16/03/1998 – D.P.C.M 01/03/1991

COMMITTENTE: **FLYNIS PV 25 S.r.l.**
Sede Legale: **Via Cappuccio, 12
20121 Milano (MI)**

TECNICI: **Ing. Domenico BOLLETTINO**
Tecnico Coordinatore INGEST Srl

Ing. Antonio FARELLA
Tecnico Competente in Acustica



Redatto in data	Rif. file	Rif. int.
26 Luglio 2023	Valutazione Previsionale Impatto acustico ambientale Impianto Agrivoltaico – Comune di Pomarico (MT)	2023/303/447

Consulting by

INGEST
INGEGNERIA E CONSULENZA INDUSTRIALE

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. TERMINI E DEFINIZIONI	5
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DELL'AREA IN ESAME	8
5. FONTI DI EMISSIONE SONORA DELL'IMPIANTO NELL'AREA IN ESAME	10
5.1 Caratteristiche dell'impianto da installare.....	10
5.2 Tipologia cabine di campo da installare	13
5.3 Tipologia del sistema di accumulo di energia da installare.....	15
5.4 Tipologia inverter di stringa da installare.....	16
5.5 Tipologia cabina di consegna da installare	17
5.6 Tipologia moduli fotovoltaici da installare.....	18
6. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELLA ZONA IN ESAME.....	19
7. CARATTERIZZAZIONE DELLE IMMISSIONI SONORE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO.....	20
7.1 Individuazione delle sorgenti di rumore.....	20
7.2 Metodologia di calcolo	21
8. VERIFICA DEL CLIMA ACUSTICO NELLA ZONA IN ESAME	22
8.1 Verifica del rispetto del "valore limite assoluto" ai confini dell'impianto.....	23
8.2 Rapporti di misura	23
8.3 Individuazione dei recettori sensibili e verifica del rispetto del "valore limite assoluto"	30
9. VERIFICA DEL LIMITE DIFFERENZIALE PER RECETTORE	36
9.1 Esiti dei rilievi strumentali	36
9.2 Rapporti di misura	36
9.3 Verifica criterio differenziale.....	51
10. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	53
11. VALUTAZIONI E CONCLUSIONI	54

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

1. PREMESSA

Il presente studio ha come oggetto la valutazione previsionale di impatto acustico ambientale, in applicazione dell'art. 8 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 1995 e suoi decreti attuativi, relativamente al "Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico con potenza di picco 52,50 MW per la produzione di energia elettrica ed allevamento di ovini nel comune di Pomarico in località contrada San Lorenzo, proposto dalla società FLYNIS PV 25 Srl con sede legale sita in Milano (MI) alla via Cappuccio, 12.

La documentazione di impatto acustico viene infatti richiesta contestualmente al rilascio di nuove concessioni, autorizzazioni o variazioni all'esercizio di attività produttive.

L'obiettivo della valutazione d'impatto acustico è quello di prevedere nell'area interessata dall'impianto agrivoltaico, il valore del livello sonoro ambientale (assoluto e, se applicabile, differenziale), contestualmente al rispetto dei limiti acustici in vigore nella zona di insidenza dell'attività e presso i ricettori limitrofi esposti alle emissioni riconducibili all'attività stessa.

Il documento è redatto allo scopo di verificare la compatibilità acustica delle apparecchiature dell'impianto agrivoltaico (cabine di campo ed inverter), con il contesto in cui l'opera stessa andrà a collocarsi.

La valutazione prevede la comparazione, nello scenario di progetto, del rumore prodotto dalle sorgenti in corrispondenza dei potenziali recettori individuati, con i limiti di immissione richiesti da normativa.

La presente relazione è stata redatta in base alle seguenti analisi:

- Analisi del quadro legislativo e normativo;
- Analisi dei vigenti strumenti di pianificazione acustica territoriale;
- Analisi ed individuazione delle sorgenti sonore presenti nell'area oggetto dell'intervento;
- Analisi delle sorgenti sonore progettuali;
- Misura fonometrica del livello sonoro ante operam c/o i recettori;
- Verifica del rispetto dei limiti di immissione o emissione applicabili;
- Verifica del rispetto del limite differenziale c/o i recettori.

La presente relazione tecnica di impatto acustico previsionale è stata elaborata da un Tecnico competente in acustica ambientale iscritto all'elenco Nazionale ENTECA, come previsto dalla normativa in materia D.Lgs 42/2017.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa in materia di inquinamento acustico è regolata attualmente dalla Legge Quadro n. 447/1995. Di seguito si elencano le principali leggi e decreti presi in considerazione ai fine del presente studio:

- D.P.C.M. 01/03/1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- L. 26/10/1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 31 marzo 1998 – Criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- Circ. 6/9/2004, “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”;
- UNI ISO 1996-1:2010 “Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale. Parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione”.
- UNI ISO 1996-2:2010 “Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale. Parte 2: determinazione dei livelli di rumore ambientale”.
- UNI ISO 9613-1:2006 “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto. Parte 1: Calcolo dell’assorbimento atmosferico”.
- UNI ISO 9613-2: 2006 “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto. Parte 2: Metodo generale di calcolo”.
- UNI/TR 11326:2009 “Valutazione dell’incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica. Parte 1: Concetti generali”.
- UNI CEI ENV 13005:2000 “Guida all’espressione dell’incertezza di misura”.
- UNI 10855:1996 “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”.
- DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.”

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

3. TERMINI E DEFINIZIONI

Rumore

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Rumore con componenti impulsive

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

Rumori con componenti tonali

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

Periodo di riferimento

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico definisce periodo di riferimento diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00 e notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Sorgenti sonore fisse

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

Sorgenti sonore mobili

Tutte le sorgenti sonore non comprese nella voce precedente.

Sorgente specifica

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico

Ricettore

Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

Tempo a lungo termine (TL)

Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR) (Vedi D.M. 16/3/98, Allegato A)

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

Tempo di osservazione (TO) (Vedi D.M. 16/3/98, Allegato A)

E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM) (Vedi D.M. 16/3/98, Allegato A)

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

Livello di pressione sonora

Si definisce pressione sonora istantanea $p(t)$ la differenza indotta dalla perturbazione sonora tra la pressione totale istantanea e il valore della pressione statica all'equilibrio.

La determinazione del contenuto in frequenza di un certo suono e chiamata analisi in frequenza o analisi di spettro.

Per un aspetto di praticità ed in considerazione della risposta di tipo logaritmico dell'orecchio la pressione sonora non viene misurata in N/m² (Pascal) ma in dB.

Quindi si ha che:

Livello di pressione sonora

$$L_p = 20 \log \frac{p_1}{p_2} [dB]$$

Dove:

p_1 = valore r.m.s. (medio) della pressione sonora in esame;

p_2 = pressione sonora di riferimento ($20 \cdot 10^{-6}$ Pa = 20 mPa).

Livello sonoro continuo equivalente

E un "valore medio" definito come Livello sonoro equivalente (L_{eq}) che e quel livello costante di pressione sonora che contiene la stessa quantità di energia di quello variabile considerato, nello stesso intervallo di tempo. Tale valore e, inoltre, indice dell'effetto sull'apparato uditivo del rumore variabile al quale e soggetto l'operatore.

Il Livello sonoro continuo equivalente e dato dalla seguente equazione:

$$L_{Aeq} = 10 \text{ Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{P_0} \right)^2 dt \right]$$

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL)

Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (LAeq,TL) può essere riferito:

a. al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, b. al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (LAeq,TL) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM.

Livello di rumore ambientale (LA) (Vedi D.M. 16/3/98, Allegato A)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, e riferito a TM;
- nel caso di limiti assoluti e riferito a TR.

Livello di rumore residuo (LR) (Vedi D.M. 16/3/98, Allegato A)

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD)

Differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$

Livello di emissione

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Valori limite di emissione (Vedi L. 447/95, Art.2 e D.P.C.M. 14/11/97, Art.2)

Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di immissione

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

Valori di attenzione

Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità (Vedi L. 447/95, Art.2 e D.P.C.M. 14/11/97, Art.7)

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

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO E DELL'AREA IN ESAME

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di grande generazione, della potenza nominale di 52.504,800 kWp, da installarsi sui terreni siti in agro del comune di Pomarico (MT), e verrà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale in cavidotto a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV della RTN "Filatura-Pisticci CP" e "Italcementi-Italcementi Matera". L'estensione complessiva del campo fotovoltaico sarà pari a circa 21,56 Ha su un'area disponibile di 91,130 Ha, con una produzione di energia rinnovabile che ridurrà l'impatto ambientale.

L'impianto sarà configurato su strutture a terra fisse, di supporto a moduli fotovoltaici a doppio pannello verticale, connessi alla rete (grid-connected) in modalità trifase in alta tensione (AT). Si tratta di impianti con due file di moduli fotovoltaici, con inclinazione predeterminata su superficie piana, orientati a Sud.

L'impianto sorgerà in un'area scarsamente popolata, prevalentemente caratterizzata da terreni in parte utilizzati per la coltivazione di grano ed in parte incolti. Esso si svilupperà in tre sottogruppi, ubicati nel territorio di Pomarico, contrada San Lorenzo, con destinazione d'uso agricolo E, e nello specifico così localizzati:

Area n.1

Località Cozzo Parlante nei terreni identificati al Catasto Terreni al Foglio 47 p.IIe 226,33,34,35,36,72,73,93,74,197,198;186 - Foglio 53 p.IIe 122,72;

La distanza in linea d'aria dai comuni limitrofi è: da Pomarico circa 4 km; da Ferrandina circa 10 km; da Pisticci circa 9 km; da Bernalda circa 10 km; da Montescaglioso circa 10 km.

Area n.2

Contrada Inforcata nei terreni identificati al Catasto Terreni al Foglio 33 p.IIe 69,92,112,96,95,78,100;

La distanza in linea d'aria dai comuni limitrofi è: da Pomarico circa 5 km; da Ferrandina circa 12 km; da Pisticci circa 11 km; da Bernalda circa 11 km; da Montescaglioso circa 7 km.

Area n.3

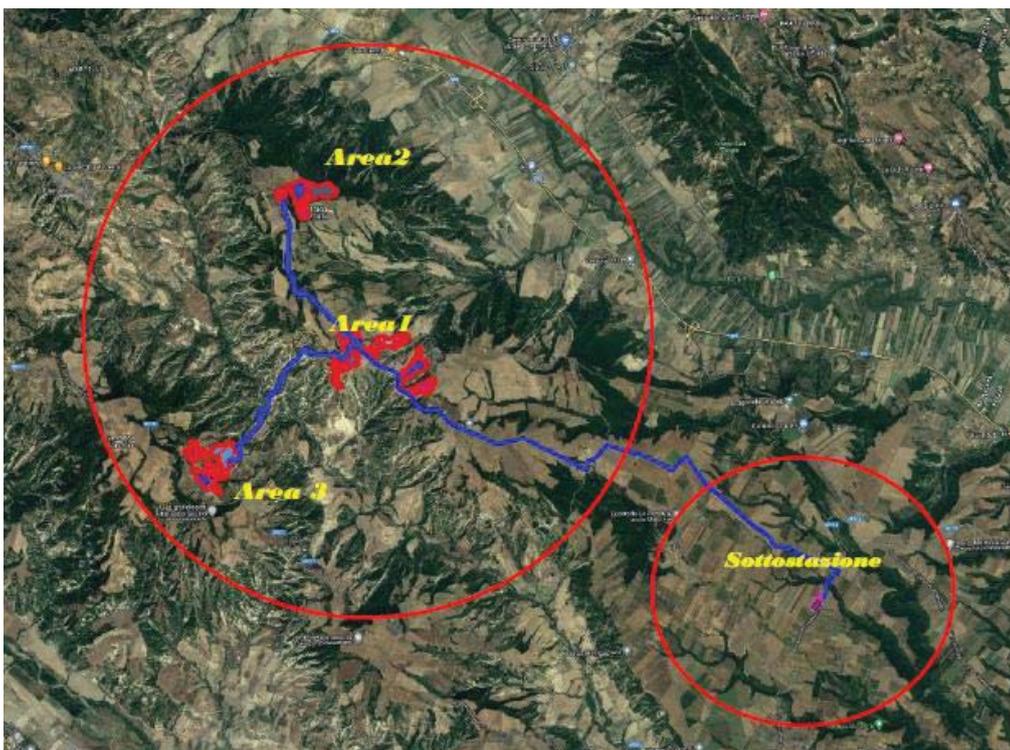
Località Piano Melito nei terreni identificati al Catasto Terreni al Foglio 51 p.IIe 14,151,152,155,160,6,124,107,117,123,129,147,124.

La distanza in linea d'aria dai comuni limitrofi è: da Pomarico circa 3 km; da Ferrandina circa 11 km; da Pisticci circa 13 km; da Bernalda circa 13 km; da Montescaglioso circa 6 km.

I tre impianti saranno collegati alle singole cabine di area e successivamente convoglieranno alla cabina Utente dove sarà presente anche lo scomparto di misura del gestore da cui partirà il cavidotto di collegamento dell'impianto allo stallo presente nella Sottostazione.

I pannelli fotovoltaici, le strutture, le cabine dei sotto campi, ovvero tutti gli elementi e i componenti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno ubicati nelle aree indicate nell'immagine seguente.

Vista su ortofoto dell'area dell'impianto



L'area di intervento si colloca su due dorsali collinari. Si tratta di terreni le cui quote di imposta degli interventi, sono differenti per ognuno degli impianti. Le quote medie dell'impianto 1 variano da 220 m a 350 m s.l.m., quelle l'impianto 2 si sviluppa da quota 320 m a 410 m s.l.m.; infine quelle dell'impianto 3 variano da 280 m a 370 m s.l.m..

In dettaglio l'impianto sarà composto da:

- Moduli fotovoltaici Canadian Solar Inc.CS7N da 1500 V: n. 80.160 moduli da 655 Wp per una potenza totale di 52,5048 Mwp;
- Inverter: n.138 inverter da 330 kVA, n.1 da 300 kVA e n.1 da 100 kVA per un totale di 140 inverter;
- Cabine di campo: n.7 da 6 MW, n.3 da 3 MW ,per un totale di 10 cabine di campo;
- Sistema di accumulo di energia (Energy Storage System) da 4,7 MW composto da n°3 cabine da 1.375 kW più n°1 cabina da 700 kW per una cabina di trasformazione da 6 MW
- n.1 Cabina Trasformazione
- n.1 Sottostazione;
- Collegamento stazione Terna;
- Cavidotti BT per collegamento inverter a cabine di campo;
- Cavidotti BT a 20Kv per collegamento dalle cabine di campo a Cabina di Trasformazione
- Cavidotti AT per collegamento sottostazione MT/AT a Stazione AT a 150 kV di TERNA;
- Opere civili: recinzioni, cancelli di ingresso, viabilità di servizio ai campi, piazzole di accesso alle cabine di campo, strutture di supporto dei moduli FTV, opere di migrazione,

5. FONTI DI EMISSIONE SONORA DELL'IMPIANTO NELL'AREA IN ESAME

L'impianto agrivoltaico si svilupperà su tre diverse Aree per le quali si andranno ad installare complessivamente n. 10 cabine di campo e n. 1 cabina di Trasformazione oltre a n.1 sistema di accumulo di energia (ESS), le stesse saranno adibite al contenimento delle apparecchiature elettromeccaniche e componentistica elettronica.

Per ogni Area individuata nel progetto sono state determinate le potenziali fonti di emissione sonora che, dai dati forniti dalla committenza, sono costituite essenzialmente da: Trasformatori di energia posti in cabine di campo e da Inverter di stringa posizionati nei pressi dei moduli fotovoltaici delle tre diverse aree.

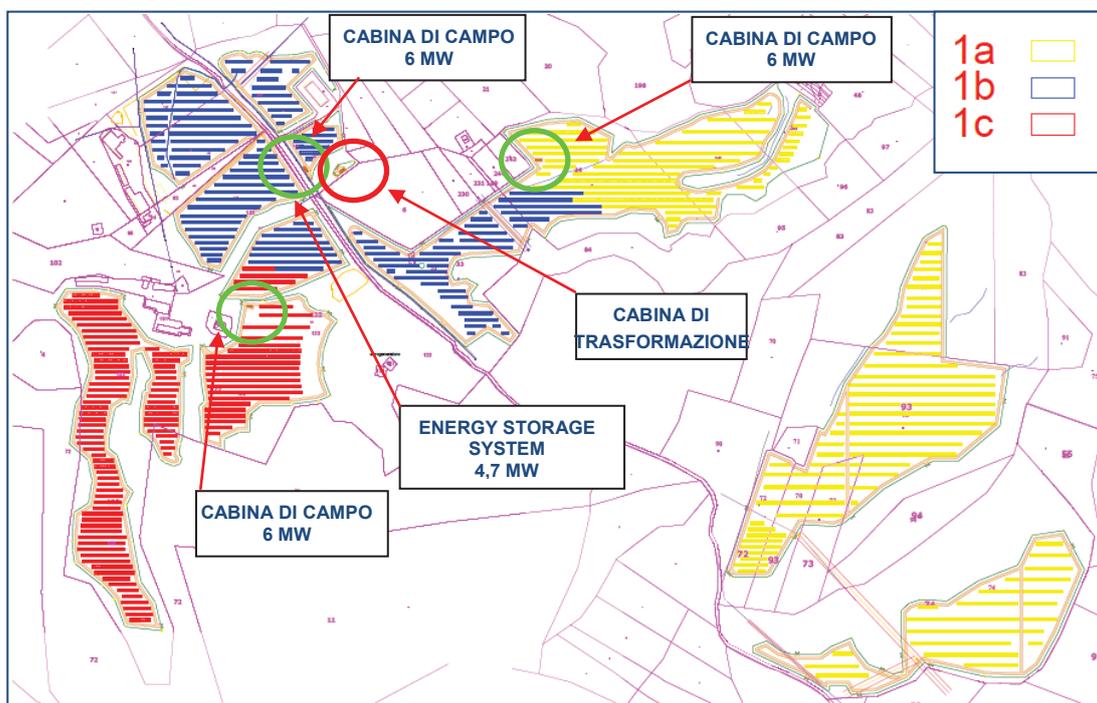
5.1 Caratteristiche dell'impianto da installare

Ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico di seguito si riportano le caratteristiche dell'impianto da installare per le tre aree individuate con l'ubicazione delle relative cabine di campo.

Impianto Area 1 - Località Cozzo Parlante

L'impianto da installarsi nell'Area 1 sarà suddiviso in tre zone definite 1a, 1b e 1c in funzione della tipologia di cabina di campo e dei relativi elementi da installare, come di seguito riportato:

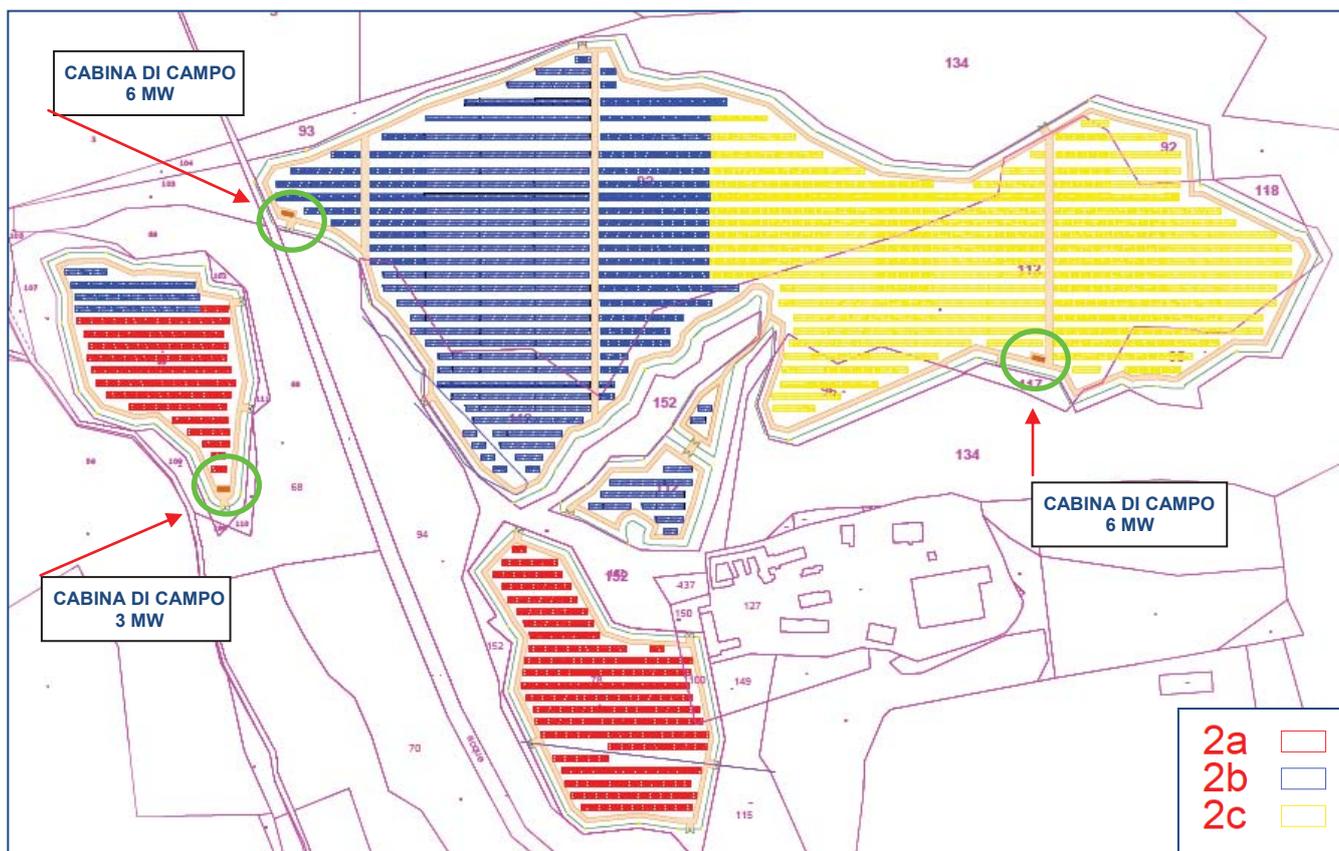
Descrizione	Zona 1a	Zona 1b	Zona 1c
Potenza Cabina di campo	6 MW	6 MW	6 MW
N° moduli	9216	9216	9216
Potenza moduli	655 Wp	655 Wp	655 Wp
N° Inverter	16	16	16
Potenza Inverter	330 kVA	330 kVA	330 kVA
Potenza ESS (Energy Storage System)	-	4,7 MW	-



Impianto Area 2 - Contrada Inforcata

L'impianto da installarsi nell'Area 2 sarà suddiviso in tre zone definite 2a, 2b e 2c in funzione della tipologia di cabina di campo e dei relativi elementi da installare, come di seguito riportato:

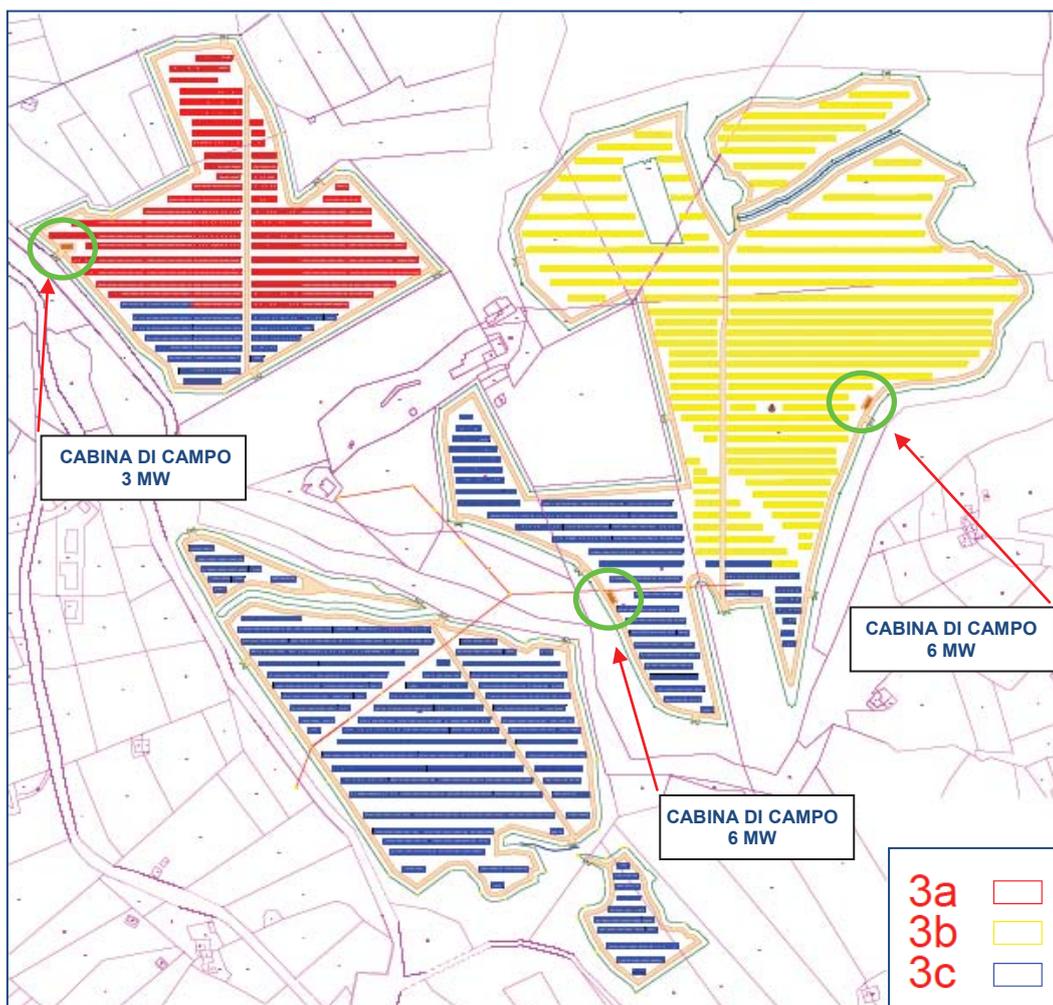
Descrizione	Zona 2a	Zona 2b	Zona 2c
Potenza Cabina di campo	3 MW	6 MW	6 MW
N° moduli	4224	9216	9216
Potenza moduli	655 Wp	655 Wp	655 Wp
N° Inverter	8	16	16
Potenza Inverter	7 da 330 kVA e 1 da 100kVA	330 kVA	330 kVA



Impianto Area 3 - Località Piano Melito

L'impianto da installarsi nell'Area 3 sarà suddiviso in tre zone definite 3a, 3b e 3c in funzione della tipologia di cabina di campo e dei relativi elementi da installare, come di seguito riportato:

Descrizione	Zona 3a	Zona 3b	Zona 3c
Potenza Cabina di campo	3 MW	6 MW	6 MW
N° moduli	4512	10368	10368
Potenza moduli	655 Wp	655 Wp	655 Wp
N° Inverter	8	18	18
Potenza Inverter	7 da 330 kVA e 1 da 300kVA	330 kVA	330 kVA



FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

5.2 Tipologia cabine di campo da installare

Le cabine di trasformazione di campo previste nel presente progetto sono delle cabine pre-assemblate, per sistemi pre-configurati, che svolgono la funzione di cabine di campo BT/MT ovvero:

- fare il parallelo delle linee provenienti dai vari inverter di campo;
- trasformare la tensione da BT (800V) ad BT (20KV) l'energia in AC proveniente dagli inverter.

Le Smart Transformer Station (S.T.S.), denominazione specifica di dette cabine prefabbricate, a differenza delle tradizionali cabine di campo, sono costituite da elementi prefabbricati tipo container in shelter metallici, idonei per installazioni in esterno, appositamente progettati ed assemblati per una massima durabilità e affidabilità nel tempo.

Al suo interno sono alloggiare tutte le componenti necessarie a ricevere l'energia prodotta dal campo fotovoltaico, a trasformarla in MT e inviarla alla SSTT.

Le pareti e il tetto del container sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico e acustico. Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ed opportunamente distanziate da terra.

Ciascuna S.T.S. conterrà al suo interno i quadri BT, il trasformatore BT/MT, le celle MT e la sezione ausiliari con un trasformatore BT/BT e relativi quadri. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra e quanto necessario al perfetto funzionamento della STS. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica. Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione in condizioni climatiche quale l'ambiente di installazione. Il box quadri MT-BT è un sempre metallico realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione durante la vita utile dell'opera. Il box è realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica. Il box è realizzato per garantire una protezione verso l'esterno.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra STS e fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale della STS. In corrispondenza del pavimento sono presenti alcune aperture per il passaggio dei cavi.

Tutti gli ambienti del cabinato, sono attrezzati con porte con apertura esterna.

Di seguito sono riportate le tipologie delle cabine di campo da installare per ogni area individuata (1,2,3) con indicazione dei dati acustici ricavati dalle relative schede tecniche.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

Cabine di campo	Zona	Potenza sonora (Lw)
-----------------	------	---------------------

<p>JUPITER-6000K-H1 (Preliminary) Smart Transformer Station</p> 	<p>1b 2b 2c 3b 3c</p>	<p>70 dB(A) a 1 mt</p>
<p>JUPITER-3000K-H1 (Preliminary) Smart Transformer Station</p> 	<p>1c 2a 3a</p>	<p>64 dB(A) a 1 mt</p>

Si rimanda alle schede tecniche allegate per ulteriori specifiche.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

5.3 Tipologia del sistema di accumulo di energia da installare

L'impianto prevede l'installazione di un sistema di accumulo di energia (Energy Storage System) con capacità di 4,7 MW da installare esclusivamente nell'Area 1 nei pressi della zona 1b.

Lo stesso sarà costituito da 4 cabine in metallo di cui n°3 cabine da 1.375 kW e n°1 cabina da 700kW per l'accumulo oltre ad una cabina di trasformazione Huawei Jupiter 6000K – H1 (Preliminary)

Di seguito sono riportate le tipologie delle cabine da installare per l'area individuata con indicazione dei dati acustici ricavati dalle relative schede tecniche.

Cabine da installare	N°	Zona	Potenza sonora (Lw)
<p style="text-align: center;">1375 kW</p>  <p>CSI Energy Storage Block Energy Storage System S-2967-2h S-2967-4h</p>	3	1b	≤ 75 dB(A) a 1 mt
<p style="text-align: center;">700 kW</p>  <p>CSI Energy Storage Block Energy Storage System S-2967-2h S-2967-4h</p>	1	1b	≤ 75 dB(A) a 1 mt
<p>JUPITER-6000K-H1 (Preliminary) Smart Transformer Station</p>  <p style="text-align: right;"> HUAWEI</p>	1	1b	70 dB(A) a 1 mt

Si rimanda alle schede tecniche allegate per ulteriori specifiche.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

5.4 Tipologia inverter di stringa da installare

Di seguito sono riportate le tipologie di inverter di stringa da installare per ogni area individuata (1,2,3) con indicazione dei dati acustici ricavati dalle relative schede tecniche.

Inverter	N°	Zona	Potenza sonora (Lw)
Smart String Inverter SUN2000-100KTL-H1 	1	2a	≤ 55 dB(A) a 1 mt
Smart String Inverter SUN2000-300KTL-H1 	1	3a	≤ 75 dB(A) a 1 mt
Smart String Inverter SUN2000-330KTL-H1 	24	1a	≤ 75 dB(A) a 1 mt
	16	1b	
	16	1c	
	7	2a	
	16	2b	
	16	2c	
	7	3a	
	18	3b	
	18	3c	

Si rimanda alle schede tecniche allegate per ulteriori specifiche.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

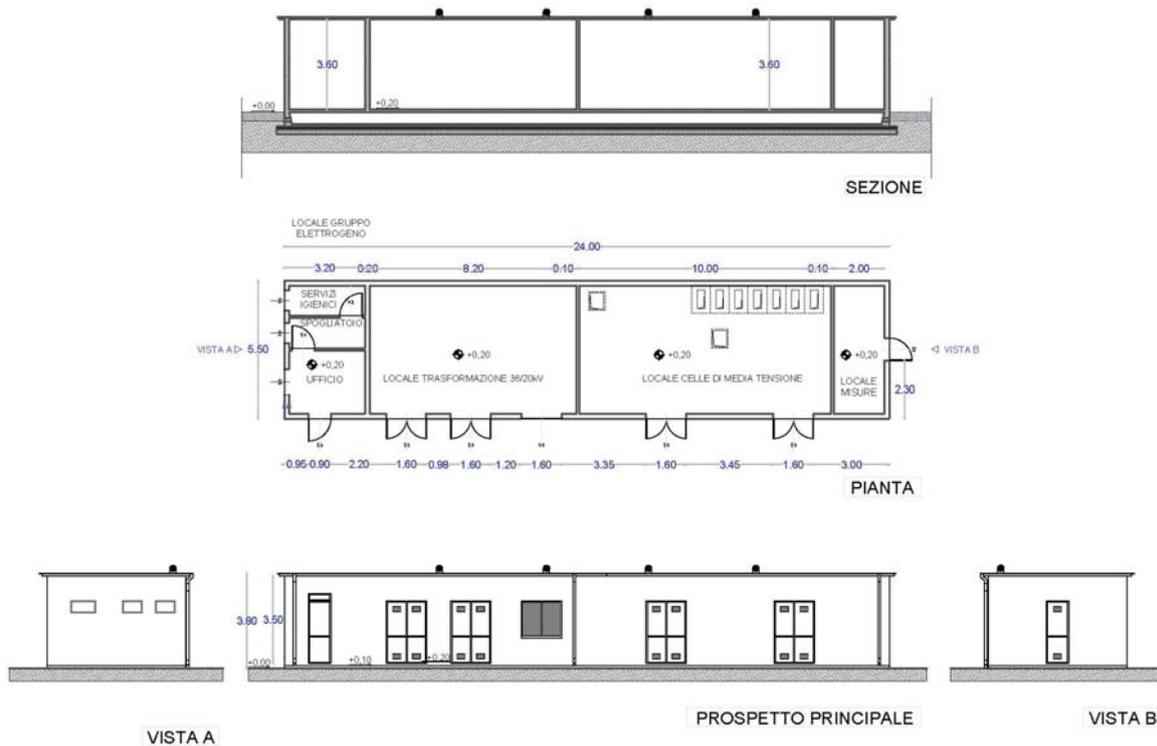
5.5 Tipologia cabina di trasformazione da installare

L'impianto prevede la posa di una cabina di trasformazione da installare esclusivamente nell'Area 1 nei pressi della zona 1b. Alla cabina saranno convogliati i tre impianti collegati alle singole cabine di area, all'interno sarà presente anche lo scomparto di misura del gestore, da cui partirà il cavidotto di collegamento dell'impianto allo stallo presente nella Sottostazione.

La cabina sarà composta dai seguenti vani:

- Locale Trasformazione 36/20 kV
- Vano Misure;
- Locale di Media Tensione

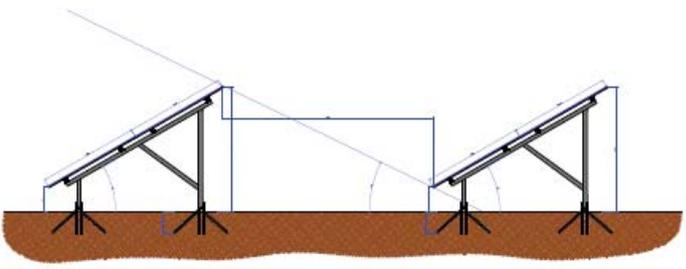
Di seguito la schematizzazione grafica della suddetta cabina:



All'interno della cabina saranno installati esclusivamente quadri elettrici con relativa componentistica elettronica, pertanto ai fini della presente valutazione previsionale di impatto acustico la cabina è considerata irrilevante.

5.6 Tipologia moduli fotovoltaici da installare

Di seguito sono riportate le tipologie di moduli fotovoltaici da installare per ogni area individuata (1,2,3,).

Moduli fotovoltaici	N°	Zona	Potenza sonora (Lw)
<p>Canadian Solar Inc.CS7N da 1500 V</p>  <p>FRONT BACK</p>   <p>Modulo da 655 W</p>	13824	1a	<p>Nessun rumore in quanto non hanno parti meccaniche/mobili così come si evince dalla scheda tecnica.</p>
	9216	1b	
	9216	1c	
	4224	2a	
	9216	2b	
	9216	2c	
	4512	3a	
	10368	3b	
	10368	3c	

Si rimanda alla scheda tecnica allegata per ulteriori specifiche.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

6. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELLA ZONA IN ESAME

L'area oggetto di intervento ricade sui terreni siti in agro del comune di Pomarico (MT), che attualmente non dispone di una classificazione acustica del territorio secondo quanto previsto dall'art. 6 comma 1 lett. a) della Legge 447/1995.

Dall'analisi delle caratteristiche del territorio e da quanto riportato nelle tavole grafiche del PRG del Comune di Pomarico, l'area in esame è classificata come "**Area Agricola**" per cui in attesa che il Comune provveda agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n.447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, riportati nella tabella di seguito:

Valori limite assoluti di immissione – LAeq in dB(A) (DPCM 01/03/1991 tab.A)		
Zonizzazione Acustica Nazionale	Tempo di riferimento	
	Diurno 6:00 – 22:00	Notturno 22:00 – 6:00
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone ai sensi del D.M. 1444/68

Nel caso in esame, trattandosi di terreno a destinazione agricola, **si applicano i valori limite di 70 dB nelle ore diurne e 60 dB nelle ore notturne.**

Per quanto attiene il funzionamento dell'impianto agrivoltaico, lo stesso sarà attivo **esclusivamente in orario diurno** in quanto la trasformazione in energia della luce solare avviene solo di giorno.

La società FLYNIS PV 25 Srl adotterà in ogni caso tutti i sistemi disponibili per il contenimento e la mitigazione della rumorosità emessa.

Inoltre, al fine di determinare il non superamento del limite di tollerabilità all'interno degli ambienti abitativi l'art. 4 del D.P.C.M. del 14/11/1997, al comma 1, recita:

"I valori differenziali di immissione, definiti dall'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447 sono: 5 dB(A) durante il periodo diurno e 3 dB(A) durante il periodo notturno, negli ambienti abitativi."

Inoltre saranno considerati anche i valori limite differenziali di immissione, ai sensi dell' art. 4 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997, i quali sono fissati in 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

7. CARATTERIZZAZIONE DELLE IMMISSIONI SONORE DELL'IMPIANTO DI PROGETTO

7.1 Individuazione delle sorgenti di rumore

Per l'individuazione delle sorgenti di rumore dell'impianto di progetto, ponendoci in condizioni cautelative, è stato considerato il contributo simultaneo di tutte le componenti di impianto (cabine di campo, cabine ESS, inverter di stringa).

Nella tabella seguente sono riportati i livelli di pressione sonora (Lp), emessi dalle singole sorgenti, che sono stati poi utilizzati per i calcoli previsionali di Impatto Acustico.

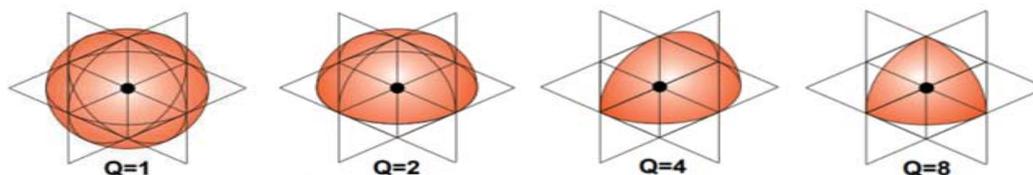
Fonti emissione sonora	Zona	Pressione sonora Lp	Orario di funzionamento
Cabina di campo da 6 MV	1b, 1c, 2b, 2c, 3b, 2c	62 dB(A) a 1 mt	Diurno
Cabina di campo da 3 MV	2a, 3a	56 dB(A) a 1 mt	
Cabina ESS da 1.375 kW	1b	67 dB(A) a 1mt	
Cabina ESS da 700kW	1b	67 dB(A) a 1mt	
Inverter di stringa da 330 kVA	Tutte le zone	64 dB(A) a 1 mt	
Inverter di stringa da 300 kVA	3a	64 dB(A) a 1 mt	
Inverter di stringa da 100 kVA	2a	44 dB(A) a 1 mt	
<i>I dati di partenza sono stati forniti dalla Committenza e dai progettisti dell'impianto sulla base di data sheet dei costruttori delle componenti dell'impianto.</i>			

I valori di pressione sonora (Lp) sono stati ottenuti convertendo i livelli di potenza sonora nota (Lw) ad una data distanza (1 metro) previsti dalla schede tecniche delle componenti di impianto secondo la seguente formula:

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

in cui Lw rappresenta il livello di pressione sonora, mentre Q rappresenta il fattore di direttività che dipende dal tipo di superfici o piani che delimitano l'espansione del rumore, infatti l'effetto di superfici riflettenti poste nelle immediate vicinanze della sorgente può essere rappresentato da un'opportuna direttività ricavabile in funzione di differenti configurazioni geometriche.

Nel caso in esame si è considerato il suono derivante da una sorgente puntiforme con livello di pressione sonora approssimabile al tipo emisferica con Q pari a 2 per le cabine di campo e cabine ESS e Q pari a 1 per gli inverter di stringa, ipotizzando un'emissione come meglio evincibile graficamente dall'immagine successiva.



FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

7.2 Metodologia di calcolo

Lo scenario cautelativo ipotizzato ha tenuto conto del contributo di tutte le sorgenti sonore, tale considerazione permette di valutare le condizioni di massima emissione sonora della futura attività in esercizio.

Il livello di pressione sonora complessiva considerato è scaturito dalla “somma” dei valori delle singole sorgenti, secondo la seguente formula:

$$L_P = 20 \log \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{P_0} \right)$$

Inoltre, utilizzando il modello propagazione delle onde sonore in campo libero, è stato determinato il contributo sonoro prodotto ad una certa distanza da una sorgente puntiforme (dimensioni spaziali trascurabili) e campo libero (sorgente isolata e assenza di ostacoli), conoscendo il livello sonoro dovuto alla medesima sorgente ad un'altra distanza nota (1 metro), secondo la seguente formula:

$$L_{p_2} = L_{p_1} + 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

Tale equazione è espressa sulla base delle relazioni più semplificate, che non tengono conto delle attenuazioni dovute a riflessioni o assorbimenti, ma solo alle diminuzioni del livello sonoro in funzione della distanza dalla sorgente.

Successivamente è stato riportato il valore ottenuto in corrispondenza dei punti significativi, ovvero presso i confini dell'impianto ed in facciata ai recettori, verificando il rispetto dei limiti assoluti di immissione acustica, di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991, che per la zona in esame corrispondono a 70 dB considerando solo il periodo di riferimento diurno.

Preme evidenziare che ai fini dei calcoli si è ritenuto di trascurare i fattori di attenuazione (UNI ISO 9613-1:2006) in modo da ottenere dei valori sovrastimati rispetto a quelli reali, e quindi più cautelativi.

Infatti l'attenuazione che il suono subisce propagandosi dalla sorgente dipende, oltre che dalla divergenza geometrica, da altri fenomeni dissipativi quali nel caso in specie:

- attenuazione per presenza di recinzioni, barriere, strutture e moduli fotovoltaici;
- attenuazione per presenza di alberi, cespugli ed erba;
- attenuazione dovuta alle caratteristiche del terreno;
- attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

8. VERIFICA DEL CLIMA ACUSTICO NELLA ZONA IN ESAME

Ai fini della verifica dei valori limite assoluti è stata effettuata la caratterizzazione del clima acustico nella zona in esame mediante dei rilievi fonometrici secondo le modalità prescritte dalla normativa di settore. I dati rilevati sono stati trasferiti su supporto informatico per le successive elaborazioni.

La caratterizzazione del “*Clima acustico*” dell’area di interesse è stata effettuata mediante il calcolo dei livelli di pressione sonora ponderata “A” nel periodo di riferimento diurno ($L_{Aeq,TR}$) secondo l’espressione di seguito riportata:

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_0)_i$$

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione (T_0)_i.

L'indagine fonometrica è stata condotta in data **26 luglio 2023** presso i recettori sensibili considerati ed in una giornata rappresentativa della normale condizione acustica riscontrabile nella zona, ponendo lo strumento su idoneo cavalletto ad un'altezza di 1,60 mt da terra e dotando il microfono di idonea cuffia antivento.

Le misurazioni sono state effettuate in buone condizioni climatiche e assenza di precipitazioni e vento. In questo modo si è ottenuta una condizione significativa dei valori di rumorosità riscontrabili abitualmente. c/o i recettori.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/1995 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambienti abitativi.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

8.1 Verifica del rispetto del “valore limite assoluto” ai confini dell’impianto

Le aree su cui sarà ubicato l’impianto agrivoltaico (1,2,3) saranno perimetrate da opportune recinzioni e cancelli di ingresso.

Per quanto riguarda il valore del rumore residuo è stata considerata per tutte le Aree individuate (1,2,3) la misurazione effettuata nei pressi della futura recinzione dell’Area 1 che rappresenta la più svantaggiosa per la presenza nelle immediate vicinanze di diversi aerogeneratori.

Di seguito gli esiti della misurazione effettuata:

Periodo di riferimento Diurno (06.00 – 22.00)

PUNTO DI MISURA	ORARIO DI MISURA	TEMPO DI MISURA [min]	VALORE MISURATO	VALORE LIMITE	CARATTERE RUMORE
			Db(A)	Db(A)	
C/o futura recinzione	08:50	10	L _{Aeq} 55,8	L _{Aeq} 70,0	Suoni della natura, presenza di aerogeneratori in funzione

8.2 Rapporti di misura

Per la postazione precedentemente considerata viene di seguito riportato il relativo rapporto di misura elaborato con il software Noise Studio.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

POSTAZIONE – C/o futura recinzione		
	Tracciato	
Inizio	2023/07/26 08:50:35	
Durata misura	10m:00s	
Leq[dB]	55.8	
Lmax [dB]	59.5	
Lmin [dB]	52.5	
SEL [dB]	83.6	
L1 [dB]	57.0	
Durata reale sorgente	10m:00s	
LA[dB]	36.0	
LC[dB]	31.0	
IMPULSI		
Impulsi-totali	0	
Impulsi-giorno	0	
Penalizzazione Ki[dB]	0	
TONALI	Phon Max	Persist
Penalizzazione Kt[dB]	0	0
Penalizzazione Kb[dB]	0	0
	Lim.Immissione(d/n)	
Tutto il territorio Nazionale	70 dB / 60dB	

Time-History

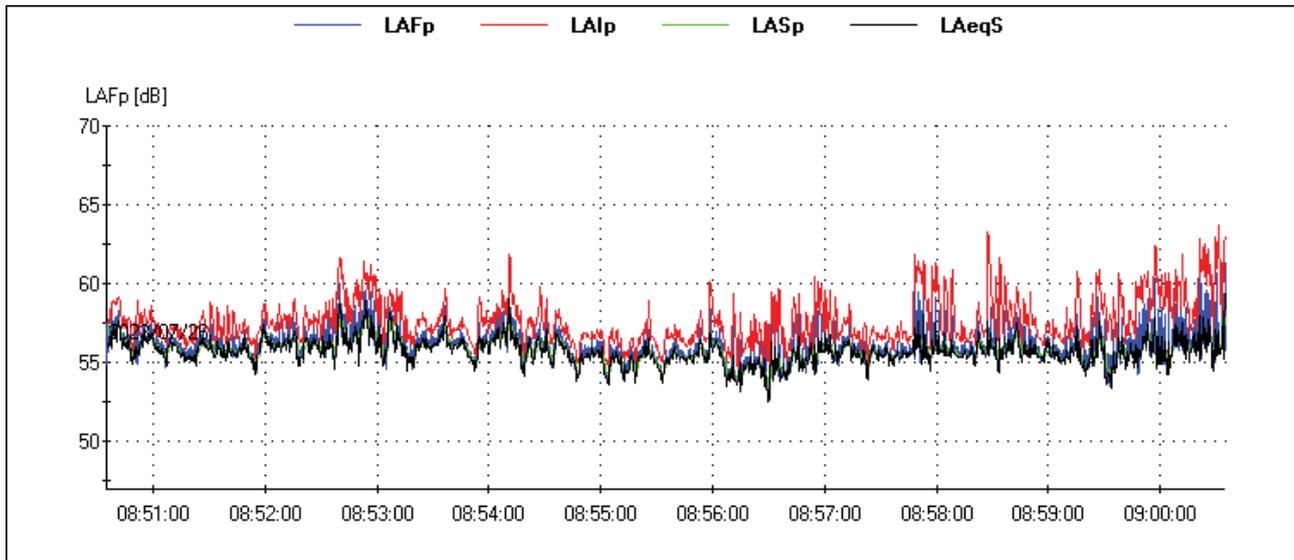
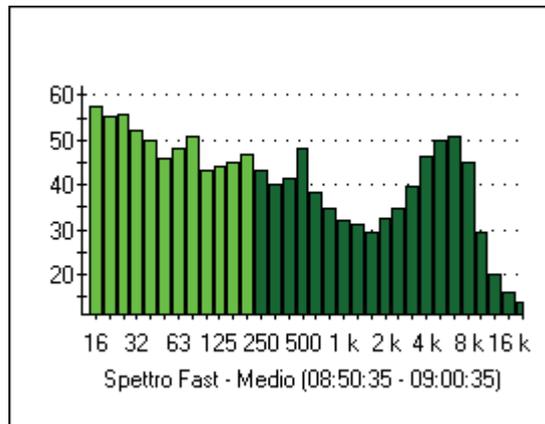
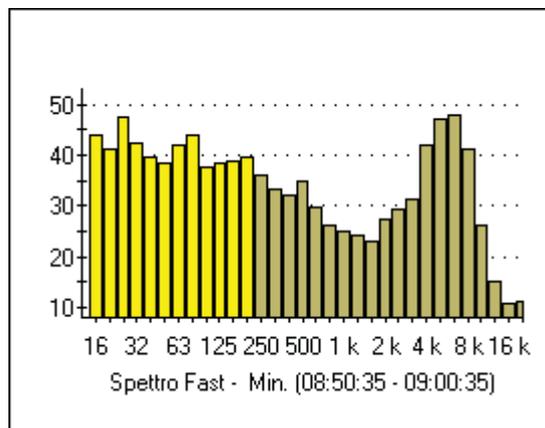
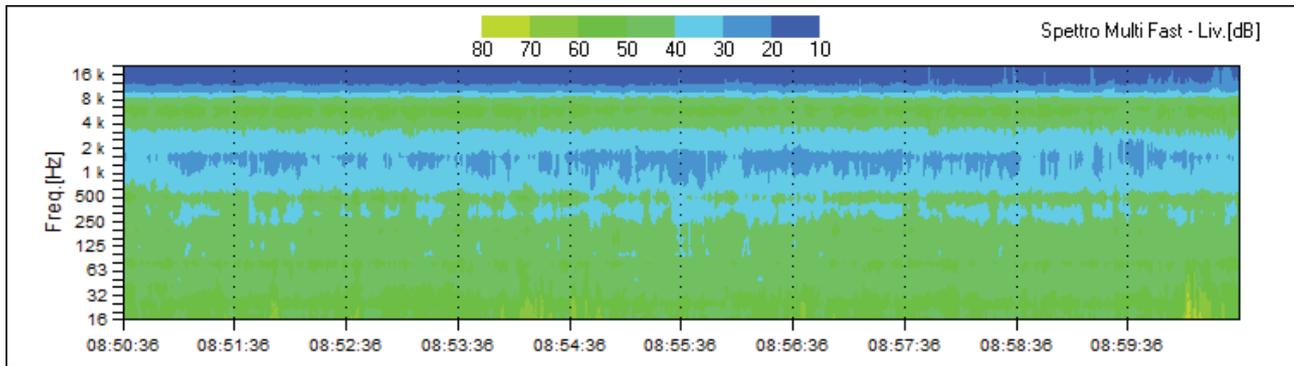


Tabella Time-History

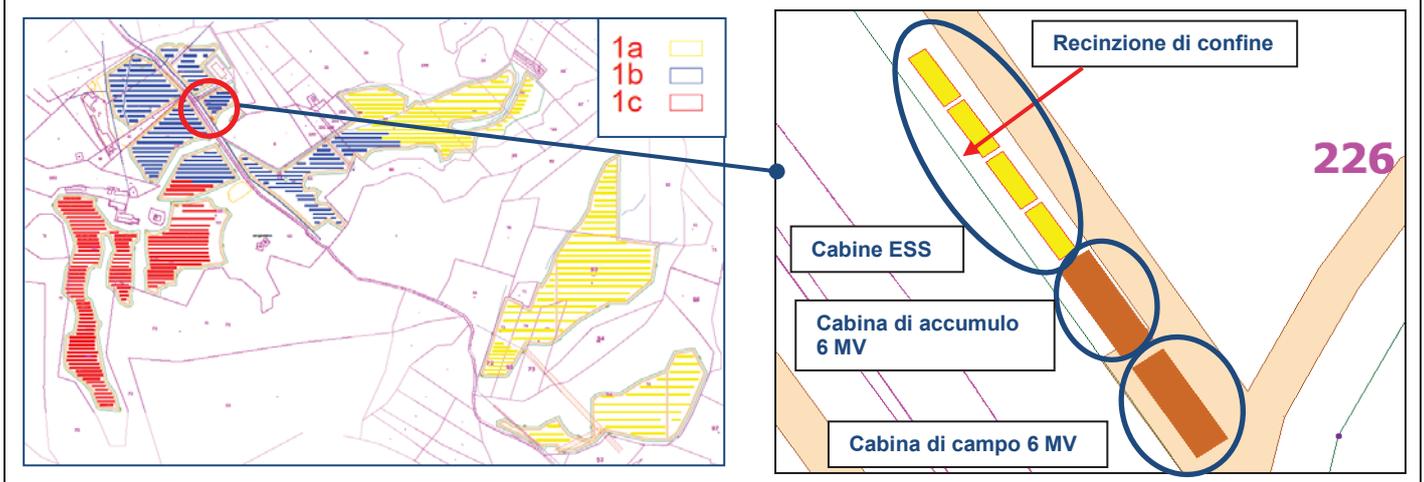
Ch: LAeqS	
SORGENTE:	RESIDUO
Durata Sorg.: 20m:00s	
TM: 20m:00s	
TR: diurno 16h	
Leq: 55.8 dB	
Lmax: 59.5 dB	
Lmin: 52.5 dB	
SEL: 83.6 dB	
LA(TR): 36.0 dB	
LA(TM): 55.8 dB	

Sonogramma



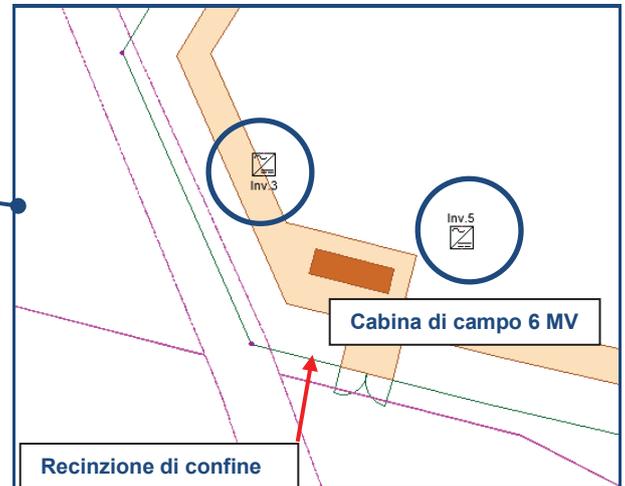
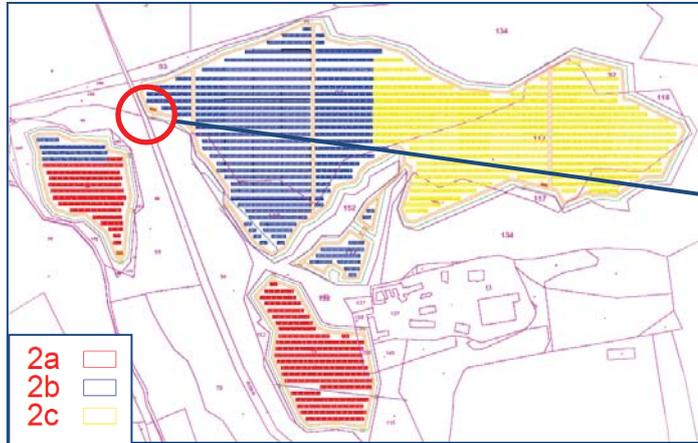
Al fine di verificare il rispetto del “valore limite assoluto” ai confini dell’impianto sono state valutate le condizioni maggiormente sfavorevoli per ciascuna Area individuata (1,2,3), ovvero è stata presa in esame una zona campione per ogni Area considerando il contributo complessivo delle potenziali fonti di emissione sonora (esercizio del futuro impianto), più vicine tra loro e poste nei pressi della recinzione perimetrale, oltre al rumore residuo precedentemente misurato.

Impianto Area 1 – Località Cozzo Parlante



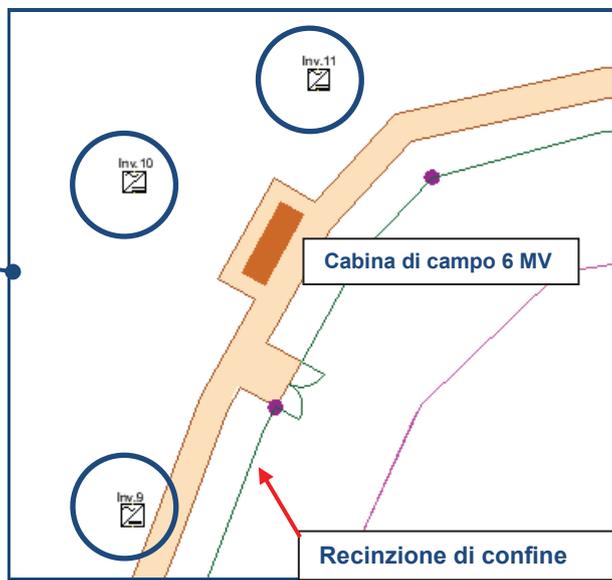
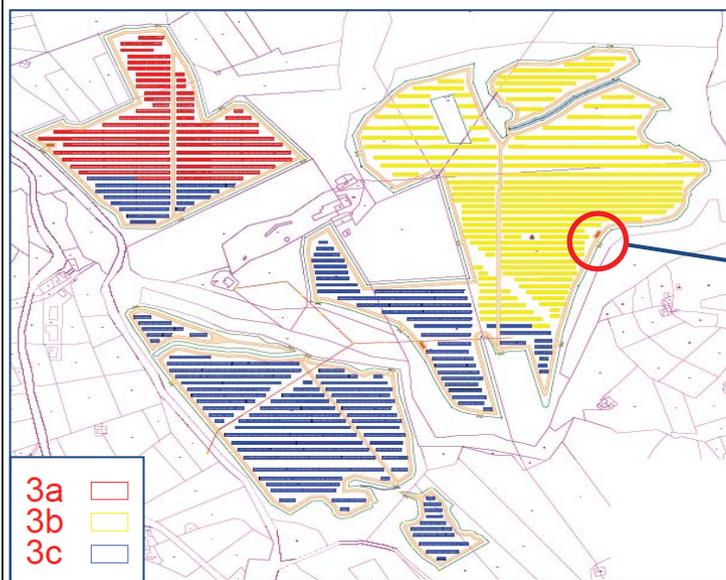
Fonti di emissione sonora	Distanza dalla recinzione di confine (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
- Cabina di campo 6 MW	2	45	59.3	70 VERIFICATO
- Cabina di accumulo 6 MW	2	45		
- Cabine ESS 1375 kW (n.3)	2	54.8		
- Cabina ESS 700 kW	2	50		
- Rumore Residuo	-	55.8		

Impianto Area 2 - Contrada Inforcata



Fonti di emissione sonora	Distanza dalla recinzione di confine (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
- Inverter da 330 kVA	8	45.9	56.3	70 VERIFICATO
- Inverter da 330 kVA	19	38.4		
- Rumore Residuo	-	55.8		

Impianto Area 3 - Località Piano Melito



Fonti di emissione sonora	Distanza dalla recinzione di confine (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
- Cabina di campo 6 MW	9	31.9	56.3	70 VERIFICATO
- Inverter da 330 kVA	15	40.5		
- Inverter da 330 kVA	9	44.9		
- Inverter da 330 kVA	24	36.4		
- Rumore Residuo	-	55.8		

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

8.3 Individuazione dei recettori sensibili e verifica del rispetto del “valore limite assoluto”

Le tre aree su cui sarà ubicato l'impianto agrivoltaico sono caratterizzate prevalentemente da terreni in parte utilizzati per la coltivazione di grano ed in parte incolti, inoltre sono presenti alcuni fabbricati rurali di cui la maggior parte destinati ad uso zootecnico e di ricovero attrezzature.

Al fine della presente valutazione previsionale di impatto acustico sono stati presi in considerazione solo i recettori ubicati entro un raggio di 200 mt dalle fonti di emissione sonora, che potenzialmente potrebbero subire il disturbo acustico dovuto all'esercizio del futuro impianto agrivoltaico.

Recettore		Descrizione
1		Fabbricato adibito a deposito agricolo. Foglio 47 Particella 205
2		Fabbricato rurale con fini strumentali per l'agricoltura. Foglio 47 Particella 227
3		Fabbricato ad uso abitativo con annessi fabbricati rurali per ricovero attrezzature agricole e/o uso allevamento zootecnico. Foglio 53 Particella 92
4		Fabbricato ad uso abitativo con annessi fabbricati rurali per ricovero attrezzature agricole e/o uso allevamento zootecnico. Foglio 33 Particella 127

Di seguito si riportano le valutazioni previsionali effettuate ai fini della “verifica del rispetto del valore limite assoluto” per i recettori sensibili censiti nelle diverse aree in cui sorgerà l'impianto.

Impianto Area 1 - Località Cozzo Parlante

Per i recettori sensibili R1, R2 ed R3, individuati in Località Pozzo Parlante, è stato verificato il rispetto del valore limite assoluto in virtù dei potenziali livelli di immissione sonora dovuti alle fonti di rumore dell'impianto che sorgerà nell'Area 1.

Recettore R1

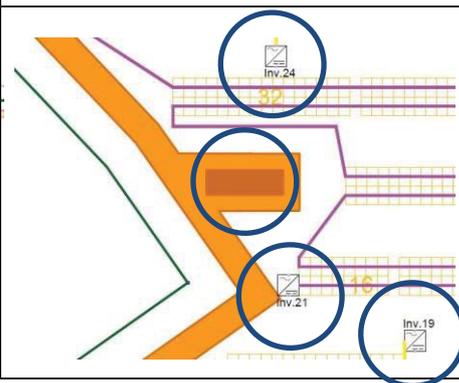
Coordinate WGS84: 40° 29' 31" N – 16° 36' 22" E



Individuazione recettore

Inquadramento della zona

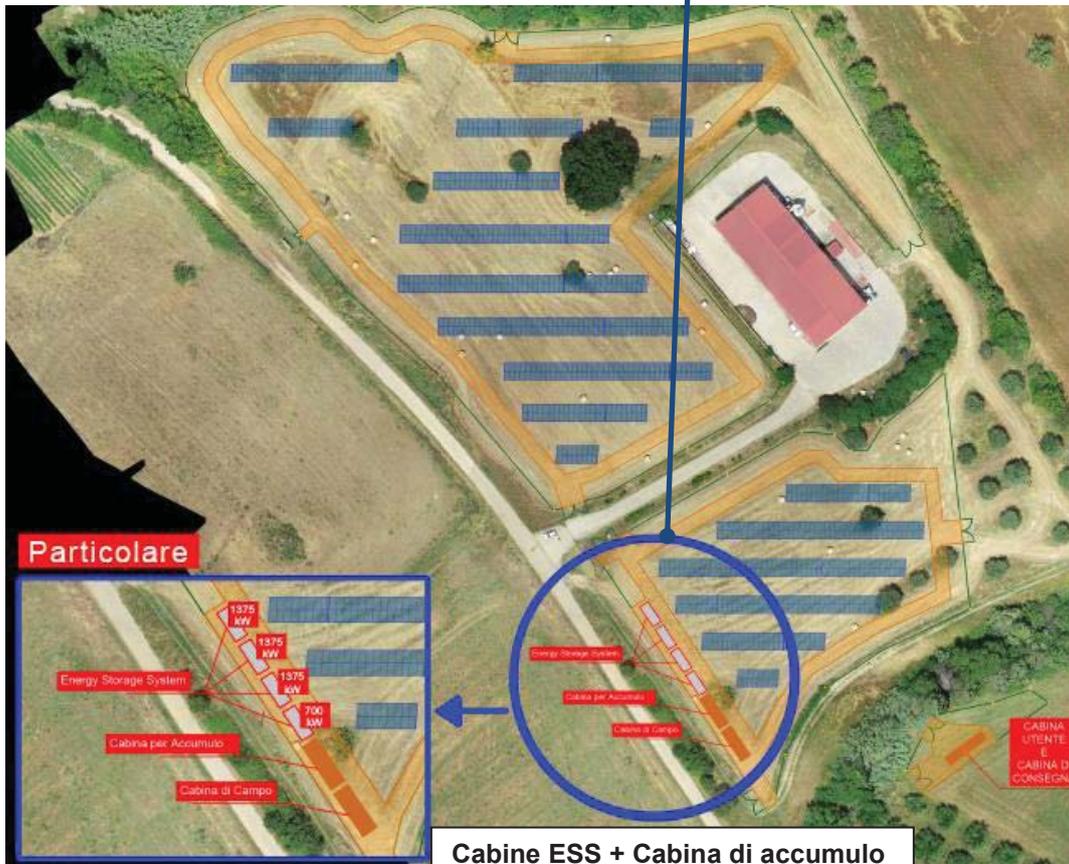
Fonti emissione sonora

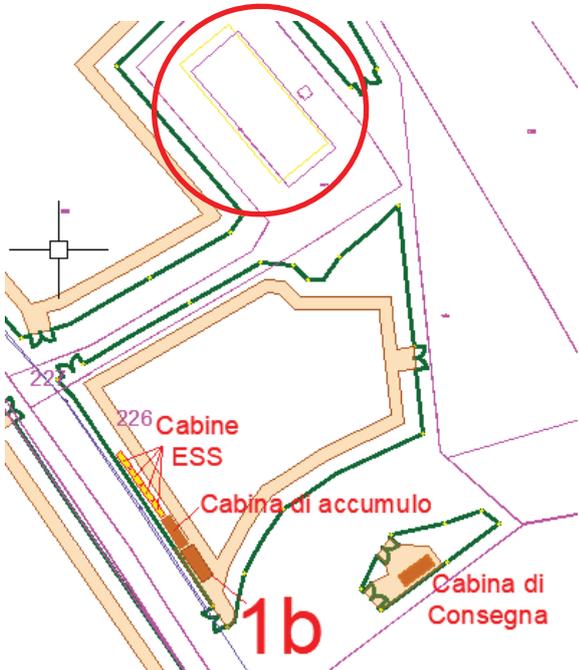
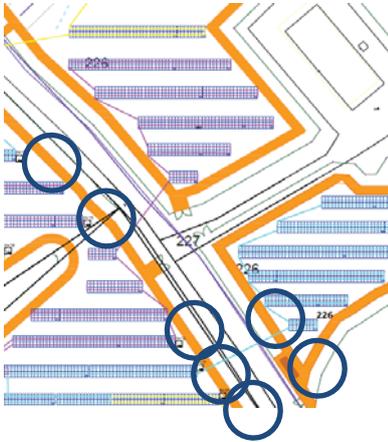


Fonti di emissione sonora	Distanza dal Recettore (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
- Inverter da 330 kVA	118	22.6	29.3	70 VERIFICATO
- Inverter da 330 kVA	128	21.9		
- Inverter da 330 kVA	140	21.1		

Recettore R2

Coordinate WGS84: 40° 29' 34" N – 16° 36' 12" E

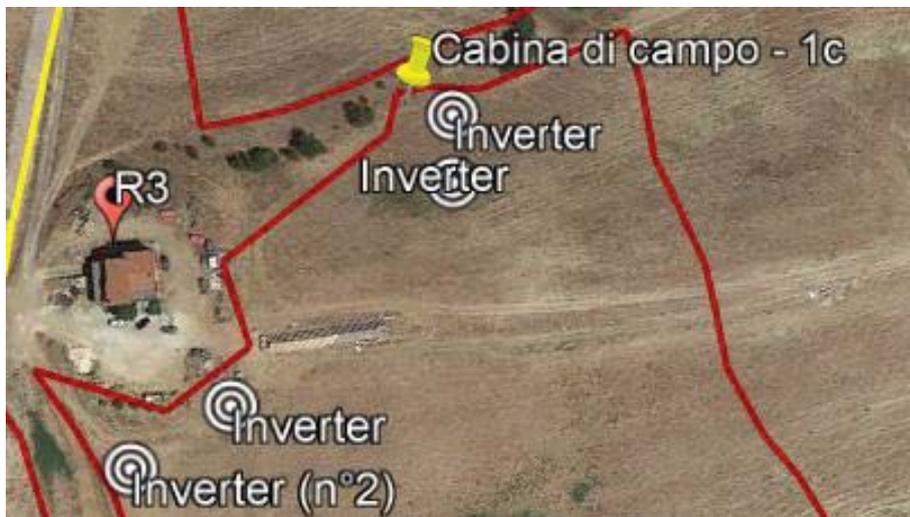


Individuazione recettore	Inquadramento della zona	Fonti emissione sonora
		

Fonti di emissione sonora	Distanza dal Recettore (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
– Cabina di campo 6 MW	98	22.2	35.8	70 VERIFICATO
– Cabina di accumulo 6 MW	96	22.4		
– Cabine ESS 1375 kW (n.3)	87	28.2		
– Cabina ESS 700 kW	91	27.8		
– Inverter da 330 kVA	118	22.6		
– Inverter da 330 kVA	105	23.6		
– Inverter da 330 kVA	117	22.6		
– Inverter da 330 kVA	122	22.3		
– Inverter da 330 kVA	130	21.7		

Recettore R3

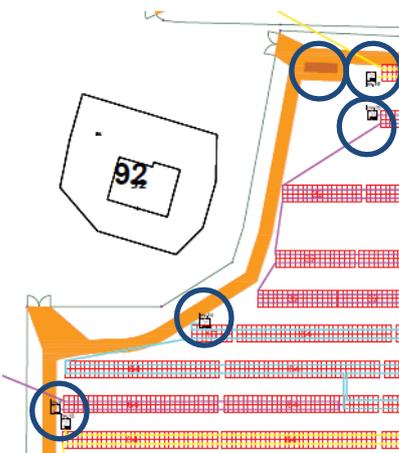
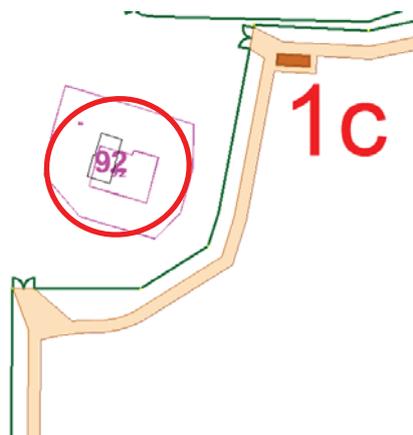
Coordinate WGS84: 40° 29' 22" N – 16° 36' 05" E



Individuazione recettore

Inquadramento della zona

Fonti emissione sonora



Fonti di emissione sonora	Distanza dal Recettore (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
- Cabina di campo 6 MW	42	29.5	38.4	70 VERIFICATO
- Inverter da 330 kVA	55	29.2		
- Inverter da 330 kVA	52	29.7		
- Inverter da 330 kVA	30	34.5		
- Inverter da 330 kVA	56	29.0		
- Inverter da 330 kVA	60	28.4		

Impianto Area 2 - Contrada Inforcata

Per il recettore sensibile R4, individuato in Località Pozzo Parlante, è stato verificato il rispetto del valore limite assoluto in virtù dei potenziali livelli di immissione sonora dovuti alle fonti di rumore dell'impianto che sorgerà nell'Area 2.

Recettore R4

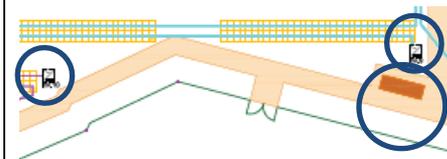
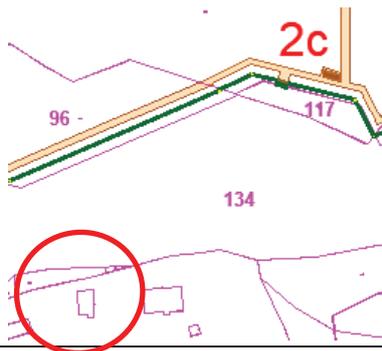
Coordinate WGS84: 48° 30' 41" N – 16° 35' 47" E



Individuazione recettore

Inquadratura della zona

Fonti emissione sonora



Fonti di emissione sonora	Distanza dal Recettore (mt)	Valore di emissione Leq dB(A)	Valore di immissione Leq dB(A)	Valore Limite assoluto Periodo Diurno Leq dB(A)
- Cabina di campo 6 MW	186	16.6	23.7	70 VERIFICATO
- Inverter da 330 kVA	144	20.8		
- Inverter da 330 kVA	196	18.2		

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

9. VERIFICA DEL LIMITE DIFFERENZIALE PER RECETTORE

9.1 Esiti dei rilievi strumentali

Le indagini fonometriche sono state effettuate in orario diurno in data 26 luglio 2023, in prossimità dei recettori sensibili individuati in precedenza e ritenuti più esposti rispetto a eventuali immissioni sonore prodotte dalla futura installazione dell'impianto agrivoltaico, come illustrato di seguito.

Periodo di riferimento Diurno (06.00 – 22.00)

RECETTORE	ORARIO DI MISURA	TEMPO DI MISURA [min]	VALORE MISURATO	VALORE LIMITE	CARATTERE RUMORE
			dB(A)	dB(A)	
1	10:06	10	L _{Aeq} 57,0	L _{Aeq} 70,0	Suoni della natura, Attività agricole esistenti, presenza di aerogeneratori in funzione
2	09:20	10	L _{Aeq} 56,0		
3	09:32	10	L _{Aeq} 51,7		
4	08:23	10	L _{Aeq} 57,7		

Tali rilievi hanno permesso di tenere conto del contributo reale di tutte le sorgenti attualmente esistenti nella zona in esame.

I tempi di misura considerati hanno dato una buona indicazione delle condizioni sonore delle aree indagate in relazione sia alle attività umane svolte, sia alle sorgenti mobili che interagiscono con il territorio e influenzano la rumorosità di fondo.

Preme sottolineare che i valori relativi al periodo diurno sono influenzati dalla presenza di attività agricole, animali, suoni della natura e aerogeneratori nelle immediate vicinanze delle aree oggetto di misurazione. La situazione ante operam è comunque caratterizzata da un clima acustico che risulta ampiamente inferiore ai limiti previsti per legge.

9.2 Rapporti di misura

Per ogni postazione precedentemente considerata sono di seguito riportati i relativi rapporti di misura elaborati con il software Noise Studio.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

POSTAZIONE – Recettore R1		
	Tracciato	
Inizio	2023/07/26 10:06:47	
Durata misura	10m:00s	
Leq[dB]	57.0	
Lmax [dB]	59.9	
Lmin [dB]	54.4	
SEL [dB]	84.8	
L1 [dB]	59.0	
Durata reale sorgente	10m:00s	
LA[dB]	37.2	
LC[dB]	32.2	
IMPULSI		
Impulsi-totali	0	
Impulsi-giorno	0	
Penalizzazione KI[dB]		
TONALI	Phon Max	Persist
Penalizzazione KT[dB]	0	0
Penalizzazione KB[dB]	0	0
Note		
	Lim.Immissione(d/n)	
Tutto il territorio Nazionale	70 dB / 60dB	

Time-History

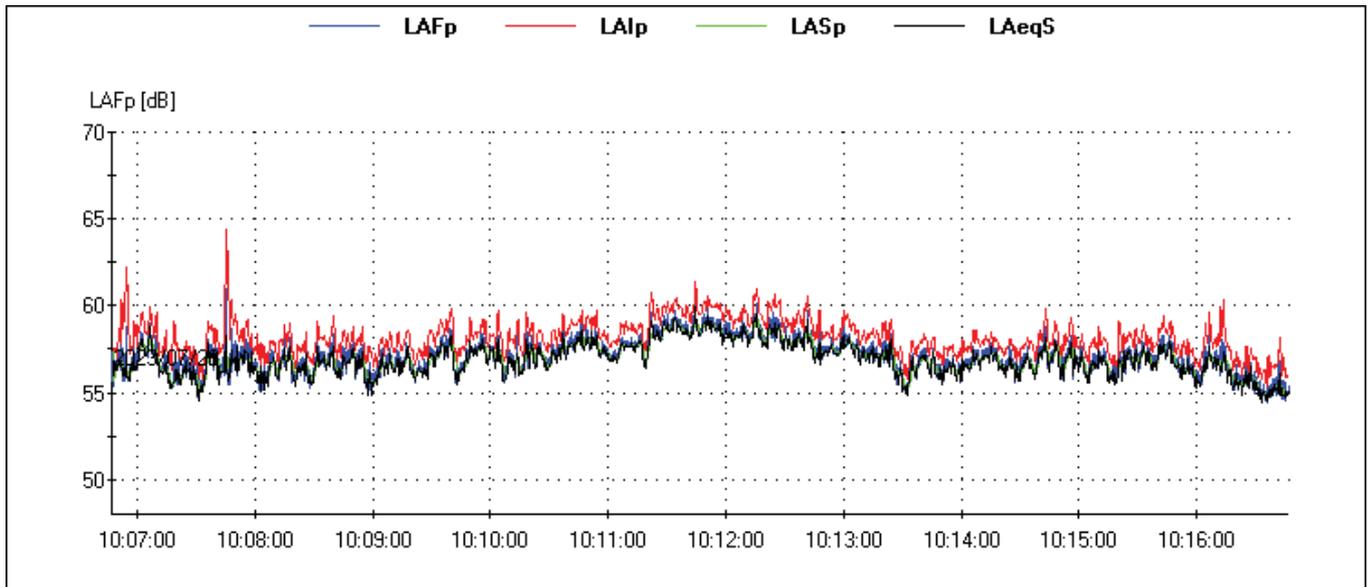
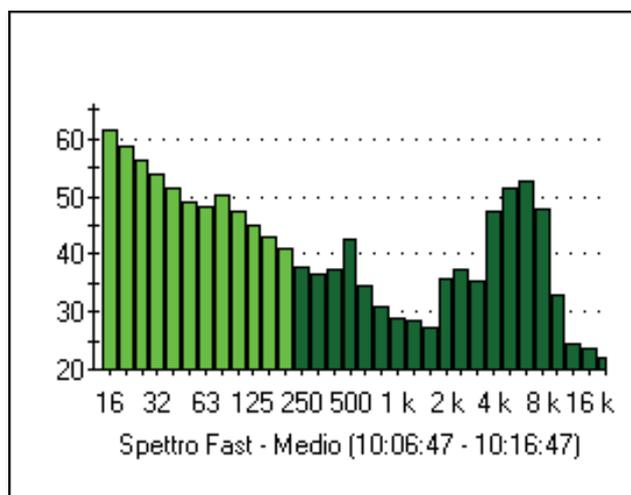
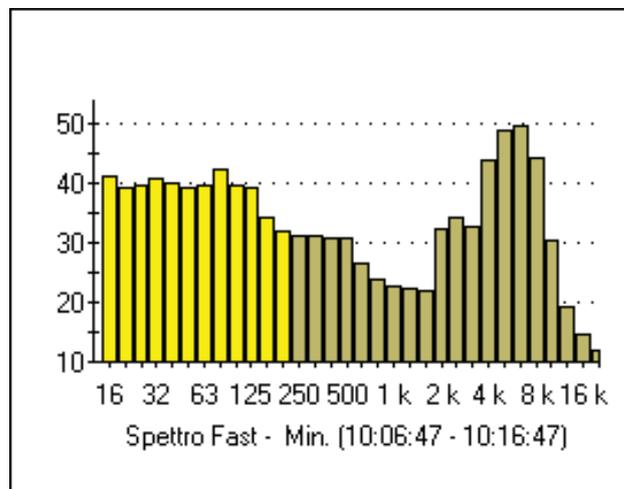
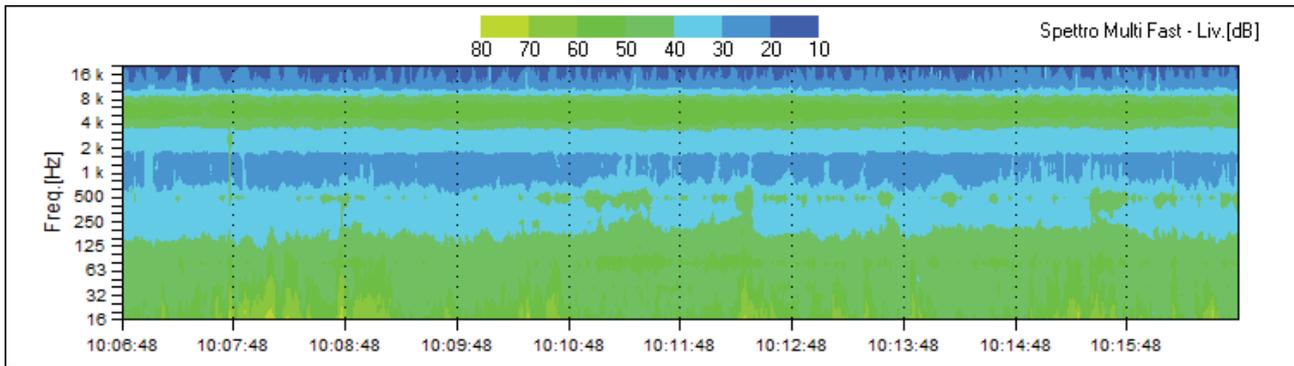


Tabella Time-History

Ch: LAeqS	
SORGENTE:	RESIDUO
Durata Sorg.: 10m:00s	
TM: 10m:00s	
TR: diurno 16h	
Leq: 57.0 dB	
Lmax: 59.9 dB	
Lmin: 54.4 dB	
SEL: 84.8 dB	
LA(TR): 37.2 dB	
LA(TM): 57.0 dB	

Sonogramma



FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

POSTAZIONE – Recettore R2		
		
	Tracciato	
Inizio	2023/07/26 09:20:17	
Durata misura	10m:00s	
Leq[dB]	56.0	
Lmax [dB]	68.9	
Lmin [dB]	46.5	
SEL [dB]	83.8	
L1 [dB]	64.0	
Durata reale sorgente	10m:00s	
LA[dB]	36.2	
LC[dB]	31.2	
IMPULSI		
Impulsi-totali	6	
Impulsi-giorno	6	
Penalizzazione KI[dB]	0	
TONALI	Phon Max	Persist
Penalizzazione KT[dB]	0	0
Penalizzazione KB[dB]	0	0
Note		
	Lim.Immissione(d/n)	
Tutto il territorio Nazionale	70 dB / 60dB	

Time-History

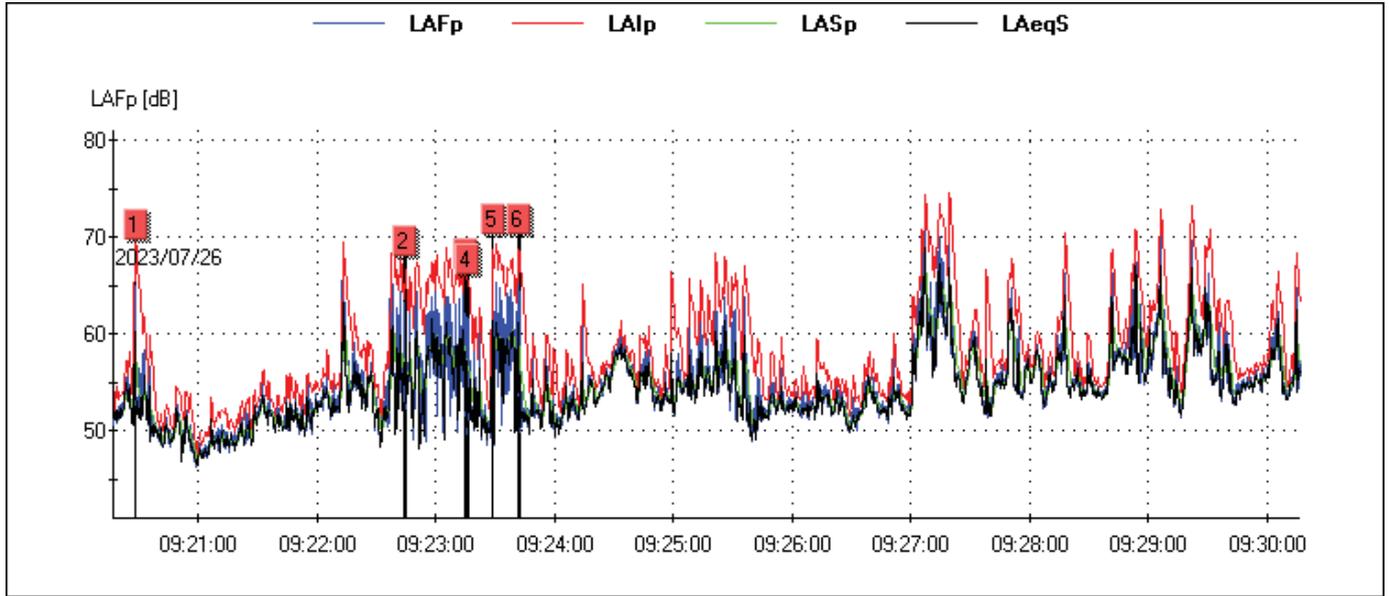


Tabella Time-History

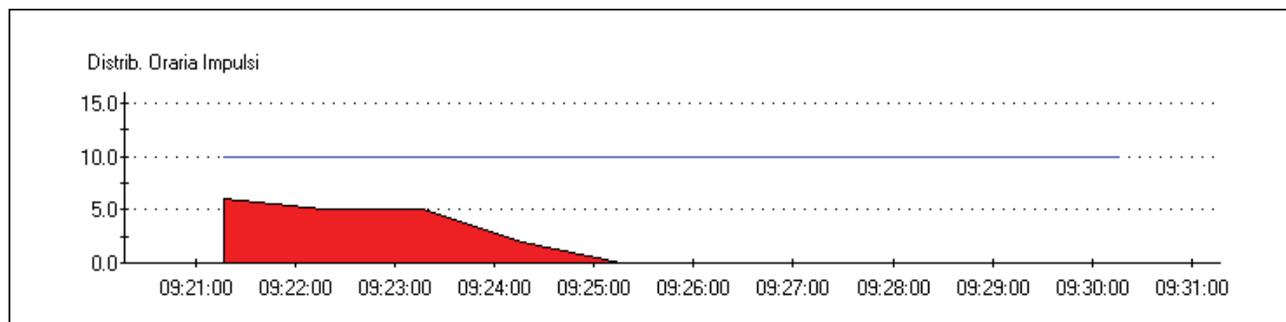
Ch: LAeqS	
SORGENTE:	RESIDUO
Durata Sorg.: 10m:00s	
TM: 10m:00s	
TR: diurno 16h	
Leq: 56.0 dB	
Lmax: 68.9 dB	
Lmin: 46.5 dB	
SEL: 83.8 dB	
LA(TR): 36.2 dB	
LA(TM): 56.0 dB	

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

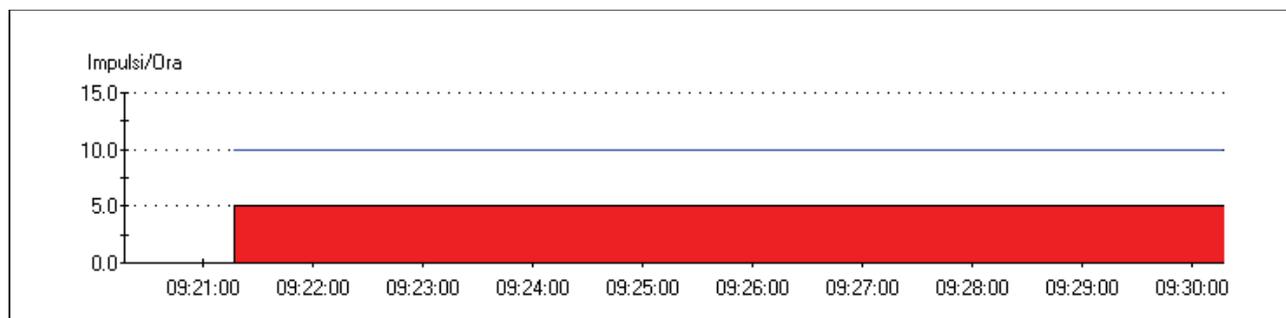
Impulsi Individuati

Imp.	Inizio	Durata LAFmax - 10dB [s]	LAF	LAlmax-LASmax	Note
1	2023/07/26 09:20:27	0.750	64.9	12.3	Passaggio di mezzi nelle vicinanze e suoni della natura
2	2023/07/26 09:22:43	0.625	63.3	8.4	
3	2023/07/26 09:23:14	0.750	62.1	8.2	
4	2023/07/26 09:23:15	0.750	61.7	8.8	
5	2023/07/26 09:23:28	0.625	65.4	10.6	
6	2023/07/26 09:23:41	0.750	65.4	9.5	
Penalizzazione	0 dB				
Totali	6				
Diurni	6				
Max Diurni/ora	6				
	Par. Ricerca Impulsi				
	Liv. Min.[dB]	10.0 dB			
	LeqS - LeqI	6.0 dB			
	Durata LAFmax -10dB [s]	1.0 sec.			

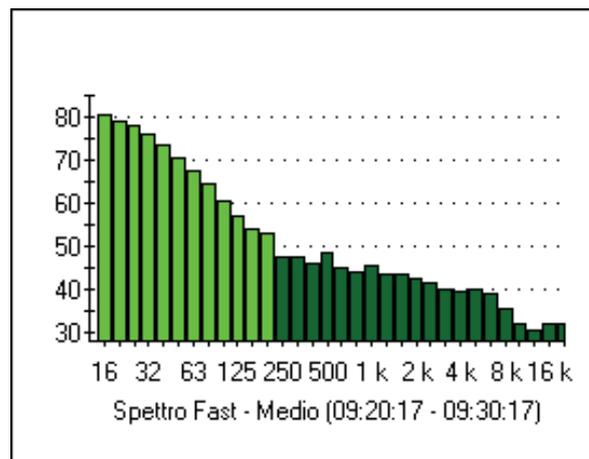
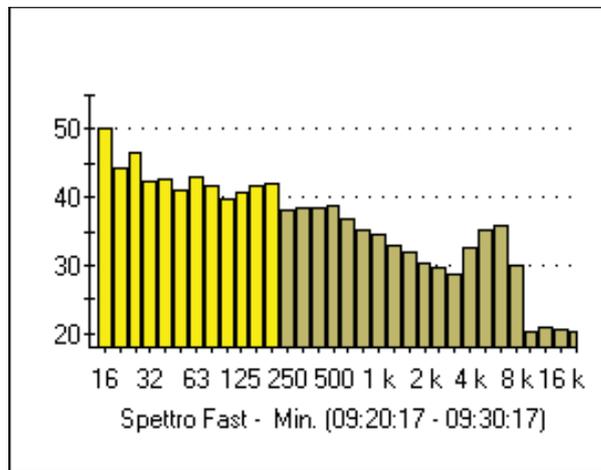
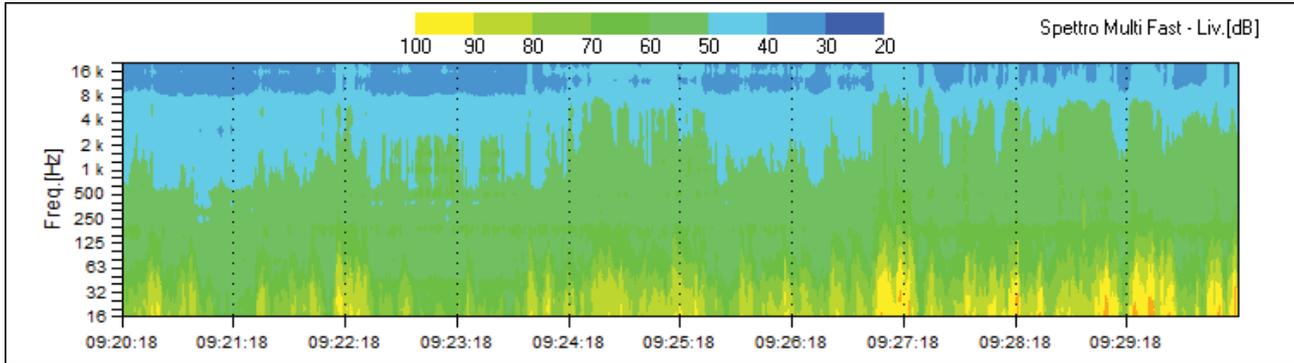
Distribuzione Impulsi



Impulsi/Ora



Sonogramma



FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

POSTAZIONE – Recettore R3		
	Tracciato	
Inizio	2023/07/26 09:32:46	
Durata misura	10m:00s	
Leq[dB]	51.7	
Lmax [dB]	69.2	
Lmin [dB]	44.0	
SEL [dB]	79.5	
L1 [dB]	63.0	
Durata reale sorgente	10m:00s	
LA[dB]	31.9	
LC[dB]	26.9	
IMPULSI		
Impulsi-totali	4	
Impulsi-giorno	4	
Penalizzazione KI[dB]	0	
TONALI	Phon Max	Persist
Penalizzazione KT[dB]	0	0
Penalizzazione KB[dB]	0	0
Note		
	Lim.Immissione(d/n)	
Tutto il territorio Nazionale	70 dB / 60dB	

Time-History

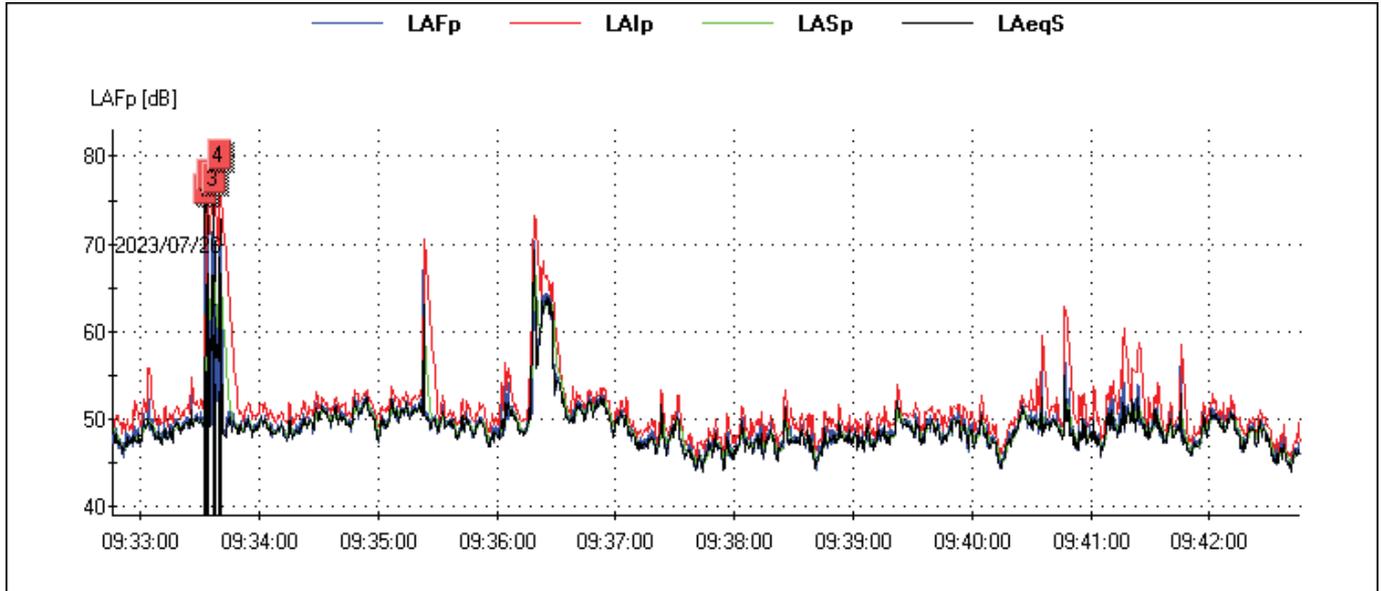


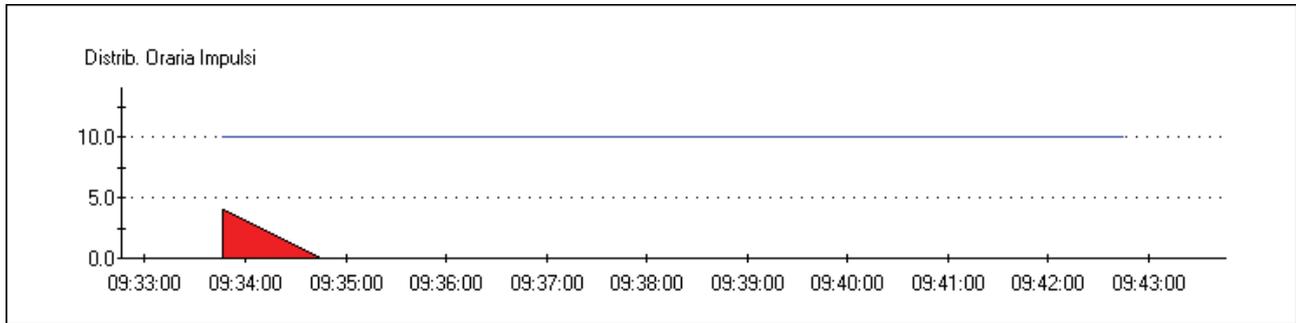
Tabella Time-History

Ch: LAeqS	
SORGENTE:	RESIDUO
Durata Sorg.: 10m:00s	
TM: 10m:00s	
TR: diurno 16h	
Leq: 51.7 dB	
Lmax: 69.2 dB	
Lmin: 44.0 dB	
SEL: 79.5 dB	
LA(TR): 31.9 dB	
LA(TM): 51.7 dB	

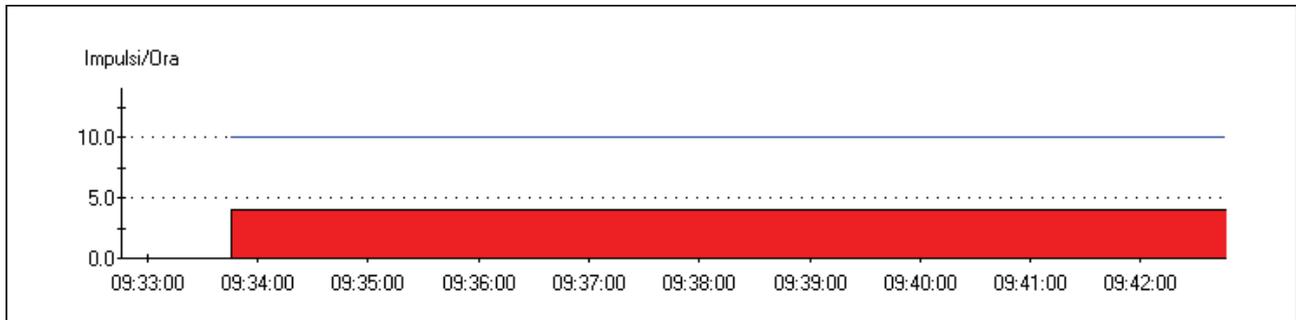
Impulsi Individuati

Imp.	Inizio	Durata LAFmax - 10dB [s]	LAF	LAImax-LASmax	Note
1	2023/07/26 09:33:32	0.625	69.4	11.6	Passaggio di mezzi nelle vicinanze
2	2023/07/26 09:33:33	0.750	70.9	9.6	
3	2023/07/26 09:33:36	0.625	70.6	9.6	
4	2023/07/26 09:33:39	0.625	73.0	10.3	
Penalizzazione	0 dB				
Totali	4				
Diurni	4				
Max Diurni/ora	4				
	Par. Ricerca Impulsi				
	Liv. Min.[dB]	10.0 dB			
	LeqS - LeqI	6.0 dB			
	Durata LAFmax -10dB [s]	1.0 sec.			

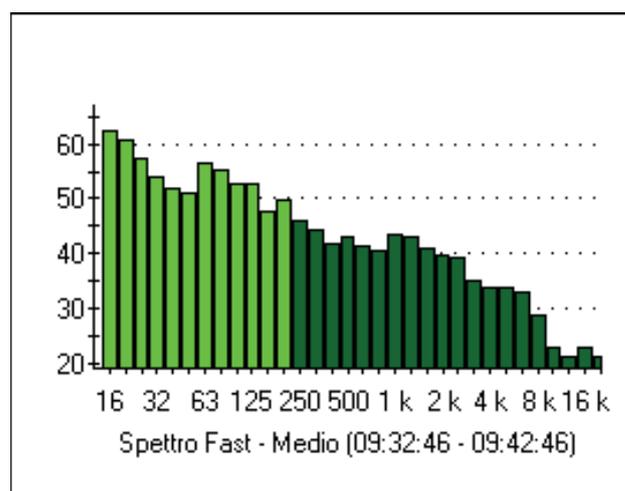
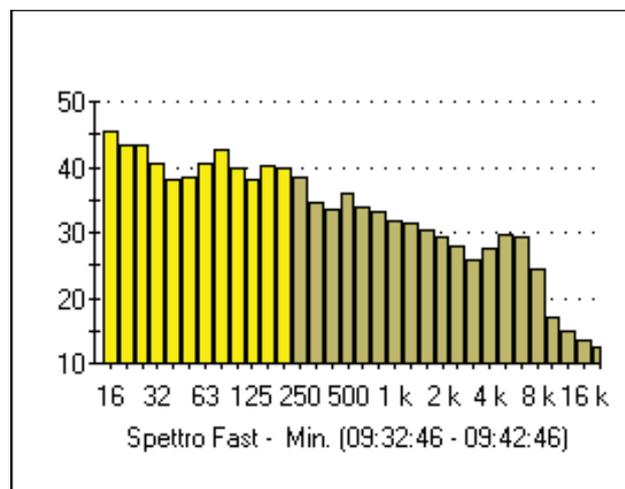
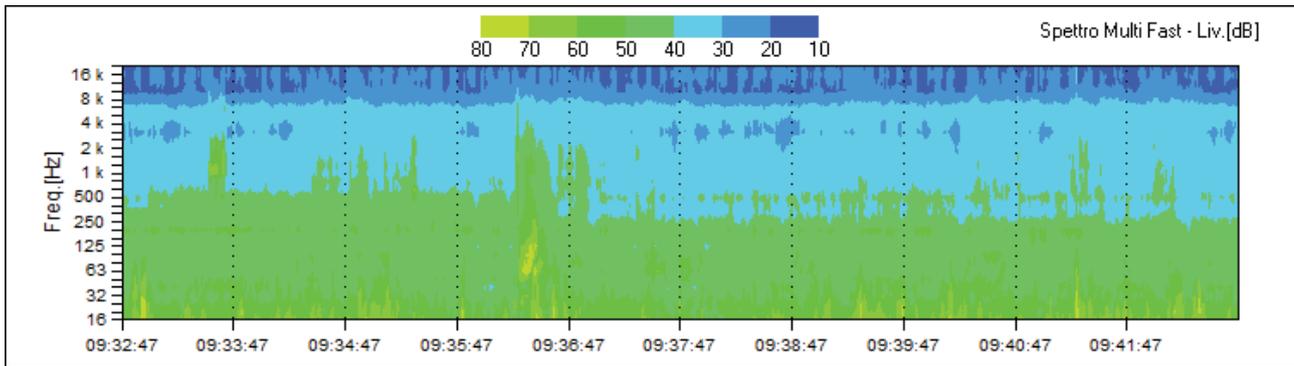
Distribuzione Impulsi



Impulsi/Ora



Sonogramma



FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

POSTAZIONE – Recettore R4		
	Tracciato	
Inizio	2023/07/26 08:23:28	
Durata misura	10m:00s	
Leq[dB]	57.7	
Lmax [dB]	60.9	
Lmin [dB]	53.7	
SEL [dB]	85.5	
L1 [dB]	59.0	
Durata reale sorgente	10m:00s	
LA[dB]	37.9	
LC[dB]	32.9	
IMPULSI		
Impulsi-totali	0	
Impulsi-giorno	0	
Penalizzazione KI[dB]	0	
TONALI	Phon Max	Persist
Penalizzazione KT[dB]	0	0
Penalizzazione KB[dB]	0	0
Note		
	Lim.Immissione(d/n)	
Tutto il territorio Nazionale	70 dB / 60dB	

Time-History

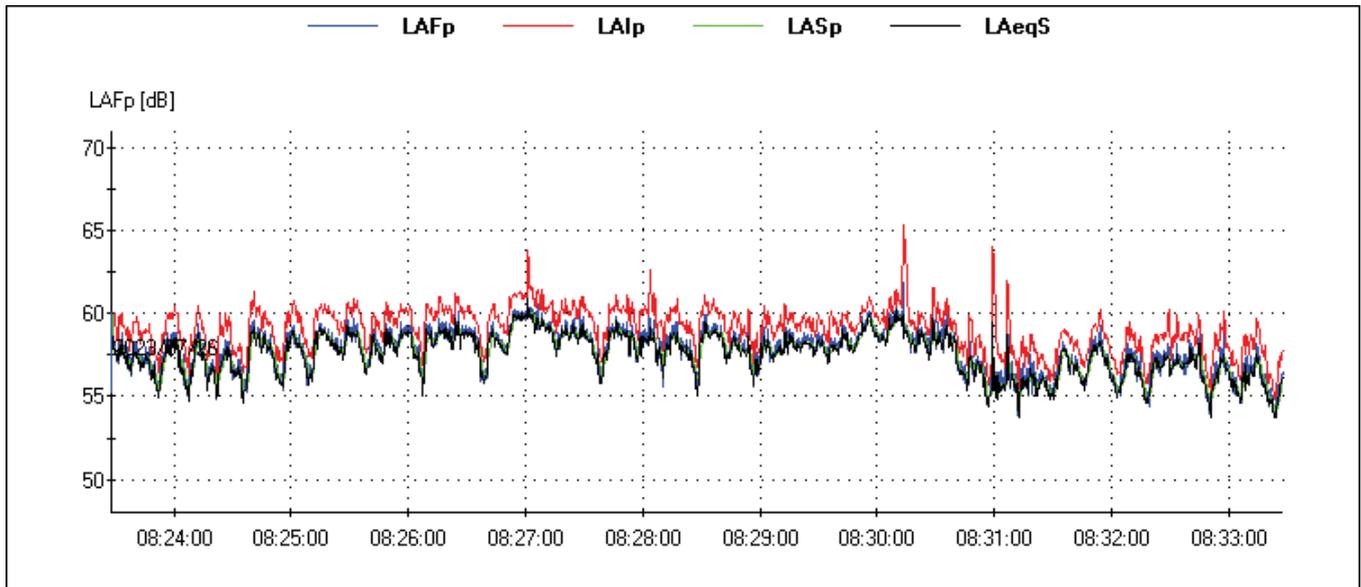
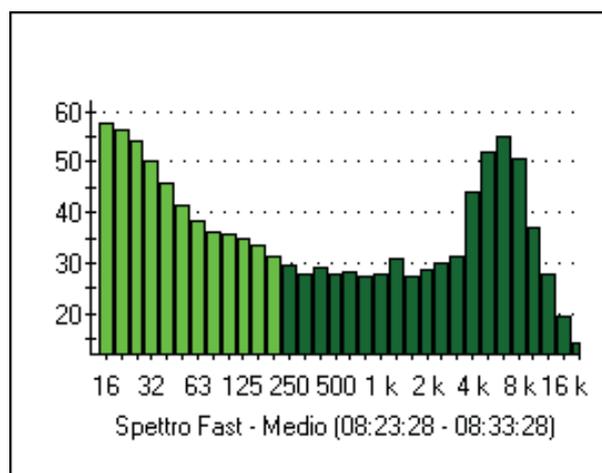
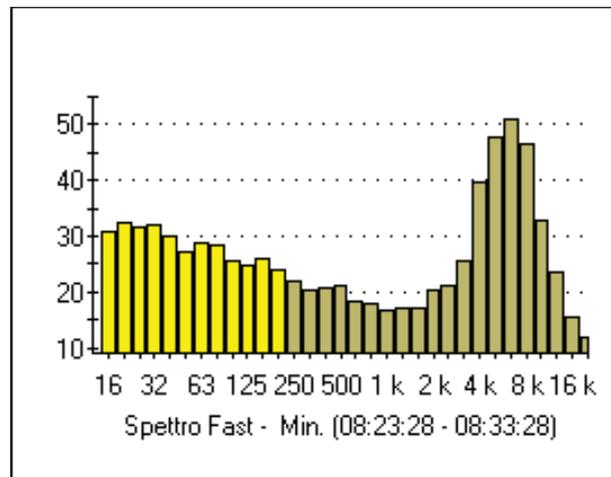
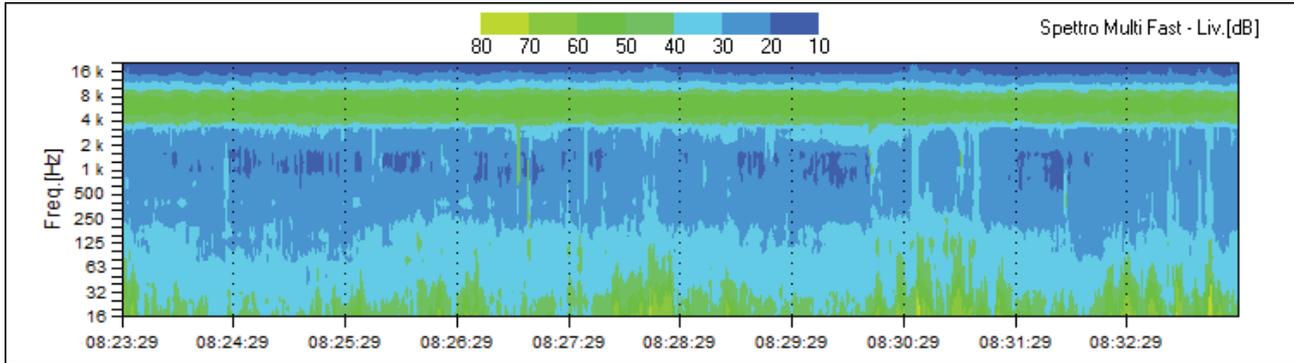


Tabella Time-History

Ch: LAeqS	
SORGENTE:	RESIDUO
Durata Sorg.: 10m:00s	
TM: 10m:00s	
TR: diurno 16h	
Leq: 57.7 dB	
Lmax: 60.9 dB	
Lmin: 53.7 dB	
SEL: 85.5 dB	
LA(TR): 37.9 dB	
LA(TM): 57.7 dB	

Sonogramma



FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

9.3 Verifica criterio differenziale

In primo luogo è stata verificata l'applicabilità del limite differenziale, infatti la legge (D.P.C.M. 14/11/97-art.4.2) dice che i valori limite differenziali si applicano nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno, nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile.

Di seguito la tabella relativa all'applicazione dei valori limite differenziali di immissione:

D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4	Limite Diurno (6.00-22.00) Leq. (A)	Limite Notturno (22.00-6.00) Leq. (A)
FINESTRE APERTE	50 dB	40 dB
FINESTRE CHIUSE	35 dB	25 dB

In caso di applicabilità, il rumore ambientale e quello residuo (misure all'interno) vengono misurati come livelli equivalenti riferiti al tempo di misura.

In relazione agli impianti di diffusione sonora installati all'interno dei locali e dalle misurazioni effettuate presso i ricettori sensibili considerati, con impianti in funzione e non (tarati come indicato in precedenza) si procederà alla verifica dei valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (L_{wRn}) ed il rumore residuo (L_{amb}), tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06.00-22.00) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22.00-06.00), all'interno degli ambienti abitativi.

Nel caso in esame, non avendo avuto accesso agli immobili, la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata agli edifici dei recettori e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

Valore Limite Differenziale: E' la differenza aritmetica tra il Livello di rumore ambientale e il Livello di rumore residuo **LD = (LA - LR)**.

La formula utilizzata per il calcolo del Livello sonoro Ambientale è la seguente:

$$L_{eq,tot} = 10 * \text{Log}_{10} \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} \right)$$

Per i valori di rumore individuati si farà il confronto con i limiti differenziali, e si verificheranno le condizioni più svantaggiose.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

Non avendo avuto accesso agli immobili la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata all'edificio, e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

Nei calcoli sotto indicati si è proceduto alla verifica del rispetto del limite differenziale nelle postazioni di riferimento ritenendo trascurabili gli effetti meteorologici normali, le attenuazioni prodotte dalle condizioni atmosferiche e altri fattori di riduzione:

PERIODO DIURNO (ore 06.00-22.00)			
Ricettore	L Ambientale (dB(A))	L Residuo (dB(A))	Limite Differenziale
1	$L_{Aeq} 57,0$	$L_{Aeq} 57,0$	$0,0 \leq 5$
2	$L_{Aeq} 56,0$	$L_{Aeq} 56,0$	$0,0 \leq 5$
3	$L_{Aeq} 51,9$	$L_{Aeq} 51,7$	$0,2 \leq 5$
4	$L_{Aeq} 57,7$	$L_{Aeq} 57,7$	$0,0 \leq 5$

In relazione a quanto esposto nella tabella si evince che, il criterio differenziale viene soddisfatto in facciata ai ricettori nel periodo diurno, pertanto si presume lo sia anche all'interno degli ambienti abitativi.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

10. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Le misure fonometriche sono state condotte secondo le modalità previste dal D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Data la presenza di sorgenti sonore lineari reali si è limitata la durata dei rilievi a una giornata.

Le misure in campo esterno sono state eseguite:

- in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, ecc.;
- con velocità del vento risultata inferiore a 5 m/s, misurata con anemometro HT Italia modello HT190 riportato delle immagini seguenti:



Per l'esecuzione dei rilievi fonometrici relativi alla relazione di che trattasi è stata utilizzata idonea strumentazione composta di:



Fonometro: Delta Ohm classe 1 munito di cuffia antivento, modello HD2110L, matricola 20063035822.

Calibratore: Delta Ohm classe 1, modello HD2020, matricola: 20012269.

Filtri acustici: Delta Ohm, modello HD2110L e HD2020, matricola 20063035822.

CALIBRAZIONE E TARATURA DEL FONOMETRO

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

La taratura è stata eseguita presso laboratorio accreditato con regolare certificato per il calibratore e per il fonometro allegati alla presente.

FLYNIS PV 25 SRL	VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE	Data: 26 Luglio 2023
		Revisione num: 0

11. VALUTAZIONI E CONCLUSIONI

In base alle considerazioni effettuate, ai dati forniti dalla committenza ed ai risultati dei calcoli previsionali e dei rilievi strumentali, la presente relazione tecnica fornisce i valori dei livelli di rumorosità previsti durante l'esercizio di un impianto agrivoltaico con potenza di picco 52,50 MW per la produzione di energia elettrica ed allevamento di ovini da realizzarsi nel Comune di Pomarico (MT) in località contrada San Lorenzo.

Dall'analisi dei risultati esposti ai capitoli precedenti si evince che i livelli di rumorosità assoluta, previsti allo stato di progetto del futuro impianto nell'ambiente circostante, risultano al di sotto dei limiti assoluti di cui all'articolo 6, comma 1 del DPCM 1/3/91, ossia i 70 dB(A) diurni.

Nel caso in esame si può notare che i valori limite assoluti di immissione sono rispettati c/o tutti i recettori sensibili e al limite delle recinzioni di impianto.

Per quanto riguarda i limiti differenziali di cui all'art.4, comma 2, lettere a-b, D.P.C.M. 14/11/1997, si precisa che, non avendo avuto accesso all'interno degli immobili la verifica del criterio differenziale è stata eseguita in facciata agli stessi, pertanto nel calcolo dei livelli differenziali sono stati considerati i valori di fondo L_R misurati all'esterno.

Pertanto, dai calcoli effettuati, si può osservare che anche per quanto riguarda il rispetto del criterio differenziale tali limiti risultano soddisfatti per tutti i recettori individuati.

In conclusione, dall'elaborazione dei dati acquisiti per la valutazione previsionale di impatto acustico, emerge che, nelle future condizioni di esercizio dell'impianto agrivoltaico, non vi sarà alcun incremento significativo della rumorosità né in corrispondenza dei corpi recettori osservati né ai limiti della recinzione di impianto. Pertanto il rumore delle cabine di campo e degli inverter è da ritenersi trascurabile.

Inoltre si evidenzia che nel periodo notturno è da escludersi qualsiasi emissione sonora poiché l'impianto non è in produzione.

La validità dei risultati forniti nella presente relazione permane fino a quando le condizioni di esercizio dell'impianto agrivoltaico siano mantenute conformi agli standard di progetto.

Matera (MT), 26 luglio 2023

Il Tecnico Competente

Ing. Antonio ARELLA



Il Tecnico Coordinatore Ingest S.r.l.

Ing. Domenico BOLLETTINO



ALLEGATI

- Attestazione Tecnico Competente
- Certificati di taratura della strumentazione utilizzata
- Schede tecniche Cabine di campo
- Schede tecniche Energy Storage System
- Schede tecniche Inverter
- Schede tecniche Moduli fotovoltaici

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	6412
Regione	Puglia
Numero Iscrizione Elenco Regionale	BA009
Cognome	Farella
Nome	Antonio
Titolo studio	Laurea in ingegneria meccanica
Estremi provvedimento	D.G.R. n. 2372 del 13.05.1997 - Regione Puglia
Luogo nascita	Altamura (BA)
Data nascita	11/04/1956
Codice fiscale	FRLNTN56D11A225R
Regione	Puglia
Provincia	BA
Comune	Altamura
Via	Via Mura Megalitiche
Cap	70022
Civico	5
Nazionalità	Italiana
Email	studiofarella@libero.it
Pec	antonio.farella4332@pec.ordingbari.it
Telefono	080 311 4741
Cellulare	335 528 4323
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018



REGIONE PUGLIA
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE
SETTORE ECOLOGIA

Prot. *SLH*

Bari, 11 GIU. 1997

AL SIG. FARELLA ANTONIO
VIA C. BATTISTA, 10
ALTAMURA (BA)

Oggetto: L. 26 ottobre 95, n. 447 - art. 2 - Commi 6, 7 e 8. Attuazione.

Si comunica che con deliberazione di Giunta Regionale n. 2372 del 13 maggio 97, la Giunta Regionale ha preso atto dell'istanza prodotta dalla S.V. e l'ha ritenuta regolare ai fini dello svolgimento dell'attività di "tecnico competente" in materia di inquinamento acustico.

La deliberazione indicata sarà pubblicata sul B.U.R.P..

L'ASSESSORE
(Dr. Felice *M*MODIO)



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE
13 maggio 1997, n. 2372

L. 26-10-1995, n. 447 art. 2 - Iscrizione nell'Elenco Regionale dei Tecnici competenti in materia di acustica.

L'Assessore all'Ambiente, Dr. Felice Amodio, sulla base dell'istruttoria espletata dall'Ufficio, confermata dal responsabile del Settore, riferisce:

- La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26-10-1995 istituisce all'art. 2, comma 7, la figura del "tecnico competente" in materia acustica e stabilisce che l'attività dello stesso, definita al comma 6 dello stesso articolo, "può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario".
- Il citato comma 6 dell'art. 2 definisce la figura professionale del tecnico competente "la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico". I successivi commi 8 e 9 dispongono, altresì, che le "attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e vi svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che

svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo".

- La Giunta Regionale, con propria deliberazione n. 1126 del 27-3-1996, esecutiva, ha recepito "Le indicazioni generali applicative dell'art. 2, commi 6, 7, 8 e 9 della legge n. 447/95 assunte in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 25-1-1996" con le quali sono stati stabiliti le modalità di presentazione e di valutazione delle domande e la documentazione da allegare alle stesse. Nella citata deliberazione è anche stabilito che le domande dovranno essere valutate da apposita Commissione interna costituita da tre esperti in materia di acustica ambientale.
- Diversi tecnici hanno presentato domande in tal senso a questo Assessorato; l'esame delle stesse è stato effettuato con l'ausilio di una Commissione interna di tecnici, componenti del C.R.I.A.P. ed esperti in materia di acustica ambientale.
- Sulla base dei relativi verbali resi dalla Commissione, si propone che la Giunta Regionale prenda atto delle domande valutate regolari dalla predetta Commissione.

LA GIUNTA

- udita la relazione dell'Assessore all'Ambiente, Dr. Felice Amodio;
- vista la sottoscrizione posta in calce al presente provvedimento da parte dei dirigenti responsabili, per competenza in materia, che ne attestano la conformità alla legislazione vigente;
- a voti unanimi espressi nei modi di legge

DELIBERA

- prendere atto, ai sensi della normativa citata in narrativa, delle domande presentate dai sottoelencati tecnici e ritenute regolari dalla Commissione di cui innanzi, ai sensi della richiamata deliberazione della Giunta Regionale n. 1126 del 27-3-1996, esecutiva:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov.	Residenza	Indirizzo	Prov.
1	ALBANO	BERNANDO	15/04/53	TARANTO	TA	MARTINA FRANCA	VIA MONTE DEL DUCA, 12	TA
2	BALESTRA	CARLO	16/09/47	COLLEPASSO	LE	LECCE	VIA F. MILIZIA, 32/a	LE
3	CAPECE	ORESTE	15/02/52	POTENZA	PZ	BARI	VIA SUPPA, 30	BA
4	CAPUTI	CECILIA	10/08/51	RUVO DI PUGLIA	BA	TERLIZZI	VIA TRIESTE, 6	BA
5	CASTELLANA	CESARE	04/12/50	PUTIGNANO	BA	PUTIGNANO	VIA TURI, 22/1	BA
6	CERVIGNI	ERCOLE	09/02/44	TREIA	MC	GALATINA	VIA DE GASPERI, 1	LE
7	COVITTI	ARTURO	06/02/49	BARI	BA	BARI	VIA ANNIBALE DI FRANCIA, 7	BA
8	de CESARE	GIUSEPPE	19/10/47	MOLFETTA	BA	MOLFETTA	VIA CADUTI SUL MARE, 1/b	BA
9	DE FINIS	FRANCESCO	03/07/60	POLIGNANO	BA	CONVERSANO	VIA V.A. LIPPOLIS, 16	BA
10	DE MATTEIS	STEFANO	18/08/63	LECCE	LE	BARI	VIA CALDAROLA 26/c PAL G	BA
11	DE VITIS	ORESTE	09/01/49	LECCE	LE	LECCE	VIA GIAMMATTEO, 35	LE
12	DI TRIA	VINCENZO	30/04/62	ANDRIA	BA	TERLIZZI	VIA TOGLIATTI, 10	BA
13	FARELLA	ANTONIO	11/04/36	ALTAMURA	BA	ALTAMURA	VIA C. BATTISTI, 10	BA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/09/20
- cliente <i>customer</i>	Farella ing. Antonio Via Mura Megalitiche, 5 - 70022 Altamura (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Farella ing. Antonio
- richiesta <i>application</i>	T479/22
- in data <i>date</i>	2022/09/14
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD 2110 L
- matricola <i>serial number</i>	20063035822
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/09/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/09/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON15015

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*Firmato
digitalmente da**TIZIANO MUCHETTI**T = Ingegnere
Data e ora della firma:
20/09/2022 16:57:00

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro DELTA OHM tipo HD 2110 L matricola n° 20063035822 (Firmware 311v3.A)
Preamplificatore DELTA OHM tipo HD 2110 PEL matricola n° 19030423
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 322964

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2022-03-22	22-0219-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2022-04-04	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2022-03-22	034T 0244P22	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,7	25,4
Umidità relativa / %	50,0	45,9	44,8
Pressione statica/ hPa	1013,25	1012,42	1012,39

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	12500 Hz	0,60 dB
	16000 Hz	0,66 dB
	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
4000 Hz	0,32 dB	
8000 Hz	0,40 dB	
12500 Hz	0,64 dB	
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,6	93,9

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	20,8

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	15,6
C	18,1
Z	20,8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,0	(-2;2)
63	-0,1	(-1,5;1,5)
125	-0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,2	(-1,4;1,4)
500	-0,2	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,1	(-1,6;1,6)
4k	-0,5	(-1,6;1,6)
8k	-1,2	(-3,1;2,1)
12,5k	-1,4	(-6;3)
16k	-0,6	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	0,2	0,2	-0,4	(-2;2)
63	0,3	0,1	0,0	(-1,5;1,5)
125	0,2	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,1	0,0	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	0,0	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,2	-0,2	-0,1	(-6;3)
16k	0,0	0,1	-0,1	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

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

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,1	(-1,1;1,1)
109	0,1	(-1,1;1,1)
114	0,1	(-1,1;1,1)
119	0,1	(-1,1;1,1)
124	0,1	(-1,1;1,1)
125	0,1	(-1,1;1,1)
126	0,1	(-1,1;1,1)
127	0,1	(-1,1;1,1)
128	0,1	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,1	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,1	(-1,1;1,1)
64	0,1	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,1	(-1,1;1,1)
44	0,1	(-1,1;1,1)
39	0,1	(-1,1;1,1)
34	0,1	(-1,1;1,1)
29	0,2	(-1,1;1,1)
28	0,2	(-1,1;1,1)
27	0,3	(-1,1;1,1)
26	0,4	(-1,1;1,1)
25	0,5	(-1,1;1,1)
24	0,6	(-1,1;1,1)
23	0,7	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
140	0,0	(-1,1;1,1)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
140	0,1	(-1,1;1,1)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,2	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,3	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,2	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15015
*Certificate of Calibration***Livello sonoro di picco C**

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,2	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,1	(-1,4;1,4)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	134,3
Mezzo -	134,2

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15016
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/09/20
- cliente <i>customer</i>	Farella ing. Antonio Via Mura Megalitiche, 5 - 70022 Altamura (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Farella ing. Antonio
- richiesta <i>application</i>	T479/22
- in data <i>date</i>	2022/09/14
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD 2110 L
- matricola <i>serial number</i>	20063035822
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/09/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/09/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-1087-RLA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
20/09/2022 16:57:37

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15016
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro DELTA OHM tipo HD 2110 L matricola n° 20063035822 (Firmware 311v3.A)
Larghezza Banda: 1/3 ottava
Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

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

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260: 1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2022-04-04	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2022-03-22	034T 0244P22	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	25,7	25,7
Umidità relativa / %	50,0	44,2	41,0
Pressione statica/ hPa	1013,25	1011,77	1011,54

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15016
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 160 Hz, 1250 Hz, 6300 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

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

Il segnale di riferimento inviato è: 126 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	73,9	(+70;+∞)
20	2	6,413	65,7	(+61;+∞)
20	3	10,433	52,5	(+42;+∞)
20	4	15,194	22,9	(+17;+∞)
20	5	17,538	2,5	(+2;+5)
20	6	18,098	1,0	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,5	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,1	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,1	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,5	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	1,0	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	2,7	(+2;+5)
20	14	25,507	24,8	(+17;+∞)
20	15	37,147	68,6	(+42;+∞)
20	16	60,428	92,7	(+61;+∞)
20	17	106,99	106,8	(+70;+∞)
160	1	28,978	96,9	(+70;+∞)
160	2	51,307	99,1	(+61;+∞)
160	3	83,463	82,2	(+42;+∞)
160	4	121,553	66,1	(+17;+∞)
160	5	140,308	3,2	(+2;+5)
160	6	144,784	0,7	(-0,3;+1,3)
160	7	149,147	0,2	(-0,3;+0,6)
160	8	153,386	0,1	(-0,3;+0,4)

160	9	157,49	0,0	(-0,3;+0,3)
160	10	161,704	0,1	(-0,3;+0,4)
160	11	166,3	0,2	(-0,3;+0,6)
160	12	171,312	0,7	(-0,3;+1,3)
160	13	176,777	3,2	(+2;+5)
160	14	204,052	76,3	(+17;+∞)
160	15	297,176	101,9	(+42;+∞)
160	16	483,423	108,1	(+61;+∞)
160	17	855,918	106,9	(+70;+∞)
1250	1	231,827	89,8	(+70;+∞)
1250	2	410,458	85,8	(+61;+∞)
1250	3	667,703	90,5	(+42;+∞)
1250	4	972,424	66,0	(+17;+∞)
1250	5	1122,462	3,1	(+2;+5)
1250	6	1158,271	0,6	(-0,3;+1,3)
1250	7	1193,176	0,1	(-0,3;+0,6)
1250	8	1227,086	0,0	(-0,3;+0,4)
1250	9	1259,921	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	10	1293,635	0,0	(-0,3;+0,4)
1250	11	1330,4	0,1	(-0,3;+0,6)
1250	12	1370,492	0,6	(-0,3;+1,3)
1250	13	1414,214	3,1	(+2;+5)
1250	14	1632,416	76,2	(+17;+∞)
1250	15	2377,406	100,7	(+42;+∞)
1250	16	3867,387	103,1	(+61;+∞)
1250	17	6847,347	103,2	(+70;+∞)
6300	1	1168,336	89,3	(+70;+∞)
6300	2	2068,58	84,5	(+61;+∞)
6300	3	3365,012	85,2	(+42;+∞)
6300	4	4900,711	54,5	(+17;+∞)
6300	5	5656,854	3,0	(+2;+5)
6300	6	5837,318	0,7	(-0,3;+1,3)
6300	7	6013,23	0,1	(-0,3;+0,6)
6300	8	6184,126	0,0	(-0,3;+0,4)
6300	9	6349,604	0,0	(-0,3;+0,3)
6300	10	6519,511	0,1	(-0,3;+0,4)
6300	11	6704,795	0,2	(-0,3;+0,6)
6300	12	6906,849	0,8	(-0,3;+1,3)
6300	13	7127,19	3,2	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15016
Certificate of Calibration

6300	14	8226,862	63,1	(+17;+∞)
6300	15	11981,38	93,8	(+42;+∞)
6300	16	19490,41	95,9	(+61;+∞)
6300	17	34508,47	96,3	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	80,2	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	74,9	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	88,7	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	79,8	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,1	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,5	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,1	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,8	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	2,9	(+2;+5)
20000	14	26118,66	50,9	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	90,4	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	90,5	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	89,9	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

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

Seg- nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	160 Hz	1250 Hz	6300 Hz	20000 Hz	
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
78	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
79	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
102	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
107	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
112	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
117	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
122	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
123	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
124	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
126	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
127	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15016
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 120,6 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

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

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

Filtri anti-ribaltamento

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

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
47840	94,8	(+70;+∞)
46750	91,1	(+70;+∞)
41700	97,1	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15016
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

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

Frequenza di prova 160 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
144,16	0,4	(+1;-2)
161,52	0,0	(+1;-2)
167,50	0,2	(+1;-2)

Frequenza di prova 1250 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
1163,05	0,5	(+1;-2)
1217,40	0,0	(+1;-2)
1382,64	0,4	(+1;-2)

Frequenza di prova 6300 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
5910,76	0,4	(+1;-2)
6186,69	0,0	(+1;-2)
6669,72	0,0	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15017
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/09/20
- cliente <i>customer</i>	Farella ing. Antonio Via Mura Megalitiche, 5 - 70022 Altamura (BA)
- destinatario <i>receiver</i>	Farella ing. Antonio
- richiesta <i>application</i>	T479/22
- in data <i>date</i>	2022/09/14
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	DELTA OHM
- modello <i>model</i>	HD 2020
- matricola <i>serial number</i>	20012269
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/09/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/09/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-1088-RLA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*Firmato digitalmente
da**TIZIANO MUCHETTI**T = Ingegnere
Data e ora della firma:
20/09/2022 16:58:15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15017
Certificate of Calibration

DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore DELTA OHM tipo HD 2020 matricola n° 20012269

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura: PR003 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

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

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2022-03-23	22-0219-01	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2022-04-04	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2022-03-22	034T 0244P22	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	24,9	24,9
Umidità relativa / %	50,0	47,7	47,7
Pressione statica/ hPa	1013,25	1012,38	1012,38

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova		U
Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1 kHz	0,15 dB
	da 2 kHz a 4 kHz	0,18 dB
	8 kHz	0,26 dB
	12,5 kHz	0,30 dB
	16 kHz	0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15017
Certificate of Calibration
RISULTATI:

MISURA DELLA FREQUENZA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Freq. Misurata	Dev. Freq.	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/Hz	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	1005,21	0,52	0,04	0,56	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Lp Misurato	Dev. Lp	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
1000,00	94,00	93,92	-0,08	0,15	0,23	0,40
1000,00	114,00	113,95	-0,05	0,15	0,20	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE					
Freq. Esatta	Lp Specificato	DT	U	DT + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	2,39	0,26	2,65	3,00
1000,00	114,00	0,66	0,26	0,92	3,00

NOTE

Frequenza: il valore assoluto della differenza, espresso in percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Livello di pressione acustica: il valore assoluto della differenza, espresso in dB, tra il livello di pressione acustica medio generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

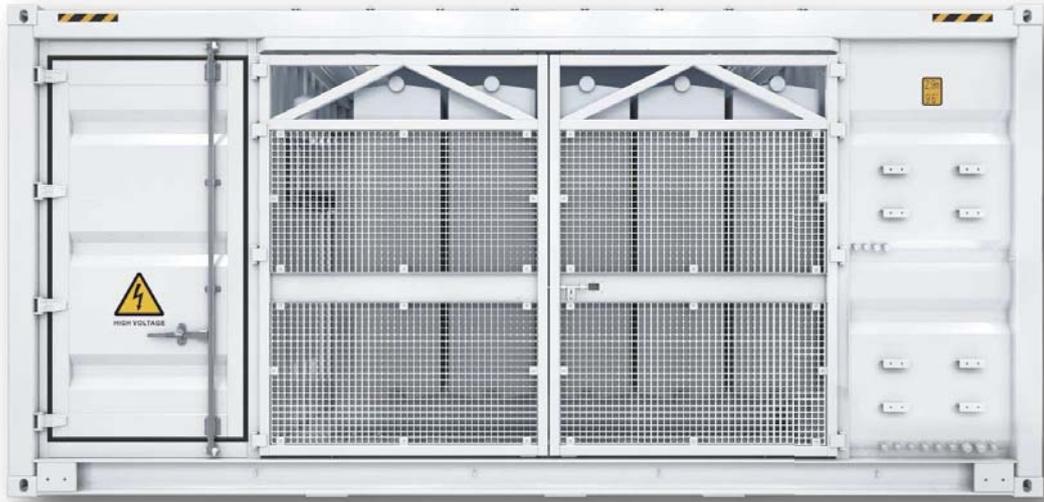
Distorsione totale: il valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell'Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per la valutazione dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

JUPITER-9000K-H1 (Preliminary)

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



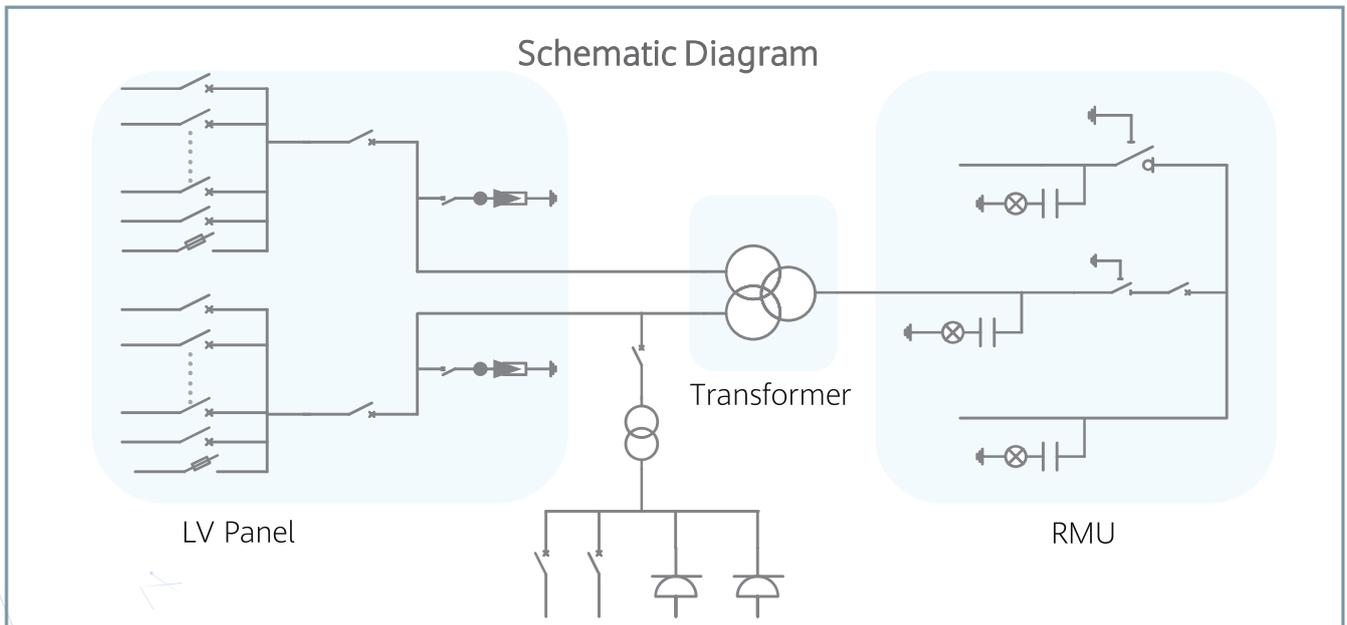
Smart

Real-time Monitoring 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



Technical Specifications(Preliminary)

Input	
Available Inverters	SUN2000-330KTL-H1/ SUN2000-330KTL-H2
Max. LV AC Inputs	30
AC Power	9,000 kVA @40°C / 8,250 kVA @50°C ¹
Rated Input Voltage	800 V
LV Main Inputs	ACB (4,000 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 2 x 15 pcs)
Output	
Rated Output Voltage	22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ² 34.5 kV ²
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
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1
RMU Type	SF ₆ 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
Protection	
Transformer Monitoring & 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 in accordance with ISO 12944
Features	
2 kVA UPS	Optional ³
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³
General	
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)
Weight	< 28 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)
Relative Humidity	0% ~ 95%
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵ 1,500 m ⁵
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
Applicable Standards	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.

JUPITER-6000K-H1 (Preliminary)

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



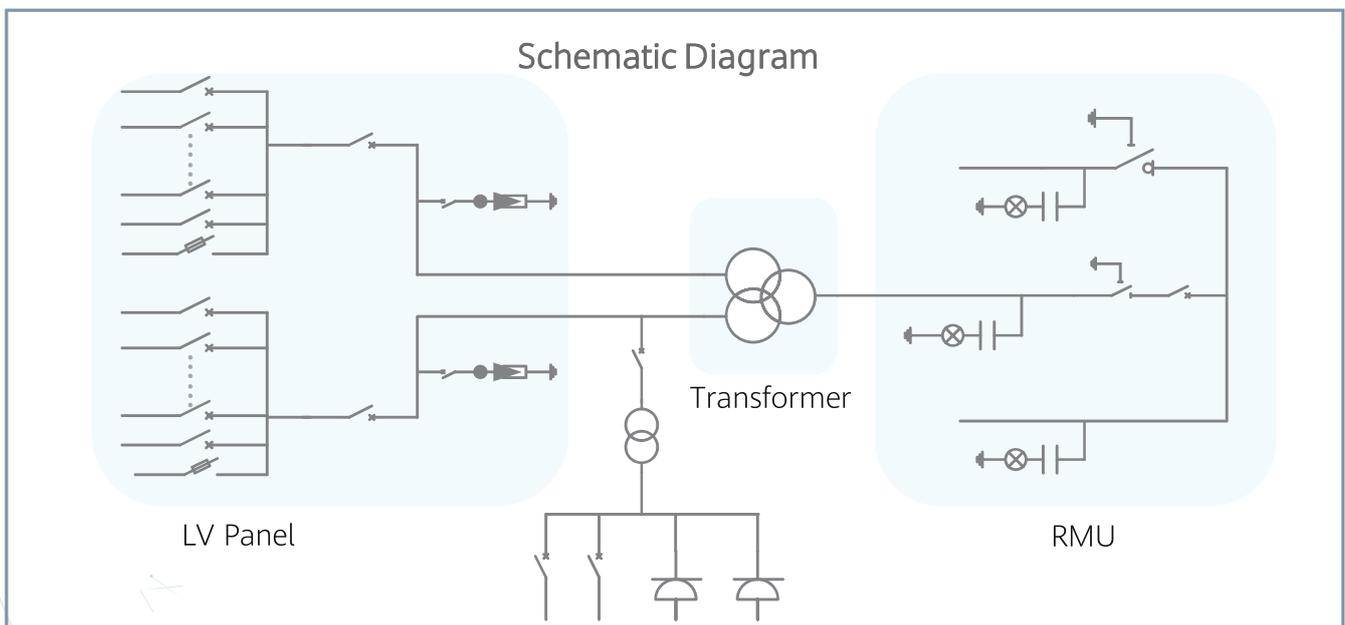
Smart

Real-time Monitoring 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



Technical Specifications(Preliminary)

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL-H1/ SUN2000-330KTL-H2	
Maximum LV AC Inputs	22	
AC Power	6,600 kVA @40°C / 5,940 kVA @50°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 2 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 2 x 11 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
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	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ 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	
Protection		
Transformer Monitoring & 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 in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 22 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	1,500 m ⁵
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-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	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.

JUPITER-3000K-H1 (Preliminary)

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



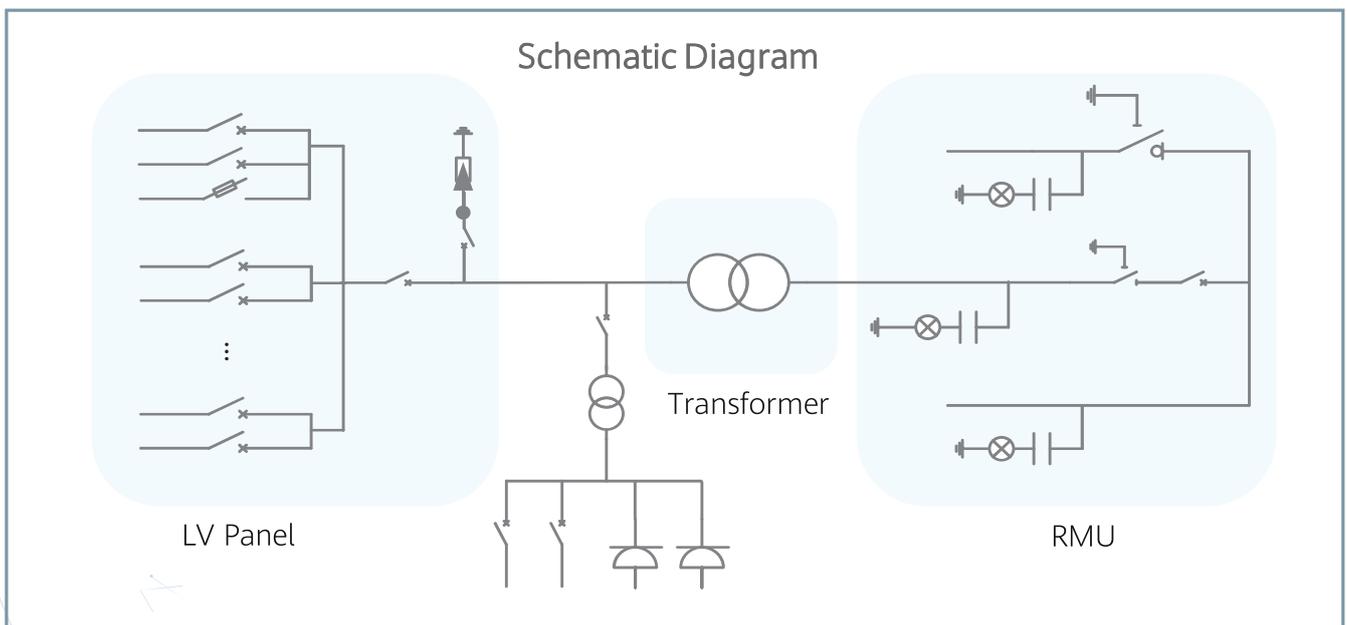
Smart

Real-time Monitoring 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



Technical Specifications (Preliminary)

Input		
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL-H1/ SUN2000-330KTL-H2	
Maximum LV AC Inputs	11	
AC Power	3,300 kVA @40°C / 2,970 kVA @50°C ¹	
Rated Input Voltage	800 V	
LV Main Switches	ACB (2,900 A / 800 V / 3P, 1 x 1 pcs), MCCB (400 A / 800 V / 3P, 11 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
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	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1	
RMU Type	SF ₆ 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	
Protection		
Transformer Monitoring & 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 in accordance with ISO 12944	
Features		
2 kVA UPS	Optional ³	
MV Surge Arrester for MV VCB	Optional ³	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵	1,500 m ⁵
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-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	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.

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People’s Republic of China

Application Note-Noise Level of STS

Revision History

Version 1.0 Apr. 2023 – Initial release

Applicable products and models

Listed in the table below.

Description

Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 “Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide”.

Detailed noise level for each applicable STS is listed in the table below.

STS type	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
JUPITER-3000K-H1	64 dB(A) @1m	 Factory level/ Loud and noisy talk
JUPITER-6000K-H1	70 dB(A) @1m	
JUPITER-9000K-H1	75 dB(A) @1m	

Test condition & test method

The STS sound level measurements are carried out at rated output voltage and rated frequency, and immediately after the background measurements, A-weighted sound pressure level measurements are carried out for each measuring position located around the transformer as detailed in the IEC 60076-1.



CSI Energy Storage Block Energy Storage System S-2967-2h | S-2967-4h

CSI Energy Storage Block is a modular, flexible and cost-effective MWh-scale battery energy storage system. Multiple units can be connected in parallel. This product is designed to meet energy storage needs for today and for the future.

KEY FEATURES



Cost-effective and long service life



280Ah LFP cell leads to high energy density



Active balancing BMS on pack and rack level, releases more energy and extends the life of the system



Liquid cooling technology with cell temperatures being controlled within the optimal operating range



Battery pack IP65 seal grade avoids dust, moisture, and water condensation



Multi-stage thermal spread technology, effectively prevents battery heat spread and improves safety



Multi-level fire detection monitors early thermal runaway of cells



All internal components including battery packs assembled in factory, reducing on-site installation costs

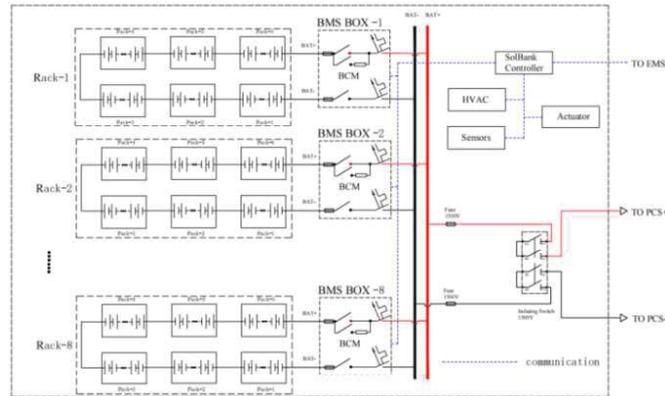
PRODUCT CERTIFICATES*

IEC62619, IEC61000, UL9540, UL9540A, UN38.3 / UN3536

*The specific certificates applicable to each market, and not all certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 20 years, it has successfully delivered over 67 GW of premium-quality solar modules across the world.

CIRCUIT DIAGRAM



SYSTEM PARAMETER

	CSI-SolBank-S-2967-2h-EU	CSI-SolBank-S-2967-4h-EU
Battery Chemistry	Lithium Iron Phosphate (LFP)	
Pack Configuration	1P69S (69 Cells)	
Rack Configuration	1P414S (6 Packs)	
System Configuration	8P414S (8 Racks)	
DC Voltage (Nominal)	1324.8 V	
DC Voltage Range ¹	1159.2 V ~ 1490.4 V	
Rated DC Power ²	1375 kW	700 kW
Usable Energy Capacity (FAT) ³	2750 kWh	2800 kWh
Max. Short Circuit Current	75 kA	70 kA
Charging/Discharging Mode	0.5 P / 0.5 P	0.25 P / 0.25 P
Duration @Rated Power	2 hrs	4 hrs
DC Round Trip Efficiency (RTE) ⁴	≥ 92%	≥ 94%
Aux Load (Standby/Peak)	1.25 kVA / 30 kVA	1.25 kVA / 20 kVA
Auxiliary Power Interface	AC400 V / 50 Hz, 3P5W	
Thermal Management System	Liquid cooling for battery system, air cooling for electrical components and humidity control	
Control Backup	2-hrs UPS for control system including BMS, installed in the container	
Operating Temperature (Ambient)	-30 °C to 55 °C	
Relative Humidity	≤95% (non-condensing)	
Communication Interface	Ethernet / RS485 / CAN	
Communication Protocol	Modbus TCP / Modbus RTU / CAN 2.0	
Certifications	IEC/EN/BS 62477-1, EN/BS 61000-6-2/-4, UL1973, UL9540, UL9540A, UN38.3 / UN3536	
Design Standards/Codes	IEC62619, IEC61000, NFPA69, IEC62620, IEC62933	
Enclosure	20ft. high-cube container	
Dimensions (L*W*H)	6058*2438*2896 mm (238.50*95.98*114.02 in)	
Weight (Battery Included)	29,800 kg (65,700 lbs)	
Altitude	< 2000 m (derating between 2000 m ~ 4000 m)	
Enclosure Ingress Rating	IP55 / NEMA 3R	
Painting/Coating	RAL9003	
Seismic Parameter	Zone 4	
Noise @1m distance	≤ 75 dB	
Fire Detection and Alarm	Heat and smoke detection, alarm panel, bell and strobe with up to 24 hours UPS backup	
Explosion Prevention	Gas detection with active ventilation	
Fire Suppression	Aerosol-based fire suppression system option available	
Emergency Stop/Shut-off	Local and remote	

1. Unit is rated at 1159.2V~1490.4V for optimized product performance, maximum voltage range value for battery system is 1055.7V~1490.4V

2. The rated operating power of a single unit subject to a maximum of 3 units connected in parallel

3. Usable Energy Capacity is measured at FAT, contact CSI for an estimate of Usable Energy Capacity at COD

4. RTE is measured with rated DC Power for full cycle at BOL, refer to the warranty document for complete procedure

* The technical parameters contained in this technical data document may deviate slightly, and Canadian Solar does not guarantee that they are completely accurate. Due to continuous innovation, research and development and product improvement, Canadian Solar reserves the right to adjust the information in this technical parameter document at any time without prior notice. The customer should obtain the latest version of the technical parameter document when signing the contract and make it an integral part of the binding contract signed by both parties.

PARTNER SECTION



CSI Energy Storage Co., Ltd.

545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario, N1K 1E6348, www.csisolar.com, support@csisolar.com

March 2023. All rights reserved, Energy Storage Product Datasheet EU1.1

Smart String Inverter

SUN2000-100KTL-H1



Smart

- 12 strings intelligent monitoring and fast trouble-shooting
- Power Line Communication (PLC) supported
- Smart I-V Curve Diagnosis supported

Efficient

- Max. efficiency 99.0%,
- European efficiency 98.8%
- 6 MPPT per unit, effectively reducing string mismatch

Safe

- DC switch integrated, safe and convenient for maintenance
- Residual Current Monitoring Unit (RCMU) integrated
- Fuse free design

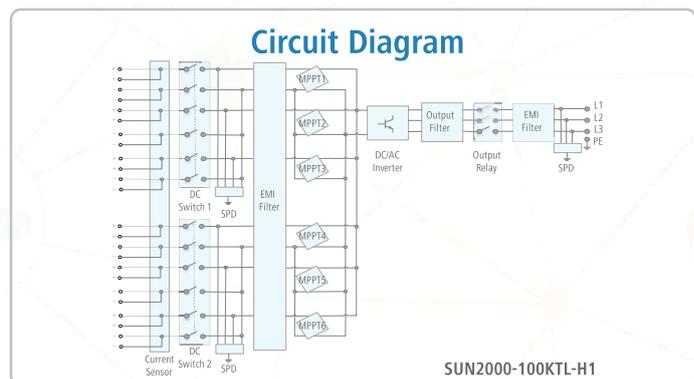
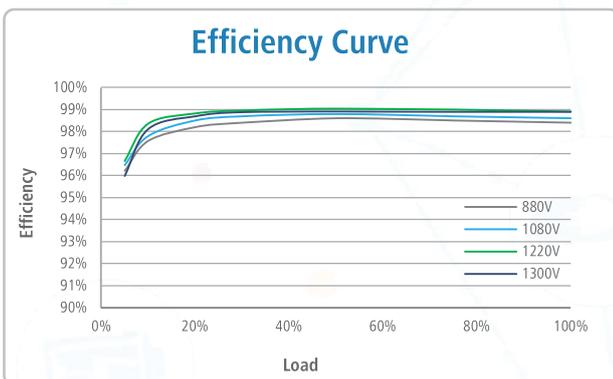
Reliable

- Natural cooling technology
- Protection degree of IP65
- Type II surge arresters for both DC and AC

Smart String Inverter (SUN2000-100KTL-H1)



Technical Specifications	SUN2000-100KTL-H1
	Efficiency
Max. Efficiency	99.0%
European Efficiency	98.8%
	Input
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	22 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	33 A
Start Voltage	650 V
MPPT Operating Voltage Range	600 V ~ 1,500 V
Rated Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	12
Number of MPP Trackers	6
	Output
Rated AC Active Power	100,000 W
Max. AC Apparent Power	105,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	105,000 W
Rated Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated Output Current	72.2 A
Max. Output Current	80.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
	Protection
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
	Communication
Display	LED Indicators, Bluetooth + APP
RS485	Yes
USB	Yes
Power Line Communication (PLC)	Yes
	General
Dimensions (W x H x D)	1,075 x 605 x 310 mm (42.3 x 23.8 x 12.2 inch)
Weight (with mounting plate)	77 kg (169.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Natural Convection
Max. Operating Altitude	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Amphenol UTX
AC Connector	Waterproof PG Terminal + Terminal Clamp
Protection Degree	IP65
Topology	Transformerless
	Standard Compliance (<i>more available upon request</i>)
Certificate	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683
Grid Code	IEC 61727, UTE C 15-712-1, RD 413, RD 1699, RD 661, P.O. 12.3, UNE 206007-1 IN, UNE 2006006 IN



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. Version No.:01-(201807)

10 Technical Specifications

Efficiency

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Maximum efficiency	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%	99.01%
Chinese efficiency	98.52%	98.52%	98.52%	-	-	-
European efficiency	-	-	-	98.8%	98.8%	98.8%

Input

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Maximum input voltage	1500 V					
Maximum input current (per MPPT)	65 A					

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Maximum short-circuit current (per MPPT)	115 A					
Minimum operating voltage/ startup voltage	500 V/550 V					
MPP voltage range	500–1500 V					
Rated input voltage	1080 V					
Number of inputs	28					
Number of MPPTs	6					

Output

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Rated output power	250 kW	280 kW	300 kW	300 kW	275 kW	250 kW
Maximum apparent power	275 kVA	308 kVA	330 kVA	330 kVA	330 kVA	275 kVA
Maximum active power (cos ϕ = 1)	275 kW	308 kW	330 kW	330 kW	330 kW	275 kW

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Rated output voltage	800 V AC, 3W+PE					
Rated output current	180.5 A	202.1 A	216.6 A	216.6 A	198.5 A	180.5 A
Adapted power grid frequency	50 Hz			50 Hz/60 Hz		
Maximum output current	198.5 A	222.3 A	238.2 A	238.2 A	238.2 A	198.5 A
Power factor	0.8 leading and 0.8 lagging					
Maximum total harmonic distortion (rated power)	< 1%					

Protection

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Input DC switch	Supported					
Anti-islanding protection	Supported					
Output overcurrent protection	Supported					

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Input reverse connection protection	Supported					
PV string fault detection	Supported					
DC surge protection	Type II					
AC surge protection	Type II					
Insulation resistance detection	Supported					
Residual current monitoring unit (RCMU)	Supported					

Display and Communication

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Display	LED indicators					
RS485	Supported					
MBUS	Supported					
USB	Supported					
WLAN +App	Supported					

General Specifications

Item	SUN200 0-250KT L-H3	SUN200 0-280KT L-H0	SUN200 0-300KT L-H0	SUN200 0-330KT L-H1	SUN200 0-330KT L-H2	SUN200 0-250KT L-H1
Dimensions (W x H x D)	1048 mm x 732 mm x 395 mm					
Net weight	112 kg					
Operating temperature	-30°C to +60°C					
Cooling mode	Smart air cooling					
Maximum operating altitude	5000 m (derated when the altitude is greater than 4000 m)					
Relative humidity	0%–100% RH					
Input terminal	CT75A-1T-34/CT75A-1T-35 (AVIC JONHON)			HH4SFD4TMS/HH4SMD4TMS		
Output terminal	Waterproof terminal+OT/DT terminal					
IP rating	IP66					
Self-consumption at night (sleep mode)	4.8 W					

Technical Specifications (Preliminary)

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
AC Grounding Fault Protection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤108 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang
Shenzhen 518129
People's Republic of China

Subject: Application Note-Noise Level of SUN2000 Inverter and Energy Storage System

Revision History

Version 1.0 June 2021 – Initial release

Applicable products and models

Listed in the table below.

Description

According to IEC62109 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems", noise level is part of safety requirement of inverters and noise level conformity tests should be carried out. Huawei SUN2000 inverters strictly meet such requirements and have passed the test of noise level according to the standard and been awarded IEC62109 certificate. For energy storage system, similar requirement has also been described in IEC/EN62477 "Safety requirements for power electronic converter systems and equipment", and Huawei LUNA2000 energy storage system has passed the test of noise level according to this standard and been awarded IEC/EN62477 certificate. Detailed noise level for each applicable inverter and energy storage system is listed in the table below.

Inverter type	Noise level	Equivalent environment
SUN2000L-2~5KTL	<=25 dB (Typical Condition)	 Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~5KTL-L0	<=25 dB (Typical Condition)	
SUN2000-2~6KTL-L1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-3~10KTL-M0/M1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-12~20KTL-M0/M2	<=29 dB (Typical Condition)	
LUNA2000-5/10/15-S0	<=29 dB (Typical Condition)*	
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	<=50 dB (Typical Condition)	 Office level/ Normal discussion
SUN2000-33KTL-A, 36KTL	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50/60KTL-M0	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100/105KTL-H1	<=55 dB (Typical Condition)	 Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-50KTL-M3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100KTL-M1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-115KTL-M2	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-185KTL-H1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-200KTL-H2/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-215KTL-H0/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-250KTL-H3	<=75 dB (Typical Condition)	
SUN2000-280KTL-H0	<=75 dB (Typical Condition)	
SUN2000-300KTL-H0	<=75 dB (Typical Condition)	
SUN2000-330KTL-H1/H2	<=75 dB (Typical Condition)	

Note: Test condition: The tested equipment operates at rated power, and the test equipment is 1m right in front of the front-side of the tested equipment.



BiHiKu7

BIFACIAL MONO PERC

635 W ~ 655 W

CS7N-635 | 640 | 645 | 650 | 655MB-AG



MORE POWER

- Module power up to 655 W
Module efficiency up to 21.1 %
- Up to 8.9 % lower LCOE
Up to 4.6 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
- Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- 40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

30 Years Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.45%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

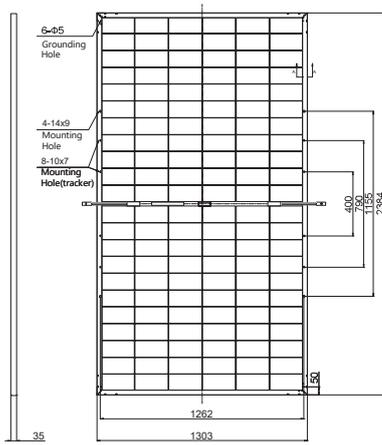
* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 50 GW deployed around the world since 2001.

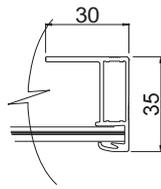
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

ENGINEERING DRAWING (mm)

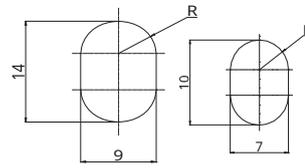
Rear View



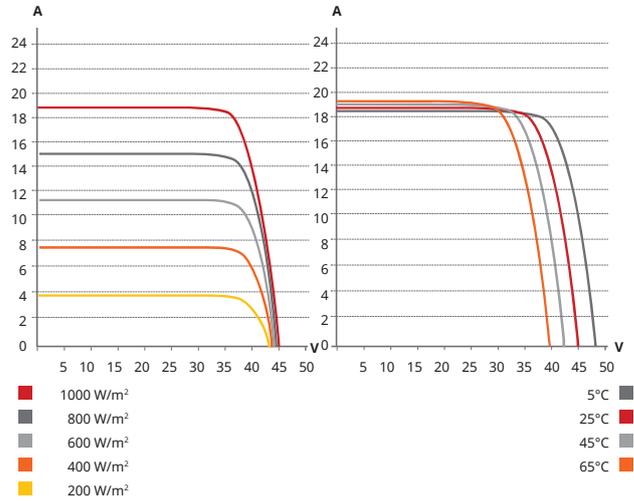
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-635MB-AG	635 W	37.3 V	17.03 A	44.4 V	18.27 A	20.4%
Bifacial Gain**	5%	667 W	37.3 V	17.89 A	44.4 V	21.5%
	10%	699 W	37.3 V	18.74 A	44.4 V	22.5%
	20%	762 W	37.3 V	20.44 A	44.4 V	24.5%
CS7N-640MB-AG	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
Bifacial Gain**	5%	672 W	37.5 V	17.92 A	44.6 V	21.6%
	10%	704 W	37.5 V	18.78 A	44.6 V	22.7%
	20%	768 W	37.5 V	20.48 A	44.6 V	24.7%
CS7N-645MB-AG	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
Bifacial Gain**	5%	677 W	37.7 V	17.97 A	44.8 V	21.8%
	10%	710 W	37.7 V	18.84 A	44.8 V	22.9%
	20%	774 W	37.7 V	20.53 A	44.8 V	24.9%
CS7N-650MB-AG	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
Bifacial Gain**	5%	683 W	37.9 V	18.03 A	45.0 V	22.0%
	10%	715 W	37.9 V	18.88 A	45.0 V	23.0%
	20%	780 W	37.9 V	20.59 A	45.0 V	25.1%
CS7N-655MB-AG	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
Bifacial Gain**	5%	688 W	38.1 V	18.06 A	45.2 V	22.1%
	10%	721 W	38.1 V	18.93 A	45.2 V	23.2%
	20%	786 W	38.1 V	20.64 A	45.2 V	25.3%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC) or 1000 V (IEC)
Module Fire Performance	CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = $P_{max, rear} / P_{max, front}$, both $P_{max, rear}$ and $P_{max, front}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-635MB-AG	476 W	35.0 V	13.61 A	42.0 V	14.73 A
CS7N-640MB-AG	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
CS7N-645MB-AG	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
CS7N-650MB-AG	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
CS7N-655MB-AG	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	37.9 kg (83.6 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com



Struttura a terra fissa di supporto moduli fotovoltaici mono e doppio pannello verticale

Photovoltaic ground mounting systems for single and double vertical panel



Disponibile nelle varianti a mono e doppio pannello con diverse inclinazioni
Mono and double panel available versions, with different inclinations.

- ✓ Evita il calcestruzzo
- ✓ Nessuna tracciatura
- ✓ Non richiede attrezzature speciali
- ✓ Si installa in pochi minuti
- ✓ Tenuta immediata
- ✓ Resistente ed affidabile
- ✓ Smaltimento facile, economico e totale a fine vita impianto
- ✓ Applicabile in presenza di sassi e pietre
- ✓ Ideale in caso di cava o discarica bonificata

- ✓ Avoids the concrete footing
- ✓ No tracking
- ✓ No special equipment is required
- ✓ Installed in a very few minutes
- ✓ Immediately resistant
- ✓ Strong and reliable
- ✓ Easily, economically and completely disposed at the end of its life cycle
- ✓ Applicable in the presence of stones and boulders
- ✓ Perfect in case of quarry or reclaimed dump area



BREVETTO INTERNAZIONALE

INTERNATIONAL PATENT



APPLICAZIONI

Installazione di moduli fotovoltaici con inclinazione predeterminata su superficie piana.
Applicabile anche in presenza massiccia di sassi o roccia viva. Sistema ideale per installazioni su cave o discariche bonificate grazie alla ridotta invasività della fondazione (profondità media 50 cm).

APPLICATIONS

Installation of photovoltaic modules with predetermined inclinations on flat surface. Also applicable in heavy presence of stones or living rock. Perfect solutions for installations on quarry or reclaimed dump areas, thanks to the reduced foundation invasiveness (average depth of 50 cm).



INSTALLAZIONE DELLA STRUTTURA IN POCHI MINUTI

(Per maggiori informazioni visitate la sezione dedicata sul nostro sito web).

- 1) Posizionare i supporti verticali con inclinazione predeterminata utilizzando gli appositi distanziali (è sufficiente la sola tracciatura del punto di partenza e di arrivo di ogni batteria).
- 2) Alloggiare i profili orizzontali per il supporto dei moduli all'interno delle staffe presenti sulla parte superiore dei supporti verticali e fissarli ad esse mediante l'applicazione di viti auto perforanti dopo aver inserito gli elementi per il fissaggio dei moduli ed opportunamente messo a bolla la struttura.
- 3) Concludere l'installazione della struttura conficcando nel terreno gli inserti di ancoraggio attraverso le apposite guide posizionate alla base dei supporti verticali, mediante l'impiego di un comune martello o di un martello elettropneumatico.

STRUCTURE INSTALLATION IN A FEW MINUTES

(For further informations please visit the dedicated section on our website).

- 1) Place the vertical supports with predetermined inclinations by employing an appropriate spacers (It's enough to mark the departure and arrival point of each array).
- 2) House the horizontal profiles within brackets present on the top of vertical support and fix them together through self-drilling screws after inserting elements for the fastening of modules and for checking the correct position with a bubble level.
- 3) Complete structure installation driving-in inserts to the ground through guides placed at the base of the vertical supports, using a common hammer or a jackhammer.

CERTIFICAZIONI

Disponibili su richiesta certificazioni su calcoli strutturali, sistema di fondazione, materiali impiegati e protezione superficiale.

CERTIFICAZIONI

Available on request certifications about structural calculations, foundation systems, materials used and surface protection.

Ideale sia per impianti di pochi Kilowatt che per centrali Multimegawatt
Ideal both for installations of a few KW and for MW power plants



TREE SYSTEM
DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO

TreeSystem s.r.l.
Via Moraro 22, 35020, Pozzonovo (PD), Italy
Tel/fax +39 0429 773 082
info@treesystem.it - www.treesystem.it

