



# COMUNE DI CARLOFORTE

## PROVINCIA DEL SULCIS IGLESIENTE



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento per le politiche di coesione e per il sud

Incentivo di competenza della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per le politiche di coesione, che ne ha definito le modalità di funzionamento e che presiede alla sua corretta attuazione, affidata ad Invitalia.



REGIONE AUTONOMA  
DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 - PT SULCIS.  
AZIONE 1.1 "Promozione dell'uso delle energie rinnovabili"

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L'INSTALLAZIONE DI  
IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI  
APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### PROGETTO ESECUTIVO

IL COMMITTENTE:

COMUNE DI CARLOFORTE  
Via Garibaldi, 72  
09014 Carloforte - (SU)  
Tel. 0781 8589229

ELABORATO

R01

PROGETTISTA INCARICATO:

Ing. Luca Demontis  
Via Ruggero Bacone 4, 09121 Cagliari (CA)  
P.IVA: 02883430924  
Email: lucademontis@gmail.com  
PEC: luca.demontis@ingpec.eu

OGGETTO:

RELAZIONE  
 GENERALE

SINDACO

Stefano Rombi

ASSESSORE ALLE POLITICHE ENERGETICHE

Gianluigi Mario Penco

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Ing. Nicola Fois

DATA:

12/2025

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	MOTIVAZIONI DELL’OPERA.....	2
3	PROCEDURA AUTORIZZATIVA.....	2
4	UBICAZIONE DEL SITO.....	3
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
4.2	INQUADRAMENTO CATASTALE E URBANISTICO .....	8
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	14
5.1	CAVIDOTTI .....	36
6	ANALISI ENERGETICA.....	37
7	PRODUCIBILITA’ DELL’IMPIANTO .....	38
8	EMISSIONI EVITATE.....	38
9	CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA.....	38
9.1	OPERE DI UTENZA.....	39

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## 1 PREMESSA

La presente relazione illustra il progetto, presentato dal Comune di Carloforte, per la realizzazione di quattro nuovi impianti fotovoltaici su copertura a servizio dei seguenti stabili di proprietà del Comune:

- **I Stabile:** denominato “Ex Cisternone”, sito in Via XX Settembre, Carloforte (SU). L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 62 moduli per una potenza di picco pari a 31,31 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 62,1 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio comunale. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 42,9 MWh/y.
- **II Stabile:** Scuola dell’Infanzia, sito in Via Porto Paglia, Località Piana Sud SNC, Carloforte (SU). L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 182 moduli per una potenza di picco pari a 91,91 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 165,6 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio scolastico. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 141 MWh/a.
- **III Stabile:** palestra della Scuola Secondaria presso la Salita Santa Cristina a Carloforte (SU). L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 96 moduli per una potenza di picco pari a 48,48 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 82,8 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio scolastico. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 71 MWh/a.
- **IV Stabile:** Palestra polifunzionale, denominato “Ex Bocciodromo”, e relativo blocco spogliatoi, siti in località Giunco, Carloforte (SU). L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 200 moduli per una potenza di picco pari a 101 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 207 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio comunale. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 141 MWh/y.

## 2 MOTIVAZIONI DELL’OPERA

La realizzazione degli impianti fotovoltaici sulle coperture esistenti risponde a precise esigenze di natura tecnica, ambientale ed economica, configurandosi come un intervento strategico in linea con gli obiettivi di transizione ecologica e di uso efficiente delle risorse.

L’autoproduzione di energia elettrica da fonte rinnovabile consente di ridurre drasticamente il prelievo dalla rete elettrica, con una conseguente diminuzione dei costi di esercizio, che costituiscono una parte rilevante della spesa gestionale della struttura.

L’intervento contribuisce in modo diretto alla decarbonizzazione dei consumi energetici, favorendo la produzione di energia pulita e sostenibile. Gli impianti fotovoltaici, infatti, permetteranno di evitare l’immissione in atmosfera di una significativa quantità di CO<sub>2</sub> e altri gas climalteranti, in linea con gli obiettivi del PNIEC, del Green Deal Europeo e delle politiche energetiche regionali.

## 3 PROCEDURA AUTORIZZATIVA

Il progetto risulta compatibile con gli interventi in edilizia libera disciplinati dal decreto legislativo 25 novembre 2024, n 190 Allegato A in quanto sono soggetti al regime di attività libera gli interventi relativi a: “[...]

b) impianti solari fotovoltaici a servizio di edifici collocati al di fuori della zona A) di cui all’articolo 2 del decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444, di potenza:

1) inferiore a 12 MW, se installati su strutture o edifici esistenti o sulle relative pertinenze o posti su strutture o manufatti fuori terra diversi dagli edifici;

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

2) fino a 1 MW, se collocati a terra in adiacenza agli edifici esistenti cui sono asserviti;

[...]

t) impianti di accumulo elettrochimico con potenza fino a 10MW;

[...]

v) le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli impianti di cui alle precedenti lettere, comprensive delle opere di connessione alla rete di distribuzione e alla rete di trasmissione nazionale necessarie all’immissione dell’energia prodotta dall’impianto, risultanti dalla soluzione di connessione rilasciata dal gestore di rete.”

## 4 UBICAZIONE DEL SITO

### 4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Gli interventi previsti riguardano una serie di edifici comunali situati all’interno del centro abitato di Carloforte, ognuno approfondito nei seguenti paragrafi.

#### I STABILE - EX CISTERNONE

L’intervento proposto sarà realizzato sulle due tipologie di copertura dell’edificio comunale, denominato Ex Cisternone, situato nella zona centrale della città di Carloforte (SU) presso Via XX Settembre.

L’architettura originaria, in stile neoclassico, fu demolita intorno agli anni ’60 del secolo scorso lasciando intatte le cisterne in tufo ancora oggi visibili. L’attuale edificio si sviluppa su tre livelli, con un portico d’ingresso al piano terreno.

Coordinate area di intervento:

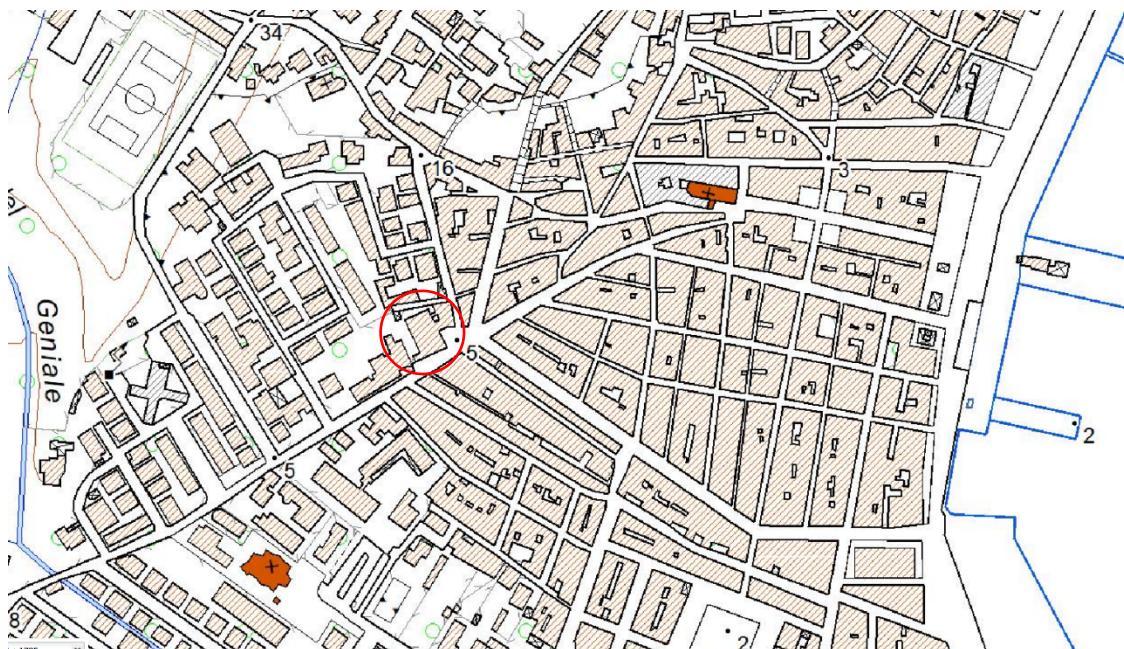
- Latitudine: **39°08'40.9"N**
- Longitudine: **8°18'12.1"E**



Inquadramento area su Ortofoto

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE



Inquadramento CTR

## II STABILE - SCUOLA DELL'INFANZIA VIA PORTO PAGLIA

L’intervento proposto sarà realizzato sulle coperture dell’edificio della Scuola dell’Infanzia e della relativa palestra, situati a Carloforte (SU) in località Piana Sud.

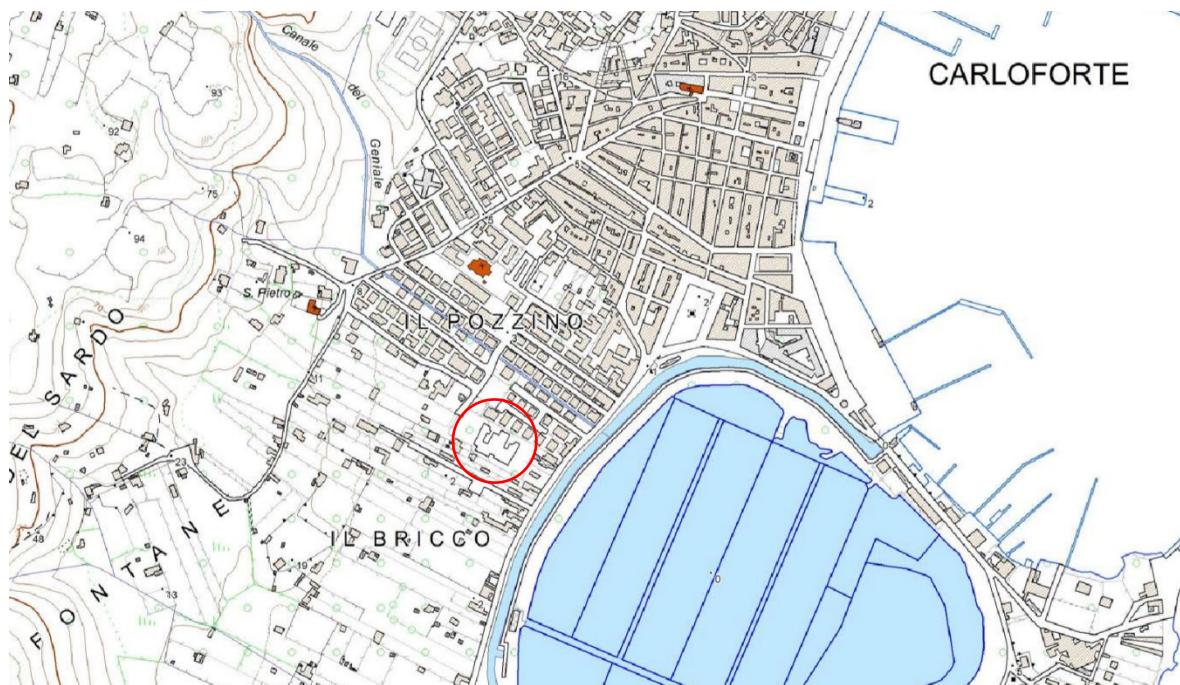
La struttura è di recente costruzione, si sviluppa su un unico piano nel quale trovano spazio le aule, la sala refettorio, i laboratori e la palestra. L’impianto fotovoltaico in progetto verrà installato al di sopra della copertura piana della scuola e della copertura a falde della palestra.

Coordinate area di intervento:

- Latitudine: **39°08'27.6"N**
- Longitudine: **8°18'08.7"E**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE



Inquadramento CTR

### III STABILE – PALESTRA SCUOLA SECONDARIA PRESSO SALITA SANTA CRISTINA

L’intervento proposto sarà realizzato sulla copertura della palestra della Scuola Secondaria di I grado, situata nel centro abitato di Carloforte (SU), presso la Salita Santa Cristina.

Coordinate area di intervento:

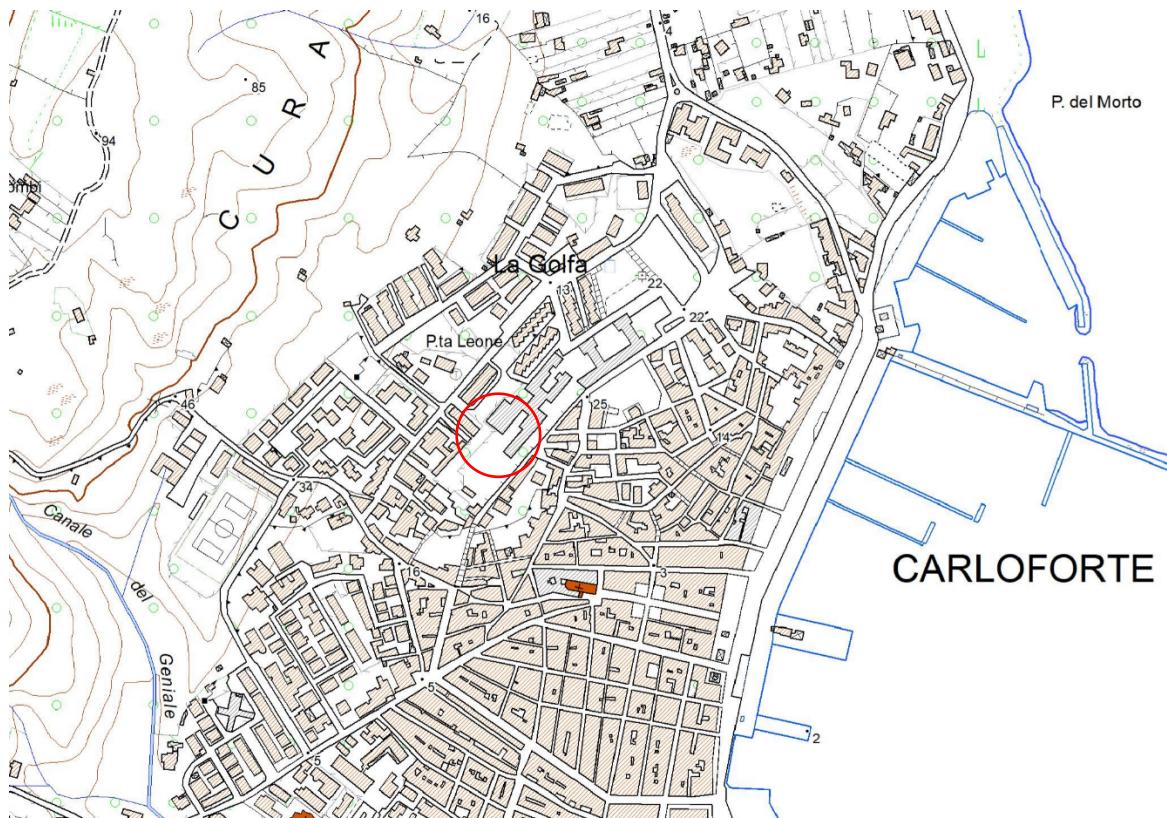
- Latitudine: **39°08'50.2"N**
- Longitudine: **8°18'16.7"E**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE



Inquadramento area su Ortofoto



Inquadramento CTR

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO

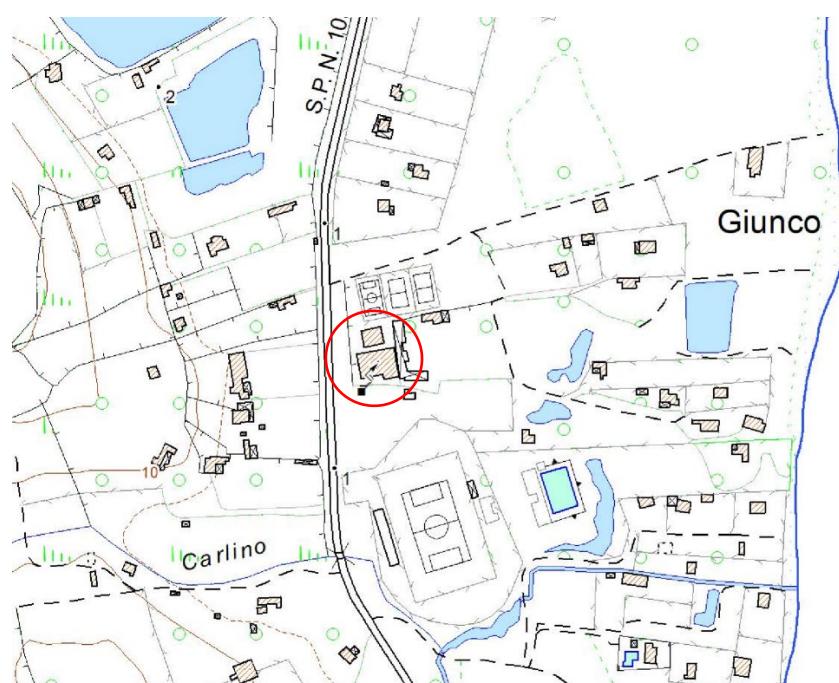
L’intervento prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico posto sulle coperture a falde della Palestra polifunzionale, denominata “Ex Bocciodromo”, e sulla copertura piana del relativo blocco spogliatoi, site in località Giunco, Carloforte (SU).

Coordinate area di intervento:

- Latitudine: **39° 7'19.57"N**
- Longitudine: **8°18'17.28"E**



Inquadramento area su Ortofoto



Inquadramento su CTR

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

## INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## 4.2 INQUADRAMENTO CATASTALE E URBANISTICO

Gli interventi in progetto sono individuati all'interno del Catasto Fabbricati del Comune di Carloforte ai seguenti mappali:

I Stabile - Ex Cisternone: Foglio 19 Sez. B particella 3798.



Inquadramento Catastale Ex Cisternone

**Il Stabile - Scuola dell'Infanzia:** Foglio 25 Sez. B particella 2533.



PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### Inquadramento Catastale Scuola dell’infanzia

**III Stabile – Palestra Scuola Secondaria presso Salita Santa Cristina:** Foglio 19 Sez. B particella 4273.



#### Inquadramento Catastale Palestra Scuola Secondaria

**IV Stabile – Palestra Ex bocciodromo:** Foglio 33 Sez. B particella 1744, 1745.

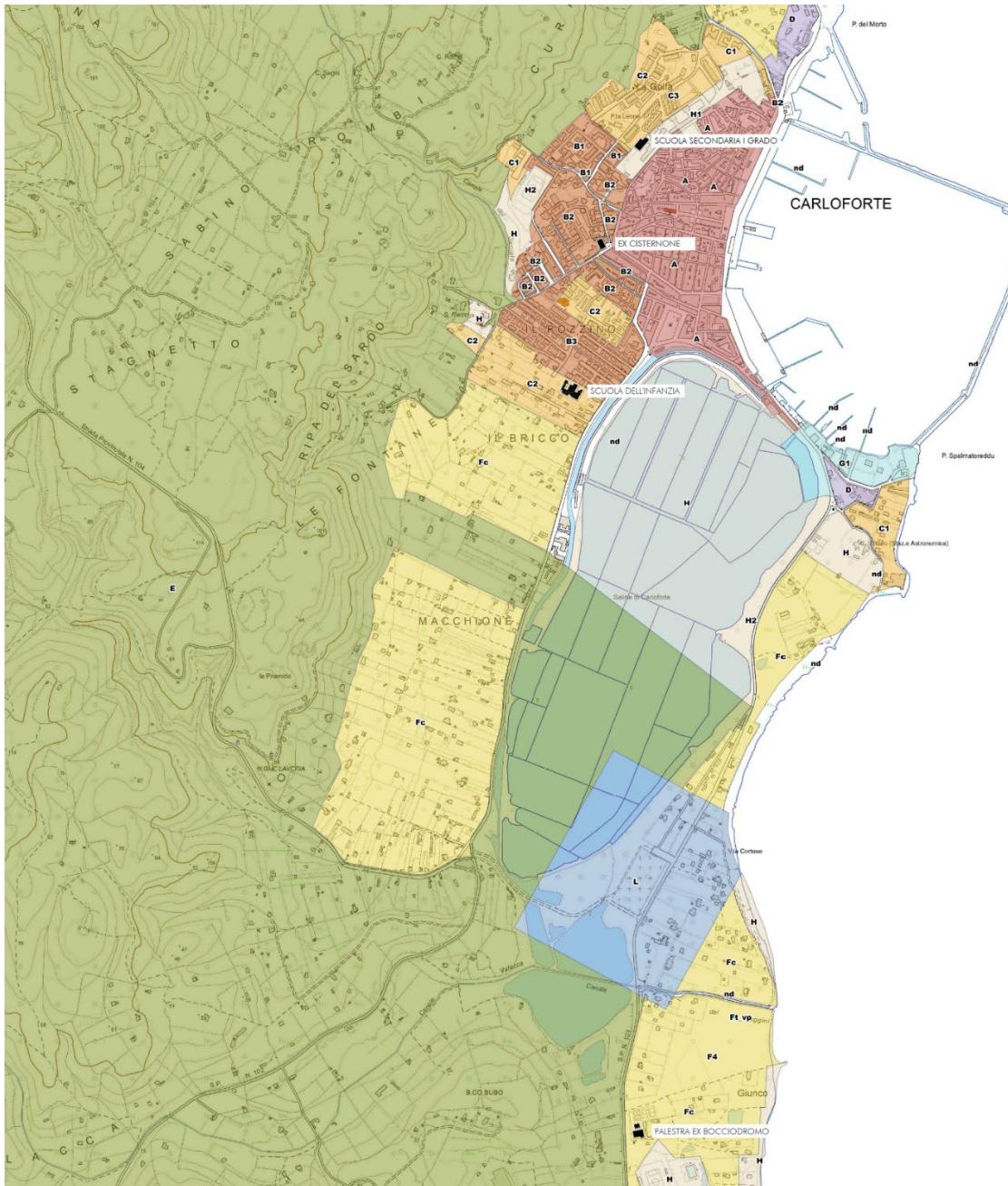


#### Inquadramento Catastale Ex Bocciodromo

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Lo strumento urbanistico vigente alla data di presentazione del progetto risulta essere il Programma di Fabbricazione del Comune di Carloforte, approvato con Decreto Assessoriale EE.LL. Finanze ed Urbanistica n. 1243/U del 27.7.1987, variato successivamente con Deliberazione del C.C. n° 30 del 25.07.200 e con deliberazione del CC n.12 del 11.01.1985.



### I STABILE - EX CISTERNONE

L’edificio oggetto dell’intervento è situato all’interno della zona B2 / Sottozone di aree di completamento con risanamento edilizio del Programma di Fabbricazione del Comune di Carloforte:

*“Per le costruzioni concernenti zone di completamento contrassegnate con 11 simbolo B2 devono osservarsi le seguenti prescrizioni:*

*1-L’indice di fabbricabilità fondiaria non deve superare il valore di 3 mc/mg*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*2-Le costruzioni conserveranno l’allineamento dei fabbricati esistenti nelle strade in cui è già in essere un tessuto urbano.*

*3-L'altezza massima dei nuovi edifici non può superare quella degli edifici preesistenti e circostanti e comunque l'altezza media della zona*

*4)-Le costruzioni potranno essere in aderenza e ciò in armonia con la situazione determinatasi nel tessuto urbano dell’isolato; in caso diverso, quando nelle zone parzialmente edificate o risultanti libere in seguito a demolizione, non potrà essere rispettata la distanza fra pareti finestrate e pareti di edifici antistanti di m. 10,00, purché verificate le condizioni di cui al D.P.G.R. 1.8.1977 N.9743 - 271, si dovrà osservare un distacco fra i fabbricati pari a 2/3 dell’altezza massima conseguibile ed in ogni caso una distanza fra superfici finestrate non inferiore ai mt. 8,00, fatta salva la postilla 2. Nelle ristrutturazioni e negli interventi di risanamento, onde migliorare le condizioni igieniche dei fabbricati esistenti, è consentita l’apertura di finestre in cavedi o chiostrine a distanze anche inferiori a quelle prescritte di mt. 10,00, purché nel rispetto delle disposizioni fissate dal Codice Civile.*

*5- Negli isolati sono consentiti cortili chiusi quando l’utilizzazione edilizia non sia altrimenti realizzabile.*

*6-Per ogni edificio è necessario predisporre una superficie per la sosta privata nella misura di 1 metro quadro per ogni 20 metri cubi di costruzione, che potrà essere ottenuta in superficie od interrata purchè di facile accesso e compatibile con i regolamenti sanitari e della prevenzione antincendi.*

*-All’interno dei cortili non sono consentite costruzioni accessorie. Per le sottozone B2 si prescrivono interventi urbanistici atti a garantire una elementare dotazione di servizi, estesi almeno ad un intero isolato; tali progettazioni approvate da tutti i proprietari interessati, dovranno essere presentate nei modi previsti per le lottizzazioni e dovranno prevedere oltre ai corpi di fabbrica da costruirsi, quelli esistenti nell’area e che si ritiene di non modificare. La progettazione coordinata, una volta approvata, dovrà essere convenzionata a termini di legge; ove non fosse possibile trovare un accordo tra i proprietari delle superfici e degli immobili facenti parte dell’isolato o di parte di esso, il Comune potrà procedere in conformità a quanto previsto dalle leggi vigenti.*

*In particolare la sistemazione planimetrica dovrà prevedere, nell’ambito dell’isolato, i lotti edificabili e le superfici di uso pubblico per parcheggi e per attrezzature di interesse comune nella misura desunta dagli standards urbanistici previsti dal decreto Regionale del 1.8.1977 N.9743-271, in relazione al numero di abitanti da insediare, detratte le superfici relative ai fabbisogni già soddisfatti purchè in aree adiacenti e facilmente accessibili e ciò in quanto sia dimostrata l’impossibilità di provvedere ad esse direttamente ed integralmente.”*

## **II STABILE - SCUOLA DELL’INFANZIA VIA PORTO PAGLIA**

L’edificio oggetto dell’intervento è situato all’interno della zona C2 / Sottozone di aree C del Programma di Fabbricazione del Comune di Carloforte

“Art.11

*Gli interventi in questa zona sono possibili previa lottizzazione da convenzionarsi a termine di legge, da estendersi ad una superficie di almeno 8.000 mq con l’osservanza di 18 mq/ab. per spazi pubblici e verde.*

*L’indice territoriale non potrà essere superiore a 1,5 mq/mq e quello fondiario a 3,5 mc/mq*

*L’altezza dei fabbricati non può superare mt.7,00 misurati tra l’intradosso dell’ultimo solaio ed il piano di campagna naturale sul prospetto a monte sempre che la copertura abbia una pendenza inferiore al 35%.*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*Le costruzioni potranno essere accorpate od a schiera e comunque la superficie coperta del nucleo non deve superare i 450 mq; potranno consentirsi anche case unifamiliari ed in tal caso il lotto dovrà avere una superficie massima di 450 mg.*

*Le costruzioni dovranno mantenere una distanza dal filo stradale di almeno mt. 4,00 e di mt. 10. 00 dalle superfici finestrate di edifici anti-stanti, in ogni altro caso si osserverà una distanza pari all’altezza dei fabbricati.*

*All’interno di ogni Lotto dovrà essere reperito lo spazio per la sosta privata in ragione d. mq. 1 ogni 20 mc. di costruzione.”*

### **III STABILE – PALESTRA SCUOLA SECONDARIA PRESSO SALITA SANTA CRISTINA**

L’edificio oggetto dell’intervento è situato all’interno della zona H1 / Sottozone di aree H per attrezzature scolastiche (scuole d’obbligo) del Programma di Fabbricazione del Comune di Carloforte:

“Art. 16

*Le zone H interessano superfici destinate al verde pubblico.*

*Si suddividono in sottozone H1 ed H2.*

*Zona H1: Attrezzature scolastiche. Scuole d’obbligo.*

*Nella sottozona II l’edificazione è consentita con possibilità di deroga previa deliberazione del Consiglio Comunale ai sensi dell’art. 16 della Legge N.765 del 6.8.1967, impianti pubblici nella misura di 1,8 mc/mq. quale indice territoriale.*

*Nelle sottozona H2 sono consentite attrezzature di carattere sportivo o ricreativo, per uso collettivo; per la sottozona H2 l’indice di fabbricabilità territoriale non potrà superare il valore di 0,001 mc/mq con possibilità di deroga ai sensi dell’art.16 della legge N.765 del 6.8.1967, per edifici ed attrezzature ed impianti pubblici.*

*Gli interventi nelle sottozona H1 ed H2 sono vincolati allo studio preventivo del piano di lottizzazione esteso all’intera zona.”*

### **IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO**

L’edificio oggetto dell’intervento è situato all’interno delle Zone F compromesse/ Sottozone F del Programma di Fabbricazione del Comune di Carloforte:

*“Le zone individuate in questa categoria sono: Macchione, Canalfondo, Taccarossa (in parte), Giunco, Spalmatore di dentro e di fuori.*

*La concessione ad edificare è subordinata alla dimostrazione mediante elaborati grafici, a cura del richiedente, di una struttura di servizio del fondo.*

*Dette strutture debbono assicurare:*

- a) parcheggio privato pari ad 1 mq. ogni mc.20 di costruzione.
- b) accesso carraio al fondo e parcheggi;
- c) smaltimento dei liquami.

*L’edificazione sul lotto non frazionato di recente è consentita in misura dello 0,15 mc/mq fondiario.*

*L’integrità del lotto deve essere dimostrata con estratto catastale ed atto pubblico notarile, in cui gli eventuali frazionamenti non siano stati eseguiti successivamente alla data del 12.2.1975, data di approvazione del P.F. vigente.*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*In ogni caso la superficie utile coperta non potrà essere superiore a mq.80,00 e le altezze non potranno essere maggiori di mt. 4,80, mentre la superficie coperta per legge, porticati e tettoie non dovrà essere superiore al 30% della superficie utile coperta.*

*Per le costruzioni esistenti, saranno consentiti ampliamenti per migliorare le strutture igieniche, in ragione di mq. 6,00, come da Decreto Assessore agli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica.*

*Per le distanze tra costruzioni esistenti, qualora siano oggetto di ampliamento, si richama l’applicazione dell’art.1-paragrafo g).*

*Le nuove costruzioni dovranno mantenere dai confini una distanza minima pari ai 2/3 dell’altezza consentita e comunque non inferiore a mt. 2,50.*

*Per costruzioni esistenti e limitrofe a strade o accessi inter poderali, purchè rispettate le condizioni dell’art.5-paragrafo b), sono ammessi ampliamenti anche sul confine.*

*Nelle zone compromesse adiacenti al mare, le nuove costruzioni dovranno sorgere ad una distanza superiore a mt.50 dalla costa, misurata in relazione alla situazione effettiva.*

*Per interventi che dovessero interessare superfici di 1,00 Ha, o ad esse superiori, si dovrà procedere a lottizzazione secondo le norme dell’art.1 per le zone F.*

*Poichè in queste parti del territorio è oggettivamente impossibile reperire spazi da destinare a verde pubblico, la concessione ad edificare è subordinata in ogni caso al versamento di una somma fissata dal Consiglio Comunale a favore dell’Amministrazione, che tenga conto delle superfici a verde pubblico pertinente al volume da realizzare, calcolata secondo gli indici prescritti per le zone F.*

*Nelle suddette zone, le modalità con cui i volumi relativi alle aree ricadenti nella fascia costiera di 50 mt.*

*L’allegata tabella dimostra che i territori presi in considerazione sono quelli in cui non è possibile operare secondo le disposizioni della L.R. n.10. [...]”*

TAVOLA I	<u>SUBZONE OMOGENEE</u>			
	Sub Zona	Ha complessivi	MC.edificabili	HA V.pubb
Canalfondo-Taccarossa	1	9,03	18000	2,572
	" 2	6,89	13784	1,964
	" 3	6,73	13472	1,920
	" 4	5,58	11160	1,590
	" 5	7,45	14900	2,120
	" 6	11,696	23392	3,330
	" 7	6,63	13260	1,890
	" 8	8,16	16320	2,260
<i>(+ 2,400 mq)</i>		<i>62,13</i>	<i>124.288</i>	
TAVOLA II	Sub Zona	Ha complessivi	MC.edificabili	HA V.pubb
Giuinco	1	11,800	23600	3,330
	" 2	8,140	16280	0,660
	" 3	4,784	9568	1,444
	" 4	6,996	13992	1,990

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## 5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto proposto, che si estende su una superficie complessiva di circa 2470 m<sup>2</sup>, prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico su ciascuna delle coperture degli edifici elencati di seguito:

- I STABILE - EX CISTERNONE – superficie di progetto 245 m<sup>2</sup>
- II STABILE – SCUOLA DELL’INFANZIA VIA PORTO PAGLIA - superficie di progetto 759 m<sup>2</sup>
- III STABILE – PALESTRA SCUOLA SECONDARIA PRESSO SALITA SANTA CRISTINA - superficie di progetto 596 m<sup>2</sup>
- IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO - superficie di progetto 870 m<sup>2</sup>

Un impianto fotovoltaico è un sistema per la produzione di energia elettrica che sfrutta l’effetto fotovoltaico, ossia la capacità di alcuni materiali semiconduttori, come il silicio, di generare corrente elettrica continua quando esposti alla luce solare.

I moduli fotovoltaici, costituiti da più celle collegate tra loro, convertono direttamente l’energia irradiata dal sole in energia elettrica. L’energia così prodotta è in corrente continua (DC) e, tramite l’impiego di inverter, viene trasformata in corrente alternata (AC).

Insieme alle componenti citate, è prevista l’installazione di un sistema di accumulo con lo scopo di garantire la continuità dell’alimentazione elettrica anche nelle ore in cui non è disponibile la produzione da fonte solare, assicurando così l’autonomia energetica dell’edificio durante le fasce serali, notturne e in condizioni di scarso irraggiamento.

### I STABILE - EX CISTERNONE

L’impianto fotovoltaico in progetto sarà costituito da 62 moduli in silicio monocristallino del tipo Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28, ciascuno con una potenza nominale di 505 Wp, per una potenza complessiva installata pari a 31,31 kWp. Il sistema di accumulo avrà una capacità complessiva di 62,1 kWh.

La superficie captante totale dell’impianto sarà di circa 137,826 m<sup>2</sup>, l’orientamento dei moduli è il seguente:

Porzione 1 (tetto a padiglione): 30° Ovest; - 130° Est; Inclinazione (tilt)= 9°;

Porzione 2 (Copertura piana): -30° Est; Inclinazione (tilt)= 12°;

Porzione 3 (Copertura piana): - 120° Est; Inclinazione (tilt)= 12°.

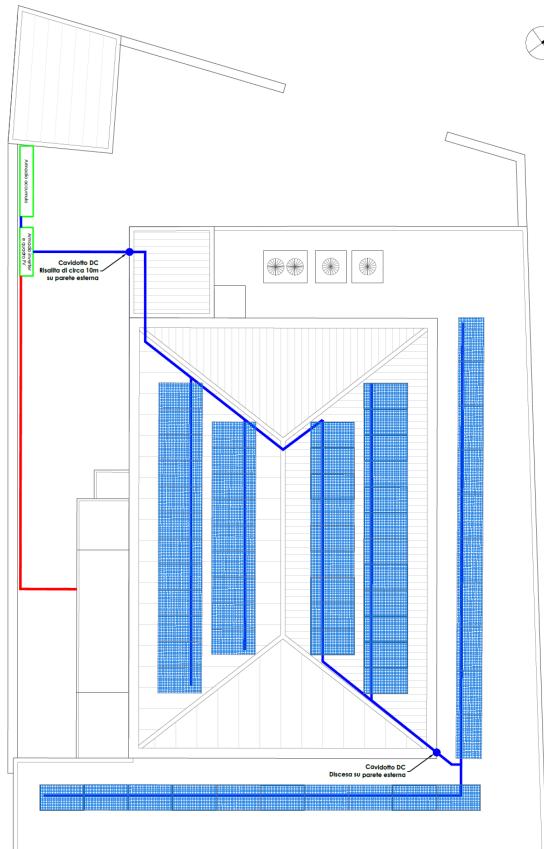
La configurazione dell’impianto fotovoltaico varia a seconda della tipologia di copertura interessata: per il tetto a padiglione, si opterà per strutture di supporto con fissaggio diretto; per la copertura piana saranno previste strutture zavorrate con blocchi di cemento. Per quanto riguarda la connessione all’impianto elettrico esistente, il percorso dei cavidotti seguirà la disposizione delle stringhe fotovoltaiche, per collegarsi agli inverter e al sistema di accumulo posti negli armadietti al piano terra, fino a terminare tramite cavidotto AC al quadro elettrico generale esistente.

Al fine di garantire prestazioni ottimali, le stringhe sono state configurate con orientamento e inclinazione uniformi. Inoltre, per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione, è stata rispettata una distanza minima dal bordo della copertura.

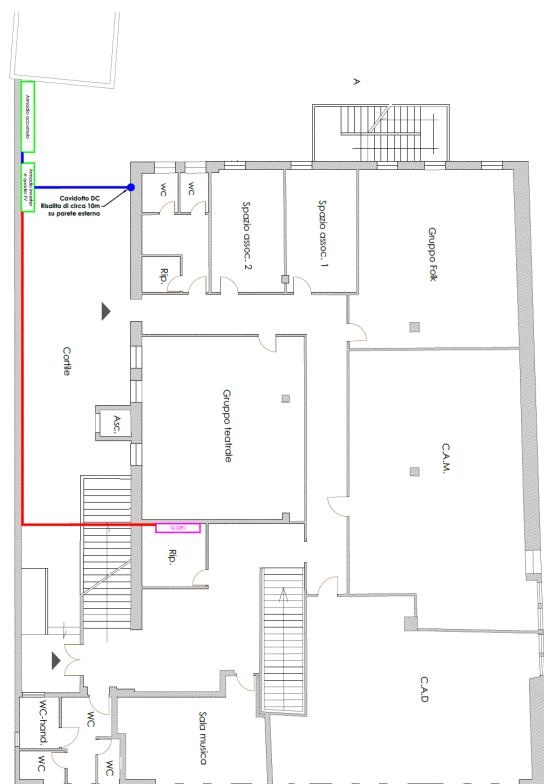
PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

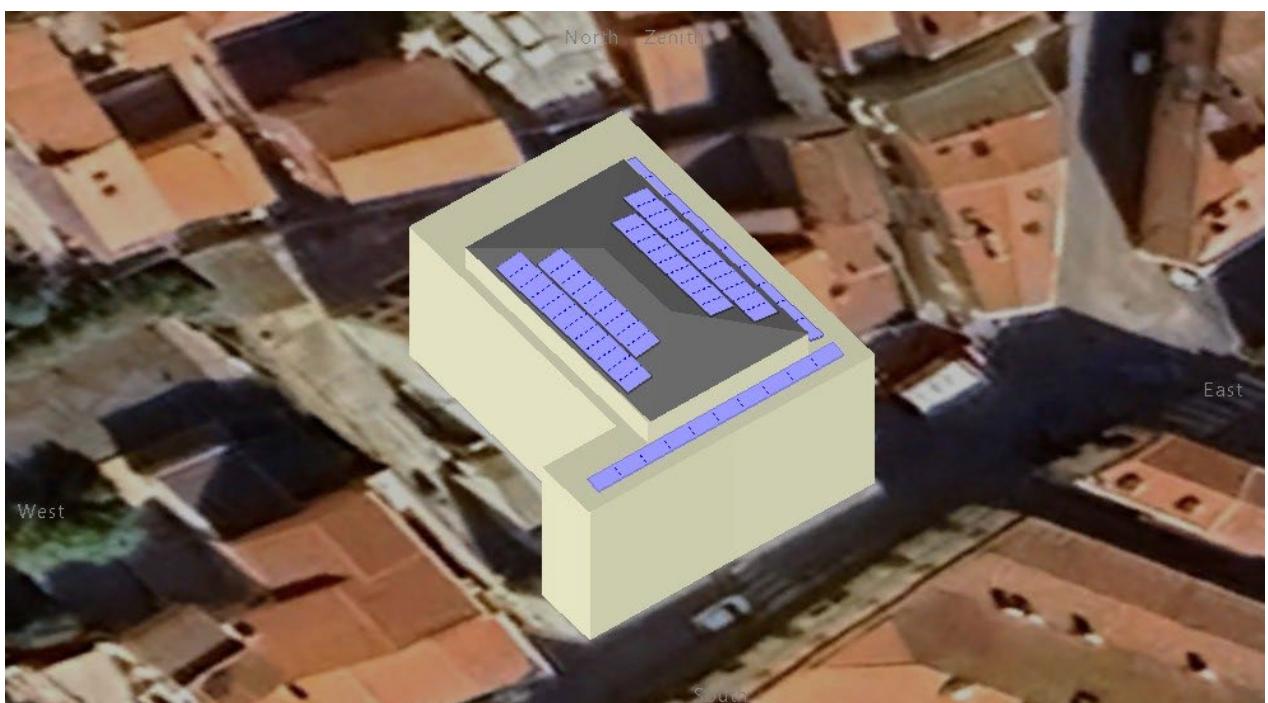
PLANIMETRIA DELLE COPERTURE



PLANIMETRIA PIANO RIALZATO



Planimetria di progetto – T06



Rendering di progetto

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

I principali componenti dell’impianto fotovoltaico sono costituiti da:

- Moduli fotovoltaici - il progetto prevede l’installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino “Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 – 490/495/505 Wp”, di potenza 505 Wp. dimensioni 1961x1134 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 30 mm, con un peso totale di 23,5 kg ciascuno (marca e modello dei moduli fotovoltaici non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Inverter - sarà installato n.1 inverter modello Huawei SUN2000-17K-MB0 di tipo ibrido della potenza nominale AC di 17 kW, dotato di n.2 inseguitori indipendenti del punto di massima potenza (MPPT) ognuno dei quali ha n.2 ingressi stringa; è inoltre dotato di n.2 ingressi per la connessione del sistema di accumulo sul lato DC (marca e modello dell’inverter non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Inverter - sarà installato n.1 inverter modello Huawei SUN2000-8K-MA0 di tipo ibrido della potenza nominale AC di 8 kW, dotato di n.2 inseguitori indipendenti del punto di massima potenza (MPPT) ognuno dei quali ha n.1 ingresso stringa; è inoltre dotato di n.1 ingresso per la connessione del sistema di accumulo sul lato DC (marca e modello dell’inverter non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Sistema di accumulo – verranno installati n.3 accumuli elettrochimici di energia, del modello Huawei LUNA2000-21-S1, ognuno avente capacità nominale di 20,7kWh, una potenza di carica/scarica massima di 10,5kW, un peso di 216kg ed il BMS (Battery Management System) integrato. Dei 3 accumuli previsti n.2 saranno connessi all’inverter SUN2000-17K-MB0 e n.1 sarà connesso all’inverter SUN2000-8K-MA0 (marca e modello dell’accumulo non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Vertex S+

**DIMENSIONI DEL MODULO (mm)**

Vista Frontale      Vista Retro

A-A      B-B

Silicone di tenuta      Laminato      Telai

**MODULO N-type TOPCon DOPPIO VETRO**

**CURVE I-V DEL MODULO (490 W)**

Corrente (A)

Tensione (V)

1000W/m<sup>2</sup>  
800W/m<sup>2</sup>  
600W/m<sup>2</sup>  
400W/m<sup>2</sup>  
200W/m<sup>2</sup>

**CURVE P-V DEL MODULO (490 W)**

Potenza (W)

Tensione (V)

1000W/m<sup>2</sup>  
800W/m<sup>2</sup>  
600W/m<sup>2</sup>  
400W/m<sup>2</sup>  
200W/m<sup>2</sup>

DATI ELETTRICI (STC)		TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
		NEG18R.28						
Potenza di picco max Watt-P <sub>MAX</sub> (Wp)*		475	480	485	490	495	500	505
Tolleranza di potenza-P <sub>MAX</sub> (W)		0/+5						
Tensione di massima potenza-V <sub>MPP</sub> (V)		32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5
Corrente di massima potenza-I <sub>MPP</sub> (A)		14,72	14,77	14,84	14,91	14,97	15,03	15,09
Tensione di circuito aperto-V <sub>OC</sub> (V)		39,0	39,2	39,4	39,6	39,8	40,1	40,3
Corrente di corto circuito-I <sub>SC</sub> (A)		15,68	15,72	15,76	15,80	15,83	15,86	15,89
Efficienza del modulo η m (%)		21,4	21,6	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7

STC: Irraggiamento 1.000 W/m<sup>2</sup>, Temperatura della cella 25 °C, indice di massa d’aria AM 1.5. \*Tolleranza misurata: ± 3%.

DATI ELETTRICI (NOCT)		TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
		NEG18R.28						
Potenza di picco max Watt-P <sub>MAX</sub> (Wp)*		363	367	371	375	378	382	386
Tensione di massima potenza-V <sub>MPP</sub> (V)		30,4	30,6	30,8	31,0	31,3	31,5	31,8
Corrente di massima potenza-I <sub>MPP</sub> (A)		11,94	11,98	12,02	12,06	12,08	12,11	12,15
Tensione di circuito aperto-V <sub>OC</sub> (V)		36,9	37,2	37,4	37,6	37,7	38,0	38,3
Corrente di corto circuito-I <sub>SC</sub> (A)		12,64	12,67	12,70	12,74	12,76	12,78	12,81

NOCT: Irraggiamento a 800 W/m<sup>2</sup>, Temperatura ambiente di 20 °C, Velocità del vento 1 m/s.

DATI MECCANICI		VALORI DI TEMPERATURA		VALORI MASSIMI	
Celle solari	In silicio monocristallino	NOCT (Temperatura di funzionamento nominale delle celle)	43°C (±2°C)	Temperatura di esercizio	-40 to +85 °C
Nº di celle	108 celle	Coefficiente di temperatura di P <sub>MAX</sub>	-0,29%/°C	Tensione massima di sistema	1500 V DC (IEC)
Dimensioni del modulo	1961 × 1134 × 30 mm	Coefficiente di temperatura di V <sub>OC</sub>	-0,24%/°C	Amperaggio massimo dei fusibili di serie	30 A
Peso	23,5 kg	Coefficiente di temperatura di I <sub>SC</sub>	0,04%/°C		
Vetro Frontale	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza				
Materiale incapsulante	POE/EVA				
Vetro Posteriore	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza				
Telaio	30 mm Lega di alluminio anodizzato, Nero				
Scatola di giunzione	IP 68				
Cavi	Cavi unipolari resistenti ai raggi UV da 4,0 mm <sup>2</sup> Orizzontale: 1300/1300 mm Verticale: 280/350 mm*				
Connettore	TS4 / MC4 EVO2*				

\*Solo per ordini non-standard

**GARANZIA**

25 anni di garanzia di fabbricazione del prodotto  
30 anni garanzia di potenza  
1% deterioramento max. del 1° anno  
0,4% deterioramento annuo della potenza

(Per ulteriori dettagli, prego fare riferimento alla garanzia inferiore applicabile)

**CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO**

Moduli per pallet: 36 pz  
Moduli per container 40': 864 pz

ATTENZIONE: PRIMA DI USARE IL PRODOTTO, LEGGERE ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI D'INSTALLAZIONE E DI SICUREZZA.  
© 2024 Trina Solar Limited. Tutti i diritti riservati. Le specifiche indicate in questa scheda tecnica possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Versione n°: TSM\_IT\_2024\_A      www.trinasolar.com

Scheda tecnica Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 - 505Wp

17

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0

### Technical Specification

Technical Specification <sup>1</sup>	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage <sup>2</sup>			1,100 V		
Max. input current per MPPT			30 A (two strings) / 20 A (single string)		
Max. short-circuit current			40 A		
Start-up voltage			200 V		
MPPT operating voltage range <sup>3</sup>			200 V ~ 1,000 V		
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V~800 V	440 V ~ 800 V	480 V~800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage			600 V		
Max. number of inputs			4		
Number of MPP trackers			2		
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS			LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1		
Number of terminals			2		
Max. charging power			21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)		
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current			26.25 A (per string)		
Operating voltage range			600 V ~ 980 V		
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power ( $\cos\phi = 1$ )	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage			220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE		
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency			50 Hz / 60 Hz		
Adjustable power factor			0.8 leading ... 0.8 lagging		
Max. total harmonic distortion			≤ 3%		
Feature & Protection					
Oversupply category			PV II / AC III		
Input-side disconnection device			Yes		
Anti-islanding protection			Yes		
AC over-current protection			Yes		
DC reverse-polarity protection			Yes		
DC surge protection			TYPE II		
AC surge protection			Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11		
DC insulation resistance detection			Yes		
Residual current monitoring unit			Yes		
Arc fault protection			Yes		
General Data					
Operating temperature range			-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Relative humidity			0 % RH ~ 100 % RH		
Max. operating altitude			4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Cooling			Smart air cooling		
Display			LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
Communication			RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)		
Weight			21 kg		
Dimensions (W x H x D)			546 x 460 x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)		
Protection level			IP66		
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)			3		
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer			SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P		
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates			EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2		
Grid connection standards			IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTSG31, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110		

Scheda tecnica Huawei SUN2000-17K-MB0

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## SUN2000-5/6/8/10/12K-MAP0 Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -5K-MAP0	SUN2000 -6K-MAP0	SUN2000 -8K-MAP0	SUN2000 -10K-MAP0	SUN2000 -12K-MAP0
Max. efficiency	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%	98.2%
Recommended max. PV power	9,000 Wp	11,000 Wp	14,600 Wp	18,000 Wp	22,000 Wp
Max. input voltage <sup>1</sup>	900 V	1,100 V	1,100 V	1,100 V	1,100 V
Operating voltage range <sup>2</sup>	160 - 1,000 V	160 - 1,000 V	160 - 1,000 V	160 - 1,000 V	160 - 1,000 V
Startup voltage	160 V	160 V	160 V	160 V	160 V
Rated input voltage	600 V	600 V	600 V	600 V	600 V
Max. input current per MPPT	16 A	16 A	16 A	16 A	16 A
Max. short-circuit current	22 A	22 A	22 A	22 A	22 A
Number of MPP trackers	2	2	2	2	2
Max. input per MPP tracker	1	1	1	1	1
Input (DC Battery)					
Compatible battery	LUNA2000-5/10/15-S0 / LUNA2000-7/14/21-S1				
Operating voltage range	600 ~ 980 V				
Max. operating current	20 A				
Max. charging power	12,000 W				
Max. discharging power	5,500 W	6,600 W	8,800 W	11,000 W	12,000 W
Output (On Grid)					
Grid connection	Three-phase				
Rated output power	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W	12,000 W
Max. apparent power	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA	13,200 VA
Rated output voltage	220 V AC/380 V AC, 230 V AC/400 V AC, 240 V AC/415 V AC 3W/N + PE				
Overload capability	110%				
Rated AC grid frequency	50 Hz/60 Hz				
Max. output current	8.3 A	10.0 A	13.3 A	16.7 A	20.2 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging				
Max. total harmonic distortion	≤ 3%				
Output (Off Grid)					
Compatible backup device	SmartGuard-63A-T0 (3 phase)				
Rated output power	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W	12,000 W
Rated output voltage	220 V AC/380 V AC, 230 V AC/400 V AC, 240 V AC/415 V AC 3W/N + PE				
110% overload	Continuous				
150% overload	5 min (3-phase) / 5 min (Single-phase)				
200% overload	10 seconds				
Automatic switchover time	≤ 20 ms (with SmartGuard-63A-T0)				
Protection Feature					
Asymmetric load	Yes, supports 100% three-phase asymmetric load				
Input-side disconnection device	Yes				
Anti-islanding protection	Yes				
DC reverse polarity protection	Yes				
Insulation detection	Yes				
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11				
Residual current detection	Yes				
AC overcurrent protection	Yes				
AC short-circuit protection	Yes				
AC overvoltage protection	Yes				
Arc fault protection	Yes				
Connector temperature detection	Yes (PV & Battery connectors)				
Ripple receiver control	Yes				
Battery charging from grid	Yes				
General Specification					
Operating temperature range	-25°C - +60°C (-13°F - +140°F)				
Relative operating humidity	0 % - 100% RH				
Max. operating altitude	4,000 m				
Cooling	Natural convection				
Noise	≤ 29 dB				
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar APP				
Communication	RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G/3G/2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)				
Weight (incl. mounting brackets)	21 kg				
Dimensions (incl. mounting brackets)	490 mm x 460 mm x 130 mm				
IP rating	IP66				
Nighttime power	< 5.5 W				
Optimizer Compatibility					
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P				
Safety					
	EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2				
Grid connection standards	IEC61727, IEC62116, MEA/PEA, G99, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, C10/C11				

### Scheda tecnica Huawei SUN2000-8K-MAP0

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## LUNA2000-7/14/21-S1 Technical Specification

	LUNA2000-7-S1	LUNA2000-14-S1	LUNA2000-21-S1
<b>Technical Specification</b>			
Power module		LUNA2000-10KW-C1	
Number of power modules		1	
Battery module		LUNA2000-7-E1	
Battery module capacity		6.9 kWh	
Number of battery modules	1	2	3
Battery usable energy <sup>1</sup>	6.9 kWh	13.8 kWh	20.7 kWh
Max. charging & discharging power	3.5 kW	7 kW	10.5 kW
Operating voltage range (single-phase system)		350–560 V	
Operating voltage range (three phase system)		600–980 V	
<b>Communication</b>			
Display	SOC status indicator, LED indicator		
Communication <sup>2</sup>	RS485/FE/CAN		
<b>General Specification</b>			
Dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 510 mm	590 mm x 255 mm x 870 mm	590 mm x 255 mm x 1230 mm
Weight (Floor stand toolkit included)	80 kg	148 kg	216 kg
Power module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 150 mm		
Power module weight	10 kg		
Battery module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 360 mm		
Battery module weight <sup>3</sup>	68 kg (110.2 lb) <sup>2</sup>		
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature <sup>4</sup>	−20°C to +55°C (−4°F to +131°F)		
Max. operating altitude <sup>5</sup>	4,000 m (13,123 ft.) (Derated above 2,000 m)		
Environment <sup>6</sup>	Outdoor / Indoor		
Relative humidity	5%–95%		
Cooling	Natural convection		
IP rating	IP 66		
Noise emission	< 29 dB <sup>7</sup>		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO <sub>4</sub> )		
Scalability <sup>8</sup>	Max.4 systems in parallel operation		
Compatible inverters <sup>9</sup>	SUN2000-12/15/17/20/-25K-MB0, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 SUN2000-5/6/8/10/12K-MAPO, SUN2000-8/10K-LCO, SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN5000-8/12K-MAPO, SUN5000-17/25K-MB0		
<b>Standards Compliance (More Available Upon Request)</b>			
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62169, IEC 60730, UN38.3, ISO13849, REACH, RoHS		
Ordering and Deliverable Part			
Available for ordering <sup>10</sup>	LUNA2000-7-E1, LUNA2000-10KW-C1, Wall Mounting Bracket for LUNA2000-7/14/21-S1		

### Scheda tecnica Huawei LUNA2000-21-S1

Nell'inverter verrà installato il modulo WiFi dedicato per la comunicazione da remoto in tempo reale di tutti i parametri riguardanti la produzione, l'accumulo e il consumo. Nel caso non sia già presente, dovrà essere prevista l'installazione di una rete WiFi nelle vicinanze degli inverter.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## II STABILE – SCUOLA DELL’INFANZIA VIA PORTO PAGLIA

L’impianto fotovoltaico in progetto sarà costituito da 182 moduli in silicio monocristallino del tipo Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28, ciascuno con una potenza nominale di 505 Wp, per una potenza complessiva installata pari a 91,91 kWp. La superficie captante totale dell’impianto sarà di circa 404,77 m<sup>2</sup>, l’orientamento dei moduli è il seguente:

Tetto Palestra (padiglione): 117° Ovest; -63° Est; Inclinazione (tilt)= 6°;

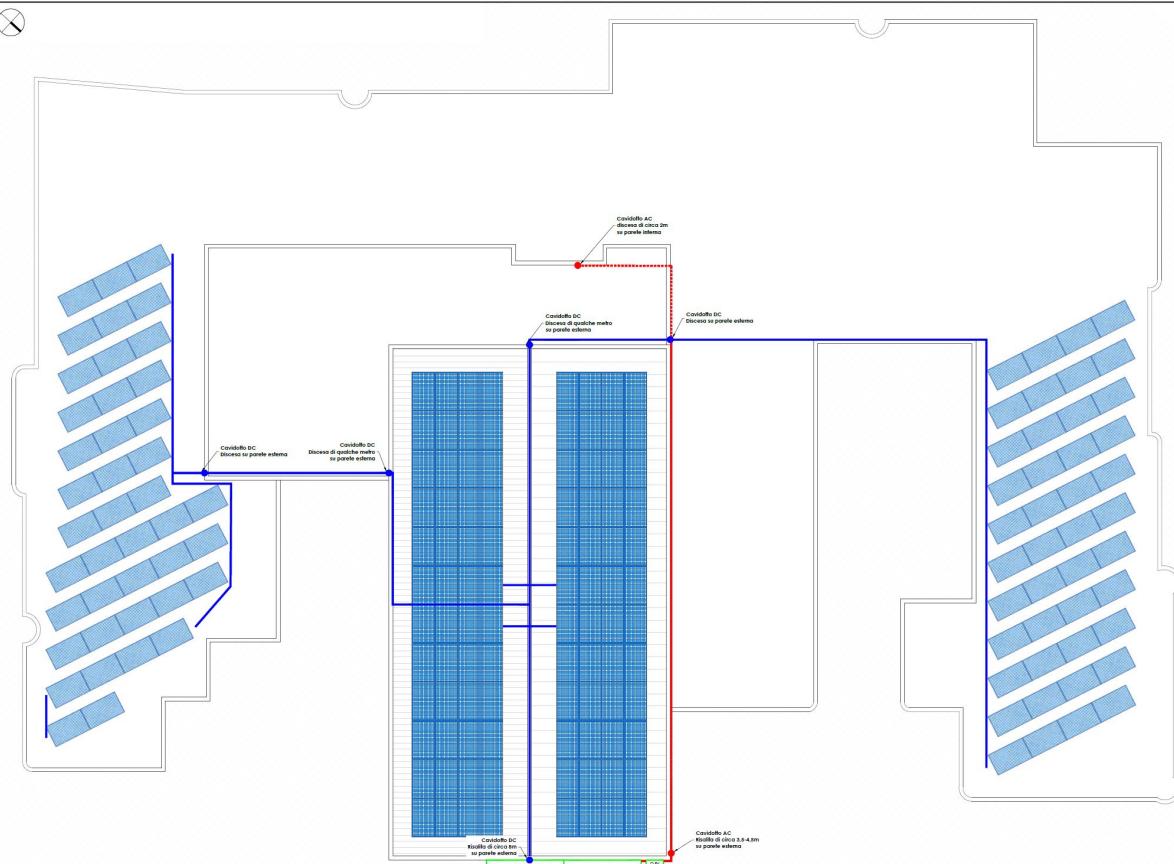
Porzione 2 (copertura piana): orientato a Sud; Inclinazione (tilt)= 10°;

Porzione 3 (copertura piana): orientato a Sud; Inclinazione (tilt)= 10°.

La configurazione dell’impianto fotovoltaico varia a seconda della tipologia di copertura interessata: per il tetto inclinato si opterà per strutture di supporto con fissaggio diretto; per la copertura piana saranno previste strutture zavorrate con blocchi di cemento. Per quanto riguarda la connessione all’impianto elettrico esistente, il percorso dei cavidotti seguirà la disposizione delle stringhe fotovoltaiche, per collegarsi agli inverter e ai sistemi di accumulo posti negli armadietti al piano terra, fino a terminare tramite cavidotto AC al quadro elettrico generale esistente.

Al fine di garantire prestazioni ottimali, le stringhe sono state configurate con orientamento e inclinazione uniformi. Inoltre per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione, è stata rispettata una distanza minima dal bordo della copertura.

PLANIMETRIA DELLE COPERTURE SCALA 1:250



Planimetria di progetto – T07

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE



Rendering di progetto

I principali componenti dell’impianto fotovoltaico sono costituiti da:

- Moduli fotovoltaici - il progetto prevede l’installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino “Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 – 490/495/505 Wp”, di potenza 505 Wp. dimensioni 1961x1134 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 30 mm, con un peso totale di 23,5 kg ciascuno (marca e modello dei moduli fotovoltaici non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Inverter - sarà installato n.2 inverter modello Huawei SUN2000-17K-MB0 di tipo ibrido della potenza nominale AC di 17 kW, dotato di n.2 inseguitori indipendenti del punto di massima potenza (MPPT) ognuno dei quali ha n.2 ingressi stringa; è inoltre dotato di n.2 ingressi per la connessione del sistema di accumulo sul lato DC (marca e modello dell’inverter non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Inverter - sarà installato n.2 inverter modello Huawei SUN2000-20K-MB0 di tipo ibrido della potenza nominale AC di 20 kW, dotato di n.2 inseguitori indipendenti del punto di massima potenza (MPPT) ognuno dei quali ha n.2 ingressi stringa; è inoltre dotato di n.2 ingressi per la connessione del sistema di accumulo sul lato DC (marca e modello dell’inverter non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Sistema di accumulo – verranno installati n.8 accumuli elettrochimici di energia, del modello Huawei LUNA2000-21-S1, ognuno avente capacità nominale di 20,7kWh, una potenza di carica/scarica massima di 10,5kW, un peso di 216kg ed il BMS (Battery Management System) integrato. Gli 8 accumuli previsti verranno suddivisi equamente in ogni inverter, dunque n.2 accumuli per ogni

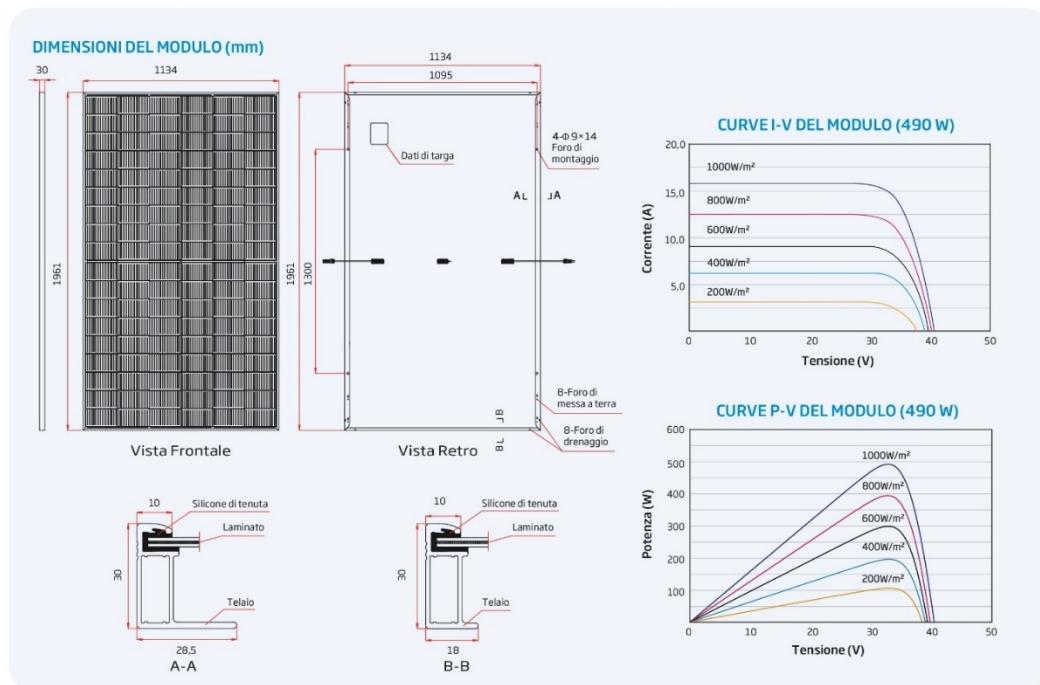
PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

inverter (marca e modello dell’accumulo non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).



MODULO N-type TOPCon DOPPIO VETRO



DATI ELETTRICI (STC)							
TSM-475 TSM-480 TSM-485 TSM-490 TSM-495 TSM-500 TSM-505							
	NEGI0R.28						
Potenza di picco max Watt-Pmax (Wp)*	475	480	485	490	495	500	505
Tolleranza di potenza-Pmax (W)			0/+5				
Tensione di massima potenza-Vmp (V)	32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5
Corrente di massima potenza-Imp (A)	14,72	14,77	14,84	14,91	14,97	15,03	15,09
Tensione di circuito aperto-Voc (V)	39,0	39,2	39,4	39,6	39,8	40,1	40,3
Corrente di corto circuito-Isc (A)	15,68	15,72	15,76	15,80	15,83	15,86	15,89
Efficienza del modulo % m (%)	21,4	21,6	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7

STC: Irraggiamento 1.000W/m², Temperatura della cella 25 °C, indice di massa d’aria AM 1.5. \*Tolleranza misurata: ±3%.

DATI ELETTRICI (NOCT)							
TSM-475 TSM-480 TSM-485 TSM-490 TSM-495 TSM-500 TSM-505							
	NEGI0R.28						
Potenza di picco max Watt-Pmax (Wp)	363	367	371	375	378	382	386
Tensione di massima potenza-Vmp (V)	30,4	30,6	30,8	31,0	31,3	31,5	31,8
Corrente di massima potenza-Imp (A)	11,94	11,98	12,02	12,06	12,08	12,11	12,15
Tensione di circuito aperto-Voc (V)	36,9	37,2	37,4	37,6	37,7	38,0	38,3
Corrente di corto circuito-Isc (A)	12,64	12,67	12,70	12,74	12,76	12,78	12,81

NOCT: Irraggiamento a 800 W/m², Temperatura ambiente di 20 °C, Velocità del vento 1 m/s.

DATI MECCANICI	
Celle solari	In silicio monocristallino
N° di celle	108 celle
Dimensioni del modulo	1961×1134×30 mm
Peso	23,5 kg
Vetro Frontale	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza
Materiale incapsulante	POE/EVA
Vetro Posteriore	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza
Telaio	30 mm Lega di alluminio anodizzato, Nero
Scatola di giunzione	IP68
Cavi	Cavi unipolari resistenti ai raggi UV da 4,0 mm² Orizzontale: 1300/1300 mm Verticale: 280/350 mm*
Connettore	TS4 / MC4 EVO2*

\*Solo per ordini non-standard

VALORI DI TEMPERATURA		VALORI MASSIMI	
NOCT (Temperatura di funzionamento nominale della cella)	43°C (±2°C)	Temperatura di esercizio	-40 to +85 °C
Coefficiente di temperatura di Pmax	-0,29%/°C	Tensione massima di sistema	1500 V DC (IEC)
Coefficiente di temperatura di Voc	-0,24%/°C	Amperaggio massimo dei fusibili di serie	30 A
Coefficiente di temperatura di Isc	0,04%/°C		

GARANZIA		CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO	
25 anni di garanzia di fabbricazione del prodotto		Moduli per pallet:	36 pz
30 anni garanzia di potenza		Moduli per container 40':	864 pz
1% deterioramento max. del 1° anno			
0,4 % deterioramento annuo della potenza			

(Per ulteriori dettagli, prego far riferimento alla garanzia inferiore applicabile)



ATTENZIONE: PRIMA DI USARE IL PRODOTTO, LEGGERE ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI D'INSTALLAZIONE E DI SICUREZZA.

© 2024 Trina Solar Limited. Tutti i diritti riservati. Le specifiche indicate in questa scheda tecnica possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Versione n°: TSM\_IT\_2024\_A

[www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### Scheda tecnica Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 - 505Wp

SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0					
Technical Specification					
Technical Specification <sup>1</sup>	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage <sup>2</sup>			1,100 V		
Max. input current per MPPT			30 A (two strings) / 20 A (single string)		
Max. short-circuit current			40 A		
Start-up voltage			200 V		
MPPT operating voltage range <sup>3</sup>			200 V ~ 1,000 V		
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V~800 V	440 V ~ 800 V	480 V~800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage			600 V		
Max. number of inputs			4		
Number of MPP trackers			2		
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS			LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1		
Number of terminals			2		
Max. charging power			21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)		
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current			26.25 A (per string)		
Operating voltage range			600 V ~ 980 V		
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power ( $\cos\phi = 1$ )	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage			220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE		
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency			50 Hz / 60 Hz		
Adjustable power factor			0.8 leading ... 0.8 lagging		
Max. total harmonic distortion			≤ 3%		
Feature & Protection					
Overvoltage category			PV II /AC III		
Input-side disconnection device			Yes		
Anti-islanding protection			Yes		
AC over-current protection			Yes		
DC reverse-polarity protection			Yes		
DC surge protection			TYPE II		
AC surge protection			Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11		
DC insulation resistance detection			Yes		
Residual current monitoring unit			Yes		
Arc fault protection			Yes		
General Data					
Operating temperature range			-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Relative humidity			0 % RH ~ 100 % RH		
Max. operating altitude			4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Cooling			Smart air cooling		
Display			LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
Communication			RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)		
Weight			21 kg		
Dimensions (W x H x D)			546 x 460 x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)		
Protection level			IP66		
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)			3		
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer			SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P		
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates			EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2		
Grid connection standards			IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTS631, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110		

### Scheda tecnica Huawei SUN2000-17/20K-MB0

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## LUNA2000-7/14/21-S1 Technical Specification

	LUNA2000-7-S1	LUNA2000-14-S1	LUNA2000-21-S1
<b>Technical Specification</b>			
Power module		LUNA2000-10KW-C1	
Number of power modules		1	
Battery module		LUNA2000-7-E1	
Battery module capacity		6.9 kWh	
Number of battery modules	1	2	3
Battery usable energy <sup>1</sup>	6.9 kWh	13.8 kWh	20.7 kWh
Max. charging & discharging power	3.5 kW	7 kW	10.5 kW
Operating voltage range (single-phase system)		350–560 V	
Operating voltage range (three phase system)		600–980 V	
<b>Communication</b>			
Display	SOC status indicator, LED indicator		
Communication <sup>2</sup>	RS485/FE/CAN		
<b>General Specification</b>			
Dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 510 mm	590 mm x 255 mm x 870 mm	590 mm x 255 mm x 1230 mm
Weight (Floor stand toolkit included)	80 kg	148 kg	216 kg
Power module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 150 mm		
Power module weight	10 kg		
Battery module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 360 mm		
Battery module weight <sup>3</sup>	68 kg (110.2 lb) <sup>2</sup>		
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature <sup>4</sup>	−20°C to +55°C (−4°F to +131°F)		
Max. operating altitude <sup>5</sup>	4,000 m (13,123 ft.) (Derated above 2,000 m)		
Environment <sup>6</sup>	Outdoor / Indoor		
Relative humidity	5%–95%		
Cooling	Natural convection		
IP rating	IP 66		
Noise emission	< 29 dB <sup>7</sup>		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO <sub>4</sub> )		
Scalability <sup>8</sup>	Max.4 systems in parallel operation		
Compatible inverters <sup>9</sup>	SUN2000-12/15/17/20/-25K-MB0, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 SUN2000-5/6/8/10/12K-MAPO, SUN2000-8/10K-LCO, SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN5000-8/12K-MAPO, SUN5000-17/25K-MB0		
<b>Standards Compliance (More Available Upon Request)</b>			
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62169, IEC 60730, UN38.3, ISO13849, REACH, RoHS		
Ordering and Deliverable Part			
Available for ordering <sup>10</sup>	LUNA2000-7-E1, LUNA2000-10KW-C1, Wall Mounting Bracket for LUNA2000-7/14/21-S1		

### Scheda tecnica Huawei LUNA2000-21-S1

Nell'inverter verrà installato il modulo WiFi dedicato per la comunicazione da remoto in tempo reale di tutti i parametri riguardanti la produzione, l'accumulo e il consumo. Nel caso non sia già presente, dovrà essere prevista l'installazione di una rete WiFi nelle vicinanze degli inverter.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

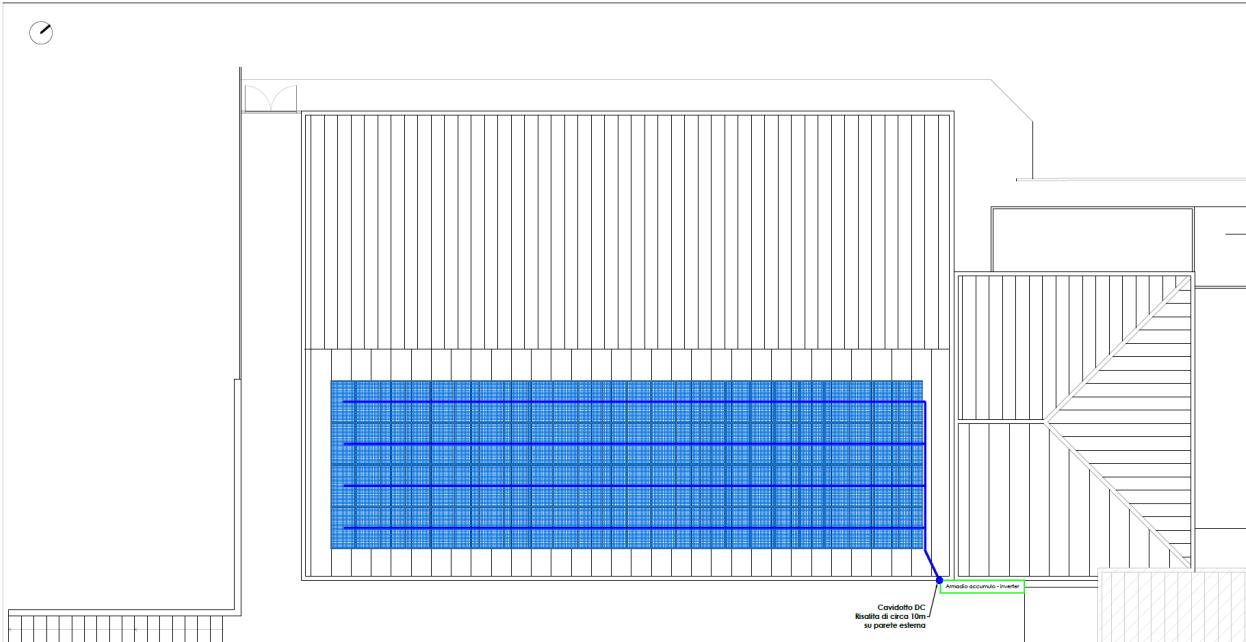
### III STABILE – PALESTRA SCUOLA SECONDARIA

L’impianto fotovoltaico in progetto sarà costituito da 96 moduli in silicio monocristallino del tipo Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28, ciascuno con una potenza nominale di 505 Wp, per una potenza complessiva installata pari a 48,48 kWp. La superficie captante totale dell’impianto sarà di circa 213,48 m<sup>2</sup>, l’orientamento dei moduli è il seguente: -51 Ovest, Inclinazione (tilt)= 2°.

La configurazione dell’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di quattro file adiacenti da 14 moduli fotovoltaici, fissati tramite strutture di supporto in acciaio poste sulla falda sud est della copertura. Per quanto riguarda la connessione all’impianto elettrico esistente, il percorso dei cavidotti seguirà la disposizione delle stringhe fotovoltaiche, per collegarsi agli inverter e ai sistemi di accumulo posti negli armadietti al piano terra, fino a terminare tramite cavidotto AC al quadro elettrico generale esistente.

Al fine di garantire prestazioni ottimali, le stringhe sono state configurate con orientamento e inclinazione uniformi. Inoltre, per agevolare le operazioni di installazione e manutenzione, è stata rispettata una distanza minima dal bordo della copertura.

PIANTA DELLE COPERTURE

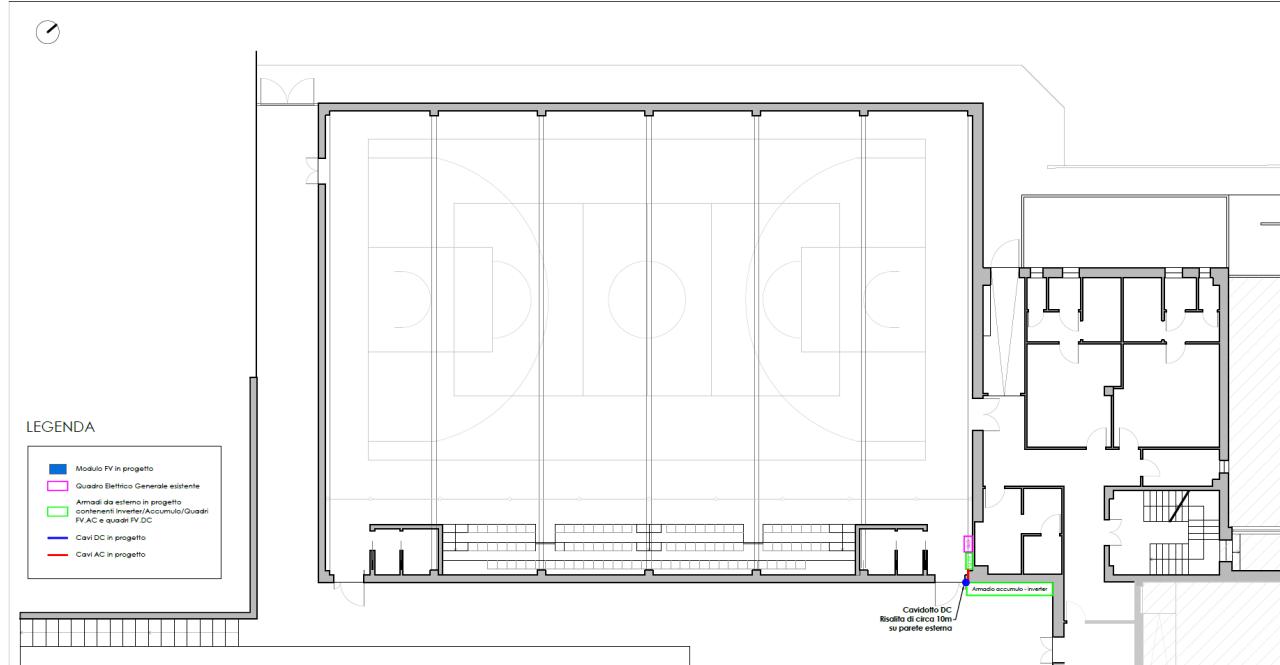


Planimetria di progetto – T09

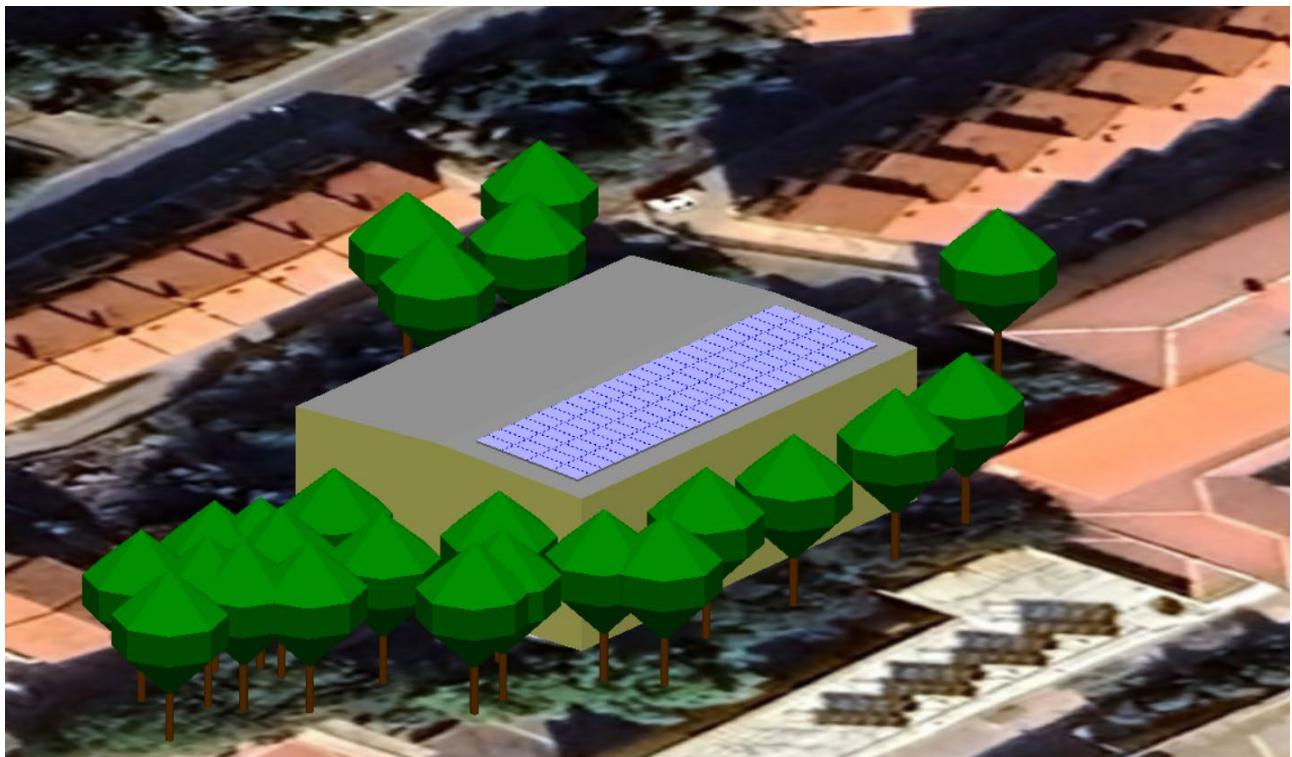
PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

PLANIMETRIA PIANO TERRA



Planimetria di progetto – T09



Rendering di progetto

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

I principali componenti dell’impianto fotovoltaico sono costituiti da:

- Moduli fotovoltaici - il progetto prevede l’installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino “Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 – 490/495/505 Wp”, di potenza 505 Wp. dimensioni 1961x1134 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 30 mm, con un peso totale di 23,5 kg ciascuno (marca e modello dei moduli fotovoltaici non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Inverter - sarà installato n.2 inverter modello Huawei SUN2000-20K-MB0 di tipo ibrido della potenza nominale AC di 20 kW, dotato di n.2 inseguitori indipendenti del punto di massima potenza (MPPT) ognuno dei quali ha n.2 ingressi stringa; è inoltre dotato di n.2 ingressi per la connessione del sistema di accumulo sul lato DC (marca e modello dell’inverter non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Sistema di accumulo – verranno installati n.4 accumuli elettrochimici di energia, del modello Huawei LUNA2000-21-S1, ognuno avente capacità nominale di 20,7kWh, una potenza di carica/scarica massima di 10,5kW, un peso di 216kg ed il BMS (Battery Management System) integrato. I 4 accumuli previsti verranno suddivisi equamente in ogni inverter, dunque n.2 accumuli per ogni inverter (marca e modello dell’accumulo non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Vertex S+**

**MODULO N-type TOPCon DOPPIO VETRO**

**DIMENSIONI DEL MODULO (mm)**

**CURVE I-V DEL MODULO (490 W)**

**CURVE P-V DEL MODULO (490 W)**

**DATI ELETTRICI (STC)**

	TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
Potenza di picco max Watt-P <sub>MAX</sub> (W) <sup>*</sup>	475	480	485	490	495	500	505
Tolleranza di potenza-P <sub>MAX</sub> (W)	0/+5						
Tensione di massima potenza-V <sub>MPP</sub> (V)	32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5
Corrente di massima potenza-I <sub>MPP</sub> (A)	14,72	14,77	14,84	14,91	14,97	15,03	15,09
Tensione di circuito aperto-V <sub>OC</sub> (V)	39,0	39,2	39,4	39,6	39,8	40,1	40,3
Corrente di corto circuito-I <sub>SC</sub> (A)	15,68	15,72	15,76	15,80	15,83	15,86	15,89
Efficienza del modulo η m (%)	21,4	21,6	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7

STC: Irraggiamento 1.000 W/m<sup>2</sup>, Temperatura della cella 25 °C, indice di massa d’aria AM 1.5. \*Tolleranza misurata: ± 3%.

**DATI ELETTRICI (NOCT)**

	TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
Potenza di picco max Watt-P <sub>MAX</sub> (W) <sup>*</sup>	363	367	371	375	378	382	386
Tensione di massima potenza-V <sub>MPP</sub> (V)	30,4	30,6	30,8	31,0	31,3	31,5	31,8
Corrente di massima potenza-I <sub>MPP</sub> (A)	11,94	11,98	12,02	12,06	12,08	12,11	12,15
Tensione di circuito aperto-V <sub>OC</sub> (V)	36,9	37,2	37,4	37,6	37,7	38,0	38,3
Corrente di corto circuito-I <sub>SC</sub> (A)	12,64	12,67	12,70	12,74	12,76	12,78	12,81

NOCT: Irraggiamento a 800 W/m<sup>2</sup>, Temperatura ambiente di 20 °C, Velocità del vento 1 m/s.

**DATI MECCANICI**

Celle solari	In silicio monocristallino
N° di celle	108 celle
Dimensioni del modulo	1961 × 1134 × 30 mm
Peso	23,5 kg
Vetro Frontale	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza
Materiale incapsulante	POE/EVA
Vetro Posteriore	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza
Telaio	30 mm Lega di alluminio anodizzato, Nero
Scatola di giunzione	IP 68
Cavi	Cavi unipolari resistenti ai raggi UV da 4,0 mm <sup>2</sup> Orizzontale: 1300/1300 mm Verticale: 280/350 mm*
Connettore	TS4 / MC4 EVO2*

\*Solo per ordini non-standard

**VALORI DI TEMPERATURA**

NOCT (Temperatura di funzionamento nominale della cella)	43°C (±2°C)
Coefficiente di temperatura di P <sub>MAX</sub>	-0,29%/°C
Coefficiente di temperatura di V <sub>OC</sub>	-0,24%/°C
Coefficiente di temperatura di I <sub>SC</sub>	0,04%/°C

**VALORI MASSIMI**

Temperatura di esercizio	-40 to +85 °C
Tensione massima di sistema	1500 V DC (IEC)
Amperaggio massimo dei fusibili di serie	30 A

**GARANZIA**

25 anni di garanzia di fabbricazione del prodotto	
30 anni garanzia di potenza	
1% deterioramento max. del 1° anno	
0,4% deterioramento annuo della potenza	

(Per ulteriori dettagli, prego fare riferimento alla garanzia inferiore applicabile)

**CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO**

Moduli per pallet:	36 pz
Moduli per container 40':	864 pz

**Trina Solar**

ATTENZIONE: PRIMA DI USARE IL PRODOTTO, LEGGERE ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI D'INSTALLAZIONE E DI SICUREZZA.  
© 2024 Trina Solar Limited. Tutti i diritti riservati. Le specifiche indicate in questa scheda tecnica possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Versione n°: TSM\_IT\_2024\_A [www.trinasolar.com](http://www.trinasolar.com)

Scheda tecnica Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 - 505Wp

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## SUN2000-12/15/17/20/25K-MBO

### Technical Specification

Technical Specification <sup>1</sup>	SUN2000-12K-MBO	SUN2000-15K-MBO	SUN2000-17K-MBO	SUN2000-20K-MBO	SUN2000-25K-MBO
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage <sup>2</sup>			1,100 V		
Max. input current per MPPT			30 A (two strings) / 20 A (single string)		
Max. short-circuit current			40 A		
Start-up voltage			200 V		
MPPT operating voltage range <sup>3</sup>			200 V ~ 1,000 V		
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V~800 V	440 V ~ 800 V	480 V~800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage			600 V		
Max. number of inputs			4		
Number of MPP trackers			2		
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS			LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1		
Number of terminals			2		
Max. charging power			21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)		
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current			26.25 A (per string)		
Operating voltage range			600 V ~ 980 V		
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power ( $\cos\phi = 1$ )	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage			220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE		
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency			50 Hz / 60 Hz		
Adjustable power factor			0.8 leading ... 0.8 lagging		
Max. total harmonic distortion			≤ 3%		
Feature & Protection					
Oversupply category			PV II / AC III		
Input-side disconnection device			Yes		
Anti-islanding protection			Yes		
AC over-current protection			Yes		
DC reverse-polarity protection			Yes		
DC surge protection			TYPE II		
AC surge protection			Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11		
DC insulation resistance detection			Yes		
Residual current monitoring unit			Yes		
Arc fault protection			Yes		
General Data					
Operating temperature range			-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Relative humidity			0 % RH ~ 100 % RH		
Max. operating altitude			4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Cooling			Smart air cooling		
Display			LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
Communication			RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)		
Weight			21 kg		
Dimensions (W x H x D)			546 x 460 x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)		
Protection level			IP66		
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)			3		
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer			SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P		
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates			EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2		
Grid connection standards			IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTSG31, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110		

Scheda tecnica Huawei SUN2000-17/20K-MBO

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## LUNA2000-7/14/21-S1 Technical Specification

	LUNA2000-7-S1	LUNA2000-14-S1	LUNA2000-21-S1
<b>Technical Specification</b>			
Power module		LUNA2000-10KW-C1	
Number of power modules		1	
Battery module		LUNA2000-7-E1	
Battery module capacity		6.9 kWh	
Number of battery modules	1	2	3
Battery usable energy <sup>1</sup>	6.9 kWh	13.8 kWh	20.7 kWh
Max. charging & discharging power	3.5 kW	7 kW	10.5 kW
Operating voltage range (single-phase system)		350-560 V	
Operating voltage range (three phase system)		600-980 V	
<b>Communication</b>			
Display	SOC status indicator, LED indicator		
Communication <sup>2</sup>	RS485/FE/CAN		
<b>General Specification</b>			
Dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 510 mm	590 mm x 255 mm x 870 mm	590 mm x 255 mm x 1230 mm
Weight (Floor stand toolkit included)	80 kg	148 kg	216 kg
Power module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 150 mm		
Power module weight	10 kg		
Battery module dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 360 mm		
Battery module weight <sup>3</sup>	68 kg (110.2 lb) <sup>2</sup>		
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature <sup>4</sup>	-20°C to +55°C (-4°F to +131°F)		
Max. operating altitude <sup>5</sup>	4,000 m (13,123 ft.) (Derated above 2,000 m)		
Environment <sup>6</sup>	Outdoor / Indoor		
Relative humidity	5%-95%		
Cooling	Natural convection		
IP rating	IP 66		
Noise emission	< 29 dB <sup>7</sup>		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO <sub>4</sub> )		
Scalability <sup>8</sup>	Max.4 systems in parallel operation		
Compatible inverters <sup>9</sup>	SUN2000-12/15/17/20/-25K-MB0, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 SUN2000-5/6/8/10/12K-MAPO, SUN2000-8/10K-LCO, SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN5000-8/12K-MAPO, SUN5000-17/25K-MB0		
<b>Standards Compliance (More Available Upon Request)</b>			
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3, ISO13849, REACH, RoHS		
Ordering and Deliverable Part			
Available for ordering <sup>10</sup>	LUNA2000-7-E1, LUNA2000-10KW-C1, Wall Mounting Bracket for LUNA2000-7/14/21-S1		

### Scheda tecnica Huawei LUNA2000-21-S1

Nell’inverter verrà installato il modulo WiFi dedicato per la comunicazione da remoto in tempo reale di tutti i parametri riguardanti la produzione, l’accumulo e il consumo. Nel caso non sia già presente, dovrà essere prevista l’installazione di una rete WiFi nelle vicinanze degli inverter.

### IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO

L’impianto fotovoltaico in progetto sarà costituito da 200 moduli in silicio monocristallino del tipo Trina Solar Vertex S+TSM-NEG18R.28, ciascuno con una potenza nominale di 505 Wp, per una potenza complessiva installata pari a 101 kWp. La superficie captante totale dell’impianto sarà di circa 444,8 m<sup>2</sup>, l’orientamento dei moduli è il seguente:

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Porzione 1 (tetto a falde): 79° Ovest; - 101° Est; Inclinazione (tilt)= 10°;

Porzione 2 (copertura piana): 79 Ovest°; -101° Est; Inclinazione (tilt)= 10°;

Il complesso sportivo comprende la struttura della palestra e lo stabile adibito a spogliatoi. La configurazione dell’impianto fotovoltaico varia a seconda della tipologia di copertura interessata: per il tetto inclinato della palestra, si opterà per strutture di supporto con fissaggio diretto con profilo triangolare; per la copertura piana del locale spogliatoio saranno previste strutture zavorrate con blocchi di cemento. Per quanto riguarda la connessione all’impianto elettrico esistente, il percorso dei cavidotti seguirà la disposizione delle stringhe fotovoltaiche, per collegarsi agli inverter e ai sistemi di accumulo posti negli armadietti al piano terra, fino a terminare tramite cavidotto AC al quadro elettrico generale esistente.

Al fine di garantire prestazioni ottimali, le stringhe sono state configurate con orientamento e inclinazione uniformi. Inoltre, al fine di agevolare le operazioni di installazione e manutenzione, è stata mantenuta una distanza minima dal bordo della copertura.



Planimetria di progetto – T08

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE



Rendering di progetto

I principali componenti dell’impianto fotovoltaico sono costituiti da:

- Moduli fotovoltaici - il progetto prevede l’installazione di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino “Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 – 490/495/505 Wp”, di potenza 505 Wp. dimensioni 1961x1134 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 30 mm, con un peso totale di 23,5 kg ciascuno (marca e modello dei moduli fotovoltaici non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Inverter - sarà installato n.5 inverter modello Huawei SUN2000-17K-MB0 di tipo ibrido della potenza nominale AC di 17 kW, dotato di n.2 inseguitori indipendenti del punto di massima potenza (MPPT) ognuno dei quali ha n.2 ingressi stringa; è inoltre dotato di n.2 ingressi per la connessione del sistema di accumulo sul lato DC (marca e modello dell’inverter non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).
- Sistema di accumulo – verranno installati n.10 accumuli elettrochimici di energia, del modello Huawei LUNA2000-21-S1, ognuno avente capacità nominale di 20,7kWh, una potenza di carica/scarica massima di 10,5kW, un peso di 216kg ed il BMS (Battery Management System) integrato. I 10 accumuli previsti verranno suddivisi equamente in ogni inverter, dunque n.2 accumuli per ogni inverter (marca e modello dell’accumulo non sono vincolanti, in fase esecutiva la scelta potrà ricadere su componenti similari/equivalenti).

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Vertex S+

**DIMENSIONI DEL MODULO (mm)**

Vista Frontale      Vista Retro

A-A      B-B

Silicone di tenuta      Laminato      Telai

**MODULO N-type TOPCon DOPPIO VETRO**

**CURVE I-V DEL MODULO (490 W)**

Corrente (A)

Tensione (V)

1000W/m<sup>2</sup>  
800W/m<sup>2</sup>  
600W/m<sup>2</sup>  
400W/m<sup>2</sup>  
200W/m<sup>2</sup>

**CURVE P-V DEL MODULO (490 W)**

Potenza (W)

Tensione (V)

1000W/m<sup>2</sup>  
800W/m<sup>2</sup>  
600W/m<sup>2</sup>  
400W/m<sup>2</sup>  
200W/m<sup>2</sup>

DATI ELETTRICI (STC)		TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
		NEG18R.28						
Potenza di picco max Watt-P <sub>MAX</sub> (Wp)*		475	480	485	490	495	500	505
Tolleranza di potenza-P <sub>MAX</sub> (W)		0/+5						
Tensione di massima potenza-V <sub>MPP</sub> (V)		32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5
Corrente di massima potenza-I <sub>MPP</sub> (A)		14,72	14,77	14,84	14,91	14,97	15,03	15,09
Tensione di circuito aperto-V <sub>OC</sub> (V)		39,0	39,2	39,4	39,6	39,8	40,1	40,3
Corrente di corto circuito-I <sub>SC</sub> (A)		15,68	15,72	15,76	15,80	15,83	15,86	15,89
Efficienza del modulo η m (%)		21,4	21,6	21,8	22,0	22,3	22,5	22,7

STC: Irrraggiamento 1.000 W/m<sup>2</sup>, Temperatura della cella 25 °C, indice di massa d’aria AM 1.5. \*Tolleranza misurata: ± 3%.

DATI ELETTRICI (NOCT)		TSM-475	TSM-480	TSM-485	TSM-490	TSM-495	TSM-500	TSM-505
		NEG18R.28						
Potenza di picco max Watt-P <sub>MAX</sub> (Wp)*		363	367	371	375	378	382	386
Tensione di massima potenza-V <sub>MPP</sub> (V)		30,4	30,6	30,8	31,0	31,3	31,5	31,8
Corrente di massima potenza-I <sub>MPP</sub> (A)		11,94	11,98	12,02	12,06	12,08	12,11	12,15
Tensione di circuito aperto-V <sub>OC</sub> (V)		36,9	37,2	37,4	37,6	37,7	38,0	38,3
Corrente di corto circuito-I <sub>SC</sub> (A)		12,64	12,67	12,70	12,74	12,76	12,78	12,81

NOCT: Irrraggiamento a 800 W/m<sup>2</sup>, Temperatura ambiente di 20 °C, Velocità del vento 1 m/s.

DATI MECCANICI		VALORI DI TEMPERATURA		VALORI MASSIMI	
Celle solari	In silicio monocristallino	NOCT (l’temperatura di funzionamento nominale delle celle)	43°C (±2°C)	Temperatura di esercizio	-40 to +85 °C
Nº di celle	108 celle	Coefficiente di temperatura di P <sub>MAX</sub>	-0,29%/°C	Tensione massima di sistema	1500 V DC (IEC)
Dimensioni del modulo	1961 x 1134 x 30 mm	Coefficiente di temperatura di V <sub>OC</sub>	-0,24%/°C	Amperaggio massimo dei fusibili di serie	30 A
Peso	23,5 kg	Coefficiente di temperatura di I <sub>SC</sub>	0,04%/°C		
Vetro Frontale	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza				
Materiale incapsulante	POE/EVA				
Vetro Posteriore	1,6 mm, AR rivestito e vetro solare temperato a elevata trasparenza				
Telaio	30 mm Lega di alluminio anodizzato, Nero				
Scatola di giunzione	IP 68				
Cavi	Cavi unipolari resistenti ai raggi UV da 4,0 mm <sup>2</sup> Orizzontale: 1300/1300 mm Verticale: 280/350 mm*				
Connettore	TS4 / MC4 EVO2*				

\*Solo per ordini non-standard

**GARANZIA**

- 25 anni di garanzia di fabbricazione del prodotto
- 30 anni garanzia di potenza
- 1% deterioramento max. del 1° anno
- 0,4% deterioramento annuo della potenza

(Per ulteriori dettagli, prego fare riferimento alla garanzia inferiore applicabile)

**CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO**

- Moduli per pallet: 36 pz
- Moduli per container 40': 864 pz

ATTENZIONE: PRIMA DI USARE IL PRODOTTO, LEGGERE ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI D'INSTALLAZIONE E DI SICUREZZA.  
© 2024 Trina Solar Limited. Tutti i diritti riservati. Le specifiche indicate in questa scheda tecnica possono essere soggette a modifiche senza preavviso. Versione n°: TSM\_IT\_2024\_A      www.trinasolar.com

Scheda tecnica Trina Solar Vertex S+ TSM-NEG18R.28 - 505Wp

34

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## SUN2000-12/15/17/20/25K-MB0

### Technical Specification

Technical Specification <sup>1</sup>	SUN2000-12K-MB0	SUN2000-15K-MB0	SUN2000-17K-MB0	SUN2000-20K-MB0	SUN2000-25K-MB0
Efficiency					
Max. efficiency	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%	98.4%
European weighted efficiency	97.9%	98.0%	98.1%	98.1%	98.2%
DC Input					
Recommended max. PV power	18,000 Wp	22,500 Wp	22,500 Wp	30,000 Wp	37,500 Wp
Max. input voltage <sup>2</sup>			1,100 V		
Max. input current per MPPT			30 A (two strings) / 20 A (single string)		
Max. short-circuit current			40 A		
Start-up voltage			200 V		
MPPT operating voltage range <sup>3</sup>			200 V ~ 1,000 V		
Full-load MPPT voltage range	370 V ~ 800 V	410 V~800 V	440 V ~ 800 V	480 V~800 V	530 V ~ 800 V
Rated input voltage			600 V		
Max. number of inputs			4		
Number of MPP trackers			2		
Smart String Energy Storage System Terminal					
Compatible Smart String ESS			LUNA2000-5/10/15-S0, LUNA2000-7/14/21-S1		
Number of terminals			2		
Max. charging power			21 kW (Single string) / 25 kW (Two strings)		
Max. discharge power	13.2 kW	16.5 kW	18.7 kW	22.0 kW	25.0 kW
Max. operating current			26.25 A (per string)		
Operating voltage range			600 V ~ 980 V		
Output					
Rated output power	12,000 W	15,000 W	17,000 W	20,000 W	25,000 W
Max. apparent power	13,200 VA	16,500 VA	18,700 VA	22,000 VA	27,500 VA
Max. active power ( $\cos\phi = 1$ )	13,200 W	16,500 W	18,700 W	22,000 W	27,500 W
Rated output voltage			220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 240 Vac / 415 Vac; 3 W / N + PE		
Rated output current	18.2 A / 380 Vac	22.8 A / 380 Vac	25.8 A / 380 Vac	30.4 A / 380 Vac	38.0 A / 380 Vac
	17.3 A / 400 Vac	21.7 A / 400 Vac	24.5 A / 400 Vac	28.9 A / 400 Vac	36.1 A / 400 Vac
	16.7 A / 415 Vac	20.9 A / 415 Vac	23.7 A / 415 Vac	27.8 A / 415 Vac	34.8 A / 415 Vac
Max. output current	20.2 A / 380 Vac	25.2 A / 380 Vac	28.6 A / 380 Vac	33.6 A / 380 Vac	42.0 A / 380 Vac
	19.1 A / 400 Vac	23.9 A / 400 Vac	27.1 A / 400 Vac	31.9 A / 400 Vac	39.9 A / 400 Vac
	18.5 A / 415 Vac	23.1 A / 415 Vac	26.1 A / 415 Vac	30.8 A / 415 Vac	38.5 A / 415 Vac
Rated AC grid frequency			50 Hz / 60 Hz		
Adjustable power factor			0.8 leading ... 0.8 lagging		
Max. total harmonic distortion			≤ 3%		
Feature & Protection					
Oversupply category			PV II / AC III		
Input-side disconnection device			Yes		
Anti-islanding protection			Yes		
AC over-current protection			Yes		
DC reverse-polarity protection			Yes		
DC surge protection			TYPE II		
AC surge protection			Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11		
DC insulation resistance detection			Yes		
Residual current monitoring unit			Yes		
Arc fault protection			Yes		
General Data					
Operating temperature range			-25 °C ~ +60 °C (-13 °F ~ 140 °F)		
Relative humidity			0 % RH ~ 100 % RH		
Max. operating altitude			4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2,000 m)		
Cooling			Smart air cooling		
Display			LED indicators, Integrated WLAN + FusionSolar APP		
Communication			RS485; WLAN / Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional); EMMA (Optional)		
Weight			21 kg		
Dimensions (W x H x D)			546 x 460 x 228 mm (21.5 x 18.1 x 9.0 inch)		
Protection level			IP66		
Max. number of paralleled unit (with Smart String ESS)			3		
Optimizer Compatibility					
Compatible optimizer			SUN2000-450W-P2, SUN2000-600W-P, MERC-1100W-P, MERC-1300W-P		
Standards Compliance (More Available Upon Request)					
Certificates			EN/IEC62109-1, EN/IEC62109-2		
Grid connection standards			IEC61727, IEC62116, IEC61683, EN50530, ABNT NBR 16149/16150, MEA/PEA, G99, IRR-DCC-MV/IRR-TIC, Philippine Grid Code Resolution No. 07, NRS 097-2-1, EN50549-1, VDE4105, UTE15-712-1/VFR 2019, UNE217002, NTSG31, RD244(UNE217001), PPDS, ROGA, TOR Erzeuger, CEI 0-21:2020-12 V1, CEI-016, C10/C11, EN50549-2, VDE4110		

Scheda tecnica Huawei SUN2000-17K-MB0

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## **LUNA2000-7/14/21-S1** **Technical Specification**

	LUNA2000-7-S1	LUNA2000-14-S1	LUNA2000-21-S1
<b>Technical Specification</b>			
<b>Performance</b>			
Power module		LUNA2000-10KW-C1	
Number of power modules		1	
Battery module		LUNA2000-7-E1	
Battery module capacity		6.9 kWh	
Number of battery modules	1	2	3
Battery usable energy <sup>1</sup>	6.9 kWh	13.8 kWh	20.7 kWh
Max. charging & discharging power	3.5 kW	7 kW	10.5 kW
Operating voltage range (single-phase system)		350–560 V	
Operating voltage range (three phase system)		600–980 V	
<b>Communication</b>			
Display	SOC status indicator, LED indicator		
Communication <sup>2</sup>	RS485/FE/CAN		
<b>General Specification</b>			
Dimensions (W x D x H)	590 mm x 255 mm x 510 mm	590 mm x 255 mm x 870 mm	590 mm x 255 mm x 1230 mm
Weight (Floor stand toolkit included)	80 kg	148 kg	216 kg
Power module dimensions (W x D x H)		590 mm x 255 mm x 150 mm	
Power module weight		10 kg	
Battery module dimensions (W x D x H)		590 mm x 255 mm x 360 mm	
Battery module weight <sup>3</sup>		68 kg (110.2 lb) <sup>2</sup>	
Installation	Floor stand (standard), Wall mount (optional)		
Operating temperature <sup>4</sup>	-20°C to +55°C (-4°F to +131°F)		
Max. operating altitude <sup>5</sup>	4,000 m (13,123 ft.) (Derated above 2,000 m)		
Environment <sup>6</sup>	Outdoor / Indoor		
Relative humidity	5%–95%		
Cooling	Natural convection		
IP rating	IP 66		
Noise emission	< 29 dB <sup>7</sup>		
Cell technology	Lithium-iron phosphate (LiFePO <sub>4</sub> )		
Scalability <sup>8</sup>	Max.4 systems in parallel operation		
Compatible inverters <sup>9</sup>	SUN2000-12/15/17/20/-25K-MB0, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1 SUN2000-5/6/8/10/12K-MAPO, SUN2000-8/10K-LCO, SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1 SUN5000-8/12K-MAPO, SUN5000-17/25K-MB0		
Standards Compliance (More Available Upon Request)			
Certificates	CE, RCM, CEC, VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN38.3, ISO13849, REACH, RoHS		
Ordering and Deliverable Part			
Available for ordering <sup>10</sup>	LUNA2000-7-E1, LUNA2000-10KW-C1, Wall Mounting Bracket for LUNA2000-7/14/21-S1		

### Scheda tecnica Huawei LUNA2000-21-S1

Nell'inverter verrà installato il modulo WiFi dedicato per la comunicazione da remoto in tempo reale di tutti i parametri riguardanti la produzione, l'accumulo e il consumo. Nel caso non sia già presente, dovrà essere prevista l'installazione di una rete WiFi nelle vicinanze degli inverter.

#### 5.1 CAVIDOTTI

I cavi elettrici, per il collegamento in parallelo delle stringhe fotovoltaiche, sono inseriti in canaline montate sulle strutture stesse.

I cavi che collegano le stringhe di moduli all'inverter prevedono un percorso di posa all'aperto (fissati alle strutture di supporto dei pannelli o al tetto) o entro tubazioni in PE protettive (corrugati).

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

I volumi di “terre e rocce da scavo” prodotti per eventuale posa di brevi tratti di cavidotti (ad una profondità rispetto al piano stradale/di campagna non superiore a 1 metro dalla generatrice superiore), si prevede di riutilizzarli completamente nel sito (cantiere) per il rinterro dei cavidotti medesimi.

## 6 ANALISI ENERGETICA

Uno degli obiettivi principali dell’installazione degli impianti fotovoltaici è rappresentato dalla riduzione dei prelievi di energia elettrica dalla rete, nonché, conseguentemente, dall’abbattimento dei costi in bolletta su base annua. Tuttavia, dal momento che la produzione fotovoltaica è limitata alle ore diurne, si è previsto l’inserimento di un sistema di accumulo elettrochimico. Questo sistema consentirà di immagazzinare l’energia in eccesso prodotta durante il giorno, rendendola disponibile per i consumi nelle ore notturne e aumentando così l’autonomia energetica degli edifici.

### I STABILE - EX CISTERNONE

Dall’analisi del fabbisogno energetico dell’edificio in oggetto si è potuto constatare un fabbisogno energetico annuo medio nell’intorno di 30.000 kWh/anno. Il fabbisogno totale è diviso rispettivamente per il 45% in fascia F1 ed il restante 55% in fasce F2 e F3.

Nelle ore in cui non vi è fonte energetica solare (consideriamo F2+F3) la struttura in oggetto ha un fabbisogno energetico di circa 16.500 kWh; riportando il dato su base giornaliera si deriva un fabbisogno energetico di circa 50 kWh; al fine di bilanciare ed equalizzare l’impianto in termini di rapporto tra “potenza di picco per inverter” e “capacità di accumulo per inverter” verrà considerato un accumulo elettrochimico di capacità di 62,1 kWh.

### II STABILE - SCUOLA DELL’INFANZIA VIA PORTO PAGLIA

Il fabbisogno energetico annuo medio dello Stabile relativo alla Scuola dell’Infanzia si aggira intorno ai 53.586 kWh/anno. Il fabbisogno totale è diviso rispettivamente per il 50% in fascia F1 ed il restante 50% per le fasce F2 e F3.

Per questa tipologia di struttura è stato considerato un accumulo di circa 2 ore rispetto alla potenza di picco dell’impianto fotovoltaico, al fine di bilanciare ed equalizzare l’impianto in termini di rapporto tra “potenza di picco per inverter” e “capacità di accumulo per inverter” verrà considerato un accumulo elettrochimico di capacità di 165,6 kWh.

### III STABILE - PALESTRA SCUOLA SECONDARIA

Per l’edificio in oggetto è stato rilevato un fabbisogno energetico annuo medio di circa 36.202 kWh/anno. Il fabbisogno totale è diviso rispettivamente per il 40 % in fascia F1 ed il restante 60% in fasce F2 e F3.

Nelle ore in cui non vi è fonte energetica solare (consideriamo F2+F3) la struttura in oggetto ha un fabbisogno energetico annuo di circa 21.800 kWh; riportando il dato su base giornaliera in base all’utilizzo della struttura stessa si deriva un fabbisogno energetico di circa 68 kWh; al fine di bilanciare ed equalizzare l’impianto in termini di rapporto tra “potenza di picco per inverter” e “capacità di accumulo per inverter” verrà considerato un accumulo elettrochimico di capacità di 82,2 kWh.

### IV STABILE - PALESTRA EX BOCCIODROMO

Per questa tipologia di struttura è stato considerato un accumulo di circa 2 ore rispetto alla potenza di picco dell’impianto fotovoltaico. Al fine di bilanciare ed equalizzare l’impianto in termini di rapporto tra “potenza di picco per inverter” e “capacità di accumulo per inverter” verrà considerato un accumulo elettrochimico di capacità di 207 kWh.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## 7 PRODUCIBILITA’ DELL’IMPIANTO

La potenza alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1.000 W/m<sup>2</sup> a 25°C di temperatura) risulta essere:

### I STABILE - EX CISTERNONE

$$P_{STC} = PMODULO \times N^{\circ}MODULI = 505 \times 62 = 31,31 \text{ kWp}$$

Produzione energetica annua stimata pari a 42,9 MWh/y.

### II STABILE - SCUOLA DELL’INFANZIA VIA PORTO PAGLIA

$$P_{STC} = PMODULO \times N^{\circ}MODULI = 505 \times 182 = 91,91 \text{ kWp}$$

Produzione energetica annua stimata pari a 141 MWh/y.

### III STABILE – PALESTRA SCUOLA SECONDARIA

$$P_{STC} = PMODULO \times N^{\circ}MODULI = 505 \times 96 = 48,48 \text{ kWp}$$

Produzione energetica annua stimata pari a 71 MWh/y.

### IV STABILE - PALESTRA EX BOCCIODROMO:

$$P_{STC} = PMODULO \times N^{\circ}MODULI = 505 \times 200 = 101 \text{ kWp}$$

Produzione energetica annua stimata pari a 141 MWh/y.

## 8 EMISSIONI EVITATE

L’installazione degli impianti comporterà una riduzione di emissioni inquinanti e a effetto serra in atmosfera, pari a quelle che sarebbero generate dalla produzione di una equivalente quantità di energia elettrica utilizzando impianti a combustibili fossili.

Considerando una produzione annua stimata di 395.5 MWh/anno gli impianti ridurranno le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella (i valori sono riferiti ad un periodo di tempo pari ad 1 anno):

<b>Equivalenti di produzione termoelettrica</b>	
Anidride solforosa (SO <sub>2</sub> ):	41.164 kg
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ):	138.57 kg
Polveri:	7.92 kg
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):	160.746 t

## 9 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

### I STABILE - EX CISTERNONE

L’edificio è attualmente connesso alla rete elettrica mediante connessione in Bassa Tensione esistente all’interno della proprietà comunale (POD IT001E98421859). La connessione attuale comprende una potenza disponibile pari a 32,0 kW. Per adattare la connessione alla rete con l’impianto fotovoltaico e d’accumulo in progetto, verrà richiesto un adeguamento a E-distribuzione con potenza in prelievo invariata e con potenza in immissione di 25 kW.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## II STABILE - SCUOLA DELL'INFANZIA VIA PORTO PAGLIA

L’edificio è attualmente connesso alla rete elettrica mediante connessione in Bassa Tensione esistente all’interno della proprietà comunale (POD IT001E98771302). La connessione attuale comprende una potenza disponibile pari a 70 kW. Per adattare la connessione alla rete con l’impianto fotovoltaico e d’accumulo in progetto, verrà richiesto un adeguamento a E-distribuzione con potenza in prelievo invariata e con potenza in immissione di 74 kW.

## III STABILE – PALESTRA SCUOLA SECONDARIA PRESSO SALITA SANTA CRISTINA:

L’edificio è attualmente connesso alla rete elettrica mediante connessione in Bassa Tensione esistente all’interno della proprietà comunale (POD IT001E98757001). La connessione attuale comprende una potenza disponibile pari a 20 kW. Per adattare la connessione alla rete con l’impianto fotovoltaico e d’accumulo in progetto verrà richiesto un adeguamento ad E-distribuzione con potenza in prelievo invariata e con potenza in immissione di 40 kW.

## IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO:

Attualmente è connesso alla rete elettrica mediante connessione in Bassa Tensione esistente all’interno del lotto d’impianto (POD IT001E98271640). La connessione attuale comprende una potenza disponibile pari a 6,0 kW. Per adattare la connessione alla rete con l’impianto fotovoltaico e d’accumulo in progetto verrà richiesto un adeguamento ad E-distribuzione con probabile aumento della potenza in prelievo e con potenza in immissione pari a 85 kW. Non si esclude la possibilità di richiedere una nuova connessione.

### 9.1 OPERE DI UTENZA

Per l’immissione di energia per una potenza pari a:

- 25 kW per l’edificio denominato Ex Cisternone;
- 74 kW per l’edificio relativo alla Scuola dell’Infanzia;
- 40 kW per l’edificio relativo alla Scuola II di Primo Grado;
- 85 kW per l’edificio relativo alla Palestra denominato Ex Bocciodromo

sarà necessario adeguare il sistema di distribuzione in bassa tensione che manterrà l’alimentazione alle attuali utenze d’impianto e che potrà gestire i nuovi impianti fotovoltaici con accumulo in progetto. Potrebbe rendersi necessario adeguare la protezione generale con protezioni compatibili con la configurazione in progetto e l’installazione della protezione di interfaccia.

Nel caso in cui invece si dovesse optare per la richiesta di una nuova connessione, bisognerà tenere conto di tutte le opere di connessione/utente.