

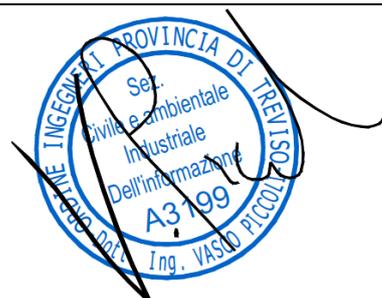
**COMUNE DI SALANDRA**  
**PROVINCIA DI MATERA**  
**REGIONE BASILICATA**

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO  
DI POTENZA DI PICCO P= 19'800 kWp  
E POTENZA NOMINALE E DI IMMISSIONE P=19'756,10 kW  
NEL COMUNE DI SALANDRA**

*Proponente*

**SOLAR ENERGY TRENTUNO Srl**  
VIA SEBASTIAN ALTMANN n. 9 - 39100 BOLZANO (BZ)  
n°REA: BZ-234087 - C.F.: 03123900213  
solarenergytrentuno@legalmail.it

*Progettazione*



*Preparato*  
**Dario Ing. Bertani**

*Verificato*  
**Gianandrea Ing. Bertinazzo**

*Approvato*  
**Vasco Ing. Piccoli**

# PROGETTAZIONE DEFINITIVA

*Titolo elaborato*

**IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO  
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

*Elaborato N.*

**A.14**

*Data emissione*

31/03/22

*Nome file*

DISCIPLINARE TECNICO

*N. Progetto*

**SOL025**

*Pagina*

COVER

00

REV.

31/03/22

DATA

PRIMA EMISSIONE

DESCRIZIONE

## Sommario

1	Premessa .....	3
1.1	Inquadramento Generale .....	3
2	Apparecchiature Corrente Continua .....	4
2.1	Moduli Fotovoltaici.....	4
2.2	Strutture di Sostegno.....	7
2.3	Cassette di parallelo CC - string boxes (SB) .....	10
2.4	Inverter .....	11
3	Apparecchiature Corrente Alternata – Bassa e Media Tensione .....	13
3.1	Cabina di trasformazione (skid).....	13
3.1.1	Inverter Centralizzato .....	14
3.1.2	Trasformatore.....	15
3.1.3	Quadro MT.....	16
3.1.4	Quadro BT.....	16
3.2	Cabina di smistamento MT.....	17
4	Apparecchiature Corrente Alternata –Alta Tensione.....	19
4.1.1	Componenti ed organi di manovra in Alta Tensione .....	20
4.1.2	Trasformatore AT/MT.....	21
4.1.3	Cabina di SE Utente Produttore .....	22
	Appendice 1 – Moduli FV.....	23
	Appendice 2 – Struttura di Fissaggio Moduli.....	25
	Appendice 3 – Inverter .....	27
	Appendice 4 – Trasformazione MT/BT – Skid .....	28

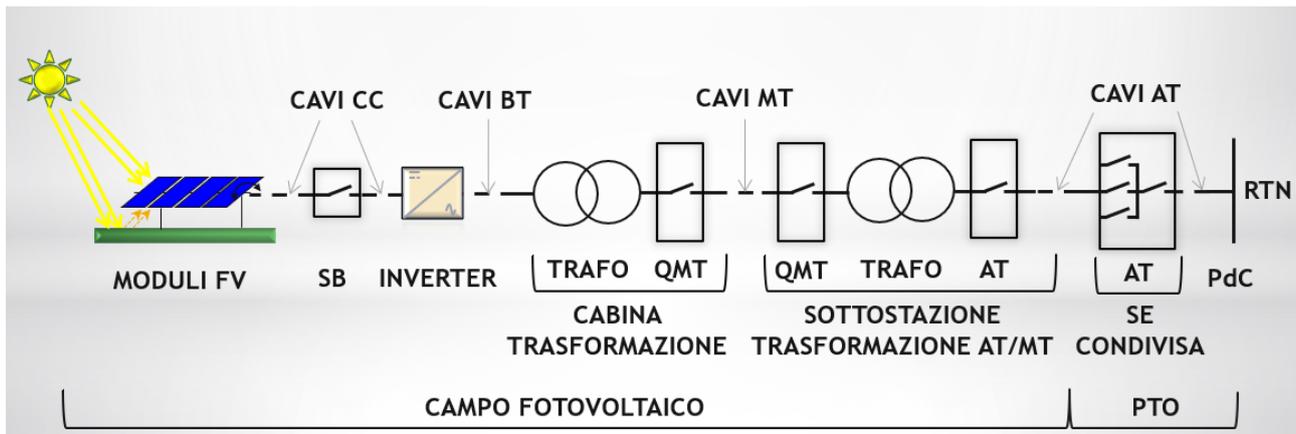
00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 1 Premessa

La presente relazione la funzione di disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale ha lo scopo descrivere tecnicamente i componenti dell'impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica da ubicarsi nel Comune di Salandra (MT), di potenza nominale complessiva pari a 19'800 kWp e di potenza di immissione in rete pari a 19'756.10 kW.

### 1.1 Inquadramento Generale

L'impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è tipicamente molto vasto, poiché l'energia viene generata da ogni modulo fotovoltaico. Compito dei collegamenti elettrici è convogliare tutta l'energia prodotta in un solo punto. Di seguito illustrato uno schema di principio dell'impianto fotovoltaico:



L'impianto FV ha la capacità di generare energia elettrica dai Moduli FV: ogni singolo Modulo FV trasforma l'irraggiamento solare in energia elettrica, generata in forma di corrente continua.

Per il presente impianto sono stati previsti moduli con tecnologia bifacciale, ovvero in grado di convertire in energia elettrica sia la radiazione diretta dal sole che la radiazione sul lato posteriore dei moduli stessi (prevalentemente radiazione diffusa e riflessa dal terreno).

I pannelli FV sono posizionati su strutture dedicate (strutture FV), che sono in grado di massimizzare l'irraggiamento dal quale è investito il pannello lungo l'arco dell'intera giornata, e collegati elettricamente in serie a formare una "stringa" di moduli.

L'energia prodotta dai moduli FV è raggruppata tramite collegamenti in cavo CC e quadri di parallelo stringa (o "string boxes"), e successivamente immessa negli inverter centralizzati che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) in Bassa Tensione (BT). L'energia disponibile in corrente alternata BT verrà quindi trasformata dal trasformatore in Media Tensione (MT).

L'energia disponibile in corrente alternata MT verrà portata alla cabina generale SSE, tramite collegamenti (cavi MT), dove verrà raggruppata e resa disponibile alle linee MT di trasmissione tra il campo FV e la Sottostazione AT/MT di Terna per l'immissione in rete.

In uscita dal campo fotovoltaico ci saranno le opere di connessione definite da un dedicato Piano Tecnico delle Opere di connessione (PTO) che permetterà di far arrivare l'energia generata fino a Punto di Connessione (PdC) tramite cavidotti in Alta Tensione (cavi AT) e una Sottostazione Condivisa e quindi consegnata alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 2 Apparecchiature Corrente Continua

Le apparecchiature riconducibili alla sezione Corrente Continua sono: Moduli Fotovoltaici; Strutture di Sostegno; Casette di Parallelo CC; Inverter.

### 2.1 Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per tutto l'impianto sono 30'000.

I moduli fotovoltaici selezionati per il dimensionamento dell'impianto e per la redazione del presente progetto sono realizzati dal produttore Risen, serie Titan e modello RSM132-8-660BMDG, e presentano una potenza nominale a STC<sup>1</sup> pari a 660 Wp.

Ciascun modulo è composto da 132 celle FV realizzate in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, vetro frontale temprato ad elevata trasparenza e dotato di rivestimento anti-riflesso, backsheet posteriore polimerico trasparente e cornice in alluminio, per una dimensione complessiva pari a 2'384 x 1'303 x 35 mm ed un peso pari a 40 kg.

Tali moduli fotovoltaici presentano caratteristiche tecniche innovative, di cui si riportano le principali:

- I moduli sono costituiti da celle FV in Silicio mono-cristallino con tecnologia bifacciale: le celle fotovoltaiche realizzate tramite questa innovativa tecnologia costruttiva sono in grado di convertire in energia elettrica la radiazione incidente sul lato posteriore del modulo FV. L'incremento di energia generata rispetto ad un analogo modulo tradizionale/mono-facciale è dipendente da molti fattori, primo fra tutti l'albedo<sup>2</sup> del terreno, e può raggiungere fino a +25% in casi particolarmente favorevoli;
- Layout costruttivo con "mezzo-celle": ciascun modulo sarà costituito da 144 "mezzo celle FV", collegate elettricamente tra loro. La divisione in due di ciascuna cella FV consente di ridurre la corrente foto-generata da ciascuna di esse, comportando una diminuzione delle perdite resistive (direttamente proporzionali all'entità della corrente stessa) e conseguentemente un incremento di efficienza della cella stessa;
- Collegamento elettrico delle celle FV tramite tecnologia "multi-busbar" in grado di ridurre ulteriormente le perdite resistive, minimizzando l'entità della corrente trasportata dalla singola busbar;
- Collegamento elettrico delle celle tramite ribbon di forma cilindrica, anziché la consueta sezione rettangolare, la quale consente di ridurre le perdite ottiche e di minimizzare la resistenza elettrica.

Questi ed altri accorgimenti consentono di raggiungere un elevato valore di efficienza di conversione della radiazione solare in energia elettrica, pari a 21.2% per il modulo FV previsto nel presente impianto.

<sup>1</sup> STC - Standard Test Conditions: irraggiamento solare 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura modulo FV 25°C, Air Mass 1,5

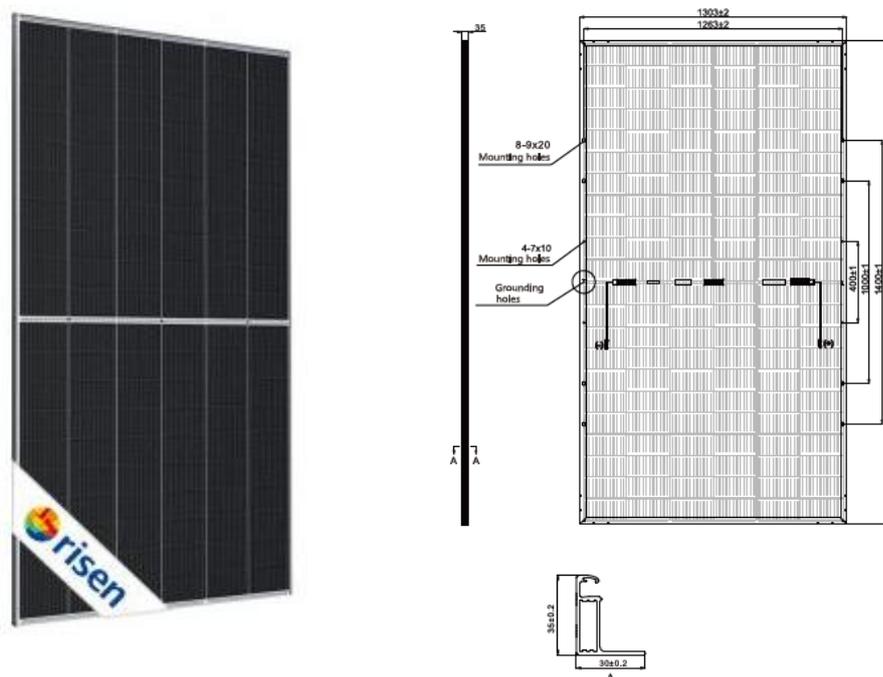
<sup>2</sup> Rappresenta la frazione di radiazione solare incidente su una superficie che è riflessa in tutte le direzioni. Essa indica dunque il potere riflettente di una superficie.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Nella seguente tabella vengono riportate le principali caratteristiche elettriche del modulo FV considerato.

<b>Modello modulo FV</b>	<b>RSM132-8-660BMDG</b>	
	<b>STC</b>	<b>NMOT</b>
<b>Potenza massima [Wp]</b>	660	500
<b>Tensione alla massima potenza – Vmpp [V]</b>	38.23	35.48
<b>Corrente alla massima potenza – Impp [A]</b>	17.27	14.09
<b>Tensione di circuito aperto – Voc [V]</b>	45.89	42.68
<b>Corrente di corto circuito – Isc [A]</b>	18.28	14.99
<b>Efficienza nominale a STC [%]</b>	21.20%	
<b>Temperatura di funzionamento [°C]</b>	-40 – +85	
<b>Tensione massima di sistema [V]</b>	1500 (IEC)	
<b>Corrente massima fusibili [A]</b>	35	
<b>Coefficiente di temperatura - Pmax</b>	-0.34%/°C	
<b>Coefficiente di temperatura - Voc</b>	-0.25%/°C	
<b>Coefficiente di temperatura - Isc</b>	0.040%/°C	

Di seguito si riporta invece un estratto dal datasheet del modulo FV selezionato che dettagliano le principali caratteristiche costruttive meccaniche.

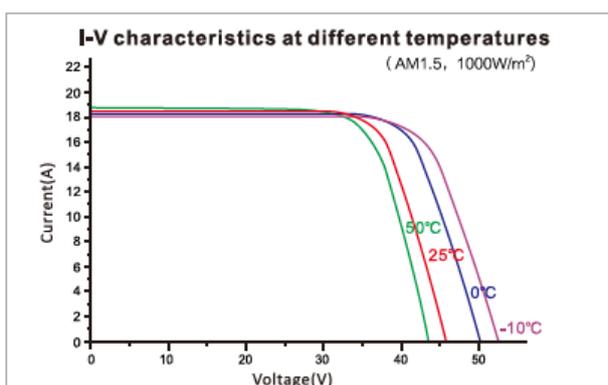
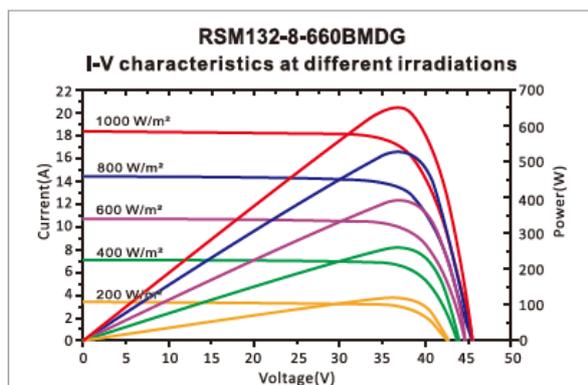


Si prevede di realizzare stringhe costituite da 30 moduli FV collegati elettricamente in serie. Le stringhe saranno direttamente attestate alla sezione di input degli inverter di stringa, tramite connettori MC4 o similari.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del produttore/modello del modulo fotovoltaico da installare sarà effettuata in fase di progettazione costruttiva in seguito all'esito positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle attuali condizioni di mercato nonché delle effettive disponibilità di moduli FV da parte dei produttori.

Le caratteristiche saranno comunque simili e comparabili a quelle del modulo FV precedentemente descritto, in termini di tecnologia costruttiva, dimensioni e caratteristiche elettriche e non sarà superata la potenza di picco totale dell'impianto (kWp).



00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 2.2 Strutture di Sostegno

Per il presente progetto si prevede l'impiego di strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale, nello specifico si prevede l'installazione di 1'000 strutture. Si prevedono le seguenti tipologie di strutture:

N° strutture tracker mono-assiali	1'000 strutture 1Px30 (per un totale pari a 30'000 moduli FV)
-----------------------------------	---

Le strutture ad inseguimento mono-assiale (tracker) consentono la rotazione dei moduli stessi attorno ad un singolo asse, orizzontale ed orientato Nord-Sud, in maniera tale da variare il proprio angolo di inclinazione fino ad un limite massimo di  $\pm 55^\circ$  ed "inseguire" la posizione del Sole nel corso di ogni giornata. L'inseguimento solare Est/Ovest consente di mantenere i moduli FV il più possibile perpendicolari ai raggi solari, massimizzando la superficie utile esposta al sole e di conseguenza la radiazione solare captata dai moduli stessi per essere convertita in energia elettrica. Il guadagno in termini di produzione energetica, rispetto ai tradizionali impianti FV realizzati con strutture ad inclinazione fissa, è stimabile nel range  $+10 \div +20 \%$ .

Nello specifico, per il presente progetto sono stati considerati i tracker mono-assiali realizzati dal produttore italiano ConvertItalia modello **TRJ** in configurazione 1P, ovvero una singola fila di moduli FV disposti verticalmente.



Figura 1 - immagine esemplificativa di inseguitori mono-assiali in configurazione 1P (fonte: ConvertItalia)

Tutti gli elementi di cui è composto il tracker (pali di sostegno, travi orizzontali, giunti di rotazione, elementi di supporto e fissaggio dei moduli, ecc.) saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo.

Tali strutture di sostegno vengono infisse nel terreno mediante battitura dei pali montanti, o in alternativa tramite avvvitamento, per una profondità non superiore a 2 m. Non è quindi prevista la realizzazione di fondazioni in cemento o altri materiali. Tale scelta progettuale consente quindi di minimizzare l'impatto sul suolo e l'alterazione dei terreni stessi, agevolandone la rimozione alla fine della vita utile dell'impianto.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

L'altezza dei pali di sostegno è stata determinata in maniera tale che la distanza tra il bordo inferiore dei moduli FV ed il piano di campagna sia non inferiore a 2,50 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 4.45 m, sempre alla massima inclinazione.

Tabella 1 - Caratteristiche tecniche degli inseguitori mono-assiali

<b>Tipologia di sistema ad inseguimento</b>	Singolo asse orizzontale con backtracking
<b>Asse di rotazione</b>	Nord-Sud
<b>Angolo di rotazione</b>	±55°
<b>Configurazione</b>	30 moduli FV in configurazione 1xPortrait
<b>Dimensioni</b>	40,34 x 2,38 x 4,45 (altezza massima dal suolo)
<b>Tipologia fondazioni</b>	pali infissi nel terreno
<b>Superficie moduli FV</b>	96 m <sup>2</sup>
<b>Alimentazione elettrica</b>	400/230V-50Hz
<b>Grado di protezione</b>	IP 55
<b>Temperatura di funzionamento</b>	-10°C ÷ +50°C
<b>Altitudine massima</b>	2000 m a.s.l.
<b>Inclinazione massima del terreno</b>	≤15° Nord-Sud, illimitata Est/Ovest

La movimentazione dei sistemi ad inseguimento solare è effettuata da motori elettrici alimentati in corrente alternata, uno per ciascun tracker, e controllati da apposite schede di controllo. L'algoritmo di movimentazione è basato su un calendario astronomico ed è dotato della tecnologia "backtracking". Tale tecnologia consiste nel controllo e verifica che ogni fila di moduli FV non crei ombreggiamento a quella successiva. Quando l'altezza del sole rispetto all'orizzonte si riduce, in particolare durante le prime/ultime ore della giornata, il mutuo ombreggiamento tra i filari di moduli potrebbe ridurre sensibilmente l'output energetico. Il sistema ad inseguimento è in grado di far ruotare i moduli FV nel senso opposto rispetto all'andamento del sole, riducendo la superficie esposta al sole ma nel contempo evitando il rischio che si verifichino mutui ombreggiamenti.

La distanza tra gli inseguitori (solitamente denominata *pitch*) per il presente progetto è pari a 5,5 m, al fine di ottimizzare la produzione energetica a parità di consumo di suolo da una parte, e dall'altra di consentire il passaggio di un mezzo tra file successive per le operazioni di manutenzione e pulizia moduli.

Le schede di controllo effettueranno il monitoraggio dei principali parametri operativi degli inseguitori, in primis posizione e velocità del vento, al fine di verificarne il corretto funzionamento e di posizionarli automaticamente in posizione di sicurezza in caso di velocità del vento particolarmente elevate per evitare eventuali danni alle strutture.

Sarà infine possibile posizionare in maniera automatica gli inseguitori ad una inclinazione idonea per consentirne l'ispezione ai fini di manutenzione nonché per il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Di seguito sono riportate le viste d'insieme ed i particolari delle strutture con i moduli.

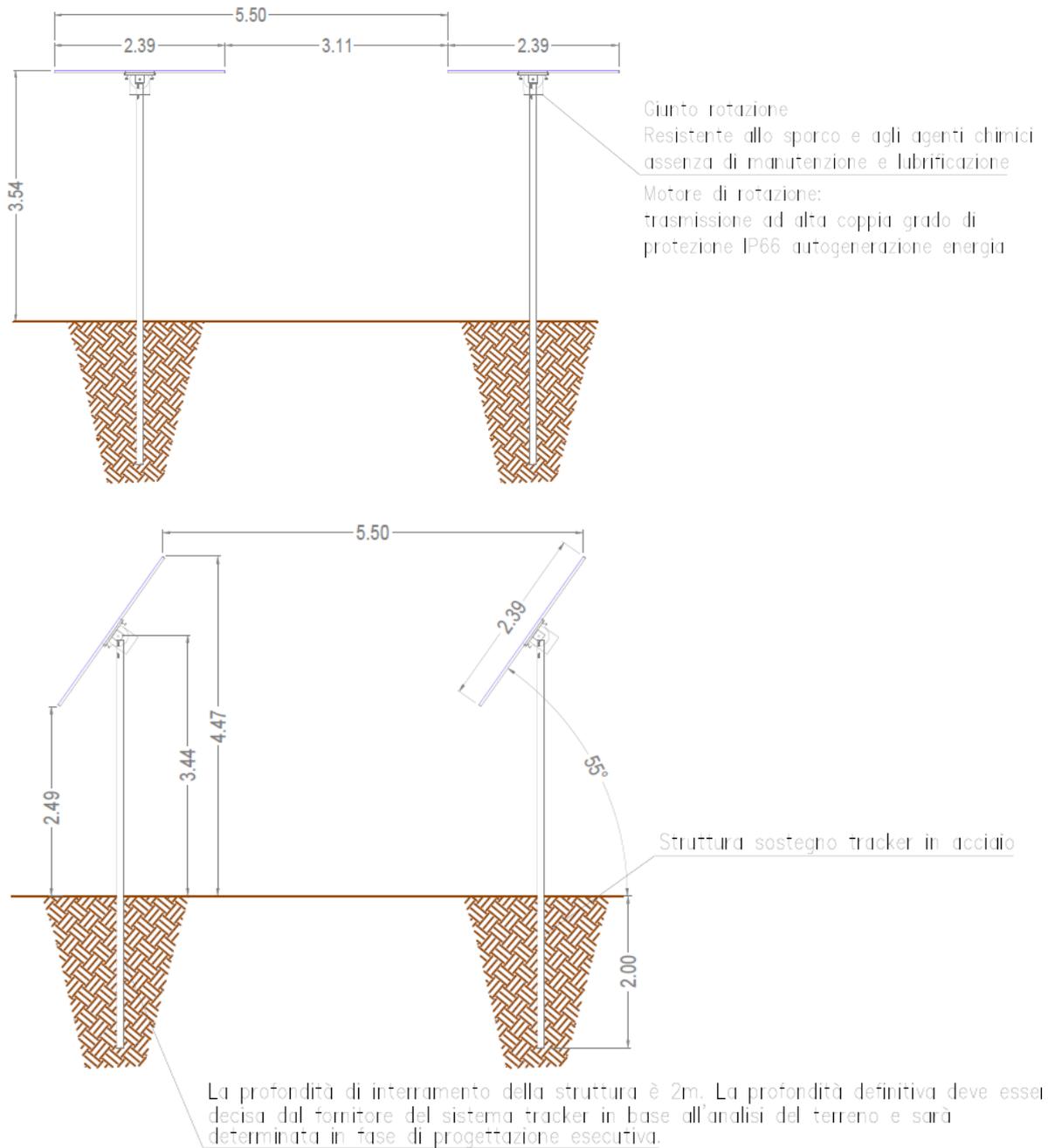


Figura 2 - Inseguitori mono-assiali: modalità di installazione e principali quotature

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

### 2.3 Casette di parallelo CC - string boxes (SB)

Le cassette di parallelo CC – string boxes (di seguito SB) utilizzati per tutto l’impianto sono 88.

Le cassette di parallelo stringa (denominate comunemente “string boxes”) hanno il compito di raccogliere l’energia generata dai moduli fotovoltaici e convogliarla verso gli inverter di impianto, proteggendo elettricamente le stringhe di moduli ad esse afferenti.

Esse sono realizzate in vetro-resina in modo da garantire una classe di isolamento II ed ubicate in posizione baricentrica rispetto alle relative stringhe fotovoltaiche, installate in un apposito chiosco in grado di proteggerle dall’esposizione diretta alla radiazione solare. Nella seguente tabella sono riportate le loro principali caratteristiche.

<b>Input</b>	< 20 stringhe
<b>Fusibili</b>	35A gPV – 1’500V
<b>Scaricatore sovratensione</b>	I+II
<b>Classe di Isolamento</b>	II
<b>Grado di protezione</b>	IP 65
<b>Dimensioni</b>	620x822x325 mm
<b>Peso</b>	30 kg
<b>Temperatura di funzionamento</b>	-5...+55°C



Figura 3 - Immagine esemplificativa di una string box

00	31-03-2022	Prima Emissione
<b>Revisione</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>

## 2.4 Inverter

Gli inverter centralizzati utilizzati per tutto l'impianto sono 6, costruttore Power Electronics, modelli FS4010K e FS2005K, capaci di convertire energia da corrente continua a corrente alternata. Di seguito è illustrata l'immagine dell'inverter come da brochure riportata in appendice al presente documento.



Figura 4 - Inverter centralizzato

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questo inverter sono compatibili con quelli delle stringhe di moduli FV ad esso afferenti, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita (630 V – 50 Hz) sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Lato DC – gli inverter avranno in ingresso i cavi DC provenienti dagli SB; ogni inverter è in grado di ricevere fino a 40 input per una corrente massima DC pari a 4'590A; ogni singolo ingresso verrà protetto da fusibili DC da 400 A (collegati uno sul polo positivo ed uno sul polo negativo) del quale dovrà essere determinata la taglia nella sezione coordinamento elettrico CC. L'inverter è a singolo MPPT.

Lato AC – l'inverter avrà l'uscita verso il trasformatore MT/BT e ad esso direttamente collegata opportunamente protetta tramite interruttore automatico.

Gli inverter, aventi grado di protezione IP 54, saranno installati direttamente sulla struttura skid in configurazione per esterno (outdoor) risultano adatti ad operare nelle condizioni ambientali che caratterizzano il sito di installazione dell'impianto FV.

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri elettrici in corrente continua ed in corrente alternata. L'inverter selezionato è conforme alla norma CEI 0-16.

Nella tabella della pagina successiva si riportano le principali caratteristiche tecniche dell'inverter selezionato.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## TECHNICAL CHARACTERISTICS

## HEMK 630V

		FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
REFERENCES		FS2005K	FS3005K	FS4010K
OUTPUT	AC Output Power (kVA/kW) @40°C <sup>(1)</sup>	2005	3005	4010
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C <sup>(1)</sup>	1860	2790	3720
	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Voltage (VAC) <sup>(2)</sup>	630V ±10%		
	Operating Grid Frequency (Hz)	50Hz/60 Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (cosine phi) <sup>(3)</sup>	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
INPUT	MPPt @full power (VDC)	891V-1500V		
	Maximum DC voltage	1500V		
	Number of PV inputs <sup>(2)</sup>	Up to 40		
	Max. DC continuous current (A) <sup>(4)</sup>	2295	3443	4590
	Max. DC short circuit current(A) <sup>(4)</sup>	3470	5205	6940
EFFICIENCY & AUX. SUPPLY	Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.76%	98.79%	98.85%
	Euroeta (η) (preliminary)	98.39%	98.42%	98.59%
	Max. Power Consumption (kVA) (preliminary)	8	9	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2		
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2		
	Weight (lbs) (preliminary)	11465	11795	12125
	Weight (kg) (preliminary)	5200	5350	5500
	Type of ventilation	Forced air cooling		
ENVIROMENT	Degree of protection	NEMA 3R - IP55		
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating		
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing		
	Max. Altitude (above sea level)	2000m ; >2000m power derating (Max. 4000m)		
	Noise level <sup>(5)</sup>	< 79 dBA		
CONTROL INTERFACE	Communication protocol	Modbus TCP		
	Plant Controller Communication	Optional		
	Keyed ON/OFF switch	Standard		
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device		
	General AC Protection	Circuit Breaker		
	General DC Protection	Fuses		
	Overvoltage Protection	AC and DC Inverter and auxiliary supply type 2		
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2		
	Compliance	NEC 2017 / IEC		
	Utility interconnect	IEEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116:2014		

Tabella 2 – Inverter centralizzato: principali caratteristiche tecniche

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

### 3 Apparecchiature Corrente Alternata – Bassa e Media Tensione

La configurazione lato corrente alternata dell'impianto prevedere essenzialmente:

- nr. 6 inverter che ricevono una potenza una potenza nominale DC pari a 19'800,00 kWp (@STC) e la convertono in AC una potenza pari a 20'050,0 kVA;
- nr. 6 trasformatori MT/BT per una potenza complessiva nominale pari a 20'000,0 kVA;
- nr. 1 cabina di SE Utente produttore per la raccolta di tutte le linee MT di distribuzione di campo;
- nr. 1 trasformatore AT/MT per una potenza complessiva totale pari 20'000,0 kVA.

#### 3.1 Cabina di trasformazione (skid)

Le cabine di trasformazione utilizzate per tutto l'impianto sono quattro, realizzate su strutture di tipo skid, principalmente costituite da:

- Nr. 1 Inverter centralizzato;
- Nr. 1 Trasformatore BT/MT;
- Nr. 1 Quadro di media tensione;
- Nr. 1 Quadro BT: quadro ausiliari, UPS.

Lo scopo di dette cabine è di ricevere la potenza elettrica in corrente continua proveniente dalle cassette di parallelo di stringa (string box) ubicate nel campo, convertirla in corrente alternata (@630V, 50Hz) e innalzarne il livello di tensione da bassa a media tensione (da 630 a 30'000V), collegarsi alla rete di distribuzione MT del campo FV.

Come anticipato saranno presenti nr. 6 cabine di trasformazione da 4'000 e 2'000 kVA, di seguito è illustrata un estratto dell'elaborato "Particolare Cabine Elettriche":

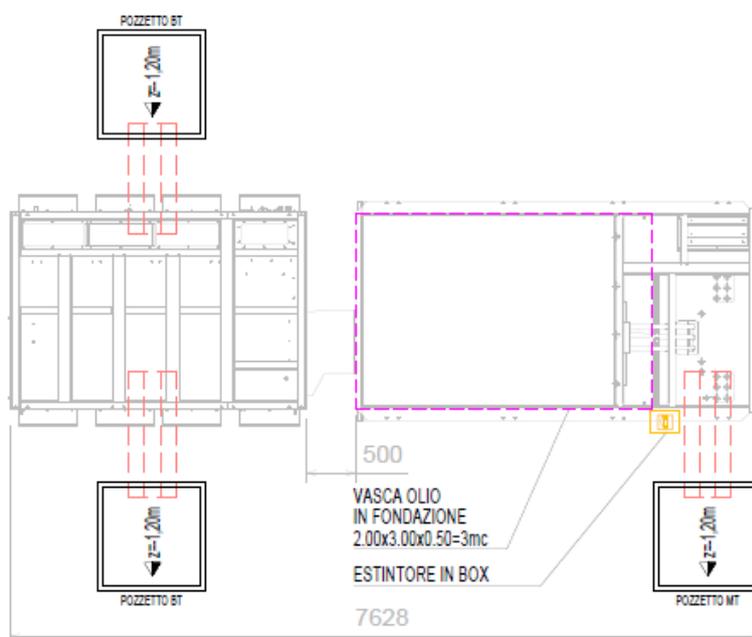


Figura 5 - Layout preliminare cabina di trasformazione BT/MT

Tali cabine sono costituite strutture aperte di tipo skid (con dimensioni approssimative pari a 7,63 x 2,35 x 2,3 m e peso pari a circa 18 t), realizzate in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP54.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



Figura 6 - Layout preliminare cabina di trasformazione BT/MT in configurazione skid

Le cabine saranno situate in posizione baricentrica rispetto cassette di stringa ad essa afferenti, al fine di minimizzare la lunghezza dei cavidotti in bassa tensione e posate su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale, nonché la vasca di raccolta dell'olio del trasformatore.

### 3.1.1 Inverter Centralizzato

In questa sezione si sottolinea che, in accordo con le Normative di riferimento, in particolare la IEC 62109-1/2, la potenza dell'inverter è definita in funzione della temperatura ambiente, ed in particolare a fino a 40°C (4'010/2'005kVA) e fino a 50°C (3'720/1'860kVA).

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

### 3.1.2 Trasformatore

All'interno di ciascuna cabina sarà ubicato un trasformatore elevatore MT/BT, raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio.

Ogni trasformatore è essenzialmente definito da potenza nominale ed un rapporto di trasformazione pari tensione primaria / tensione secondaria. Le principali caratteristiche della macchina selezionata sono riportate di seguito.

Tabella 3 - Trasformatore BT/MT: principali caratteristiche tecniche

Caratteristiche costruttive	Ermetico - KNAN Natural Oil (FR3)	
Potenza	4'000 kVA	2'000 kVA
Gruppo vettoriale	Dy11	
Tensione primario - $V_1$	30'000 V	
Tensione secondario - $V_2$	630 V	
Frequenza nominale	50 Hz	
$V_{cc}$	6%	
Perdite nel ferro	$\leq 0,15\%$	
Perdite nel rame	$\leq 0,8\%$	
Dimensioni	2,4 x 1,5 x 2,5 [m]	1,86 x 1,2 x 2,1 [m]
Peso	~ 5,5 t	~ 3,5 t

L'olio utilizzato come isolante all'interno del trasformatore è del tipo naturale FR3, quindi caratterizzato da un minor impatto ambientale rispetto al più "tradizionale" olio minerale in quanto realizzato interamente con oli vegetali biodegradabili e con punto di fuoco molto più alto. Sono previsti non più di 2'400 litri di olio per ogni macchina.

In accordo con le Normative di riferimento, ed in particolare la IEC 60076-1/2/3, la potenza di un trasformatore è definita ad una temperatura ambiente di riferimento pari a 40°C; essendo una macchina passiva, il limite di potenza è definito in funzione di un surriscaldamento dei componenti e della relativa vita utile del componente con classe termica inferiore. Dato che la temperatura raggiunta dal singolo componente è variabile in funzione sia della temperatura ambiente che della potenza passante:

- per  $T_{amb} < 40^\circ\text{C}$ , la potenza sopportata dal trasformatore sarà superiore alla potenza nominale;
- per  $T_{amb} > 40^\circ\text{C}$ , la potenza sopportata dal trasformatore sarà inferiore alla potenza nominale.

Nel verificare il coordinamento inverter-trasformatore saranno considerati solo i due punti a temperatura ambiente 25 e 50°C.

In particolare il costruttore è tenuto a condividere la curva potenza in funzione della temperatura ambiente: durante la progettazione esecutiva sarà necessario verificare il completo coordinamento inverter-trasformatore MT/BT lungo tutti i range possibili di temperatura ambiente.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz., ecc; nella figura sottostante è riportata un'immagine esemplificativa della tipologia di trasformatore installato presso ciascuna cabina.



Figura 7 - Trasformatore BT/MT in olio

### 3.1.3 Quadro MT

Il quadro di media tensione (QMT) è classificato in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 62271-200 come segue:

36kV-20kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 20kA x 1s

ovvero in particolare con l' Internal Arc Certification (IAC) su tutti e 4 i lati (Fronte Lati Retro) a massima sicurezza dell'operatore.

Il quadro sarà composto da tre unità:

- nr. 2 per l'attestazione dei cavi di MT sia lato rete che lato campo;
- nr. 1 per la protezione trasformatore MT/BT, con un relè di protezione dedicato per le protezioni:
  - massima corrente di fase con ritardo intenzionale (50) ed istantanea (51);
  - massima corrente omopolare per la rimozione dei guasti monofase a terra (51N).

### 3.1.4 Quadro BT

Nella sezione in bassa tensione saranno ubicati due quadri in bassa tensione contenenti:

- Quadro di alimentazione sezione ausiliari;
- Trasformatori BT/BT (isolato in resina) di potenza nominale pari a 30 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- Un quadro di distribuzione secondaria per l'alimentazione dei carichi della cabina di trasformazione, suddivisi in
  - Sezione "normale" di alimentazione dei servizi non essenziali;
  - Sezione "preferenziale" sotto UPS, dedicata all'alimentazione dei servizi essenziali, quali ad esempio: comandi elettrici di emergenza, SCADA per segnalazione allarmi e stato dei componenti principali.
- Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA – 230/230V, autonomia 2h@ 200 VA).

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

### 3.2 Cabina di smistamento MT

Lungo il confine Sud-Est dell'impianto fotovoltaico sarà ubicata una cabina di smistamento in media tensione, esercita a 30kV-50Hz, avente lo scopo principale di veicolare la produzione energetica proveniente dalle cabine di trasformazione ubicate nel campo FV verso la stazione elettrica di trasformazione MT/AT, tramite un cavidotto interrato in media tensione.

La cabina sarà costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzato (container marino Hi-Cube da 40'' con dimensioni pari a 12,2x2,44x2,9 m; peso indicativo di 12 t), realizzati in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP33. Essendo la cabina costruita con un'apposita struttura prefabbricata, tale struttura (precaria) non necessita alcuna autorizzazione urbanistica accessoria.

La cabina sarà posata su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale. Per ulteriori dettagli in merito alle fondazioni nonché al sistema di fissaggio del container si rimanda all'elaborato "Particolare cabine elettriche", di cui di seguito si riporta un estratto:

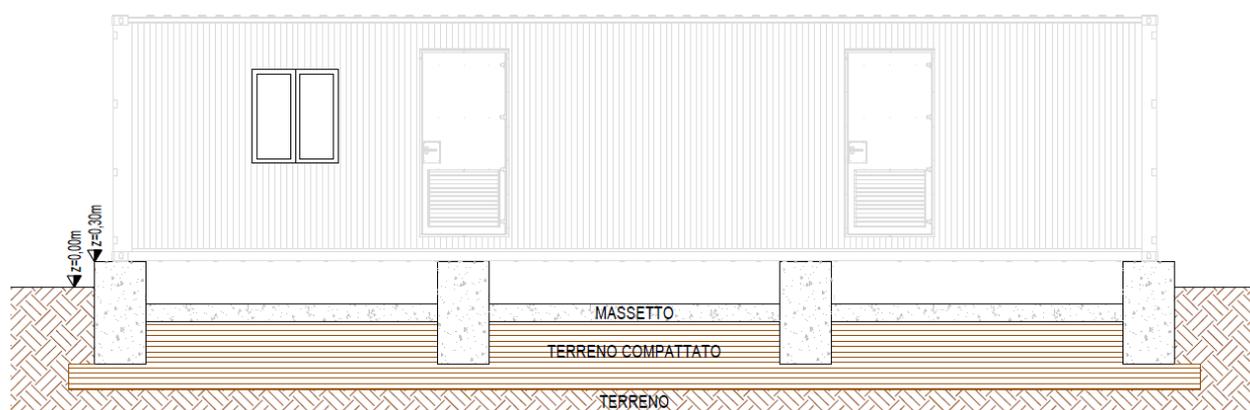


Figura 8 - Cabina MT di smistamento - Vista esterna e fondazioni

All'interno della cabina MT di campo FV sarà essenzialmente previsto:

- Nr. 1 locale tecnico con Quadro MT e sezione ausiliari con trasformatore da 100kVA,
- Nr. 1 locale libero con una postazione SCADA di controllo impianto ed area dedicata ad un minimo di magazzino.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



Figura 9 - Cabina MT di smistamento - Vista in pianta

Il quadro di media tensione (QMT) è classificato in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 62271-200 come segue:

36kV-16kA-630A - LSC2A/PI IAC AFLR 16kA x 1s

ovvero in particolare con l' Internal Arc Certification (IAC) su tutti e 4 i lati (Fronte Lati Retro) a massima sicurezza dell'operatore.

Il quadro sarà composto dalle seguenti unità:

- nr. 3 unità per la protezione delle linee MT provenienti dal campo FV, in configurazione radiale, ciascuna di esse è quindi accessoriata con un relè avente le seguenti protezioni MT:
  - massima corrente di fase con ritardo intenzionale (50) ed istantanea (51);
  - massima corrente direzionale omopolare per l'apertura in caso di guasto a terra (67N).
- nr. 1 partenza per la protezione del trasformatore ausiliari con sezionatore-fusibile MT;
- nr. 1 scomparto TV per l'alloggio dei trasformatori di misura di tensione che servono per il controllo dei parametri elettrici di sbarra MT;
- nr. 1 scomparto partenza cavi MT che va verso la cabina MT di SE di Trasformazione;
- nr. 1 scomparto di riserva.

La sezione ausiliari sarà completata da un trasformatore MT/BT (resina E2C2F1, 30/0.4kV, installato nel locale tecnico di cabina) di potenza nominale pari a 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari, costituiti da:

- Sezione "normale" di alimentazione dei servizi non essenziali;
- Sezione "preferenziale" sotto UPS, dedicata all'alimentazione dei servizi essenziali, quali ad esempio: comandi elettrici di emergenza, SCADA per segnalazione allarmi e stato dei componenti principali;
- Un quadro UPS per alimentazione di emergenza (6kVA – 230/230V, autonomia 24h@ 200 VA).

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 4 Apparecchiature Corrente Alternata –Alta Tensione

La sottostazione utente sarà ubicata all'interno della sottostazione condivisa da realizzarsi in posizione adiacente al futuro ampliamento della SE Garaguso 380/150 kV, ed interesserà una superficie pari a circa 6900 m<sup>2</sup>.

Di seguito è riportato il layout della sottostazione utente, per ulteriori dettagli e quotature si rimanda all'elaborato dedicato "PTO - SE Condivisa – Layout e Viste".

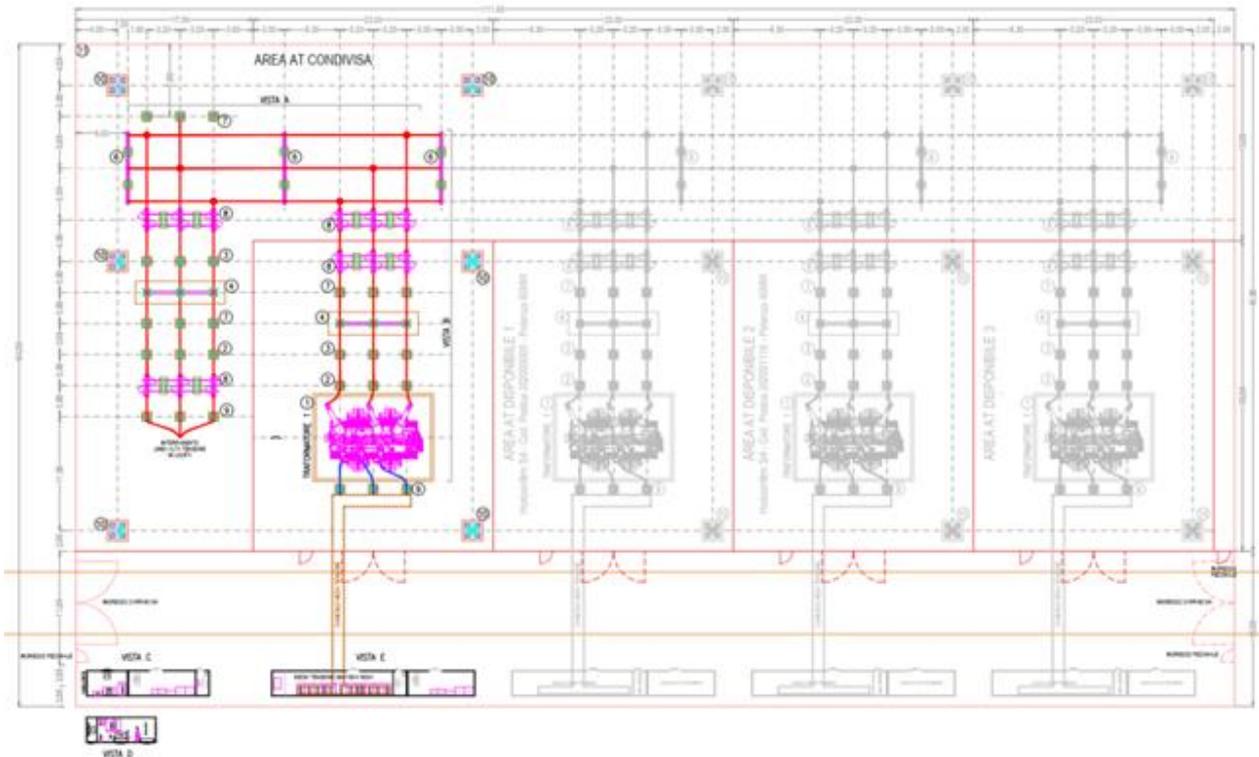


Figura 10 - Layout della sotto-stazione utente

La sezione tratteggiata in grigio a destra è la predisposizione all'ampliamento per altri Utenti Produttori che richiedessero la connessione a Terna nelle vicinanze di questo impianto.

La sottostazione Utente Produttore è quella riportata a sinistra ed è costituita essenzialmente da:

- Componenti ed organi di manovra in Alta Tensione;
- Nr. 1 Trasformatore AT/MT di potenza pari a 20(25) MVA;
- Cabina Condivisa con le cabine consegna MT per i servizi ausiliari di SE Condivisa;
- Cabina di Sottostazione;
- Accessori (sistema antintrusione, illuminazione, protezione scariche atmosferiche, etc).

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

#### 4.1.1 Componenti ed organi di manovra in Alta Tensione

I componenti ed organi di manovra in Alta Tensione e le loro funzionalità sono ben indicate nello schema unifilare di PTO, e riassumibili essenzialmente in:

- Nr. 1 terminazione per l'uscita in cavo AT verso la SE Condivisa a 150kV;
- N°1 stallo di Alta Tensione per la manovra e protezione del trasformatore, essenzialmente composta da:
  - Scaricatore di sovratensione AT;
  - Trasformatori di corrente (TA) e di tensione (TV) induttivi;
  - Interruttore tripolare AT;
  - Sezionatore tripolare AT con lame di terra.
- Nr. 1 linea in uscita di Media Tensione, provvisto di sezionatore a doppia apertura laterale con lame di terra.

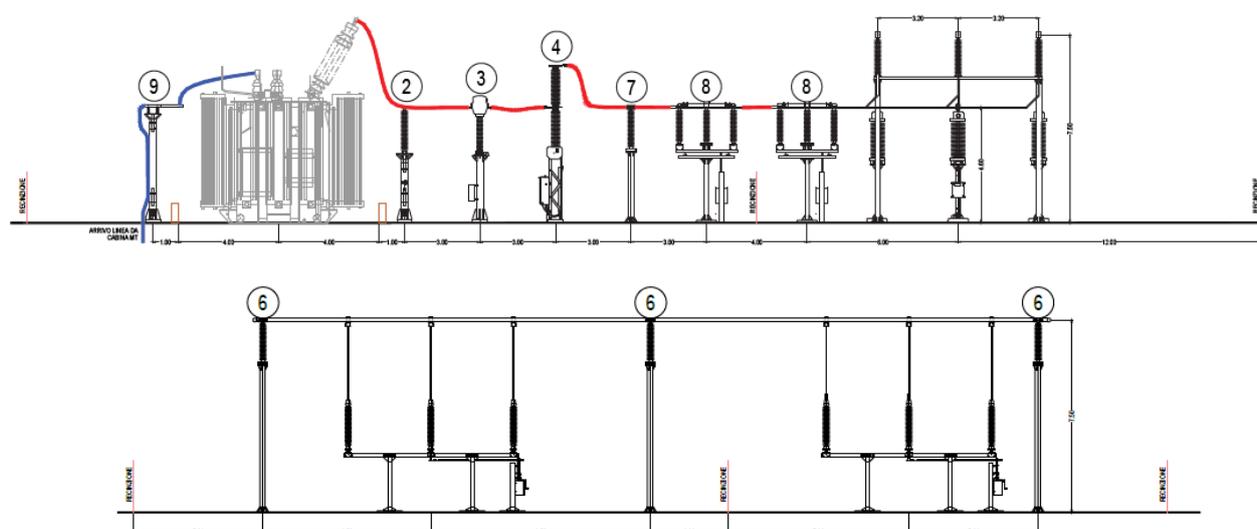


Figura 11 - Vista laterale delle apparecchiature elettromeccaniche in AT

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 4.1.2 Trasformatore AT/MT

È prevista l'installazione di un singolo trasformatore MT/AT da 20 (25) MVA.

Si riportano nella tabella seguente i dati di targa del trasformatore AT/MT

<b>Caratteristiche costruttive</b>	ONAN / ONAF (Olio minerale)
<b>Potenza</b>	20 / 25 MVA
<b>Gruppo vettoriale</b>	YNd11
<b>Tensione primario - V<sub>1</sub></b>	150'000 V
<b>Tensione secondario - V<sub>2</sub></b>	30'000 V
<b>Regolazione Tensione primaria</b>	±12x1,25%
<b>Frequenza nominale</b>	50 Hz
<b>V<sub>cc</sub></b>	10%
<b>Rendimento (indice PEI)</b>	99,684%
<b>Dimensioni</b>	5,6 x 4,8 x 3,5 [m]
<b>Peso</b>	28 t con olio 20 t senza olio

Il massimo volume d'olio previsto per ciascuna macchina sarà non superiore a 9'200 litri.

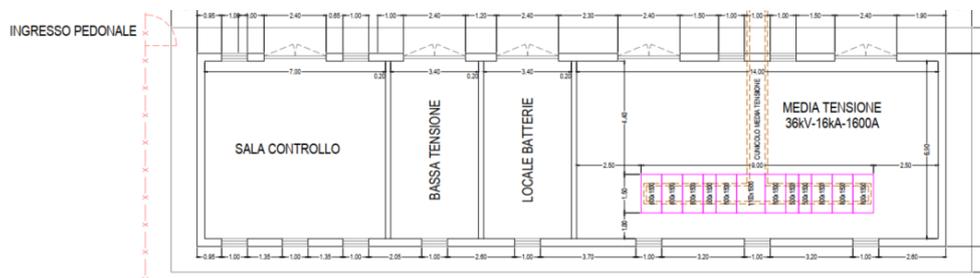
Il trasformatore sarà installato all'interno di apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi.

La superficie in pianta della vasca, al netto dello spazio occupato dal trasformatore, sarà pari a circa 70m<sup>2</sup>, ed avrà un'altezza pari a 0.7m, per un volume utile complessivo pari a 49 m<sup>3</sup>.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

#### 4.1.3 Cabina di SE Utente Produttore

La cabina di SE Utente Produttore è essenzialmente costituita da 4 locali tecnici come chiaramente indicato dall'elaborato di riferimento "PTO-SE Condivisa-Particolari Cabina", di cui si riporta di seguito un estratto:



I locali sono:

- Sala di Controllo, dove saranno installati: il quadro di comando delle apparecchiature di AT, i relè di protezione AT, il contatore di energia ed il power plant controller, lo SCADA per la comunicazione con l'operatore di RTN e di supervisione dell'impianto di generazione;
- Locale Bassa Tensione, dove è installato il quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di SE;
- Locale Batterie, dove sono installati gli organi per garantire la continuità dei servizi ausiliari essenziali;
- Il Locale Media Tensione, dove è installato il quadro Media Tensione (QMT) che sarà classificato in accordo alla Norma di riferimento CEI EN 62271-200 come segue:

36kV-16kA-1'600A - LSC2A/PI IAC AFLR 16kA x 1s

ovvero in particolare con l' Internal Arc Certification (IAC) su tutti e 4 i lati (Fronte Lati Retro) a massima sicurezza dell'operatore. Il quadro sarà composto dalle seguenti unità:

- nr. 1 unità di partenza delle linee MT, dedicata all'impianto FV; questa unità serve per la protezione linea MT, ed è quindi accessoriata con un relè avente le seguenti protezioni MT:
  - massima corrente di fase con ritardo intenzionale (50) ed istantanea (51);
  - massima corrente direzionale omopolare per l'apertura in caso di guasto a terra (67).
- Nr. 2 unità TV per i Trasformatori di Misura di Tensione che servono per il controllo dei parametri elettrici delle due semi-sbarre MT;
- nr. 1 unità per la protezione trasformatore sezione ausiliari di SE;
- Nr. 1 unità di arrivo delle linee MT dal trasformatore AT/MT, le cui protezioni ed il comando saranno necessariamente coordinate con le protezioni AT;

Nr. 1 unità congiuntore, per dividere in due sezioni le sbarre MT.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## Appendice 1 – Moduli FV

Di seguito si riporta il datasheet di un fornitore primario per i Moduli Fotovoltaici.



**TITAN**  
HIGH PERFORMANCE  
BIFACIAL PERC MONOCRYSTALLINE MODULE

**G5.6**

ISO 9001  
ISO 14001  
OHSAS 18001  
IEC 61215  
CE  
SE  
SABT  
N  
CCC  
CQC  
CLEAN ENERGY COUNCIL  
S

\* As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Risen Energy sales representative for the specific certifications applicable to the products in the region in which the products are to be used.

**RISEN ENERGY CO., LTD.**  
Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1986, and publicly listed in 2010, competes value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, encircle Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalize on the rising value of green energy.

Taohao Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC  
Tel: +86-574-59853239 Fax: +86-574-59853599  
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com



**risen**  
solar technology

Preliminary  
For Global Market

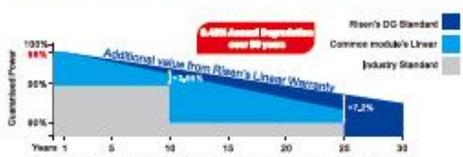
**RSM132-8-635BMDG-660BMDG**

<b>132 CELL</b> Mono PERC Module	<b>635-660Wp</b> Power Output Range
<b>1500VDC</b> Maximum System Voltage	<b>21.2%</b> Maximum Efficiency

**KEY SALIENT FEATURES**

- Global, Tier 1 bankable brand**, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
- Bifacial technology** enables additional energy harvesting from rear side (up to 30%)
- Industry leading lowest thermal co-efficient** of power
- Industry leading 12 years** product warranty
- Excellent low irradiance** performance
- Excellent PID** resistance
- Positive tight power** tolerance
- Dual stage 100% EL** inspection warranting defect-free product
- Module Imp binning** radically reduces string mismatch losses
- Excellent wind load 2400Pa & snow load 5400Pa** under certain installation method
- Comprehensive product and system certification**
  - + IEC61215:2016; IEC61730-1&2:2016;
  - + ISO 9001:2015 Quality Management System
  - + ISO 14001:2015 Environmental Management System
  - + ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management System

**LINEAR PERFORMANCE WARRANTY**  
12 year Product Warranty / 30 year Linear Power Warranty



\* Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd.

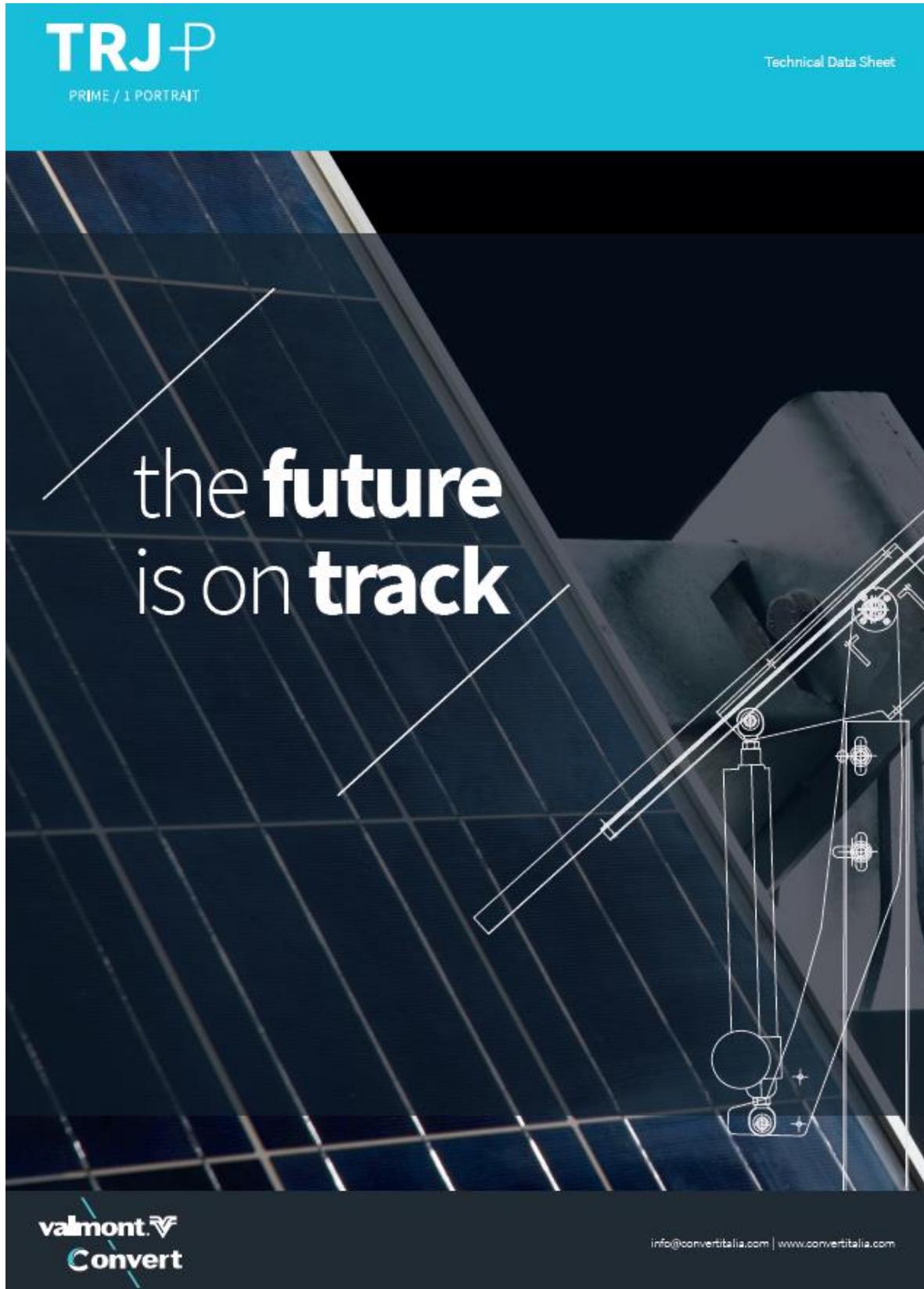
**THE POWER OF RISING VALUE**

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



## Appendice 2 – Struttura di Fissaggio Moduli

Di seguito si riporta un datasheet di un fornitore primario per la struttura di Fissaggio Moduli.



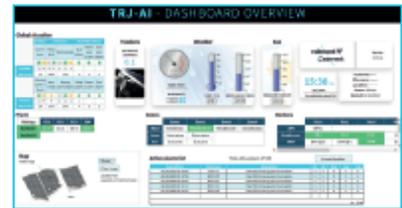
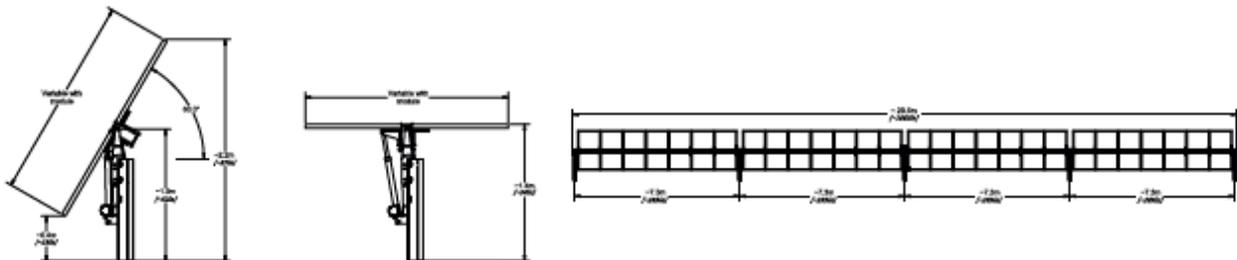
00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

**TRJ-P - TECHNICAL DATA SHEET**

**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

<b>Type of tracking system</b> .....	Horizontal Single Axis Tracker with balanced structure, North-South axis alignment and East-West tracking with independent rows and backtracking
<b>Maximum tracking error</b> .....	± 2°
<b>Control system architecture</b> .....	1 control board up to each 10 actuators in closed loop with encoder
<b>PV module type</b> .....	Structure adaptable to available PV modules types on market: Monofacial and Bifacial (thin film, framed and frameless)
<b>Configurations</b> .....	1 module in portrait
<b>Rotation angle</b> .....	Up to 120° (±60°)
<b>Motors</b> .....	Linear actuator with induction AC motor (lubrication free) with integrated encoder
<b>Power supply</b> .....	- AC power supply from auxiliary services - Selfpowered from PV string (with patented backup solution without batteries) - Smartpower integration with string inverters
<b>Monitoring and data stream</b> .....	Real time communication or remote mode communication via ModBus
<b>Communication</b> .....	Communication between SCADA and control board: Wired (RS485) or Wireless (LoRa)
<b>Wind and snow loads</b> .....	Fully configurable depending on local conditions
<b>Operation temperature range</b> .....	Standard range -20°C / +50°C; extended range available
<b>Foundation</b> .....	Driven piles, pre drilled and concrete backfilled, optional concrete ballasts
<b>Electrical grounding</b> .....	Tracker structure grounding path according to UL2703
<b>Materials</b> .....	Galvanized steel or Weathering steel in compliance with site environmental conditions
<b>Ground cover ratio</b> .....	Configurable based on project specifications
<b>Maximum land slope</b> .....	N-S: Up to 7% standard (extended options available) E-W: Unlimited
<b>Warranty</b> .....	10 years for structural components; 5 years for motors and electronic components (extended warranty available)

**TYPICAL TRACKER TABLE WITH 28 MODULES**



	<b>ITALY</b> Via Del Serafico, 200 - 00142 Rome T +39 06530 611 F +39 06 51 061 200 W www.convertitalia.com E info@convertitalia.com	<b>BRASIL</b> BH-TEC Technology Park Rua Professor José Vieira de Mendonça, 770 Belo Horizonte – MG (Brazil) Cep 31310-260 T/M +55 31 50190809	<b>NORTH AMERICA</b> One Valmont Plaza Omaha, Nebraska 68154-5215 United States Phone: +1 402.963.1000 W www.valmont.com
	info@convertitalia.com www.convertitalia.com		

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## Appendice 3 – Inverter

Di seguito si riporta un datasheet di un fornitore primario per gli inverter.

### POWER ELECTRONICS

### TECHNICAL CHARACTERISTICS

### HEMK 630V

	FRAME 2	FRAME 3	FRAME 4
<b>REFERENCES</b>	<b>FS2005K</b>	<b>FS3005K</b>	<b>FS4010K</b>
<b>OUTPUT</b>			
AC Output Power (kVA/kW) @40°C <sup>[1]</sup>	2005	3005	4010
AC Output Power (kVA/kW) @50°C <sup>[1]</sup>	1860	2790	3720
Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
Operating Grid Voltage (VAC) <sup>[4]</sup>	630V ±10%		
Operating Grid Frequency (Hz)	50Hz/60 Hz		
Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
Power Factor (cosine phi) <sup>[4]</sup>	0.5 leading – 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
<b>INPUT</b>			
MPPt @full power (VDC)	891V-1500V		
Maximum DC voltage	1500V		
Number of PV inputs <sup>[4]</sup>	Up to 40		
Max. DC continuous current (A) <sup>[4]</sup>	2295	3443	4590
Max. DC short circuit current(A) <sup>[4]</sup>	3470	5205	6940
<b>EFFICIENCY &amp; AUX. SUPPLY</b>			
Efficiency (Max) (η) (preliminary)	98.76%	98.79%	98.85%
Euroeta (η) (preliminary)	98.39%	98.42%	98.59%
Max. Power Consumption (kVA) (preliminary)	8	9	10
<b>CABINET</b>			
Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2		
Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2		
Weight (lbs) (preliminary)	11465	11795	12125
Weight (kg) (preliminary)	5200	5350	5500
Type of ventilation	Forced air cooling		
Degree of protection	NEMA 3R - IP55		
Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C, >50°C / Active Power derating		
Relative Humidity	4% to 100% non condensing		
Max. Altitude (above sea level)	2000m ; >2000m power derating (Max. 4000m)		
Noise level <sup>[5]</sup>	< 79 dBA		
<b>CONTROL INTERFACE</b>			
Communication protocol	Modbus TCP		
Plant Controller Communication	Optional		
Keyed ON/OFF switch	Standard		
<b>PROTECTIONS</b>			
Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device		
General AC Protection	Circuit Breaker		
General DC Protection	Fuses		
Overvoltage Protection	AC and DC Inverter and auxiliary supply type 2		
<b>CERTIFICATIONS</b>			
Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2		
Compliance	NEC 2017 / IEC		
Utility interconnect	IEEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116:2014		

[1] Values at 1.00V<sub>ac</sub> nom and cos φ= 1.  
Consult Power Electronics for derating curves.  
[2] Consult Power Electronics for other configurations.

[3] Consult P-Q charts available:  $Q(kVA) = \sqrt{S(kVA)^2 - P(kW)^2}$ .  
[4] Consult Power Electronics for Freemq DC/DC connection configurations.  
[5] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## Appendice 4 – Trasformazione MT/BT – Skid

Di seguito si riporta un datasheet di un fornitore primario per la trasformazione MT/BT.



### SOLAR SOLUTIONS

### MV SKID STATION

SIMPLIFY YOUR COMMISSIONING WITH THE MOST COMPETITIVE SOLUTION INTEGRATED WITH ALL THE MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT



The MV Skid is a compact turnkey outdoor platform made from high resistance galvanized steel with all the medium voltage equipment integrated, including an outdoor power transformer, MV switchgear, oil tank, filter and built in fast power connection to any HEC and HEMK solar inverter. With between 400V-460V and 565V-690V in the low voltage range and 12kV to 36kV in the high voltage range, this compact platform achieves power outputs between 1050kVA and 3800kVA when combined with the HEC and HEMK solar inverter series. This compact solution also allows the installation of a low voltage cabinet that is fully configurable to the customer needs as well as different types of cells and even an enclosure fence among other options. The MV SKID simplifies the project design of the PV plant, reducing installation costs and the amount of resources needed. The benefits of the MV Skid and the fact that it is also easier to transport and deliver into remote sites makes it the optimal solution for EPC's (engineering, procurement and construction).

00	31-03-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione