




**Impianto di produzione di energia elettrica da fonte  
solare fotovoltaica e relative opere connesse  
della potenza di 17,07888 MWp, denominato  
“SCERNE1”**

**Regione Abruzzo  
Comune di Pineto (TE), Località Scerne**

**PROGETTO DEFINITIVO  
DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE**




10/2022	00	Prima emissione	Berardinelli G. – Fratianni L.	Francavilla G.	Francavilla G.
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente  <b>CoD018_FV_BGR_00008 DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale 			ID Documento Appaltatore  FV_IR_01.Scerne1_PD.ELA.08		

	ID Documento Committente	Pagina 2 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

## Sommario

1	Premessa.....	3
2	Descrizione dell'impianto e caratteristiche dimensionali e strutturali.....	4
2.1	Moduli fotovoltaici.....	4
2.2	Tracker.....	6
2.3	String boxes.....	9
2.4	Opere di fondazione .....	10
2.5	Control Room.....	11
2.6	Cabina di raccolta.....	11
2.7	Cabine di conversione e trasformazione .....	14
2.7.1	Cabina da 4000kVA.....	16
2.7.2	Inverter da 4000kVA .....	18
2.7.3	Cabine da 2930kVA.....	20
2.7.4	Inverter da 2930kVA .....	21
2.8	Trasformatore di potenza AT/MT .....	23
2.9	Cavi .....	23
2.9.1	Collegamenti Stringa-String box .....	24
2.9.2	Collegamenti String box-Cabine di conversione e trasformazione .....	24
2.9.3	Collegamenti Cabine di conversione e trasformazione – Cabina Utente.....	24
2.9.4	Collegamento SSU – Stallo AT .....	25

	ID Documento Committente	Pagina 3 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00


## 1 Premessa

Il presente **Disciplinare descrittivo prestazionale** è redatto a corredo del Progetto Definitivo inerente alla realizzazione di un impianto “fotovoltaico” denominato "**Scerne1**". L'impianto è progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete di distribuzione. La **potenza di picco** dell'impianto prevista è pari a **17,07888 MWp**, il collegamento alla rete verrà realizzato tramite un **cavidotto MT 30 kV**, connesso ad una Stazione Elettrica 132 kV esistente.

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra, nel Comune di **Pineto** in provincia di Teramo, in un terreno avente superficie totale di circa **25 ettari**. Il cavidotto, di lunghezza totale di 7,68 km circa, correrà quasi interamente su strada pubblica, nel territorio del Comune di Pineto, collegando l'impianto alla Cabina Primaria esistente “Pineto 132kV”, tramite nuova Sottostazione utente.

L'area dell'impianto in oggetto è situata nel Comune di Pineto in provincia di Teramo e censito in catasto terreni al Foglio 6 p.lle 36, 84, 86, 89, 90, 93, 94, 231, 28, 37, 85, 87, 198, 649, 652, 653 individuato alle coordinate 42°36'37.0"N 14°03'16.0"E.

In questa sezione vengono descritte le caratteristiche tecniche, prestazionali e qualitative degli elementi tecnici principali che compongono l'impianto fotovoltaico.

	ID Documento Committente	Pagina 4 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

## 2 Descrizione dell'impianto e caratteristiche dimensionali e strutturali

### 2.1 Moduli fotovoltaici

Per il progetto in esame il numero complessivo di moduli fotovoltaici previsti è di 24.752, di seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei componenti individuati.

Il modulo fotovoltaico scelto per il dimensionamento del generatore fotovoltaico è del tipo in silicio monocristallino, bi-facciale, avente potenza nominale pari a 670W.

- Le principali caratteristiche tecniche sono:
- Dimensione modulo: 2384 x 1303 x 35 mm
- Vetro anteriore di spessore 2 mm con caratteristiche di elevata trasmissione della luce, rinforzato termicamente e antiriflesso
- Vetro posteriore di spessore 2 mm rinforzato termicamente
- Cornice in alluminio anodizzato
- Junction box IP68
- Tensione di esercizio massima: 1500 Vdc
- Elevata efficienza: 21,40 % (STC)
- Anti PID (Potential Induce Degradation)
- Garanzia prestazionale di tipo lineare (degradazione delle prestazioni lineari nel tempo)

Nelle seguenti Figura 2.1 e Figura 2.2 sono mostrati rispettivamente l'aspetto e le caratteristiche dimensionali dei pannelli e le caratteristiche tecniche di riferimento dettagliate.

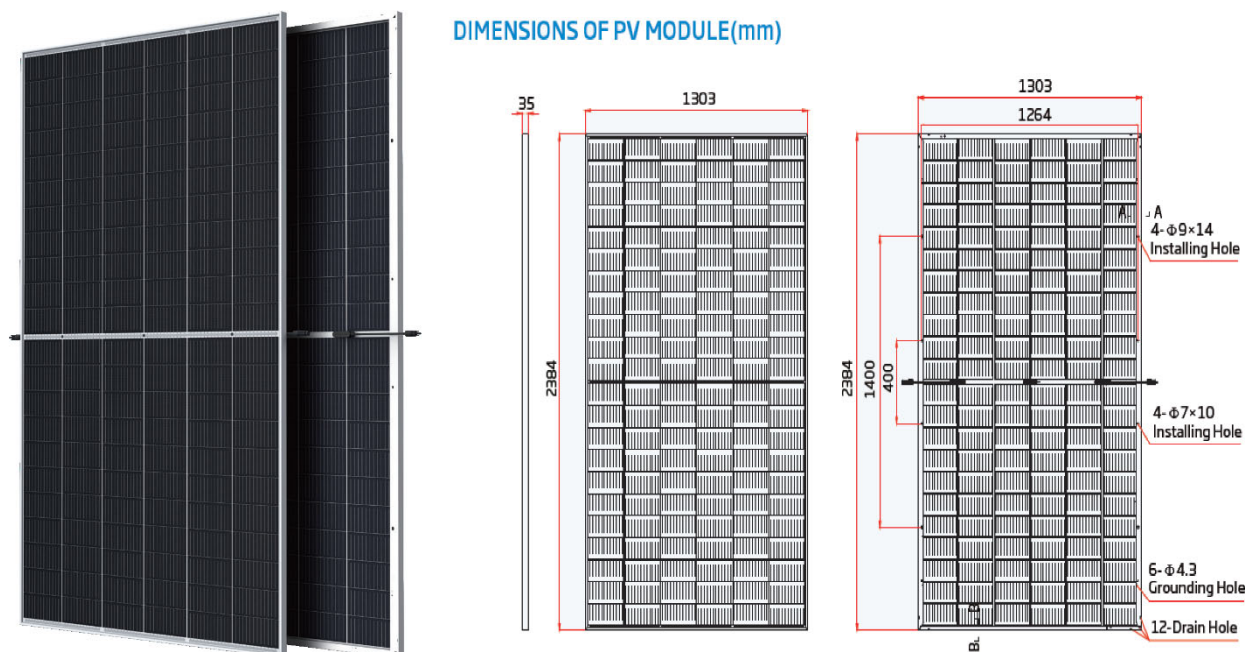


Figura 2.1: Aspetto e caratteristiche dimensionali dei pannelli fotovoltaici

#### ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	690
Power Tolerance- $P_{MAX}$ (W)	
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	40.1
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	17.23
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	47.9
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	18.25
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	22.2

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. \*Measuring tolerance:  $\pm 3\%$ .

#### Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power - $P_{MAX}$ (Wp)	745
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	40.1
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	18.60
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	47.9
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	19.71
Irradiance ratio (rear/front)	10%

Product Bifaciality: 80 $\pm$ 5%.

#### ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	526
Maximum Power Voltage- $V_{MPP}$ (V)	37.7
Maximum Power Current- $I_{MPP}$ (A)	13.96
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	45.4
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	14.71

NOCT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

#### MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	38.7 kg (85.3 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02/ TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

#### TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ )
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	- 0.30%/°C
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04%/°C

#### MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	35A

#### WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1% first year degradation
0.4% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

#### PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces

Figura 2.2: Caratteristiche tecniche dei pannelli fotovoltaici

Le caratteristiche tecniche di maggiore rilevanza dei moduli fotovoltaici sono invece riassunte nella seguente Tabella 2.1 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.:**

<i>Grandezza</i>	<i>Valore</i>
Tecnologia	Silicio monocristallino
Numero celle e connessione	132 in serie
Potenza massima ( $P_m$ )	690 W
Tensione a massima potenza ( $V_{Pm}$ )	40,1 V
Corrente a massima potenza ( $I_{Pm}$ )	17,23 A
Tensione a vuoto ( $V_{OC}$ )	47,9 V
Corrente di c.to c.to ( $I_{SC}$ )	18,25A
Efficienza del modulo ( $\eta$ )	22,2 %
Tensione massima di sistema ( $V_{ms}$ )	1500 V
Dimensioni	2384 x 1303 x 35 mm
Peso	38,7 kg
Temperatura di funzionamento	-40 °C ÷ +85 °C
Coeff. Temp. $P_m$	-0,30 %/°C
Coeff. Temp. $V_{OC}$	-0,25 V/°C
Coeff. Temp. $I_{SC}$	0,04 %/°C

Tabella 2.1: Dati caratteristici del modulo fotovoltaico

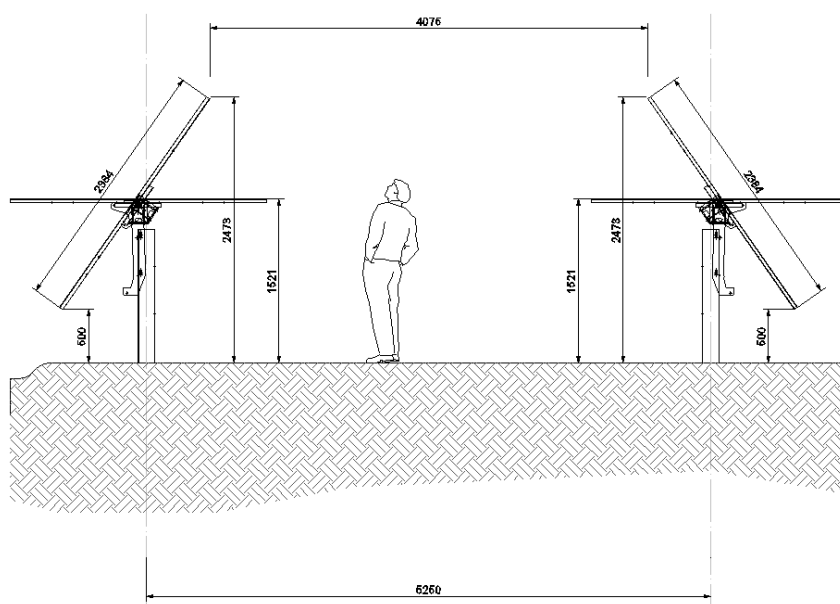
## 2.2 Tracker

I moduli fotovoltaici sono ancorati, in gruppi da 28 costituenti le stringhe, su strutture metalliche di sostegno dotate di sistemi di orientamento automatico monoassiale.

Nelle Figura 2.3 e Figura 2.4 sono mostrati, rispettivamente, l'aspetto e le caratteristiche dimensionali dei tracker.



*Figura 2.3: Aspetto dei tracker*



*Figura 2.4: Vista in prospettiva dei tracker installati*



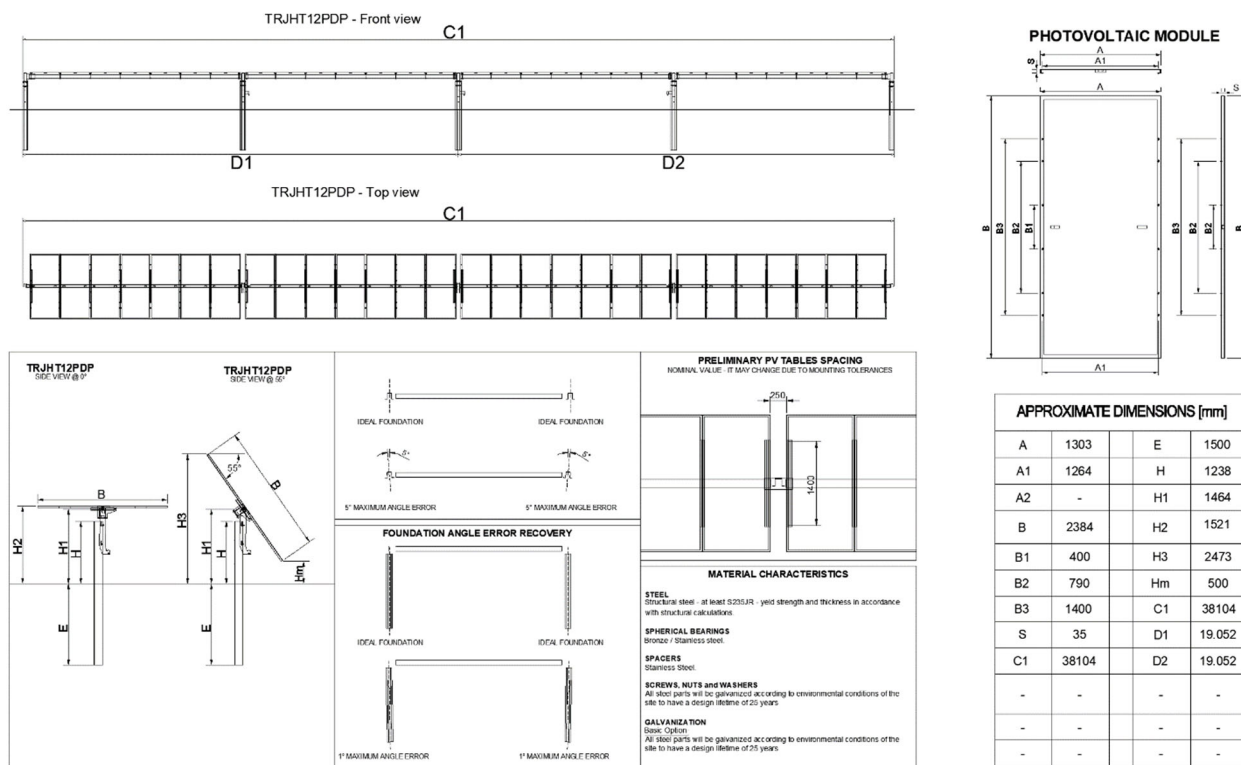


Figura 2.5: Caratteristiche dimensionali e gamma di rotazione dei tracker da 28 moduli

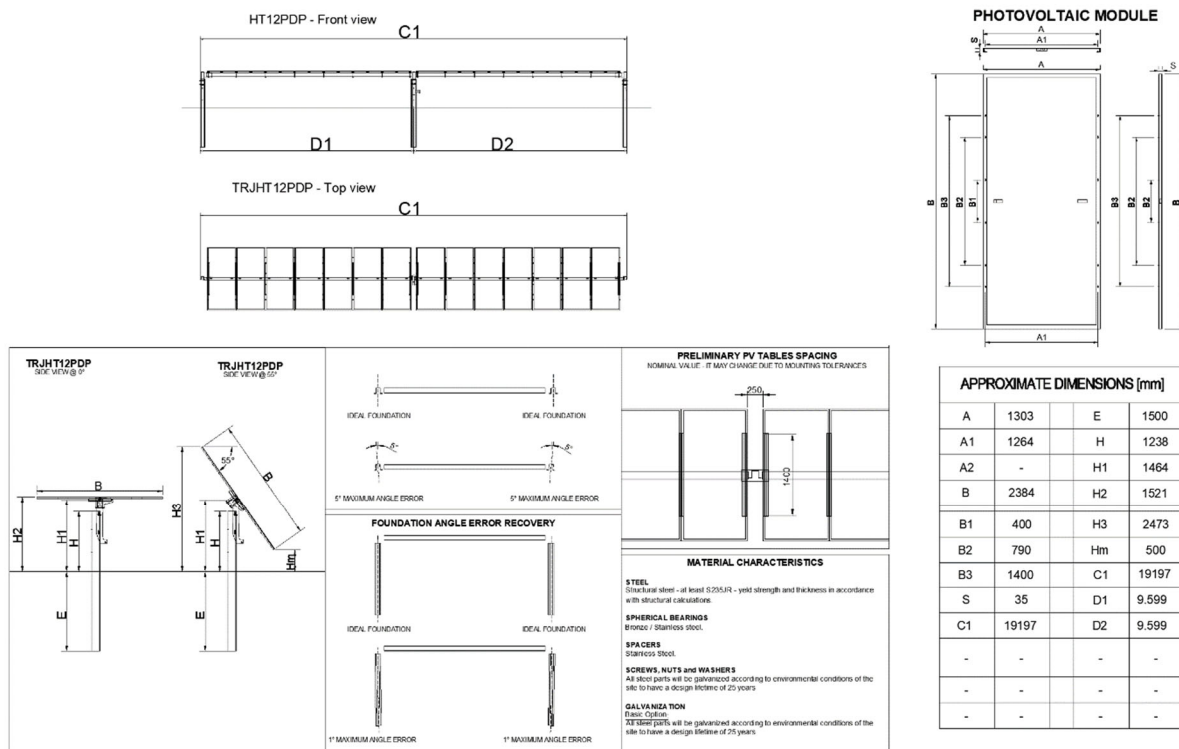



Figura 2.6: Caratteristiche dimensionali e gamma di rotazione dei tracker da 14 moduli


	ID Documento Committente	Pagina 8 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

In Tabella 2.2 sono invece riportate le caratteristiche tecniche di riferimento dei tracker.

Grandezza	Valore
<b>BASIC SPECS</b>	
Tracking system	HorizontalaxisE-W
Communication	Zigbee/ RS485
Tracking range	$\pm 55^\circ$
Drive system	Enclosed slewing drive dc motor, 24 (24V <sub>dc</sub> )
Power supply	Self powered as standard / grid powered for low temperatures
Independent rows	Yes
Solar algorithm	NREL spa
Protection grade	Min IP65
Stow position	Low tilt angle
Tracker stowing time	6 minutes
<b>CALCULATION CRITERIA</b>	
Ground clearance	0,5 m. (55°) as standard
Wind resistance	50 km/h ( $\pm 55^\circ$ ) / according to local regulations for stow position
Slopenorth-south	8,5 % N-S slopes standard tracker / 15 % N-S max slopes reinforced tracker
Slope east-west	Unlimited
Temperature range	0° +55° self powered mode / -40° +50° grid powered mode
Foundation systems	Ramming as standard
Maximum ground coverage ratio	Usual range: 28%-40% configurable
Maximum operating altitude	2000 m
Maximum tracking error	$\pm 2^\circ$
<b>DIMENSION</b>	
Length	28,7 m
Maximum heigth	3,8 m
Width	4 m
<b>WARRANTY</b>	
Slewing drive	5 years
Engine	5 years
Electronics	5 years
Battery	Up to 10 years
Structural warranty	Up to 25 years
Corrosion warranty	Up to 25 years

*Tabella 2.2: Caratteristiche tecniche dei tracker*



	ID Documento Committente	Pagina 9 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b> <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO</b> <b>PRESTAZIONALE</b>	Numero Revisione
		00

## 2.3 String boxes

Al fine di ottimizzare la distribuzione dell'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici e di ridurre al minimo i cablaggi le singole stringhe sono collegate in parallelo all'interno di appositi dispositivi denominati string boxes.

Essi saranno in totale 60 e saranno posizionati all'interno dell'area del generatore fotovoltaico ed ancorate direttamente alla base della struttura metallica di sostegno dei moduli.

In Figura 2.7 e Figura 2.8 sono mostrati, rispettivamente, l'aspetto e uno schema di principio degli string boxes, mentre in Tabella 2.3 sono riportate le loro caratteristiche tecniche.



Figura 2.7: Tipologia di riferimento degli string boxes

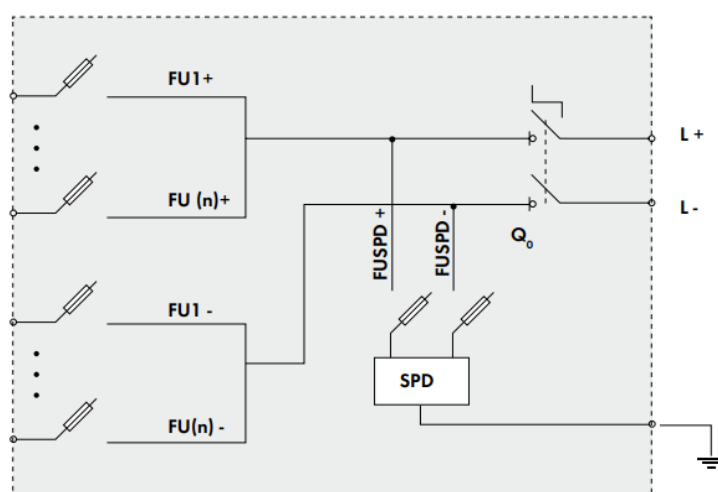



Figura 2.8: Schema di principio degli string boxes

	ID Documento Committente	Pagina 10 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

Grandezza	Valore
<b>DATI GENERALI</b>	
Tensione massima sistema ( $V_n$ )	1000 V
Corrente massima ingresso cortocircuito	12,5 A
Corrente massima cortocircuito uscita	220 A
<b>DATI MECCANICI</b>	
Involucro	Cassa GPR
Numero di ingressi	14
Dimensioni	550 x 260 x 650 mm
Peso	22 kg
Grado protezione IP	IP54
Classe protezione	CLASSE II
<b>DATI AMBIENTALI</b>	
Temperatura ambiente durante operazioni	da -25°C a 60°C
Temperatura ambiente durante lo storage	da -40°C a 70°C
Umidità	da 0% a 95% senza condensa
Altitudine	fino a 4.000 m
<b>DATI INGRESSO DC</b>	
Numero di stringhe	16
Sezione del conduttore	da 4 mm <sup>2</sup> a 6 mm <sup>2</sup>
Tipo fusibile	10,3 x 38 - 1.000V <sub>DC</sub> - gPV
Taglia fusibile	da 10 A a 25 A
<b>DATI USCITA DC</b>	
Tipo morsetti	Barra colletttrice in rame con foro M12
Tipo sezionatore	Sezionatore sotto carico - 2 poli - 1.000V <sub>DC</sub>
Protezione SPD	SPD Tipo II 15kA/40kA


Tabella 2.3: Caratteristiche degli string boxes

## 2.4 Opere di fondazione

Le fondazioni delle cabine elettriche, delle Conversion Unit e delle apparecchiature, saranno generalmente di tipo diretto (plinti, platee, basamenti, ecc...). La soluzione da prediligere per l'esecuzione delle opere di fondazione sarà la tipologia a vasca, con geometria tale da corrispondere alla proiezione in pianta delle disposizioni delle componenti strutturali verticali, in modo da ripartire i carichi uniformemente al suolo. La fondazione, costituita in manufatto monoblocco, sarà posizionata in idoneo scavo e posizionata sopra a uno strato di magrone per la ripartizione uniforme dei carichi verso il terreno. All'interno delle opere di fondazione potranno essere alloggiati i cablaggi costituenti le linee elettriche di distribuzione dell'energia elettrica afferenti alla singola cabina.

Qualora le caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno presente in sito siano tali da dover optare verso la scelta di fondazioni di tipo diverso, si sceglieranno in fase esecutiva soluzioni tecnologiche differenti.

Tutte le opere saranno esaurientemente illustrate in ogni loro dettaglio sui disegni esecutivi che saranno forniti in tempo utile per la realizzazione dei manufatti. Tutte le opere in conglomerato cementizio armato facenti parte dell'opera dovranno essere soggette alle prove di rito previste dalla

	ID Documento Committente	Pagina 11 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

normativa tecnica di settore. Nei casi in cui le opere di fondazione siano costituite da corpi prefabbricati in cemento, questi saranno accompagnati da idonea certificazione attestante il rispetto dei requisiti della normativa tecnica vigente all'atto della realizzazione delle opere.

Nel caso dei pali per l'installazione delle telecamere afferenti al sistema di videosorveglianza, per la realizzazione delle fondazioni saranno utilizzati blocchi in cls prefabbricati con inglobato pozzetto di ispezione dei collegamenti elettrici e conformato per l'alloggiamento della sezione del palo di sostegno da interrare.

Per il sostegno delle opere di recinzione perimetrale, saranno preferite opere in cls realizzate in opera e dimensionate in fase esecutiva a seconda delle caratteristiche locali del terreno e del tipo di recinzione realizzata (in rete metallica per la sezione di impianto, in cemento per la sottostazione d'utenza).

## 2.5 Control Room

La control room dovrà avere ingombro totale di dimensioni almeno pari a 4,50x2,20x3,00m (altezza interna 2,70m), potrà essere realizzata mediante una delle due seguenti soluzioni tecnologiche:

- Edificio prefabbricato con murature in cls;
- Edificio prefabbricato di tipo container (date le dimensioni con soluzione mediante singoli container accoppiati meccanicamente).

In entrambe i casi, i fabbricati dovranno rispettare i requisiti richiesti dalla normativa tecnica delle costruzioni vigente all'atto della loro realizzazione.

Il monoblocco è costituito da una struttura staticamente indipendente, adatto ad essere poggiato su fondazione a vasca (o altra idonea superficie piana e livellata) con geometria tale da corrispondere alla proiezione in pianta delle disposizioni delle componenti strutturali verticali, in modo da ripartire i carichi uniformemente al suolo. La fondazione, costituita in manufatto monoblocco, sarà posizionata in idoneo scavo e posizionata sopra a uno strato di magrone per la ripartizione uniforme dei carichi verso il terreno.


Il locale dovrà essere dotato di quadro luce per l'alimentazione del sistema di illuminazione normale e delle prese luce. Il quadro luce e le partenze dei singoli carichi dovranno essere protetti da un interruttore magnetotermico differenziale con adeguata corrente differenziale Id. La control room dovrà prevedere una workstation completa di computer, con possibilità di interfacciarsi con il sistema SCADA dell'impianto e il sistema di videosorveglianza e antintrusione.

Il locale dovrà essere provvisto di sistema di condizionamento e finestra di adeguate dimensioni per garantire la necessaria illuminazione naturale. La porta di accesso dovrà essere di dimensioni adatte al passaggio di persone e carrozzine. La control room dovrà essere dotata di un sistema di illuminazione di emergenza con luci dotate di batteria con alimentazione pari ad almeno 2 ore.

La control room dovrà prevedere adeguato sistema di messa a terra. I locali interni dovranno essere dotati di sistema di condizionamento.

## 2.6 Cabina di raccolta

La cabina di raccolta, costituente l'edificio all'interno del quale sono convogliate le linee di distribuzione dell'energia elettrica proveniente dalle singole conversion-unit nonché l'arrivo della linea di collegamento tra l'impianto di produzione e la sottostazione d'utenza, potrà essere realizzata mediante una delle due seguenti soluzioni tecnologiche:

	ID Documento Committente	Pagina 12 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

- Edificio prefabbricato con murature in cls;
- Edificio prefabbricato di tipo container (date le dimensioni con soluzione mediante singoli container accoppiati meccanicamente).

In entrambe i casi, i fabbricati dovranno rispettare i requisiti richiesti dalla normativa tecnica delle costruzioni vigente all'atto della loro realizzazione.

La cabina di raccolta dovrà avere ingombro totale di dimensioni almeno pari a 20,0x6,0x3,0m (altezza interna 2,70m), costituita da tre locali interni:

- Locale quadri MT, destinato all'installazione delle componentistiche elettromeccaniche facenti parte dei quadri MT di distribuzione,
- Locale trasformatore ausiliari, locale per l'installazione degli apparati destinati all'alimentazione dei servizi ausiliari in bassa tensione ed in particolare del trasformatore MT/bt;
- Locale quadri BT, UPS, rack dati, per l'installazione di apparati afferenti ai servizi di videosorveglianza, sistemi SCADA e telecontrollo.

L'accesso ai singoli locali dovrà avvenire mediante porte apribili verso l'esterno, di altezza minima 2 metri e larghezza minima 0,8 metri. Le porte dovranno avere almeno resistenza al fuoco EI 60 (CEI 99-2). Le porte devono essere chiuse a chiave, ma aprirsi dall'interno anche se chiuse a chiave dall'esterno. La dimensione della porta deve essere tale da movimentare verso l'esterno l'apparecchiatura più grande presente all'interno del locale corrispondente.

Nella figura seguente è riportata la conformazione della cabina di raccolta (SW Station).

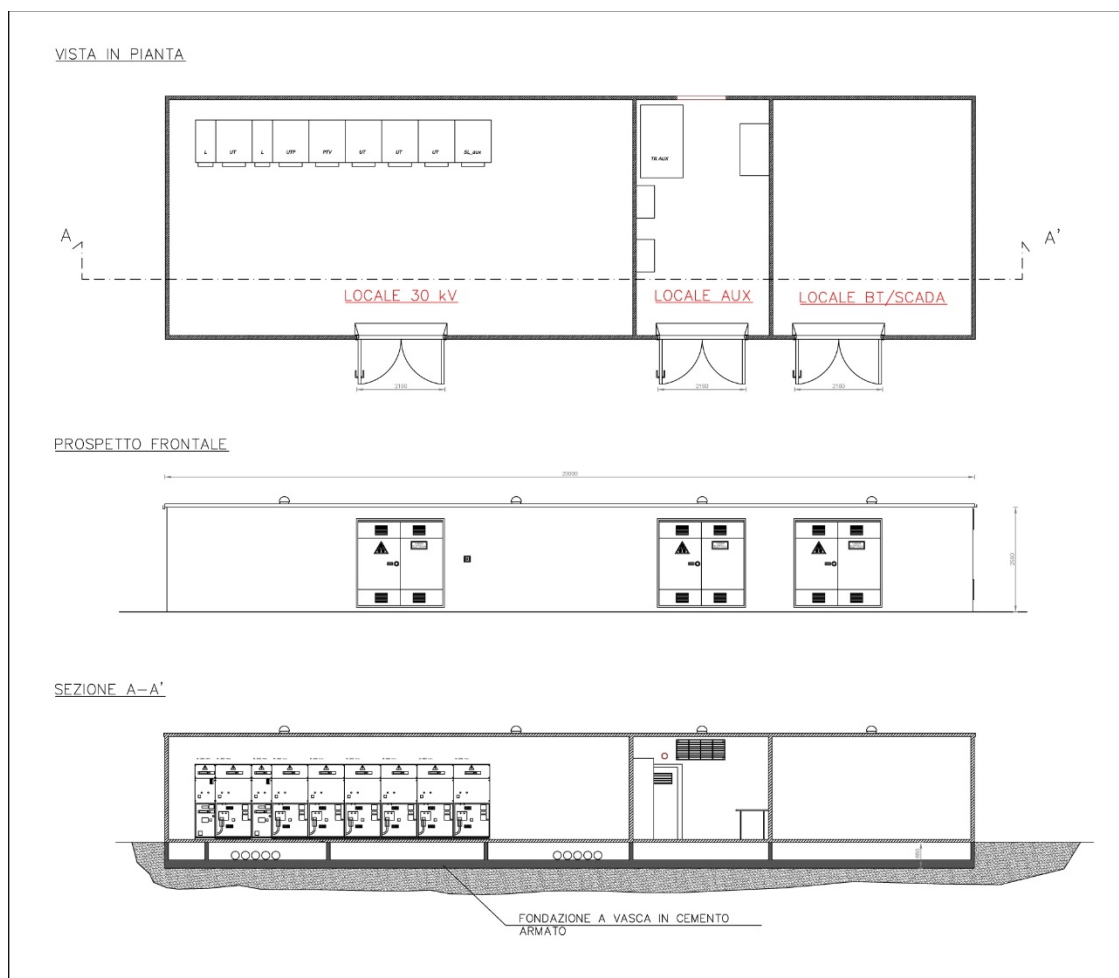



Figura 2.9– cabina di raccolta (SW station)

Nel locale ausiliari il trasformatore dei servizi ausiliari sarà fornito in resina con potenza nominale minima 100 kVA @ cosphi 0.8. L'altezza minima interna dei locali dovrà essere sufficiente a ospitare i macchinari previsti, garantendone un corretto funzionamento. L'altezza minima interna non dovrà comunque essere inferiore a 2,7 metri.

I locali delle cabine dovranno essere predisposti con pavimento flottante per permettere il passaggio cavi (potenza e segnale). Il pavimento flottante dovrà essere progettato e realizzato secondo le normative tecniche vigenti, così da supportare i pesi delle apparecchiature elettromeccaniche installate.

L'altezza del pavimento flottante, e conseguente posa dei cavi, dovrà essere tale da garantire il rispetto del raggio di curvatura minimo dei cavi stessi. L'ingresso cavi nelle tubazioni poste sotto il pavimento flottante dovrà essere adeguatamente tamponata al fine di evitare l'ingresso di oggetti estranei e/o animali.

I passaggi per il transito persone devono essere almeno larghi 80 cm. Qualora dietro un quadro chiuso sia previsto il transito di persone, la larghezza del passaggio potrà essere ridotta a 50 cm. Le vie di fuga dovranno essere larghe almeno 50 cm con portelle aperte ed interruttori estratti. I percorsi delle

	ID Documento Committente  <b>CoD018_FV_BGR_00008</b> <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO</b> <b>PRESTAZIONALE</b>	Pagina 14 / 26
		Numero Revisione
		00

vie di fuga dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nella norma CEI 99-2.

Ogni telaio ospitante apparecchiature elettromeccaniche o moduli di segnale dovrà essere dotato di 2(due) golfari di sollevamento. Gli ambienti interni al locale MT dovranno avere sistema di illuminazione LED con illuminamento di 200 lx e uniformità pari a 0,4. Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere grado di protezione IP 44. I locali interni dovranno essere dotati di un sistema di illuminazione di emergenza con luci dotate di batteria con alimentazione pari ad almeno 2 ore.

I locali interni dovranno essere dotati di sistema di condizionamento idonei a garantire il rispetto dei seguenti criteri:

- Il gradiente massimo tra temperatura interna e temperatura ambiente esterna non superi mai i 5°C;
- La temperatura massima interna non superi mai i 30°C.

## 2.7 Cabine di conversione e trasformazione

Come evidenziato sullo schema elettrico e descritto nelle altre relazioni a corredo del presente progetto, nell'area del generatore fotovoltaico sono dislocate cabine di conversione e trasformazione che consentono di adeguare le grandezze elettriche dai valori propri dell'impianto di produzione fotovoltaica a quelli propri della rete di distribuzione alla quale l'impianto viene collegato.

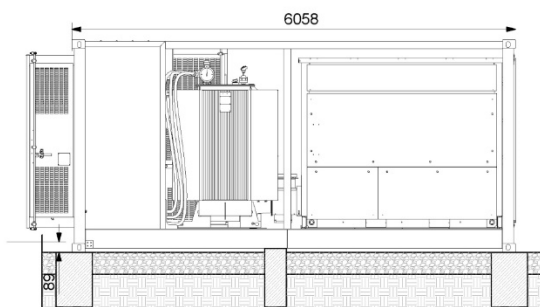
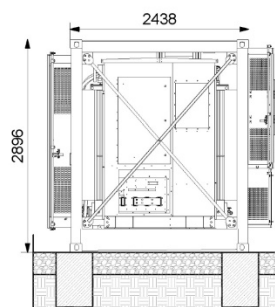
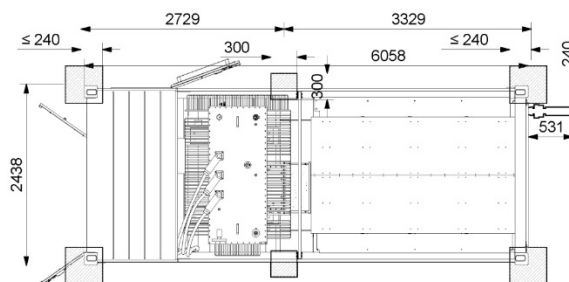
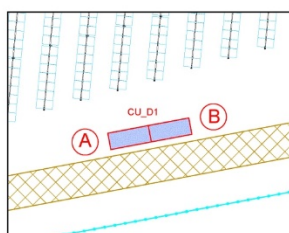
All'interno di queste cabine, infatti, sono posizionati:

- il convertitore statico necessario a convertire la corrente continua proveniente dagli string boxes in corrente alternata in bassa tensione;
- il trasformatore MT/bt per innalzare il valore della tensione convertita dagli inverter, per renderli compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto;
- i sistemi elettromeccanici per garantire il sicuro interfacciamento alle reti interne di distribuzione dell'energia elettrica.

Nei quattro sottocampi che costituiscono l'area del generatore fotovoltaico, sono distribuite sei cabine di conversione e trasformazione. Per ottimizzare la distribuzione delle cabine nell'area di impianto, minimizzando i percorsi dei cavi, sono inserite in progetto cabine di due taglie diverse, le cui caratteristiche saranno di seguito descritte.

Le singole cabine di conversione e trasformazione, posizionate come detto in maniera tale da ottimizzare i parametri elettrici legati alle linee di collegamento con le sezioni del generatore ad esse sottese, presentano una potenza nominale pari a 2930 kVA oppure 4000 kVA (n. 4 cabine avranno potenza pari a 2930 kVA e n. 2 pari a 4000 kVA). Indipendentemente dalla taglia di potenza, l'aspetto dei container è identico ed è mostrato nella seguente Figura 2.11, le caratteristiche tecniche delle due taglie di cabina, sono invece mostrate singolarmente, divise tra caratteristiche generali della cabina e quelle specifiche dell'inverter abbinato nelle successive tabelle.

Ⓐ CABINA DI TRASFORMAZIONE



*Figura 2.10 – cabina di conversione e trasformazione*



*Figura 2.11: Tipologia di riferimento cabine di conversione e trasformazione*



Oltre alle cabine appena menzionate, sono abbinate ad ogni singola stazione di conversione anche cabine di servizio per l'alloggiamento di ulteriori apparecchiature elettromeccaniche o ad uso magazzino del tipo riportato di seguito.

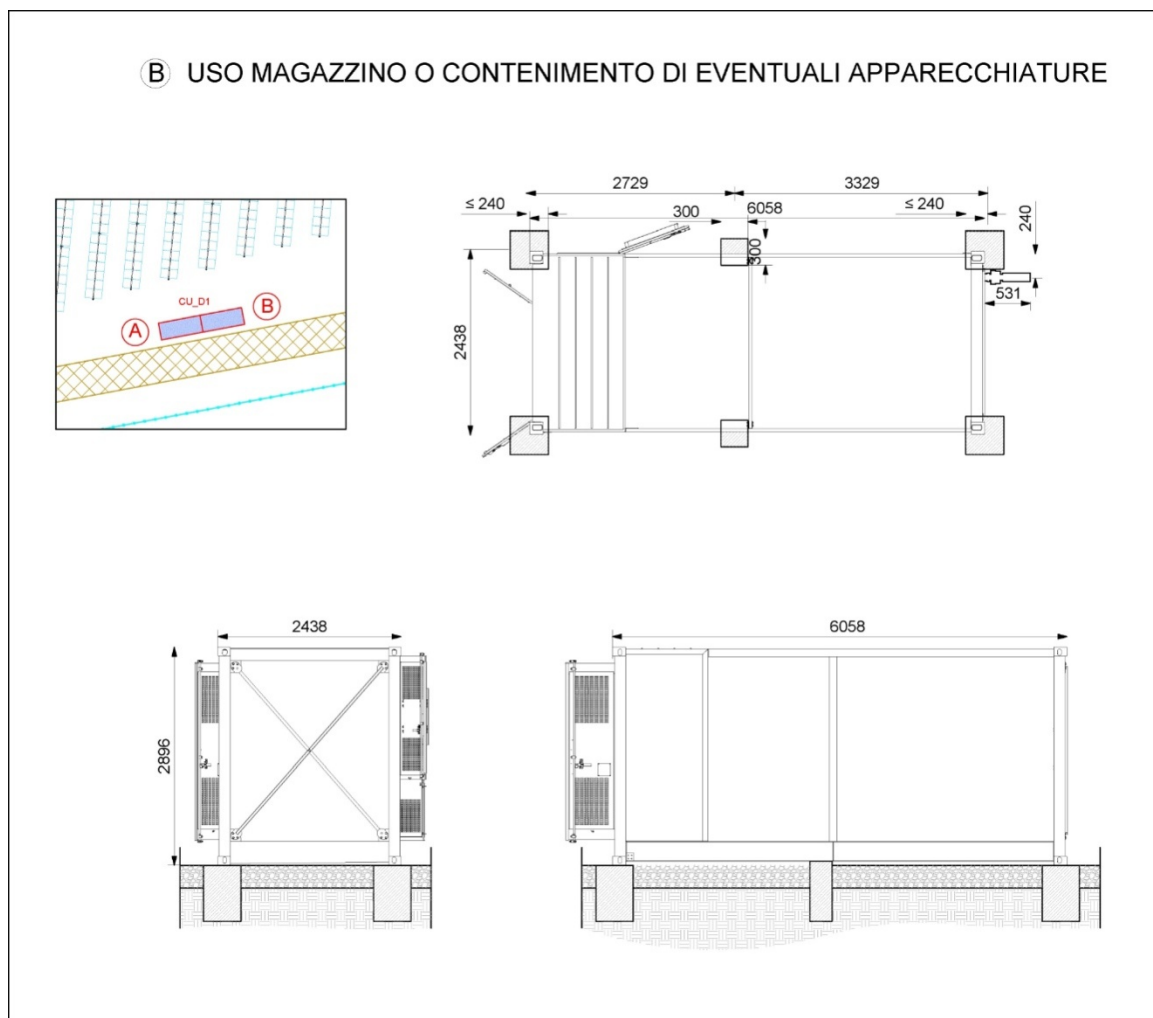




Figura 2.12– cabina uso magazzino o contenimento di eventuali apparecchiature

### 2.7.1 Cabina da 4000kVA

Grandezza	Valore
<b>INPUT DC</b>	
Tensione di ingresso massima	1500 V
Numero di ingressi CC	A seconda dell'inverter scelto
<b>OUTPUT AC MT</b>	
Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +35°C / 40°C opzionale 50°C)	4000 kVA / 3600 kVA

	ID Documento Committente	Pagina 17 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

Tensione nominale CA con una tolleranza di +/- 10 %	30 kV
Frequenza di rete CA	50 Hz / 60 Hz
Gruppo vettoriale del trasformatore	Dy11
Tipo di raffreddamento del trasformatore	KNAN
Fattore massimo di distorsione	< 3 %
Immissione di potenza reattiva (fino a max 60% della potenza nominale)	Opzionale
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo
<b>RENDIMENTO INVERTER</b>	
Rendimento max/Europ. Rendimento/Rendimento CEC	98,8 % / 98,6 % / 98,5 %
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</b>	
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore a vuoto MT
Protezione contro le sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni tipo I
Separazione galvanica	Si
Resistenza ad archi elettrici cabina elettrica MT (secondo IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s
<b>DATI GENERALI</b>	
Dimensioni (L x A x P)	6058x2896x2438 mm
Peso	< 18T
Autoconsumo (max / carico parziale / medio)	<8,1 kW / <1,8 kW / <2,0 kW
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W
Temperatura ambiente	-25°C ÷ +45°C
Grado di protezione secondo IEC 60529	Cabine elettriche IP23D, elettronica inverter IP54
Ambiente	Standard
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa	95% (per 2 mesi/anno)
Altitudine operativa max. s.l.m.	1000m
Fabbisogno d'aria fresca inverter	6500 m <sup>3</sup> /h
<b>DOTAZIONE</b>	
Collegamento CC	Capicorda
Collegamento CA	Connettore angolare conico esterno
Tapchanger per trasformatore di media tensione	Opzionale
Avvolgimento di schermatura per trasformatore MT	Opzionale
Pacchetto monitoraggio	Opzionale
Colore involucro cabina	RAL 7004
Trasformatore per utilizzatori esterni	Opzionale
Resistenza ai cortocircuiti impianto di distribuzione in media tensione	20 kA 1 s
Contenitore di raccolta olio integrato	Opzionale


	ID Documento Committente	Pagina 18 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

Standard (per ulteriori standard si veda la scheda tecnica dell'inverter)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate
Denominazione del tipo	MVPS-4000-S2-10

Tabella 2.4: Dati cabina di conversione e trasformazione da 4000kVA


### 2.7.2 Inverter da 4000kVA

Grandezza	Valore
<b>INPUT DC</b>	
Range di tensione VCC (a 25 °C / a 50 °C)	da 880 a 1325 V / 1100 V
Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, Start}$	849 V / 1030 V
Tensione CC max. $V_{CC, max}$	1500 V
Corrente CC max $I_{CC, max}$	4750 A
Corrente di cortocircuito max $I_{CC, sc}$	8400 A
Numero ingressi CC	Sbarra colletttrice con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo)
Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC	18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie
Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)	2x 800 kcmil, 2x 400 mm <sup>2</sup>
Zone Monitoring integrato	Opzionale
Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A
<b>OUTPUT AC</b>	
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / a 50 °C)	4000 kVA / 3600 kVA
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 35 °C/a 50 °C)	3600 kW/ 3240 kW
Potenza attiva nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 35 °C / a 50 °C)	3200 kW/ 2880 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 35 °C / a 50 °C)	3850 A / 3465 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	600 V / 480 V a 720 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 47 Hz a 53 Hz 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti	> 2
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo
<b>GRADO DI RENDIMENTO EUROPEO</b>	
Efficienza max / efficienza / efficienza CEC	98,8 % / 98,6 % / 98,5 %
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</b>	

	ID Documento Committente	Pagina 19 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00


Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore di potenza CA
Protezione contro le sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II
Protezione da sovratensioni CA (opzionale)	Scaricatore di sovratensioni, classe I e II
Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)	Classe di protezione antifulmine III
Monitoraggio dispersione a terra	Opzionale
Monitoraggio dispersione a terra remoto	Opzionale
Monitoraggio dell'isolamento	Opzionale
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34
<b>DATI GENERALI</b>	
Dimensioni (L x A x P)	2815 x 2318 x 1588 mm
Peso	< 3700 kg
Autoconsumo (max / carico parziale / medio)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA
Range di temperature di funzionamento (opzionale)	(-40 °C) -25 a 60 °C
Rumorosità	65,0 dB(A)
Range di temperature (stand-by)	-40 °C a 60 °C
Range di temperature (in magazzino)	-40 °C a 70 °C
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)	95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%
Altitudine operativa max. s.l.m.	1000m
Fabbisogno d'aria fresca inverter	6500 m³/h
<b>DOTAZIONE</b>	
Collegamento CC	Capicordaa ogni ingresso (senza fusibile)
Collegamento CA	sistema di sbarre (3 sbarre collettrici, una per ciascuna fase)
Comunicazione	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave
Colore involucro / Tetto	RAL 9016 / RAL 7004
Approvvigionamento per utilizzatori esterni	○ (2,5 kVA)
Rispetta le norme e direttive	AR-N 4110, AR-N 412013), Arrêtedu 23/04/08, CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, IEEE1547, UL 840 Cat. IV
Norme CEM	IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A
Rispetta direttive e standard di qualità	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001
Contentitore di raccolta olio integrato	Opzionale
Denominazione del tipo	SC 4000 UP

Tabella 2.5: Dati inverter da 4000 kVA

	ID Documento Committente	Pagina 20 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

### 2.7.3 Cabine da 2930kVA

Grandezza	Valore
<b>INPUT DC</b>	
Tensione di ingresso massima	1500 V
Numero di ingressi CC	A seconda dell'inverter scelto
<b>OUTPUT AC MT</b>	
Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +35°C / 40°C opzionale 50°C)	2933 kVA / 2640 kVA
Tensione nominale CA con una tolleranza di +/- 10 %	30 kV
Frequenza di rete CA	50 Hz / 60 Hz
Gruppo vettoriale del trasformatore	Dy11
Tipo di raffreddamento del trasformatore	KNAN
Fattore massimo di distorsione	< 3 %
Immissione di potenza reattiva (fino a max 60% della potenza nominale)	Opzionale
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo
<b>RENDIMENTO INVERTER</b>	
Rendimento max/Europ. Rendimento/Rendimento CEC	98,7 % / 98,6 % / 98,5 %
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</b>	
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore a vuoto MT
Protezione contro le sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni tipo I
Separazione galvanica	Si
Resistenza ad archi elettrici cabina elettrica MT (secondo IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s
<b>DATI GENERALI</b>	
Dimensioni (L x A x P)	6058x2896x2438 mm
Peso	< 18T
Autoconsumo (max / carico parziale / medio)	<8,1 kW / <1,8 kW / <2,0 kW
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W
Temperatura ambiente	-25°C ÷ +45°C
Grado di protezione secondo IEC 60529	Cabine elettriche IP23D, elettronica inverter IP54
Ambiente	Standard
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa	95% (per 2 mesi/anno)
Altitudine operativa max. s.l.m.	1000m
Fabbisogno d'aria fresca inverter	6500 m³/h
<b>DOTAZIONE</b>	
Collegamento CC	Capicorda


	ID Documento Committente	Pagina 21 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

Collegamento CA	Connettore angolare conico esterno
Tapchanger per trasformatore di media tensione	Opzionale
Avvolgimento di schermatura per trasformatore MT	Opzionale
Pacchetto monitoraggio	Opzionale
Colore involucro cabina	RAL 7004
Trasformatore per utilizzatori esterni	Opzionale
Resistenza ai cortocircuiti impianto di distribuzione in media tensione	20 kA 1 s
Contenitore di raccolta olio integrato	Opzionale
Standard (per ulteriori standard si veda la scheda tecnica dell'inverter)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate
Denominazione del tipo	MVPS-2930-S2-10

Tabella 2.6: Dati cabina di conversione e trasformazione da 2930 kVA


#### 2.7.4 Inverter da 2930kVA

Grandezza	Valore
<b>INPUT DC</b>	
Range di tensione VCC (a 25 °C / a 50 °C)	da 932 a 1325 V / 1100 V
Tensione CC min. $V_{CC, \min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, \text{Start}}$	934 V / 1112 V
Tensione CC max. $V_{CC, \max}$	1500 V
Corrente CC max $I_{CC, \max}$	3200 A
Corrente di cortocircuito max $I_{CC, \text{sc}}$	8400 A
Numero ingressi CC	Sbarra colletttrice con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo)
Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC	18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie
Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)	2x 800 kcmil, 2x 400 mm <sup>2</sup>
Zone Monitoring integrato	Opzionale
Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A
<b>OUTPUT AC</b>	
Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / a 50 °C)	2933 kVA / 2640 kVA
Potenza attiva nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 35 °C / a 50 °C)	2346 kW / 2112 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, \text{nom}}$ (a 35 °C / a 50 °C)	2566 A / 2309 A

	ID Documento Committente	Pagina 22 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale
Tensione nominale CA / Range di tensione CA	660 V / 528 V to 759 V
Frequenza di rete CA / Range	50 Hz / 47 Hz a 53 Hz 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti	> 2
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo
<b>GRADO DI RENDIMENTO EUROPEO</b>	
Efficienza max / efficienza / efficienza CEC	98,9 % / 98,7 % / 98,5 %
<b>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</b>	
Dispositivo di disinserzione lato ingresso	Sezionatore di carico CC
Dispositivo di sgancio lato uscita	Interruttore di potenza CA
Protezione contro le sovratensioni CC	Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II
Protezione da sovratensioni CA (opzionale)	Scaricatore di sovratensioni, classe I e II
Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)	Classe di protezione antifulmine III
Monitoraggio dispersione a terra	Opzionale
Monitoraggio dispersione a terra remoto	Opzionale
Monitoraggio dell'isolamento	Opzionale
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34
<b>DATI GENERALI</b>	
Dimensioni (L x A x P)	2815 x 2318 x 1588 mm
Peso	< 3400 kg
Autoconsumo (max / carico parziale / medio)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA
Range di temperature di funzionamento	-25 a 60 °C
Rumorosità	63,0 dB(A)
Range di temperature (stand-by)	-40 °C a 60 °C
Range di temperature (in magazzino)	-40 °C a 70 °C
Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)	95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%
Altitudine operativa max. s.l.m.	1000m
Fabbisogno d'aria fresca inverter	6500 m³/h
<b>DOTAZIONE</b>	
Collegamento CC	Capicordaa ogni ingresso (senza fusibile)
Collegamento CA	sistema di sbarre (3 sbarre colletttrici, una per ciascuna fase)
Comunicazione	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave
Colore involucro / Tetto	RAL 9016 / RAL 7004
Approvvigionamento per utilizzatori esterni	○ (2,5 kVA)



	ID Documento Committente	Pagina 23 / 26
	<b>CoD018_FV_BGR_00008</b>	Numero Revisione
	<b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE</b>	00

Rispetta le norme e direttive	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêtédu 23/04/08
Norme CEM	IEC 55011, FCC Part 15 Class A
Rispetta direttive e standard di qualità	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001
Contenitore di raccolta olio integrato	Opzionale
Denominazione del tipo	SC 2900 UP

Tabella 2.7: Dati inverter da 2930 kVA

## 2.8 Trasformatore di potenza AT/MT

Per il collegamento dell'impianto alla stazione primaria, c'è la necessità di una ulteriore trasformazione per l'innalzamento della tensione da media ad alta.


Per questa trasformazione è utilizzato un trasformatore di potenza immerso in olio da 20 MVA con tensione primaria di 132kV e tensione secondaria di 30kV. Questo trasformatore dotato è di un OLTC grazie al quale è possibile ottenere, lato AT, la tensione di 120kV a cui è esercita la stazione primaria "Pineto". Le caratterist tecniche di questo trasformatore, sono descritte nella seguente Tabella 2.8.

Grandezza	Valore
Tipologia	Trasformatore di potenza immerso in olio
Potenza nominale	20 MVA
Frequenza nominale	50 Hz
N. Fasi	3
Tipo di raffreddamento	ONAN
Tensione primaria	132 kV
Tensione secondaria	30 kV
Materiale di avvolgimento	Rame
Gruppo vettoriale	Ynd1
Impedenza	14%
Tapchanger	OLTC

Tabella 2.8: Caratteristiche trasformatore di potenza AT/MT

## 2.9 Cavi

Il cablaggio interno al campo fotovoltaico relativo alla parte di potenza del sistema prevede tre tipologie di connessioni: la prima collega le stringhe agli string boxes posti in campo, la seconda prevede il collegamento tra gli string boxes e le cabine di conversione e trasformazione, la terza tipologia riguarda le connessioni di media tensione atte a collegare le cabine di conversione e trasformazione con la cabina principale di campo (Cabina utente) e questa stessa con la SSU. Una quarta tipologia di connessione, questa però esterna all'area di generatore, è quella per la connessione in alta tensione dal trasformatore AT/MT della SSU allo stallo AT della stazione primaria.

	ID Documento Committente  <b>CoD018_FV_BGR_00008</b> <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO</b> <b>PRESTAZIONALE</b>	Pagina 24 / 26
		Numero Revisione
		00

### 2.9.1 Collegamenti Stringa-String box

Il collegamento stringhe-string boxes avverrà prevalentemente mediante la posa delle linee in cavo su canaline metalliche ancorate alla struttura metallica dei tracker. Nei tratti di linea di passaggio tra una fila ed un'altra le linee saranno installate posando i cavi in cavidotto interrato del tipo serie pesante a doppia parete e ad elevata resistenza meccanica (non inferiore a 450N). I cavi saranno di tipo unipolari flessibili con tensione nominale massima di 1800 Vdc per impianti fotovoltaici e solari con isolante e guaina in mescola reticolata senza alogeni LSOH, sigla di designazione H1Z2Z2-K. La guaina sarà di colore rosso per il polo positivo e nero per il polo negativo. Il conduttore è a corda flessibile classe 5 di rame stagnato ricotto.

#### Condizioni di impiego comuni

I cavi sono indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari. Resistenti all'ozono secondo la norma EN50396. Resistenti ai raggi UV secondo HD605/A1. Cavo testato per durare nel tempo secondo la EN 60216 Interpretazione norma Temperatura in uso continuo 120°C per 20.000 h (=2,3 anni) temperatura in uso continuo 90°C (=30 anni). Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

#### Condizioni di posa

I cavi dovranno essere posati rispettando il raggio minimo di curvatura per diametro D (mm):

- D = 8 / 12 / 20 / >20
- R = 2D / 3D / 4D / 4D

Sforzo massimo di tiro 15 N/mm<sup>2</sup>


### 2.9.2 Collegamenti String box-Cabine di conversione e trasformazione

La seconda tipologia di collegamento di potenza riguarda la tratta tra ciascuno string-box e la cabina di conversione e trasformazione alla quale è sotteso. I cavi utilizzati saranno di tipo unipolare flessibili con tensione nominale massima di 1800 Vdc, con anima conduttrice in alluminio, con isolante in XLPE e guaina in materiale termoplastico senza alogeni, sigla di designazione NA2XH. Le singole linee elettriche di connessione string-box – CU saranno realizzate da sezioni differenti a seconda delle caratteristiche dimensionali delle tratte seguite per la posa dei cavi. La tipologia di posa sarà interrata in cavidotto del tipo serie pesante a doppia parete e ad elevata resistenza meccanica (non inferiore a 450N).

### 2.9.3 Collegamenti Cabine di conversione e trasformazione – Cabina Utente

La terza tipologia di collegamento dei componenti in campo è quella relativa alla sezione esercita in media tensione. Tali collegamenti sono quelli che interessano tutti i quadri di media tensione presenti in campo, sia quelli nelle cabine di conversione e trasformazione che nella cabina utente che nella SSU, compresi tutti i collegamenti distribuiti in tutta l'area d'impianto che li collegano tra di loro.

I cavi utilizzati per questi collegamenti sono del tipo tripolare, isolati in gomma HEPR di qualità G7 sotto guaina di PVC.

	ID Documento Committente  <b>CoD018_FV_BGR_00008</b> <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO</b> <b>PRESTAZIONALE</b>	Pagina 25 / 26
		Numero Revisione
		00

Sono composti da 6 strati che, disposti nel seguente ordine dal più interno al più esterno, presentano le caratteristiche descritte:

- Conduttore: Alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore: estruso
- Isolamento: gomma HEPR, qualità G7, senza piombo (HD 620 DHI2)
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo
- Schermo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale
- Guaina: mescola a base di PVC, qualità Rz

La guaina esterna è di colore rosso e le fasi sono identificate da fili o nastri colorati.

La tensione nominale di esercizio ( $U_0/U$ ) di questi cavi è pari a 18/30 kV e la loro sigla di designazione ARG7H1R.

#### *Condizioni di impiego e tipologia di posa*

Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

#### **2.9.4 Collegamento SSU – Stallo AT**


La quarta ed ultima tipologia di connessione è quella relativa alla sezione esercita in alta tensione. Tali collegamenti sono quelli che interessano, per mezzo di un cavidotto interrato, la connessione dal trasformatore AT/MT della SSU allo stallo AT della stazione primaria.

I cavi utilizzati per questi collegamenti sono del tipo tripolare, isolati in gomma XLPE sotto guaina di PVC.

Sono composti da 7 strati che, disposti nel seguente ordine dal più interno al più esterno, presentano le caratteristiche descritte:

- Conduttore: Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
- Strato semiconduttore interno: Mescola estrusa
- Isolamento: Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
- Strato semiconduttore esterno: Mescola estrusa
- Rivestimento protettivo: Nastro semiconduttore igroespandente
- Schermo: Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale ( $R_{max} 3\Omega/Km$ )
- Guaina: Polietilene colore rosso (qualità DMP 2)

La tensione nominale di esercizio ( $U_0/U$ ) di questi cavi è pari a 127/220 kV e la loro sigla di designazione ARE4H5E.

	ID Documento Committente  <b>CoD018_FV_BGR_00008</b> <b>DISCIPLINARE DESCRITTIVO</b> <b>PRESTAZIONALE</b>	Pagina 26 / 26
		Numero Revisione
		00

### *Condizioni di impiego e tipologia di posa*

Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

### I tecnici

Arch. Gianluca Francavilla



Ing. Giuseppe Berardinelli



Ing. Luigi Fratianni

