

**REGIONE PUGLIA**  
**PROVINCIA DI LECCE**  
**COMUNE DI SQUINZANO - CAMPI**  
**SALENTINA**



**SQUINZANO\_19**

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA**

**GENERATORE FOTOVOLTAICO PN<sub>DC</sub> 31,56 MW (PN<sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN<sub>AC</sub> 14 MVA**


**UBICAZIONE IMPIANTO:**

Squinzano (LE)  
 Foglio 9, particelle 4-92-93-94-95-96-97-98-99-100-104-105-106-110-111-129  
 Campi Salentina (LE)  
 Foglio 2, particelle 40-63-65-78-79-94-244-283-80-81-82-61-62-67-68-69-72-73-75-76-86-87-88-279-385-387-389-391-56-124-307

**ITER AUTORIZZATIVO:**


V.I.A. – Valutazione di impatto ambientale  
 D.Lgs n. 152/06 – art. 23

<b>COMMESSA:</b> <b>2020_19_FV</b>		<b>DOCUMENTO:</b> <b>2020_19_FV_R_07</b>		<b>TITOLO:</b> <b>RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO</b>		
REV. 2		08/06/23	I.PELLEGRINO	S.CIOTTA	A.COSTANTINI	
REV. 1		24/04/23	I.PELLEGRINO	S.CIOTTA	A.COSTANTINI	
<b>REV. 0</b>	<b>EMISSIONE</b>	<b>03/08/22</b>	<b>M.SESTILI</b>	<b>G. GROSSI</b>	<b>A. COSTANTINI</b>	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	
<b>COMMITTENTE:</b> <b>SQUINZANO SOLARE S.R.L.</b> Piazza Albania,10 - 00153, Roma, Italia Tel: +39 06 94838931 www.ermesgroup.it, info@ermesgroup.it, squinzanosolare@pec.it C.F.:16298291002 P. IVA: 16298291002			<b>PROGETTISTA:</b>   			

 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> GENERATORE FOTOVOLTAICO PN <sub>DC</sub> 31,56 MW (PN <sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN <sub>AC</sub> 14 MVA SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>1/17</b>

## Sommario

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
1.1	UBICAZIONE E GENERALITA' SULL'INTERVENTO .....	2
1.2	DESCRIZIONE SOMMARIA DEL SITO .....	2
1.3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO .....	2
1.4	PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO .....	3
<b>2.</b>	<b>RISPONDE A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....</b>	<b>3</b>
2.1	CONFORMITÀ AL PROGETTO ED ALLA REGOLA GENERALE DELLA "BUONA TECNICA" .....	3
2.2	NORMATIVE APPLICABILI.....	3
<b>3.</b>	<b>IL CAMPO FOTOVOLTAICO, L'IMPIANTO BT.....</b>	<b>5</b>
3.1	IL MODULO FOTOVOLTAICO.....	5
3.2	LE STRINGHE .....	5
3.3	QUADRO DI PARALLELO STRINGHE "STRING-BOX" (SB).....	5
3.4	SOLAR POWER STATION "SUNWAY STATION" .....	6
3.4.1	Gli Inverter .....	12
3.5	IL CAMPO .....	13
3.6	I CONDUTTORI DEL CAMPO FV.....	15
3.6.1	Il "Cavo Solare" .....	15
<b>4</b>	<b>L'IMPIANTO DI MEDIA TENSIONE (MT).....</b>	<b>15</b>
4.1	QUADRI MT.....	15
4.1.1	Dati Elettrici .....	16
4.2	COLLEGAMENTO AL CONTAINER MOBILE PER CABINE PRIMARIE.....	16
4.3	IL TRASFORMATORE ELEVATORE DI TENSIONE RAPPORTO 20/36 DA 45 MVA.....	16
<b>5</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA.....</b>	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>

	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> <small>GENERATORE FOTOVOLTAICO PN<sub>DC</sub> 31,56 MW (PN<sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN<sub>AC</sub> 14 MVA</small> SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>2/17</b>

## 1. PREMESSA

### 1.1 UBICAZIONE E GENERALITA' SULL'INTERVENTO

Comune di Squinzano 73018 (LE) – Comune di Campi Salentina 73012 (LE)

Nome Impianto: Squinzano\_19

Potenza Nominale: 40 MVA

### 1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DEL SITO

L'impianto sarà installato su terreno agricolo, incolto, prevalentemente pianeggiante avente una pendenza media di 1,5%.

### 1.3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

L'impianto elettrico del generatore fotovoltaico è interessato dalle seguenti lavorazioni:

Impianto in Bassa Tensione:

- Realizzazione di stringhe di Moduli
- Collegamenti delle stringhe ai quadri di parallelo stringhe "String-Box" (SB)
- Collegamenti degli SB agli inverter centralizzati nelle Solar Power Stations (SPS)

Impianto in Media Tensione:

- Collegamento dei Quadri MT nelle SPS ad un container mobile completo di Quadri MT
- Collegamento dei Quadri MT del container ad un Trasformatore elevatore 20/36 kV
- Impianto in Bassa Tensione per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari

Il progetto interessa essenzialmente:

- Progetto quadri elettrici;
- Verifica della sezione dei cavi e della protezione dalle sovracorrenti
- Verifica del requisito di portata e massima caduta ammissibile pari al 2%
- Verifica del coordinamento delle protezioni per la selettività di intervento
- Verifica della protezione dai contatti indiretti

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Isr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it

Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> <small>GENERATORE FOTOVOLTAICO PN<sub>DC</sub> 31,56 MW (PN<sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN<sub>AC</sub> 14 MVA</small> SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>3/17</b>

## 1.4 PRINCIPALI COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto Fotovoltaico è costituito dai seguenti componenti principali:

- Moduli / Tracker
- Inverter centralizzati
- Quadro di parallelo stringhe (SB)
- Solar Power Station (SPS)
- Container mobile per cabine primarie (es. DY770)
- Trasformatore elevatore 20/36 kV
- Quadro di Media Tensione di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale

Le correnti di corto circuito all'ingresso dei quadri in progetto sono dipendenti dalla sorgente di alimentazione, dalla lunghezza della linea e dalla sua formazione; pertanto, sono calcolate dai dati di partenza forniti dal quadro di alimentazione.

## 2. RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

### 2.1 CONFORMITÀ AL PROGETTO ED ALLA REGOLA GENERALE DELLA "BUONA TECNICA"

Tutte le principali caratteristiche degli impianti stessi saranno conformi al:

D.lgs. n. 81 del 9/04/2008 - Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro

Testo coordinato con il D.lgs. n. 106 e succ. del 3/08/2009 e per quanto applicabile

Decreto del Ministero dello sviluppo economico n. 37 del 22/01/2008 - "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."

### 2.2 NORMATIVE APPLICABILI

Leggi e regolamenti Regionali e Comunali di competenza, Prescrizioni VV. F, ed I.S.P.E.S.L.

Tutte le normative di settore vigenti ed in particolare:

- **CEI 11-17** - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo.
- **CEI 11-27** - Lavori su impianti elettrici
- **CEI 23-51 Fascicolo: 7204 Edizione: Seconda** - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- **CEI 11-8** - Impianti di protezione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica Impianti di terra.
- **CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it

Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> GENERATORE FOTOVOLTAICO PN <sub>DC</sub> 31,56 MW (PN <sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN <sub>AC</sub> 14 MVA SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>4/17</b>

- **CEI 64-14** - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- **CEI 17-13** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri BT).
- **CEI 20-22** - Cavi non propaganti l'incendio.
- **CEI 20-36** - Cavi resistenti al fuoco e il metodo per la loro prova.
- **CEI 20-37** - Cavi a ridotta emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.
- **CEI 20-38** - Cavi isolati e rivestiti con materiale avente ridotta emissione di fumi e gas tossici/corrosivi.
- **CEI EN 61439-1 (02/2012)** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 60947-1 (02/2008)** - Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 60947-1 A1 (09/2012)** - Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 60947-1 A2 (10/2015)** - Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI UNEL 350230 (07 2012)** - Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione

### 3. IL CAMPO FOTOVOLTAICO, L'IMPIANTO BT

#### 3.1 IL MODULO FOTOVOLTAICO

Nella seguente tabella riportiamo le caratteristiche dei moduli utilizzati:

CARATTERISTICHE DI UN MODULO	
Max. Power Output Pmax (W)	525
Power Tolerance	0~+3%
Max. Power Voltage Vmp (V)	40.36
Max. Power Current Imp (A)	13.01
Open Circuit Voltage Voc (V)	48.86
Short Circuit Current Isc (A)	13.69
Maximum Module Efficiency (%)	20.76

Tabella 1 – Caratteristiche di un modulo

#### 3.2 LE STRINGHE

I moduli vengono collegati in serie di 28 unità per formare una stringa.

Le stringhe costituiscono, nell'insieme, un generatore che avrà a vuoto la tensione somma delle tensioni dei moduli di cui è costituito, e potrà fornire in corto circuito la corrente di ogni modulo. La potenza di picco sarà quella della somma di tutti i moduli. Pertanto, una stringa sarà caratterizzata da:

CARATTERISTICHE DI UNA STRINGA DI 28 MODULI	
Max. Power Output Pmax (W)	525 x 28 = 14700
Open Circuit Voltage Voc (V)	48.86 x 28=1368,1
Short Circuit Current Isc (A)	13.69
Max. Power Voltage Vmp (V)	40.36x28=1130,1
Max. Power Current Imp (A)	13.01

Tabella 2 - Caratteristiche di una Stringa di 28 Moduli

#### 3.3 QUADRO DI PARALLELO STRINGHE "STRING-BOX" (SB)

Le stringhe vengono raggruppate e collegate in parallelo ai vari SB "SANTERNO - Sunway String Box LT", il cui datasheet è visibile in figura 1, disposti nel campo. Oltre ad effettuare il parallelo stringhe, lo SB monitora le correnti di stringa e diagnostica eventuali anomalie.

Le caratteristiche elettriche di uno SB da 11 stringhe sono sintetizzate nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE DI UNO SB da 11 stringhe	
Max. Power Output Pmax (kW)	161,7
Open Circuit Voltage Voc (V)	1368,1

 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> GENERATORE FOTOVOLTAICO PN <sub>DC</sub> 31,56 MW (PN <sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN <sub>AC</sub> 14 MVA SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>
		DATA: <b>08/06/2023</b>
	REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>6/17</b>

Short Circuit Current Isc (A)	150,59
Max. Power Voltage Vmp (V)	1130,1
Max. Power Current Imp (A)	143,11

Le caratteristiche elettriche di uno SB da 12 stringhe sono sintetizzate nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE DI UNO SB da 12 stringhe	
Max. Power Output Pmax (kW)	176,4
Open Circuit Voltage Voc (V)	1368,1
Short Circuit Current Isc (A)	164,28
Max. Power Voltage Vmp (V)	1130,1
Max. Power Current Imp (A)	156,12

TECHNICAL DATA	
<b>Input Ratings</b>	
Maximum number of strings	24
Maximum voltage	1500 V
Fuses size <sup>(NOTE 1)</sup>	15 A up to 22 A
Maximum current per string <sup>(NOTE 2)</sup>	30 A
Connector type <sup>(NOTE 3)</sup>	Cable glands
Cable cross-section	4 ÷ 10 mm <sup>2</sup>
Cable diameter	4.5 ÷ 10.0 mm
<b>Output Ratings</b>	
Maximum current <sup>(NOTE 2)</sup>	240 A
Maximum cable cross-section	300 mm <sup>2</sup>
Cables per pole	1
Cable diameter	54 mm conduit mm
Cables connector type	Conduit fitting
Grounding cable cross-section	35 mm <sup>2</sup>
<b>Dimensions and weight</b>	
Dimensions (width, height, depth)	635x928x314 mm
Weight	42 kg
<b>Additional features</b>	
String current measure	No
Short-circuit protection (fuses)	On both poles
Protective class	II
Load break switch	Yes (315 A)
Load break switch status	Not available
DC over-voltage protection (SPDs)	Yes (Type II)
SPDs status	Not available
Ingress protection degree	IP65 (IP20 while door open)
Lockable enclosure	Yes
<p><b>NOTE 1</b> Fuses to be ordered and shipped separately. Fuse rating to be defined by customer basing on PV modules and ambient specifications.</p> <p><b>NOTE 2</b> @ 45 °C</p> <p><b>NOTE 3</b> Quick coupling connector-versions do not include external mating connectors (string side). Always use mating connectors of the same brand as the connectors installed on the string box. The use of other connectors may damage the product.</p>	

Figura 1 – SB-24-LT08-1500 V II

### 3.4 SOLAR POWER STATION “SUNWAY STATION”

La conversione dell’energia prelevata dai moduli del campo (sotto forma di tensione e corrente continue) in energia sotto forma di tensione e corrente alternate e l’elevazione di tensione A 20 kV, è affidata alle SPS “Sunway Station”, i cui schemi unifilari delle varie taglie di potenza sono illustrati nelle figure 1,2 e 3:

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it

Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT.N.711294



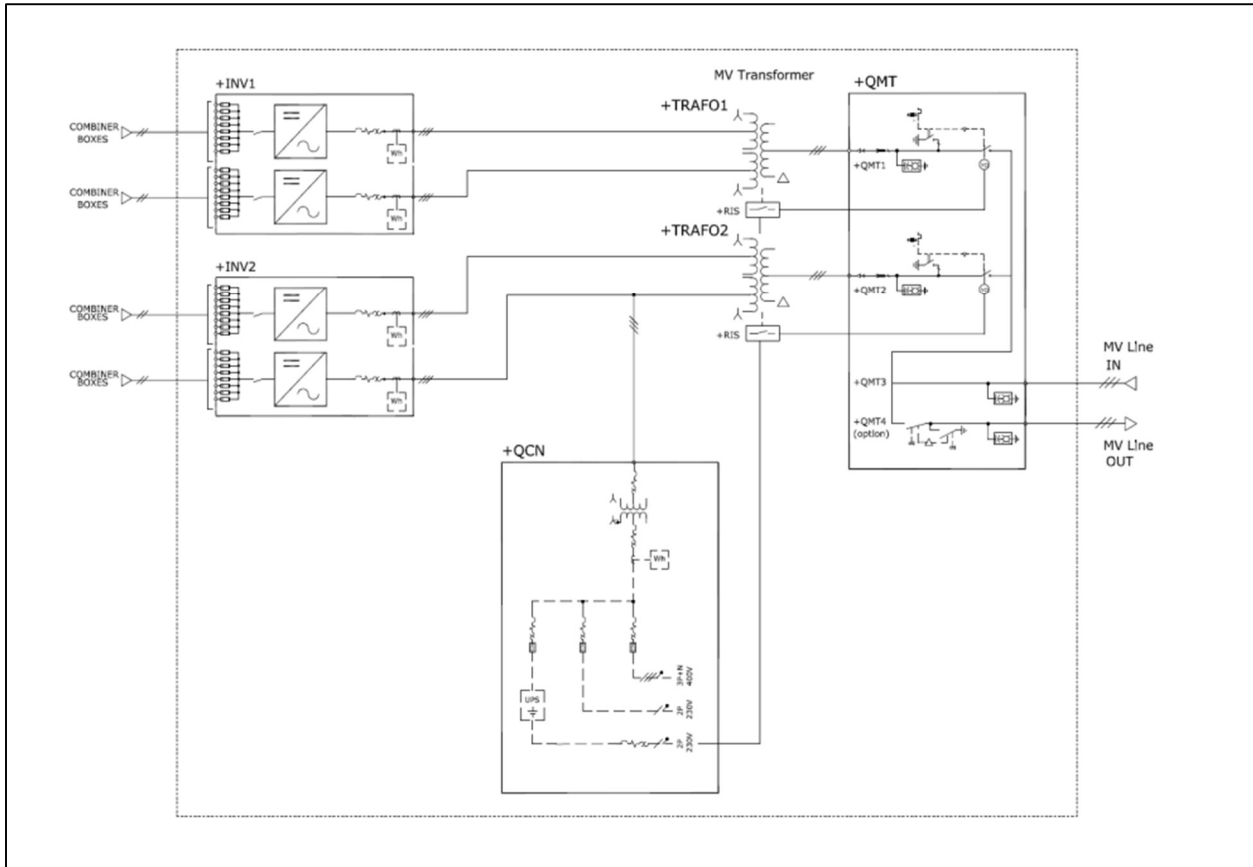


Figura 2 – s.u. SPS da 4MVA



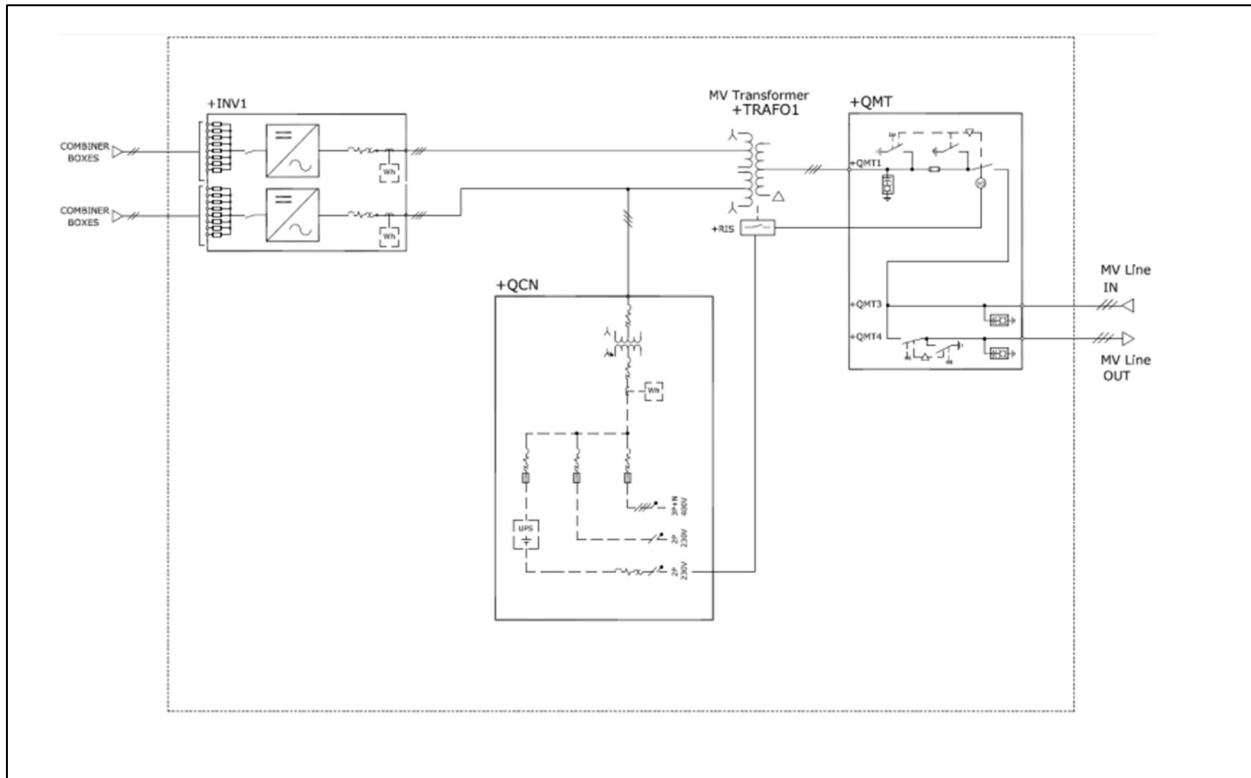


Figura 3 – s.u. SPS da 1,5 MVA

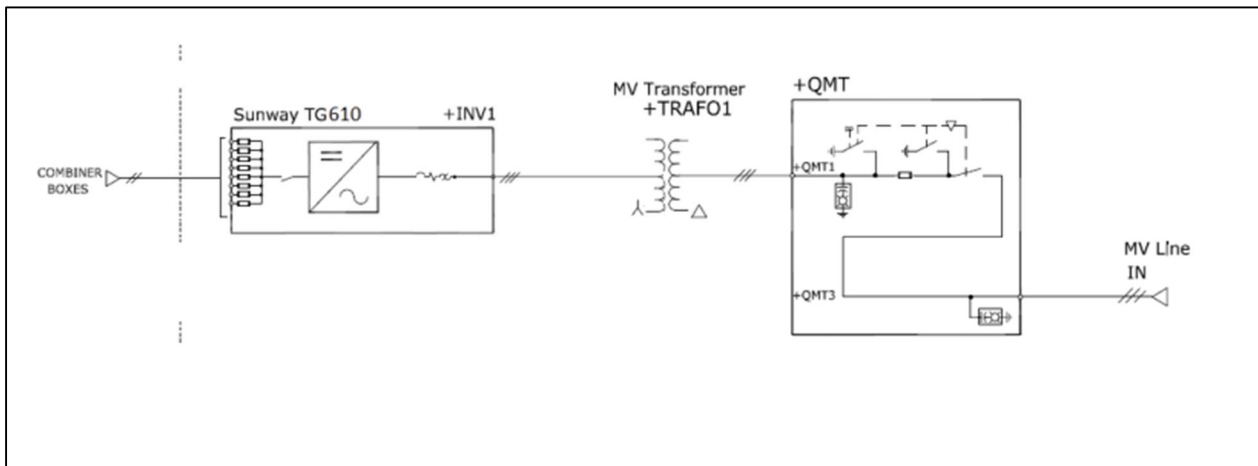


Figura 4 – s.u. SPS da 1 MVA

Le Sunway Station utilizzate sono dunque di tre differenti livelli di potenza: 4 MVA, 1,5 MVA e 1 MVA; nei seguenti datasheet è possibile osservarne le caratteristiche:



**Main features**

Model	SUNWAY STATION 4000 1500V 640 LS
Inverter	2 x SUNWAY TG 1800 1500V TE 640 STD
Number of independent MPPT	4
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag
Maximum operating altitude <sup>(2)</sup>	4000 m a.s.l.
Maximum value for relative humidity	100% condensing

**Input (DC)**

Max. Open-circuit voltage	1500 V
PV Voltage Ripple	< 1%
Maximum DC inputs fuse-protected	4 x 7 (with DC fuses on both poles)
Maximum short circuit PV input current	2 x 1500A

**Output (AC)**

Ambient Temperature	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output current, LV side	1800 A	1600 A	1500 A
Rated output power, LV side	3990 kVA	3548 kVA	3326 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power		
Total AC current distortion	≤ 3 %		
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)		
Connection phases, MV side	3Ø3W		

**Inverter efficiency - LV side <sup>(3)</sup>**

Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%
------------------------------	------------------------

**MV transformer**

Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)
Number of Transformers	2
Transformer rated power	2000 kVA
Fuse protection	Yes
Temperature control	Yes
Oil pressure control <sup>(4)</sup>	Yes

**MV Cabinet**

Type	Compact SF6 for secondary distribution
Standard Configuration <sup>(6)</sup>	R+CB+CB (Input Line + Transformer Protection by Circuit Breaker)
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)

**Dimensions and weight <sup>(5)</sup>**

The SUNWAY STATION 4000 is a system composed by 2 cabins

Cabin 1 - Dimensions (WxHxD)	875 x 3230 x 2400 mm (for reference)
Cabin 2 - Dimensions (WxHxD)	641 x 3230 x 2400 mm (for reference)
Cabin 1 - Weight	23000 kg (for reference)
Cabin 2 - Weight	19000 kg (for reference)

**NOTES**

<sup>(1)</sup> At rated Vac and Cos φ =1

<sup>(2)</sup> Up to 1000 m without derating

<sup>(3)</sup> Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency

<sup>(4)</sup> Only for oil type transformers

<sup>(5)</sup> Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete

<sup>(6)</sup> The MV cabinet composition can be customized

SPS - 4 MVA



Main features	
Model	SUNWAY STATION 1500 1500V 640 LS
Inverter	1 x SUNWAY TG 1800 1500V TE 640 STD
Number of independent MPPT	2
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag
Maximum operating altitude <sup>(2)</sup>	4000 m a.s.l.
Maximum value for relative humidity	100% condensing
Input (DC)	
Max. Open-circuit voltage	1500 V
PV Voltage Ripple	< 1%
Maximum DC inputs fuse-protected	7 (with DC fuses on both poles)
Maximum short circuit PV input current	1500 A
Output (AC)	
Rated output current, LV side	1353 A
Rated output power, LV side	1500 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power
Total AC current distortion	≤ 3 %
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)
Connection phases, MV side	3Ø3W
Inverter efficiency - LV side <sup>(3)</sup>	
Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%
MV transformer	
Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)
Transformer rated power	1500 kVA
Fuse protection	Yes
Temperature control	Yes
Oil pressure control <sup>(4)</sup>	Yes
MV Cabinet	
Type	Compact SF6 for secondary distribution
Standard Configuration <sup>(6)</sup>	R+CB (Input Line + Transformer Protection by Circuit Breaker)
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)
Dimensions and weight <sup>(5)</sup>	
Cabinet Dimensions (WxHxD)	8250 x 3230 x 2400 mm (for reference)
Overall Weight	23000 kg (for reference)

**NOTES**

<sup>(1)</sup> At rated Vac and Cos φ =1

<sup>(2)</sup> Up to 1000 m without derating

<sup>(3)</sup> Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency

<sup>(4)</sup> Only for oil type transformers

<sup>(5)</sup> Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete

<sup>(6)</sup> The MV cabinet composition can be customized

SPS - 1,5 MVA



Main features			
Model	SUNWAY STATION 1000 1500V 640 LS		
Inverter	1 x SUNWAY TG 900 1500V TE 640 STD		
Number of independent MPPT	1		
Rated output frequency	50 Hz / 60 Hz		
Power Factor @ rated power	1 - 0.9 lead/lag		
Maximum operating altitude <sup>(2)</sup>	4000 m a.s.l.		
Maximum value for relative humidity	100% condensing		
Input (DC)			
Max. Open-circuit voltage	1500 V		
PV Voltage Ripple	< 1%		
Maximum DC inputs fuse-protected	7 (with DC fuses on both poles)		
Maximum short circuit PV input current	1500 A		
Output (AC)			
Ambient Temperature	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output current, LV side	900 A	800 A	750 A
Rated output power, LV side	998 kVA	887 kVA	832 kVA
Power threshold	< 1% of Rated AC inverter output power		
Total AC current distortion	≤ 3 %		
Rated AC voltage, MV side	6 to 24 kV (up to 30 kV on request)		
Connection phases, MV side	3Ø3W		
Inverter efficiency - LV side <sup>(3)</sup>			
Maximum / EU/ CEC efficiency	98.5% / 98.2 % / 98.0%		
MV transformer			
Type	Cast resin (standard) / Oil (available as option)		
Transformer rated power	1000 kVA		
Fuse protection	Yes		
Temperature control	Yes		
Oil pressure control <sup>(4)</sup>	Yes		
MV Cabinet			
Type	Compact SF6 for secondary distribution		
Standard Configuration <sup>(6)</sup>	R+SF (Input Line + Transformer Protection by Switch + Fuse combination)		
Insulation Class	17.5 / 24 / 36 kV (Others available)		
Dimensions and weight <sup>(5)</sup>			
Cabinet Dimensions (WxHxD)	85 x 323 x 24 m (for reference)		
Overall Weight	23000 kg (for reference)		

**NOTES**

<sup>(1)</sup> At rated V<sub>ac</sub> and Cos φ = 1

<sup>(2)</sup> Up to 1000 m without derating

<sup>(3)</sup> Auxiliary consumptions are not considered when calculating the conversion efficiency

<sup>(4)</sup> Only for oil type transformers


<sup>(5)</sup> Dimensions and weight not applicable to Sunway Station LC version with structure fully made of concrete

<sup>(6)</sup> The MV cabinet composition can be customized

SPS - 1 MVA

### 3.4.1 Gli Inverter

Gli inverter centralizzati interni alle SPS hanno le caratteristiche principali elencate nei seguenti datasheet (Sunway TG900 1500V TE-640 STD nella PSP da 1 MVA, Sunway TG1800 1500V TE-640 STD per le altre SPS):

 <b>SANTERNO</b> ENERTRONICA GROUP			
Main features			
Model	SUNWAY TG900 1500V TE - 640 STD		
MPPT voltage range <sup>(1)</sup>	940 - 1200 V		
Extended MPPT voltage range <sup>(1)(2)</sup>	910 - 1500 V		
Number of independent MPPTs	1		
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8 % / 99.7 %		
Maximum open-circuit voltage	1500 V		
Rated AC voltage	640 V ± 10 %		
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)		
Power Factor range <sup>(3)</sup>	Circular Capability		
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C		
Application / Degree of protection	Indoor / IP54		
Maximum operating altitude <sup>(4)</sup>	4000 m		
Input ratings (DC)			
Maximum short circuit PV input current	1500		
PV voltage Ripple	< 1%		
Output ratings (AC)			
	25 °C	45 °C	50 °C
Rated output power	998 kVA	887 kVA	832 kVA
Rated output current	900 A	800 A	750 A
Power threshold	1% of Rated output power		
Total AC current distortion	≤ 3%		
Inverter efficiency			
Maximum / EU / CEC efficiency <sup>(1) (5)</sup>	98.7 % / 98.4 % / - %		
Inverter dimensions and weight			
Dimensions (W x H x D)	1800 x 2100 x 800 mm		
Weight	1745 kg		
Auxiliary consumptions			
Stop mode losses / Night losses	45 W / 45 W		
Auxiliary consumptions	1250 W		
<b>NOTES</b>			
<sup>(1)</sup> @ rated V <sub>AC</sub> and cos φ =1.			
<sup>(2)</sup> With power derating			
<sup>(3)</sup> Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.			
<sup>(4)</sup> Up to 1000 m without derating.			
<sup>(5)</sup> Certified according to standard IEC 61683:1999			

#### SUNWAY TG 900



Main features	
<b>Model Name</b>	<b>SUNWAY TG1800 1500V TE - 640 STD</b>
Configuration	Custom Output Power 1500 kVA
MPPT voltage range <sup>(1)</sup>	940 - 1200 V
Extended MPPT voltage range <sup>(1)(2)</sup>	910 - 1500 V
Maximum open-circuit voltage	1500 V
Rated AC voltage	640 V ± 10 %
Rated output frequency	50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz)
Power Factor range <sup>(3)</sup>	Circular Capability
Operating temperature range	-25 ÷ 62 °C
Application / Degree of protection	Indoor / IP20
Maximum operating altitude <sup>(4)</sup>	4000 m
Base Unit Converter Model <sup>(5)</sup>	TG 900 1500V TE
Input ratings (DC)	
Maximum short circuit PV input current	2 x 1500A
PV voltage Ripple	< 1%
Output ratings (AC)	
Output power	1500 kVA up to 50°C ambient temperature <sup>(6)</sup>
Rated output current	1353 A <sup>(6)</sup>
Power threshold	1% of Rated output power
Total AC current distortion	≤ 3% <sup>(7)</sup>
MPPT and conversion efficiency	
Static / Dynamic MPPT efficiency	99.8% / 99.7%
Max / EU / CEC conversion efficiency <sup>(1) (6)</sup>	98.7 % / 98.4 % / - %
Inverter dimensions and weight	
Dimensions (W x H x D)	3000 x 2100 x 800 mm
Weight	2700 kg
Auxiliary consumptions	
Stop mode losses / Night losses	90 W / 90 W
Auxiliary consumptions	1800 W

**NOTES**

<sup>(1)</sup> @ rated V<sub>Ac</sub> and cos φ = 1.

<sup>(2)</sup> With power derating

<sup>(3)</sup> Default range: 1 - 0.85 lead/lag. Settings may be modified upon request.

<sup>(4)</sup> Up to 1000 m without derating.

<sup>(5)</sup> The inverter is a modular cabinet, composed by n.2 Independent converters model TG 900 1500V TE.

<sup>(6)</sup> Certified according to standard IEC 61683:1999

<sup>(7)</sup> At nominal power

<sup>(8)</sup> Custom Output Power option. AC Power limited to 1500 kVA

*SUNWAY TG1800*

### 3.5 IL CAMPO

L'impianto fotovoltaico si divide in 8 sottocampi e prevede un sistema di accumulo (BESS):

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Isr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. €. 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it


Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> <small>GENERATORE FOTOVOLTAICO PN<sub>DC</sub> 31,56 MW (PN<sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN<sub>AC</sub> 14 MVA</small> SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>14/17</b>

- 6 sottocampi sono connessi a 6 SPS da 4 MVA
- 1 sottocampo è connesso ad 1 SPS da 1,5 MVA
- 1 sottocampo è connesso ad 1 SPS da 1 MVA

Per un totale di 26,5 MVA installati a cui vanno aggiunti 4 BESS da 3,5 MVA cad. per un **totale di 40,5 MVA** di potenza disponibile.

#### SOTTOCAMPO DA 4 MVA:

In ingresso ad ognuno dei quattro inverter presenti nella SPS sono collegate 80 stringhe, per un totale di **320 stringhe** per SPS, per una potenza complessiva di **4,7 MWp** per SPS.

Nello specifico, ad ogni inverter pervengono:

- ai primi quattro ingressi quattro SB, ognuno con 11 stringhe in parallelo
- negli ulteriori tre ingressi tre SB, ognuno con 12 stringhe in parallelo

Per trasferire la potenza desiderata le SPS sono dotate di due trasformatori (da 2 MVA cad.) a doppio secondario, come visibile nello schema unifilare di figura 1.

#### SOTTOCAMPO DA 1,5 MVA:

In ingresso ad ognuno dei due inverter presenti nella SPS sono collegate 80 stringhe, per un totale di **160 stringhe**, per una potenza complessiva di **2,35 MWp**.

Nello specifico, anche in questo caso, ad ogni inverter pervengono:

- ai primi quattro ingressi quattro SB, ognuno con 11 stringhe in parallelo
- negli ulteriori tre ingressi tre SB, ognuno con 12 stringhe in parallelo

Per trasferire la potenza desiderata la SPS è dotata di un trasformatore da 1,5 MVA a doppio secondario, come visibile nello schema unifilare di figura 2.

#### SOTTOCAMPO DA 1 MVA:

In ingresso all'inverter presente nella SPS sono collegate **67 stringhe**, per una potenza complessiva di **984,9 kWp**.

Nello specifico, all'inverter pervengono:

- ai primi due ingressi due SB, ognuno con 11 stringhe in parallelo
- negli ulteriori cinque ingressi cinque SB, ognuno con 9 stringhe in parallelo

Per trasferire la potenza desiderata la SPS è dotata di un trasformatore da 1 MVA, come visibile nello schema unifilare di figura 3.

Riassumendo, l'intero campo sarà costituito da:

- **60116 Moduli FV** da 525 W<sub>p</sub>, suddivisi in **2147 stringhe** che forniranno complessivamente **31,56 MW<sub>p</sub>**,
- **27 Inverter** da 998 kVA che a meno delle perdite di conversione (<1% nelle migliori condizioni) forniranno complessivamente circa 27 MVA.

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Iscr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it


Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294



	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> GENERATORE FOTOVOLTAICO PN <sub>DC</sub> 31,56 MW (PN <sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN <sub>AC</sub> 14 MVA SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>15/17</b>

Nello schema unifilare che fa parte integrante del progetto si possono distinguere i moduli riuniti in stringhe e gli inverter cui queste ultime fanno capo.

### 3.6 I CONDUTTORI DEL CAMPO FV

#### 3.6.1 Il “Cavo Solare”

Il Cavo unipolare rosso o nero di collegamento delle stringhe allo SB sarà costituito da un cavo unipolare di caratteristiche adatte: FG21M21 che presenta una tensione di isolamento di 1800 V anche verso terra e una tensione di prova di 6,3 kV.

La sezione di 6 mm<sup>2</sup> ha una portata largamente sufficiente per la corrente di stringa.

La caduta di tensione percentuale anche per percorsi molto lunghi (200m) non supera lo 0,925% anche alla massima potenza.

## 4 L'IMPIANTO DI MEDIA TENSIONE (MT)

### 4.1 QUADRI MT


Come accennato nel paragrafo 3.4, le SPS che contengono gli inverter contengono anche i trasformatori e gli scomparti di media tensione che li alimentano.

Il potere di interruzione minimo dell'interruttore è previsto di 16kA e comunque adeguato alla corrente di guasto monofase nel punto di installazione. La corrente nominale delle sbarre è di 630A.

I Quadri MT (QMT) sono formati, in generale, da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito dalle seguenti celle:

- cella apparecchiature ed arrivo cavi
- cella sbarre
- cella apparecchiature di bassa tensione



 <b>ERMES</b> <sup>®</sup> INNOVAZIONE ENERGETICA	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> GENERATORE FOTOVOLTAICO PN <sub>DC</sub> 31,56 MW (PN <sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN <sub>AC</sub> 14 MVA SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>
		DATA: <b>08/06/2023</b>
	REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>16/17</b>

#### 4.1.1 Dati Elettrici

<b>Electrical requirements</b>		
Data	Unit	Value
Rated Voltage	kV	24
Service Voltage	kV	22 +/- 10%
Rated Frequency	Hz	50 ±3 Hz
Rated current	A	630
Lightning impulse withstand voltage (between phases and towards the ground)	kV	125
Lightning impulse withstand voltage(across the isolating distance)	kV	145
Power frequency withstand voltage (between the phases)	kV	50
Power frequency withstand voltage (across the isolating distance)	kV	60
Rated short time withstand current $I_k$	kA	16
Rated peak withstand current $I_P$ (making capacity )	kA	2.5 $I_k$
Rated duration of short circuit $t_k$	s	3
Terminals		Type C connectors
Degree of protection on front face		IP33
Degree of protection on electrical MV circuits		IP67
Internal Arc withstand current AFLR	kA	20 kA 1s
Loss of Service Continuity class		LSC 2A

Tabella 3 – Dati elettrici

#### 4.2 COLLEGAMENTO AL CONTAINER MOBILE PER CABINE PRIMARIE

Dai QMT presenti nelle SPS e dall'impianto di accumulo, partono i cavi per il collegamento al container mobile per cabine primarie, dotato di scomparti MT e Trasformatore 20/36 kV per l'elevazione del livello di tensione al valore richiesto per la connessione alla RTN.

All'interno del container, di dimensioni 4890x12192x3650 mm (PxLxH), sono posizionati un Quadro di Media Tensione isolato in aria a doppio fronte, telai Bassa Tensione, un trasformatore per i servizi ausiliari isolato in resina, due condizionatori, luci e prese di servizio.

Il locale è provvisto di una barra collettore di rame alla quale sono collegate tutte le apparecchiature e gli impianti. La barra esce dal container in due punti facilmente accessibili ai quali va collegata la rete di terra della Cabina Primaria.

#### 4.3 IL TRASFORMATORE ELEVATORE DI TENSIONE RAPPORTO 20/36 DA 45 MVA

Il trasformatore per l'elevazione della tensione da 20 kV alla tensione di 36 kV è un trasformatore in olio completo di conservatore e radiatori e raffreddamento di tipo ONAN per installazione all'esterno.

A valle del trasformatore saranno presenti le protezioni della linea di connessione e gli strumenti destinati alle misure di tensione e corrente e un contatore di misura dell'energia.

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Isr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it


Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N.711294



	<b>SQUINZANO_19</b> <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PN<sub>AC</sub> 40 MVA</b> GENERATORE FOTOVOLTAICO PN <sub>DC</sub> 31,56 MW (PN <sub>AC</sub> 26 MVA) + ACCUMULO PN <sub>AC</sub> 14 MVA SQUINZANO (LE) - CAMPI SALENTINA (LE)	DOCUMENTO: <b>2020_19_FV_R_07</b>	
		DATA: <b>08/06/2023</b>	
		REV.: <b>02</b>	PAG.: <b>17/17</b>

In tutta l'area interessata dagli impianti è presente una rete di terra molto distribuita e collegata alle utenze con conduttori di sezione adeguata ai conduttori di fase del cavo a cui fanno riferimento.

## 5 L'IMPIANTO DI TERRA

I conduttori PE presenti insieme ai cavi in tensione Fasi e Neutro devono, all'atto della installazione del nuovo quadro, essere collegati al collettore equipotenziale di terra presente. Allo stesso collettore si devono collegare i conduttori di terra provenienti da tutte le utenze.

Nell'area interessata dagli SB si predispone localmente un pozzetto di terra ispezionabile con palina collegata alla rete generale di terra attraverso il conduttore PE proveniente dal nodo equipotenziale presente all'interno della SPS.



Il Tecnico

**ERMES S.p.a.**

Sede: Piazza Albania 10 – 00153 Roma, Italia

C.F. | P. IVA: IT 12730811002

Isr. R.E.A. RM – 1396086 Cap. Soc. € 1.500.000,00 i.v.

info@ermesgroup.it

www.ermesgroup.it

Tel. +39 06 94838941

Certificazioni:

ISO 9001:2015 CERT. N. SC 20-4612

UNI EN ISO 14001:2015 CERT. N. 711294

