Trina Atena Solar S.r.l. Sede Legale: Piazza Borromeo 14, 20123 Milano, P. IVA 11542600967		*CODE* **SCS.DES.R.GEN.ITA.P.2051.052.00** *PAGE* 1 di/of 35

TITLE: Disciplinare

AVAILABLE LANGUAGE: **IT**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA 10,275 MWp CON INTEGRAZIONE AGRICOLA, UBICATO NEL COMUNE DI GROTTAGLIE (TA), LOCALITA' CONTRADA ANGIULLI SNC

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

File name: XXXXXX_Disciplinare

00	**17/03/2021**	**EMISSIONE**	**SCS INGEGNERIA** **A. ANCONA**	**SCS INGEGNERIA** **S. MICCOLI**	**SCS INGEGNERIA** **F. SPECCHIA**
REV.	***DATE***	***DESCRIPTION***	***PREPARED***	***VERIFIED***	***APPROVED***

SOGGETTO PROPONENTE / Proponent **Trina Atena Solar S.r.l.** Sede Legale: Piazza Borromeo 14, 20123 Milano, P. IVA 11542600967	***PROGETTISTA / Technical Advisor***	***PROGETTISTA / Technical Advisor*** **ING. FEDERICA SPECCHIA**

IMPIANTO / Plant	***CODE***																	
GROTTAGLIE (2051)	*GROUP*	*FUNCION*	*TYPE*	*DISCIPLINE*			*COUNTRY*			*TEC*	*PLANT*				*PROGRESSIVE*			*REVISION*
	SCS	**DES**	**R**	**G**	**E**	**N**	**I**	**T**	**A**	**P**	**2**	**0**	**5**	**1**	**0**	**5**	**2**	**0**	**0**

CLASSIFICATION:	***UTILIZATION SCOPE*** **: PROGETTO DEFINITIVO**

INDICE

1 PREMESSA 3
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 4
3 FASI DI COSTRUZIONE 4
4 QUALITA' DEI MATERIALI FORNITI 5
5 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO 6
6 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO 8
6.1 MODULI 8
6.2 GRUPPI DI CONVERSIONE (INVERTER) 10
6.3 QUADRI MT (QMT) 11
6.4 TRASFORMATORI MT/BT 19
6.5 QUADRI BT 20
6.6 CAVI 21
6.6.1 CAVI DI COLLEGAMENTO IN M.T. 21
6.6.2 CAVI B.T. DI POTENZA, SEGNALAZIONE, MISURA E CONTROLLO 21
6.6.3 CAVI E SEZIONE CAVIDOTTI 23
6.6.4 RETE DI TERRA 24
6.7 SISTEMA SCADA 24
6.8 PLANT SCADA 25
6.8.1 RTU/PLC DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE 25
6.8.2 CALCOLO DI DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE ELETTRICO 26
7 STRUTTURE 29
7.1 SUPPORTI PANNELLI FOTOVOLTAICI E LORO CONFIGURAZIONE 29
8 CABINE ELETTRICHE 31
8.1 CABINA DI TRASFORMAZIONE 31
8.2 CABINA UTENTE 31
9 TEST E VERIFICHE SUI COMPONENTI D'IMPIANTO 32
10 PRESCRIZIONI GENERALI 35
10.1 TEMPERATURE AMBIENTALI 35
10.2 RUMORE 35
10.3 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA 35
10.4 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI, RADIOFREQUENZE 35

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Dimensioni modulo "TSM-DEG19C.20" 8
Figura 2 Scheda Tecnica Quadro MT delle Cabine di Trasformazione 15
Figura 3: Dati tecnici trasformatore MT/BT da 1500 kVA 19
Figura 4: Dati tecnici trasformatore MT/BT da 2000 kVA 20
Figura 5 Configurazione 2x58+1 29
Figura 6 Configurazione 2x39 29
Figura 7: Sezione tipo struttura Tracker 30

1 PREMESSA

La società “Trina Atena Solar Icaro S.r.l.” è una società italiana del gruppo Trina Solar Italy System S.r.l.. Il gruppo, con sede legale a Milano in piazza Borromeo 14, fa capo alla multinazionale Trina Solar, società avente come base amministrativa e produttiva in Cina.
Trina Solar ha una presenza capillare in tutto il mondo con sedi locali nei principali mercati del fotovoltaico. Trina Solar Italy, è presente in Italia dal 2007 con i suoi uffici commerciali, di supporto tecnico e marketing.

Il presente progetto prevede la realizzazione, tramite la società di scopo Trina Atena Solar Icaro S.r.l., di un impianto fotovoltaico avente potenza DC pari a 10,275 MWp e una potenza AC pari a 8,500 MW. L'impianto è ubicato in agro del comune di Grottaglie, in provincia di Taranto, su un’area di circa 15,50 ha complessivi.

L’area di impianto è ubicata in contrada Angiulli SNC, a circa 6 chilometri a nord-ovest rispetto al centro abitato di Grottaglie.

Nei capitoli che seguono, dopo una breve presentazione del quadro normativo in materia di fonti rinnovabili, si illustrerà il progetto, evidenziandone gli aspetti salienti del sito ed i suoi elementi distintivi; si discute della configurazione del layout adottato e delle strutture portamoduli scelte (strutture tracker), insieme alle specificità dei moduli selezionati, dei cabinati di conversione, della cabina di consegna oltre a cavi e trincee elettriche, etc.

Dopo gli aspetti elettromeccanici ed antincendio, verranno descritte le opere civili ivi presenti, quali recinzioni (da utilizzare per la definizione dei confini dell’impianto) e le tipologie di fondazioni delle diverse opere. Verrà descritto il cronoprogramma degli interventi che si devono sviluppare. Si analizza, infine, l’inserimento del progetto rispetto alla pianificazione paesaggistica, territoriale, ed urbanistica verificandone la compatibilità.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La progettazione è stata sviluppata facendo riferimento sostanzialmente a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico installato a terra con strutture tracker portamoduli e moduli a tecnologia monocristallina a 110 celle;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita mediante sopralluoghi.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete;
- progettazione dell'impianto nell'ottica della massimizzazione della sicurezza dei lavoratori e del medio ambiente e della minimizzazione dell'impatto sul territorio.

Il progetto prevede la realizzazione di un generatore fotovoltaico composto da 18.681 moduli fotovoltaici TSM-DEG19C.20 in monocristallino aventi ciascuno una potenza elettrica generata di circa 550Wp, da 34 String Inverter SUNGROW SG250HX e da 5 Cabine di Trasformazione in cui verranno alloggiate tutte le apparecchiature elettriche utili alla trasformazione di potenza e alla distribuzione dell'energia interna al campo fino alla cabina di parallelo MT interna allo stesso.
Le cabine di trasformazione a installarsi avranno una potenza in AC in uscita pari a 1500 KVA o a 2000 kVA pari a quella del trasformatore installato al loro interno. Nello specifico, saranno installate due cabine di trasformazione di potenza pari a 2000 KVA e tre di potenza pari a 1500 KVA. La potenza in AC dell'impianto ai fini della connessione alla rete elettrica, è pari a 8500 kVA.
L'intero sistema, suddiviso in 5 sottocampi (pari al numero di cabine di trasformazione), verrà dettagliato nei successivi paragrafi.

3 FASI DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'intero Impianto verrà avviata a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica e una volta ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio del progetto (che completerà i dimensionamenti in base alle scelte di dettaglio dei singoli componenti).
In ogni caso, è prevista la seguente sequenza di operazioni:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio;

2. Procurement dei componenti d'Impianto (moduli, Power Station, strutture di sostegno dei moduli, inseguitori solari, cavi, etc.);
3. Costruzione
   - opere civili
     - mobilizzazione del cantiere
     - pulizia aree;
     - installazione recinzione;
     - viabilità interna;
     - fondazioni cabine;
     - installazione dei pali di sostegno delle strutture di supporto dei moduli;
     - installazione dei montanti delle strutture di supporto dei moduli;
     - installazione delle sovrastrutture delle strutture di supporto dei moduli;
     - realizzazione degli scavi a sezione ristretta per la posa dei cavi;
   - opere impiantistiche
     - posa e cablaggio delle Cabine di Trasformazione;
     - installazione dei moduli;
     - cablaggio delle stringhe;
     - montaggio degli string inverter;
     - posa dei cavi CC;
     - posa dei cavi relativi alla comunicazione;
     - posa dei cavi MT;
   - commissioning e collaudi
     - test "a freddo";
     - connessione dei cavi MT alla cabina di consegna 3SUN;
     - commissioning degli inverter;
     - commissioning degli inseguitori;
     - test di collaudo tecnico.
   - interventi di mitigazione finali per schermatura vegetazionale
     - messa a dimora di essenze autoctone lungo la recinzione perimetrale
     - rimboschimento del terreno adiacente l'impianto con biotipo bosco mediterraneo

Per quanto riguarda le modalità operative (fornitura, montaggio, smontaggio, smaltimento, demolizione etc.) tutte le opere sono oggetto di gara d'appalto privata gestita da Trina Solar Icaro S.r.l.

4 QUALITA' DEI MATERIALI FORNITI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e regolamenti vigenti in

materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente disciplinare descrittivo o dei successivi altri atti contrattuali.

Con particolare riferimento ai materiali naturali e di cava:

- Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose o organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). È vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

- Sabbia

La sabbia da impiegare nelle malte, nei calcestruzzi e all'interno delle trincee dei cavidotti, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto, dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque la perdita di peso non dovrà essere superiore il 2%.

- Ghiaia-pietrisco

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, né gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni. I pietrischi e le graniglie dovranno provenire da frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina o di calcari puri durissimi di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche.

5 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Di seguito sono richiamate le principali norme che regolano le installazioni di impianti elettrici fotovoltaici e le norme che regolano il collaudo dei moduli fotovoltaici.

- Norme CEI – IEC per la parte elettrica convenzionale;
- Norme CEI – IEC o JRC – ESTI per i moduli fotovoltaici;
- Conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici ed il gruppo di conversione;
- UNI 10349 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e ancoraggio dei moduli FV;
- DPR 547/55 e successive modificazioni per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Legge 46/90 e DPR 447/91 (regolamento di attuazione) e successive modificazioni, per la sicurezza elettrica;

- Norma CEI 11-20 per il collegamento alla rete pubblica;
- Norme CEI EN 61484 per la misura ed acquisizione dei dati;
- Legge 133/99, articolo10, comma 7, per gli aspetti fiscali;
- Normativa ENEL DK 5950 rev.1 per i dispositivi di interfaccia;
- Decreto attuativo art. 7, comma 1, DL 29 Dicembre 2003 n.387;
- EN 60891 (82-5), 1998 – Caratteristiche I-V di dispositivi FV in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura ed irraggiamento;
- EN 60904-1 (82-1), 1995 – Dispositivi FV – Parte 1, misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione corrente;
- EN 60904-2 (82-2), 1996 – Dispositivi FV – Parte 2, Prescrizioni per le celle FV di riferimento;
- EN 60904-3 (82-3), 1996 – Dispositivi FV – Parte 3, Principi di misura per sistemi FV per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- EN 60904-5 (82-10), 1999 – Dispositivi FV – Parte 5, Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari FV attraverso il metodo delle tensioni a circuito aperto;
- EN 61215 (82-8), 1998 – Moduli FV in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto ed omologazione di tipo;
- EN 61227 (82-17), 1999 – Sistemi FV di uso terrestre per la generazione di energia elettrica. Generalità e guida

6 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

In questa sezione si discutono i vari componenti caratterizzanti l'impianto fotovoltaico di Grottaglie. Si incontrano: la descrizione dei moduli bifacciali, le strutture portamoduli tracker, i cabinati di trasfrmazione, la cabina utente, i cavi e i cavidotti e la configurazione elettrica di impianto.

6.1 MODULI

L'elemento base del sistema è rappresentato dal modulo (o pannello) fotovoltaico, che costituisce fisicamente la singola unità produttiva del sistema. Il modulo a sua volta è costituito da un insieme di celle fotovoltaiche di determinate dimensioni e caratteristiche, assemblate e collegate elettricamente per conferire la potenza e la tensione richieste.

La scelta è stata orientata verso la tipologia di modulo bifacciale monocristallino, realizzati da Trina Solar denominati "Vertex". In particolare, quelli utilizzati sono quelli da 550 Watt, identificati dalla sigla "**TSM-DEG19C.20**".

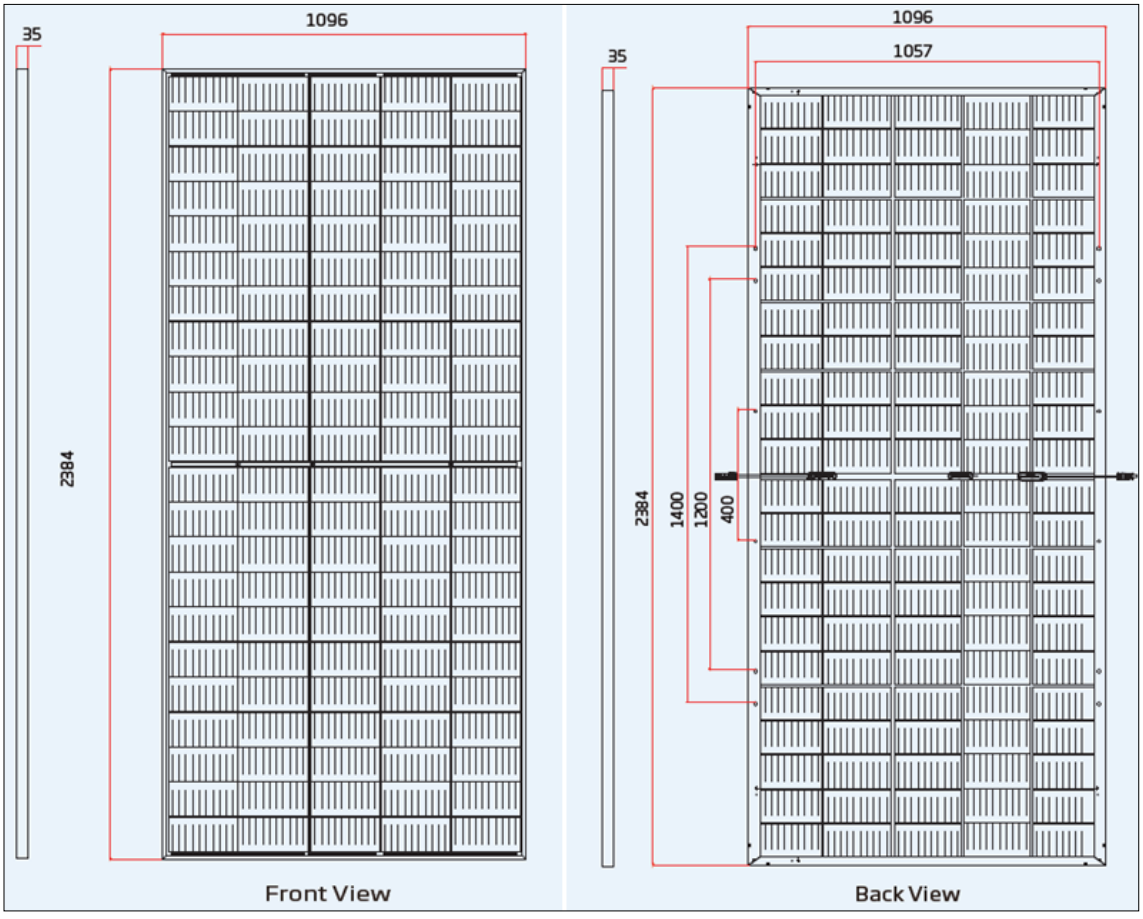

Figura 1 Dimensioni modulo "TSM-DEG19C.20"

Le caratteristiche elettriche tipiche dei moduli, previsti, misurate in condizioni standard sono:

Caratteristiche elettriche del modulo

- Potenza di picco [Wp]: 550
- Corrente in corto circuito (Isc) [A]: 18,39
- Tensione a circuito aperto (Voc) [V]: 38,10
- Tensione al punto di max potenza (Vmp) [V]: 31,80
- Corrente al punto di max potenza (Imp) [A]: 17,29
- Coefficiente di temperatura modulo P [%/C]:-0,34;
- Coefficiente di temperatura Isc [%/C]: 0.04;
- Coefficiente di temperatura Voc [%/C] -0,25;
- Temperatura operativa da - 40°C a + 85 °C;
- Tensione massima di sistema [V]: 1.500 d.c.(IEC);
- Indice di tolleranza sui valori: 0/+ 3% ;

Caratteristiche fisico-meccaniche

- Dimensioni modulo: 2384 x 1096 x 35 mm
- Superficie modulo 2,61 m2
- Peso (Kg): 32,6
- Copertura: vetro temprato da 2 mm.

Certificazione di qualità

- Norme di riferimento: IEC61215, IEC61730, IEC61701, IEC62716 e UL1703.
- Garanzia del prodotto: 12 anni
- Garanzia sulla potenza: 30 anni

6.2 GRUPPI DI CONVERSIONE (INVERTER)

Gli inverter sono installati in campo, sono pertanto del tipo "string inverter", trifase per installazione esterna. Essi saranno idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, e saranno conformi ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature dovranno essere compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. Le caratteristiche tecniche dell'inverter di stringa sono di seguito riportate in funzione delle diverse tipologie di configurazione lato DC installata. Nello specifico, nell'impianto in oggetto si hanno due tipologie di configurazione lato DC per gli String Inverter. In particolare si hanno n.31 String Inverter con in input una potenza DC pari a 300,30 kWp (di seguito denominati String Inverter Tipo 1) e n.3 String Inverter con in input una potenza DC pari a 321,75 kWp (di seguito denominati String Inverter Tipo 2).

String Inverter tipo 1 (**SUNGROW SG250HX Multi - MPPT String Inverter 1500 Vdc System**)

a) Lato ingresso
   - i. potenza fv max: 300,30 KWp;
   - ii. range di tensione DC, mppt 600-1500 V
   - iii. tensione DC, max: 1500 V
   - iv. numero di input DC: 24
   - v. max corrente DC per input: 26 A x 24

b) Lato erogazione
   - i. potenza nominale Pn: 250 kVA @30°C;
   - ii. fattore di potenza: 1
   - iii. tensione di uscita: 800 V
   - iv. numero di fasi: tre
   - v. frequenza : 50 Hz
   - vi. range di funzionamento AC: 680 - 880 V
   - vii. Protezione da cortocircuito.

String Inverter tipo 2 (**SUNGROW SG250HX Multi - MPPT String Inverter 1500 Vdc System**)

a) Lato ingresso
   - i. potenza fv max: 321,75 KWp;
   - ii. range di tensione DC, mppt 600-1500 V
   - iii. tensione DC, max: 1500 V
   - iv. numero di input DC: 24
   - v. max corrente DC per input: 26 A x 24

b) Lato erogazione

i.	potenza nominale Pn:	250 kVA @30°C;
ii.	fattore di potenza:	1
iii.	tensione di uscita:	800 V
iv.	numero di fasi:	tre
v.	frequenza :	50 Hz
vi.	range di funzionamento AC:	680 - 880 V
vii.	Protezione da cortocircuito.	

6.3 QUADRI MT (QMT)

Quadro MT cabine di trasformazione

I Quadri di Media Tensione a semplice sistema di sbarre saranno esenti da manutenzione, assemblati in fabbrica, testati con prove di tipo.

Saranno in esecuzione tripolare, protetti in carpenteria metallica e isolato in gas. I quadri saranno conformi alla Norma/Standard IEC 62271-200.

Di seguito si riporta il riferimento al datasheet del quadro di media tensione a installarsi all'interno delle cabine di trasformazione:

	DATA SHEET			Project		
	MEDIUM VOLTAGE SWITCHGEARS 24KV			Project-No.		
				Building		
SWITCHBOARDS						
1 Cell	Line IN				STD	
2 Cell	Transformer protection with VCB				STD	
3 Cell	IMS line out for ring solution				OPTIONAL	
Manufacturer	SEL		Loss of service continuity category [LSC]		LSC2	
Model	TPR6-24V		Internal arc classification [IAC]		A-FLR	
Applicable standard	IEC 62271-200		Arc fault current and duration [IA, tA]		16	kA, s
Number of phases	3		Operating temperature		-5°C +40°C	°C-°C
Rated Voltage [Ur]	24	kV	Operating humidity		95	%
Rated lighting impulse withstand voltage [Up]	125/145	kV	Operating altitude		< 3000 m	m
Rated power frequency withstand voltage [Ud]	50/60	kV	Storage temperature		-25°C +60°C	°C
Rated frequency [fr]	50	Hz	IP code		3X	
Rated normal current [Ir]	630	A	IK code (only for outdoor type)		N.A. (indoor)	
Rated short-time withstand current [Ik]	16	kA	Length		1090	mm
Rated peak withstand current [Ip]	40 (2,5*Ik)	kA	Height		1470+300	mm
Rated duration of short circuit [tk]	1	s	Depth		760	mm
Rated filling level for insulation [Pre]		kPa	Weight total		640 ±20	kg
Alarm level for insulation [Pae]		kPa	Color (RAL)		7035	
Minimum functional level for insulation [Pme]		kPa				
CIRCUIT BREAKERS						
Manufacturer			Opening duration		<50	ms
Model			Closing duration		<60	ms
Applicable standard	IEC 62271-100		Rated supply voltage of closing and opening devices		230Vac	V
Rated normal current [Ir]	630	A	Rated supply voltage of auxiliary circuits		230Vac	V
Rated short-circuit breaking current [Isc]	16	kA	Rated operating sequence		0-0,3s-CO-3min-CO	
Rated duration of short circuit [tk]	1	s	Electrical endurance classification [Ex]		E1	
Rated out off phase breaking current [Il]	N.A	kA	Mechanical endurance classification [Mx]		M1	
Rated cable charging breaking current [Ic]	N.A	A	Restrike performance during capacitive current switching [Cx]		N.A	
SWITCHES (ON-LOAD DISCONNECTOR)						
Manufacturer			Rated mainly active load breaking current [Iload]		630	A
Model			Rated distribution line closed-loop breaking current [Iloop]		630	A

Applicable standard	IEC 62271-103		Rated cable-charging breaking current [Icc]	32	A
Rated normal current [Ir]	630	A	Rated line-charging breaking current [Ilc]	32	A
Rated short time withstand current [Ik]	16	kA	Electrical endurance classification [Ex]	E3	
Rated duration of short circuit [Tk]	1	s	Mechanical endurance classification [Mx]	M1	
Rated peak withstand current [Ip]	40	kA			
Designation of the type of the switch	Three position switch				
EARTH SWITCHES (OFF-LOAD)					
Manufacturer			Rated duration of short circuit [Tk]	1	s
Model			Rated peak withstand current [Ip]	2,5 Ik	kA
Applicable standard	IEC 62271-102		Electrical endurance classification [Ex]	E1	
Rated short time withstand current [Ik]	16	kA	Mechanical endurance classification [Mx]	M0	
SWITCH FUSES					
Manufacturer	N.A		Rated voltage [Ur]	N.A	V
Model	N.A		Rated maximum breaking current	N.A	kA
Applicable standard	N.A		Maximum application temperature	N.A	°C
Rated normal current of the base [Ir]	N.A	A	Class	N.A	
Rated voltage of the base [Ur]	N.A	V	Mechanical operations	N.A	n
Rated normal current [Ir]	N.A	A	Time-current characteristics	N.A	curve
CURRENT TRANSFORMER					
Manufacturer			*CT for protection:*		
Model			Accuracy class	5	
Applicable standard	IEC 61869-2		Rated output [Sr]	1	VA
Rated frequency [fr]	50	Hz	Precision limit factor	P10	
Highest voltage [Um]	N.A.	kV	*CT for measurement:*		
Rated insulation level	0,72	kV	Accuracy class	N.A.	
Rated dynamic current	50	kA	Rated output [Sr]	N.A.	VA
Rated short circuit thermal current	20	kA	Safety factor	N.A.	
Rated transformation ratio [kr]	125/1	A/A	Temperature category	N.A.	
IP code	IPXXB		Weight	1	kg
IK code	N.A.				
VOLTAGE TRANSFORMER					
Manufacturer	N.A		*VT for protection:*		
Model	N.A		- Accuracy class	N.A	
Applicable standard	N.A		- Rated output [Sr]	N.A	VA
Rated frequency [fr]	N.A	Hz	- Precision limit factor	N.A	
Highest voltage [Um]	N.A	kV	*VT for measurement:*		
Rated insulation level	N.A	kV	- Accuracy class	N.A	

Rated transformation ratio [kr]	N.A	V/V	- Rated output [Sr]	N.A	VA
Magnetic induction (rated voltage)	N.A	Tesla	- Safety factor	N.A	
IP code	N.A		Temperature category	N.A	
IK code	N.A		Weight	N.A	kg
Temperature category	N.A				
BUSHING					
Manufacturer			Lighting impulse withstand voltage [BIL]	125/145	kV
Model			Switching impulse withstand voltage [SIL]	N.A.	kV
Applicable standard	IEC60137, EN 50181		Power frequency withstand voltage [AC] *	50/60	kV
Highest voltage (Um)	27	kV	Bushing capacitance	26	pF
Rated current [Ir]	630	A	Dielectric dissipation factor	N.A.	%
Rated frequency [fr]	50	Hz			
PROTECTION					
Manufacturer			*ETR function (Event and Trip Recorder):*		
Model			- ETR recordings time resolution	1	ms
Applicable standard	IEC60255-1		- ETR recordings time precision	N.A.	ms
Rated power supply	24...230 Vca/cc	V			
Rated insulation level	1	kV	*Measurement functions:*		
Operating temperature	-25°C +70°C	°C-°C	Phase/earth current		
Humidity	10...95	%	- precision class	4% ± 1%In	
IP code	IP52 frontal IP20 rear		- measurement range	1	A
Thermal capacity:			Phase/connected voltage		
- Continuous	25	n·In	- precision class	N.A.	
- transitory	500/1	n·In/s	- measurement range	N.A.	V
- Limit	1250	n·In	Active/reative/apparent power		
Reaction time on fault	<30	ms	- precision class	N.A.	
Reaction time to command	N.A.	ms	Active/reative energy		
Digital input	3	n	- precision class	N.A.	
Digital output	4	n			
Analogic input	4	n	*HMI interface & LCD display*		
Analogic output	-	n	- configurable command buttons	-	n

Protection function available	50 51 50N 51N	ANSI	- configurable warning LED	-	n
Oscillopertubograph function:			- acces key to local command	No	
- n./duration of recordings	5/240	n	Interface type	RS232 / RS485	
- sample frequency	800	Hz	Synchronisation mode	N.A.	
AUXILIARY EQUIPMENT					
Rated Voltage [Ur]	230	Vca	Auxiliary relay Manufacturer and type	N.A	
Rated Frequency [fr]	50	Hz	Auxiliary relay Manufacturer and type	N.A	
Insulation voltage for 1 sec	1	kV	Openin coil Manufacturer and type	TBD	
Rated power supply	230Vca	V	AC MCB Manufacturer and type	TBD	
Rated insulation level	1	kV	Selectors Manufacturer and type	N.A	
Rated cut-off power on short circuit	4	kA	Terminal Manufacturer and type	CABUR CBD.4	

Figura 2 Scheda Tecnica Quadro MT delle Cabine di Trasformazione

Quadro MT cabina utente di campo

Il quadro MT presente all'interno della cabina elettrica utente (MT+TSA) è del tipo protetto con unità normalizzate MT per la distribuzione elettrica secondaria pubblica, privata, industriale, sviluppati secondo le norme di settore e in accordo alle più evolute tecniche costruttive.

Conformi alle norme:

- CEI EN 62271-100
- CEI EN 62271-102
- CEI EN 62271-103
- CEI EN 62271-105
- CEI EN 62271-1
- CEI EN 62271-200
- CEI EN 62271-201
- CEI EN 60265-1
- CEI EN 60282-1
- CEI EN 60376

Tali quadri realizzati in esecuzione protetta e adatti per installazione da interno, saranno formati da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito dalle seguenti celle:

- **N° 1 Scomparto R-DRC: Scomparto arrivo**

  Unità per arrivo diretto tipo R-DRC (L500 x P1070 x H1700mm) - LSC2A:

  - Entrata cavi con 1 conduttore per fase fino a 300 mm2
  - Sistema di sbarre
  - Cella di bassa tensione per pannello da 500 mm

- Sistema lampade presenza tensione lato cavi con lampade fisse (VPIS)
- Resistenza anticondensa autoregolante 230Vac 45W

➢ **N° 1 Scomparto T-SFV: Scomparto protezione TV**

Unità con Interruttore di manovra in SF6 e fusibile per misure tipo T-SFV (L500 x P1070 x H1700mm) - LSC2A:

- Sezionatore di terra con potere di chiusura limitato
- Sistema lampade presenza tensione lato cavi con lampade fisse (VPIS)
- Leva per Sezionatore di manovra e sezionatore di terra
- GSec – Sezionatore ABB a tre posizioni con sezionatore di terra integrato con comando doppia molla
- Interblocco con una chiave di libero in chiuso
- Porta fusibile 442mm con isolatori capacitivi
- Montaggio per fusibili altezza 442 mm
- Intervento fusibile
- Indicazione intervento fusibile (1NO)
- Sistema lampade presenza tensione lato TV
- 1 Cella di bassa tensione per pannello da 500 mm
- Contatti ausiliari aperto/chiuso (1NA+1NC)
- Fusibili 6A
- Nr. 2 TV 20.000/100 per P.I.
- Resistenza anticondensa autoregolante 230Vac 45W

➢ **N°1 Scomparto HBC: Dispositivo Generale CEI 0-16 con DDI coincidente**

Unità con Interruttore e sezionatore integrati tipo HBC (L500 x P1070 x H1700mm) - LSC2A:

- Entrata cavi con 1 conduttore per fase fino a 300 mm2
- Manuale d'installazione e operativo in Italiano
- Interblocco con una chiave di linea libero in aperto e una chiave di linea libero in chiuso
- Interblocco con una chiave di terra libero in aperto e una chiave di terra libero in chiuso
- Cella di bassa tensione per pannello da 500 mm tipo wide
- Relè di Protezione Generale Thytronic tipo **NA0-16** con funzioni **(50-51-50N-51N)** comunicazione Mod Bus con porta RS485;
- N° 2 TA di fase toroidale 150/1A – 1VA – 5P10 CEI 0-16
- N° 1 TA omopolare toroidale 100/1A - 0,5VA – 5P20 CEI 0-16
- Relè di Protezione Interfaccia Thytronic tipo NV10P CEI 0-16 con funzioni: (27-27V1-59-59V2-59N-59Uavg-81O-81R-BF74TCS-DDI-OPEN)
- ARF - Software per al richiusura automatica P.I. per impianti FV

- Modem GSM marca Thytronic modello M-GSM comprensivo di antenna per la gestione dei segnali di teledistacco inviati dal Distributore in conformità alla Norma CEI 0-16 paragrafo 8.8.6.5 e allegato M, delibera Aeeg 421/2014 e all'Allegato A72 al codice di Rete di Terna.
- Gruppo di continuità UPS 1000VA con riserva di carica conforme alla CEI 016
- Interruttore in vuoto multifunzione ABB tipo HySec, 24kV, 630A, 16Ka
- Pulsante di chiusura
- Pulsante di apertura
- Dispositivo meccanico di segnalazione per chiusura molle
- Dispositivo meccanico di segnalazione per interruttore
- Conta manovre
- Set di contatti ausiliari aperto/chiuso
- Protezione pulsanti
- Bobina d'apertura 230 VAC
- Bobina di minima tensione 230 VAC
- Sistema lampade presenza tensione in uscita
- N° 3 TV 20000√3/100:3 a doppio secondario con resistenza anti-ferrorisonanza per P.I
- Motoriduttore carica molle interruttore 230Vac
- Bobina di chiusura 230Vac
- Resistenza anticondensa autoregolante 230Vac 45W

➢ **N°1 Scomparto R-DRS: Scomparto risalita e misure**

Unità risalita tipo R-DRS (L500 x P1070 x H1700mm) - LSC2A

- Sistema di sbarre per risalita destra o sinistra
- Cella di bassa tensione per pannello da 500 mm
- Resistenza anticondensa autoregolante 230Vac 45W

➢ **N°2 Scomparto I-SDC: Scomparto arrivo / partenza linea:**

Unità Linea tipo I-SDC con Interruttore di manovra-Sezionatore in SF6 (L500 x P1070 x H1700mm) - LSC2A:

- Uscita cavi con 1 conduttore per fase fino a 300 mm2
- GSec – Sezionatore ABB a tre posizioni con sezionatore di terra integrato con comando doppia molla
- Interblocco con una chiave di linea libero in aperto e una chiave di linea libero in chiuso
- Interblocco con una chiave di terra libero in aperto e una chiave di terra libero in chiuso
- Contatti ausiliari aperto/chiuso (1NA+1NC)
- Bobina d'apertura 230Vac
- Cella di bassa tensione per pannello da 500 mm
- Sistema lampade presenza tensione lato cavi

- Resistenza anticondensa autoregolante 230Vac 45W

➢ **N°1 Scomparto T-SFC: Scomparto protezione trasformatore**

Unità con Interruttore di manovra-sezionatore in SF6 e fusibile tipo T-SFC (L500 x P1070 x H1700mm) - LSC2A:

- Sezionatore di terra con potere di chiusura limitato
- Entrata cavi con 1 conduttore per fase fino a 95 mm2
- GSec – Sezionatore ABB a tre posizioni con sezionatore di terra integrato con comando doppia molla
- Interblocco con una chiave di terra libero in chiuso
- Porta fusibile 442mm con isolatori capacitivi
- Montaggio per fusibili altezza 442 mm
- Intervento fusibile
- Indicazione intervento fusibile (1NO)
- 1 Cella di bassa tensione per pannello da 500 mm
- Contatti ausiliari aperto/chiuso (1NA+1NC)
- Bobina di apertura 230 VAC, P = 300 W
- Sistema lampade presenza tensione lato cavi con lampade fisse (VPIS)
- Fusibili 10 A
- Resistenza anticondensa autoregolante 230Vac 45W.

Quadro MT generale di consegna/utente

La società e-distribuzione S.p.A. tramite codice di rintracciabilità ***T0737814***, ha inoltrato il preventivo di connessione alla rete MT per l'impianto di produzione da fonte Solare sito nel Comune di Grottaglie (TA), in c.da Angiulli SNC per una potenza in immissione richiesta di 8500,00 kW. Di seguito vengono dettagliati i criteri d connessione alla rete del distributore:

L'impianto in questione sarà allacciato alla rete di Distribuzione, ad una tensione nominale a 20kV, tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT “TARANTO NORD SEZMT”. È prevista inoltre una richiusura su una linea MT aerea esistente, LINEA MT MONTEMESOLA (D53027124), nella tratta tra i nodi "3-261887" e "4-160728". Nella tratta di connessione in cavo interrato tra la cabina di consegna e la cabina primaria AT/MT suddetta, è prevista la realizzazione di una cabina di sezionamento di tipo “box” caratterizzata da scomparti elettromeccanici di tipo motorizzato

6.4 TRASFORMATORI MT/BT

Per ogni cabina di trasformazione è presente un trasformatore di potenza in resina atto ad adeguare i due livelli di tensione BT e MT rispettivamente ai valori dell'inverter e della rete MT (20kV) e a garantire allo stesso tempo la separazione galvanica tra generatore FV e la rete, limitando così la presenza di disturbi.

Le principali caratteristiche dei trasformatori presenti nelle due tipologie di cabina di trasformazione sono sono le seguenti:

TECHNICAL DATA TRANSFORMER 1,5 MVA 20/0,8 KV	
TECHNICAL DATA	
RATED POWER	1500 kVA
FREQUENCY	50 Hz
PHASES	3
PRIMARY VOLTAGE	20 kV
PRIMARY TAPPING VOLTAGE RANGE	± 2x2,5%
ALTITUDE	<1000
PRIMARY CONNECTION	Delta
SECONDARY VOLTAGE	800
SECONDARY CONNECTION	Wye
WITHSTAND VOLTAGE Um/FI/IMP - PRIMARY	24/50/125
WITHSTAND VOLTAGE Um/FI/IMP - SECONDARY	3,6/10
PHASE DISPLACEMENT	Dy11
COOLING METHOD	ONAN
INSULATING MATERIAL CLASSIFICATION PRI/SEC	A/A
OPERATING TEMPERATURE MIN/MAX	- 25 / + 40° C
OIL/WINDINGS TEMPERATURE RISE (OIL/WINDINGS TEMPERATURE RISE FOR TEST)	60 / 65° C
HOTSPOT	< 78° C
NO-LOAD LOSSES (AT RATED VOLTAGE)	IEC60076 / UE 548-2014
LOAD LOSSES (AT 75° C)	IEC60076 / UE 548-2014
PEI	99,51 %
SHORT-CIRCUIT IMPEDANCE (AT 75° C) - PRI/SEC1+SEC2	6,0%
NO-LOAD CURRENT (AT RATED VOLTAGE)	< 0,5 %
WINDINGS MATERIAL	Al/Al
SOUND PRESSURE (AT 1 M DISTANCE)	< 59 dB(A)
WEIGHT	4500 Kg
DIMENSIONS	1900 x 1400 x 2500 H mm
MAX OIL QUANTITY	1000 kg
LV TERMINALS	Porcelain bushing for outdoor - Type 3,6 kV - 3150 A
MV TERMINALS	Plug-in bushing - Type C 36 kV - 630 A
INRUSH PEAK CURRENT Ki	< 0,9 In
INRUSH DAMPING TIME	< 0,27 sec
DEGREE OF CORROSION	C4H (ISO 12944)
ACCESSORIES	
NAMEPLATE	YES, n. 2
ELETTROSTATIC SHIELD MV/LV	YES
FILLING PLUG	YES
DRAIN VALVE WITH SAMPLER DN40	YES, n. 2
PT100 PROBE	YES, n. 1
THERMOMETER WITH CONTACT (ALLARM AND TRIP)	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
PRESSURE RELIEF DEVICE WITH CONTACTS	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
GROUNDING TERMINALS	YES, n. 4
MT CABLE BOX WITH AREL LOCK	YES
LV CABLE BOX	YES
CONSERVATOR (WITHOUT RUBBER BAG)	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
TAP CHANGER (SIMPLE TYPE) WITH LOCK - 120 A 36 Kv (70/170 kV)	YES
DEHIDRATING BREATHER	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
MARSHALLING KIOSK	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
FIXING BASE WITH ANTIVIBRATION PADS	YES
BUCHHOLZ AND OIL LEVEL WITH CONTACTS (ALLARM AND TRIP)	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
DGPT2	YES IF TYPE HERMETIC

Figura 3: Dati tecnici trasformatore MT/BT da 1500 kVA

TECHNICAL DATA TRANSFORMER 2 MVA 20/0,8 KV	
TECHNICAL DATA	
RATED POWER	2000 kVA
FREQUENCY	50 Hz
PHASES	3
PRIMARY VOLTAGE	20 kV
PRIMARY TAPPING VOLTAGE RANGE	± 2x2,5%
ALTITUDE	<1000
PRIMARY CONNECTION	Delta
SECONDARY VOLTAGE	800
SECONDARY CONNECTION	Wye
WITHSTAND VOLTAGE Um/FI/IMP - PRIMARY	24/50/125
WITHSTAND VOLTAGE Um/FI/IMP - SECONDARY	3,6/10
PHASE DISPLACEMENT	Dy11
COOLING METHOD	ONAN
INSULATING MATERIAL CLASSIFICATION PRI/SEC	A/A
OPERATING TEMPERATURE MIN/MAX	- 25 / + 40° C
OIL/WINDINGS TEMPERATURE RISE (OIL/WINDINGS TEMPERATURE RISE FOR TEST)	60 / 65° C
HOTSPOT	< 78° C
NO-LOAD LOSSES (AT RATED VOLTAGE)	IEC60076 / UE 548-2014
LOAD LOSSES (AT 75° C)	IEC60076 / UE 548-2014
PEI	99,51 %
SHORT-CIRCUIT IMPEDANCE (AT 75° C) - PRI/SEC1+SEC2	6 %
NO-LOAD CURRENT (AT RATED VOLTAGE)	< 0,5 %
WINDINGS MATERIAL	Al/Al
SOUND PRESSURE (AT 1 M DISTANCE)	< 59 dB(A)
WEIGHT	5200 Kg
DIMENSIONS	1900 x 1400 x 2500 H mm
MAX OIL QUANTITY	1200 kg
LV TERMINALS	Porcelain bushing for outdoor - Type 3,6 kV - 3150 A
MV TERMINALS	Plug-in bushing - Type C 36 kV - 630 A
INRUSH PEAK CURRENT Ki	< 0,9 In
INRUSH DAMPING TIME	< 0,27 sec
DEGREE OF CORROSION	C4H (ISO 12944)
ACCESSORIES	
NAMEPLATE	YES, n. 2
ELETTROSTATIC SHIELD MV/LV	YES
FILLING PLUG	YES
DRAIN VALVE WITH SAMPLER DN40	YES, n. 2
PT100 PROBE	YES, n. 1
THERMOMETER WITH CONTACT (ALLARM AND TRIP)	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
PRESSURE RELIEF DEVICE WITH CONTACTS	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
GROUNDING TERMINALS	YES, n. 4
MT CABLE BOX WITH AREL LOCK	YES
LV CABLE BOX	YES
CONSERVATOR (WITHOUT RUBBER BAG)	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
TAP CHANGER (SIMPLE TYPE) WITH LOCK - 120 A 36 Kv (70/170 kV)	YES
DEHIDRATING BREATHER	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
MARSHALLING KIOSK	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
FIXING BASE WITH ANTIVIBRATION PADS	YES
BUCHHOLZ AND OIL LEVEL WITH CONTACTS (ALLARM AND TRIP)	YES IF TYPE WITH CONSERVATOR
DGPT2	YES IF TYPE HERMETIC

Figura 4: Dati tecnici trasformatore MT/BT da 2000 kVA

6.5 QUADRI BT

Tutti i quadri elettrici (BT, AUX) saranno costruiti e installati in conformità alla regola d'arte e secondo le norme CEI vigenti, tra le quali si segnalano la norma CEI EN 60349-1 e varianti collegate.

I quadri avranno grado di protezione meccanica contro l'ingresso di corpi estranei e saranno adeguati all'ambiente di installazione. Il grado di protezione a quadro chiuso è IP40 e a quadro aperto minimo IP2X. L'accesso al quadro sarà possibile solamente a personale qualificato con l'uso di chiavi e non mediante attrezzi.

All'interno di ogni quadro sarà riservato uno spazio pari al 20% dell'ingombro totale per consentire e eventuali futuri ampliamenti.

6.6 CAVI

6.6.1 CAVI DI COLLEGAMENTO IN M.T.

Per i collegamenti di MT saranno utilizzati cavi del tipo con grado di isolamento 12/20 kV unipolare o tripolare a spirale visibile con isolamento XLPE a spessore ridotto, a tenuta d'acqua e resistenti all'impatto, non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio (norme EN60228; IEC 60502-2; CEI 20-68).
Il cavo sarà opportunamente marcato con le indicazioni sulle caratteristiche tecniche principali: unipolare/tripolare; Tensione nominale; anno di costruzione; marcatura metrica.
Le caratteristiche minime costruttive vengono di seguito elencate

- Materiale del conduttore: Alluminio;
- Tipo di conduttore: Corda rotonda compatta classe2;
- Isolamento: XLPE/EPR;
- Materiale del semi-conduttore esterno: Mescola semiconduttrice;
- Materiale per la tenuta dell'acqua: Semiconductingswelling tape;
- Caratteristiche d'utilizzo:
- Massima forza di tiro durante la posa: 50.0 N/mm2;
- Temperatura massima di servizio del conduttore: 90 °C;
- Temperatura massima di cortocircuito del conduttore: 250 °C;
- Fattore di curvatura durante l'installazione: 20 (xD);
- Fattore di curvatura per installazione fissa: 15 (xD);
- Tenuta d'acqua radiale: SI;
- Tenuta d'acqua longitudinale: SI.

6.6.2 CAVI B.T. DI POTENZA, SEGNALAZIONE, MISURA E CONTROLLO

I collegamenti di BT, realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio, saranno dimensionati in conformità ai seguenti criteri:

- tensione nominale (U0/U) 0,6/1,5 kV per quanto riguarda i cavi di stringa e 0,6/1 kV per quanto riguarda i cavi di collegamento tra String inverter e Cabina di trasformazione;
- temperatura 40 °C;
- sezione minima ammessa 1,5 mm²;
- sezione ≥ 4 mm² per collegamenti voltmetrici e amperometrici (qualora la distanza è > 100 m prevedere sezioni ≥ 10 mm²);
- sezione ≥ 2,5 mm² per cavi di comando;

- materiale isolante in gomma EPR ad alto modulo, G7.

Nei punti di connessione alle morsettiere delle apparecchiature e dei quadri, i conduttori ed i cavi BT saranno immediatamente identificabili rispettivamente mediante perlinatura e numerazione del cavo con sigla dell'apparecchiatura di provenienza.

La posa dei collegamenti di BT sarà realizzata in conformità alle norme CEI in vigore.

Per le linee di Bassa Tensione, per il collegamento tra String Inverter e Cabine di trasformazione, saranno utilizzati cavi unipolari in alluminio.

Le specifiche principali che il cavo deve soddisfare sono:

- Conduttore di alluminio;
- Conduttore rigido (compattato) incagliato;
- Tipo e qualità dell'isolamento:
  - composto di gomma etilene propilene ad alto modulo a 90 °C (G7 / HEPR);
  - Polietilene reticolato a 85 °C (XLPE), se il cavo è realizzato con un nastro legante non igroscopico;
- Guaina (rivestimento non metallico):
  - Compound di polivinilcloruro (PVC), tipo ST7.

In corrispondenza di incroci stradali, deve essere installata una protezione meccanica (conduit HDPE 450/750 N o lastra di cemento che corre lungo il percorso del cavo).

Per i cavi BT esposti al sole, questi devono essere protetti attraverso condotti resistenti ai raggi UV o devono essere resistenti ai raggi UV secondo le norme tecniche in vigore.

Per quanto riguarda i cavi in BT di connessione delle stringhe verranno impiegati cavi unipolari flessibili stagnati per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

- Conduttore: Corda flessibile di rame stagnato o alluminio, classe 5
- Isolante: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità G21 LS0H = LowSmoke Zero Halogen
- Guaina esterna: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità M21
- Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -40°
- Temperatura minima di posa: -40°C
- Temperatura massima di corto circuito: 200°C
- Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm2
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

6.6.3 CAVI E SEZIONE CAVIDOTTI

Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi BT per circuiti di potenza e controllo, cavi unipolari per cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e f.m. saranno rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento in materia. I cavi saranno del tipo non propaganti l'incendio secondo quanto indicato dalla Norma CEI 20-22. I cavi di comando e controllo saranno di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra.

Per quanto riguarda invece i cavi solari (di stringa), la loro tipologia di posa varia a seconda del percorso: la posa è aerea quando sono installati al di sotto delle strutture portamoduli, mentre, per raggiungere uno String Inverter dove verranno "parallelati", la posa è in tubo corrugato interrato.

I cavidotti saranno costituiti da tubi singoli in PVC o HDPE a sezione circolare. Il numero e la sezione dei tubi rigidi saranno come indicato sui disegni. I condotti saranno installati in modo che la parte superiore del tubo, nel punto più alto, si trovi ad una distanza adeguata sotto il livello del terreno.

6.6.4 RETE DI TERRA

In base alla norma CEI EN 50522, tale impianto è da considerarsi come segue:

- lato corrente continua (CC) del tipo IT con tutte le parti attive isolate da terra, e le masse metalliche collegate all'impianto di terra dell'utente;
- lato corrente alternata (CA) del tipo IT con tutte le parti attive isolate da terra, e le masse metalliche collegate all'impianto di terra dell'utente;

Nell'area dedicata alla centrale fotovoltaica sarà realizzato un impianto di terra con i relativi dispersori intenzionali a maglia di corda di rame di sezione minima 50 mm2, come specificato nell'elaborato grafico *4.2.9.24 Tavola Gen 24 - Impianto di Terra.*

Il dimensionamento dell'impianto di terra terrà conto dei dispersori di fatto.

L'impianto di terra sarà dimensionato in modo da rendere le tensioni di passo e contatto, all'interno e nelle vicinanze delle aree su cui insistono gli impianti, inferiori ai valori prescritti dalle Norme.

Inoltre l'impianto di terra garantirà la protezione di impianti ed apparecchiature contro l'elettricità statica.

Oltre ai requisiti precedentemente indicati sarà garantita la funzionalità delle messe a terra di funzionamento, legate ad apparecchiature o ad interventi di manutenzione che si dovessero venire a creare.

L'impianto di terra e contro le scariche atmosferiche sarà dimensionato per resistere anche alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione; particolare cura sarà posta nella realizzazione delle connessioni e delle saldature tra le varie parti dell'impianto di terra, al fine di garantire l'adeguata continuità metallica dell'intero impianto di terra.

6.7 SISTEMA SCADA

L'impianto fotovoltaico in oggetto al presente progetto definitivo, sarà dotato di un Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System). Tale sistema sarà deputato all'acquisizione dati, automazione e controllo, protezione e supervisione dell'impianto, in locale e soprattutto da remoto.

Il sistema SCADA implementa l'acquisizione dei dati, il controllo integrato, la supervisione (interfaccia uomo-machina), l'archiviazione del database e l'archiviazione di tutte le operazioni dell'impianto fotovoltaico e integra qualsiasi altro sistema di controllo autonomo, alla parte di controllo e/o protezione dell'impianto fotovoltaico. L'intero sistema SCADA deve essere in grado di soddisfare tutti i requisiti funzionali del codice di rete locale (e dei relativi allegati). Le prestazioni dell'interfaccia uomo-macchina devono essere adeguate a fornire una comprensione completa dell'impianto fotovoltaico al fine di supportare gli operatori e il personale di manutenzione in condizioni operative normali e di emergenza e, mediante servizi avanzati, per il monitoraggio economico, prestazionale e diagnostico e per le analisi di ogni tipo.

Il sistema SCADA si compone dei seguenti "sottosistemi":

- Plant SCADA;

- Sistema di Controllo delle cabine di conversione, uno per ogni cabina (RTU/PLC);
- Power Plant Controller;

Di seguito, per ognuno dei sottosistemi sopra elencati vengono definite le caratteristiche principali proprie degli stessi e alcune specifiche tecniche.

6.8 PLANT SCADA

Il Plant SCADA è l'SCADA dell'impianto. Ha il "compito" di eseguire il controllo e la supervisione della cabina di consegna utente MT, quindi il monitoraggio e l'acquisizione dei dati dei relè di protezione elettrica MT, contatori di potenza ed energia e qualsiasi altro elemento elettrico dotato di comunicazione. Inoltre al Plant SCADA sono convogliati tutti i dati provenienti da tutti gli inverters, quindi tutti i dati provenienti dal parco fotovoltaico. Ciò consente il controllo dell'intero impianto e l'interfaccia con la sala di controllo locale e/o remota.

6.8.1 RTU/PLC DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE

Ciascuna cabina di conversione deve essere dotata di un RTU / PLC per fornire acquisizione, controllo e monitoraggio dei dati delle apparecchiature da remoto e per trasferire questi dati a una stazione "master" tramite un sistema di comunicazione. Gli inverter e tutti i dispositivi elettronici intelligenti come misuratori, gateway di protocollo, unità di controllo del trasformatore, data-logger, ecc., devono disporre di una propria interfaccia Ethernet per consentire l'accesso remoto da reti situate all'esterno o all'interno dell'impianto. L'RTU/PLC sarà basato su un microprocessore operante con un bus di comunicazione centrale interno che collega le schede I / O e la comunicazione seriale. Ogni RTU / PLC deve includere: CPU, bus interno, moduli di alimentazione ridondanti e moduli di comunicazione di rete.

La RTU deve essere in grado di memorizzare tutti i cambi di stato e gli eventi verificatisi all'interno della power conversion unit e dei relativi dispositivi (segnali dell'inverter, scatole combinate, dispositivi I / O remoti, UPS, segnali dai trasformatori, sistema antincendio, sistema antintrusione sistema, ecc.).

In questo modo, il cambio di stato di questi segnali verrà memorizzato localmente nell'unità di conversione anche se la comunicazione con il Plant SCADA è andata persa. Questi cambi di stato devono essere disponibili per essere scaricati e esportati all'esterno. La capacità di archiviazione deve essere sufficiente per memorizzare almeno un mese di segnali generati all'interno dell'unità di conversione in qualsiasi scenario operativo e in ogni caso deve essere almeno in grado di memorizzare 5.000 cambi di stato, registrando il nome del dispositivo che ha generato il segnale, il tempo e data a quale evento si è verificato (con una risoluzione di 1 ms) e lo stato del segnale (Apri / Chiudi, Normale / Allarme, ecc.).

6.8.2 CALCOLO DI DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE ELETTRICO

L'impianto di bassa tensione sarà realizzato in corrente alternata e continua, suddiviso in otto quattro facenti capo alle quattro Cabine di Trasformazione ognuna delle quali ospita un quadro di parallelo AC, un trasformatore BT/MT, i quadri elettrici BT ed MT ed i servizi ausiliari. L'uscita in media tensione da ciascuna Cabina di Trasformazione sarà collegata, mediante una linea MT indipendente, ad una partenza nel quadro MT installato nella Cabina di Trasformazione successiva o ad una al quadro di media tensione installato all'interno delle cabine utente d'impianto. La Cabina Utente di campo, è posizionata in prossimità della cabina di consegna. Dalla cabina utente alla cabina di consegna del distributore vi sarà un collegamento a mezzo di un tratto interrato in cavo di lunghezza minore di 20 m.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei cavi di bassa tensione, in particolare delle tratte che vanno dagli string inverter alle rispettive cabine di trasformazione, la corrente nominale è stata calcolata secondo le tabelle IEC 60364-5-52 applicando i fattori di correzione (K) che dipendono dalla temperatura e dalle specifiche condizioni di installazione.

Per il progetto in esame i fattori di correzione utilizzati sono (metodo di installazione D2):

- K1: (Temperatura del terreno 30°C) = 0,93
- K2: (numero di circuiti a distanza pari a 0,25) = 0,7
- K3: (profondità di posa a 0,8 m) = 1,00
- K4: (resistività termica del suolo 2 K*m/W) = 1,12

CIRCUITO BT		DETTAGLIO STRING INVERTER		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO				
ORIGINE	DESTINAZ.	STRINGHE IN PARALLELO	POTENZA DI INPUT (kWp)	Vac (V)	Ib (A)	CONFORMAZ.	LUNGHEZZA (m)	ΔV (%) STRING INVERTER - CABINA DI TRASFORMAZIONE	MATERIALE	
									CONDUTTORE	ISOLANTE
SI.1.1	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	29	0,20%	Al	XLPE
SI.1.2	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	99	0,71%	Al	XLPE
SI.1.3	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x300mm2)	320	1,91%	Al	XLPE
SI.1.4	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x300mm2)	331	1,97%	Al	XLPE
SI.1.5	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x300mm2)	394	2,35%	Al	XLPE
SI.1.6	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x300mm2)	405	2,41%	Al	XLPE
SI.1.7	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x300mm2)	468	2,79%	Al	XLPE
SI.1.8	MV Block 1	14	300,30	800	180,5	3 x (1x300mm2)	477	2,85%	Al	XLPE
SI.2.1	MV Block 2	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	110	0,78%	Al	XLPE
SI.2.2	MV Block 2	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	68	0,49%	Al	XLPE
SI.2.3	MV Block 2	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	25	0,18%	Al	XLPE
SI.2.4	MV Block 2	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	19	0,13%	Al	XLPE
SI.2.5	MV Block 2	15	321,75	800	180,5	3 x (1x240mm2)	61	0,43%	Al	XLPE
SI.2.6	MV Block 2	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	106	0,75%	Al	XLPE

SI.3.1	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	59	0,42%	Al	XLPE
SI.3.2	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	260	1,85%	Al	XLPE
SI.3.3	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	229	1,63%	Al	XLPE
SI.3.4	MV Block 3	15	321,75	800	180,5	3 x (1x240mm2)	218	1,55%	Al	XLPE
SI.3.5	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	176	1,25%	Al	XLPE
SI.3.6	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	134	0,96%	Al	XLPE
SI.3.7	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	34	0,24%	Al	XLPE
SI.3.8	MV Block 3	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	34	0,24%	Al	XLPE
SI.4.1	MV Block 4	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	232	1,65%	Al	XLPE
SI.4.2	MV Block 4	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	140	0,99%	Al	XLPE
SI.4.3	MV Block 4	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	45	0,32%	Al	XLPE
SI.4.4	MV Block 4	15	321,75	800	180,5	3 x (1x240mm2)	33	0,24%	Al	XLPE
SI.4.5	MV Block 4	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	65	0,46%	Al	XLPE
SI.4.6	MV Block 4	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	85	0,60%	Al	XLPE
SI.5.1	MV Block 5	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	53	0,38%	Al	XLPE
SI.5.2	MV Block 5	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	42	0,30%	Al	XLPE
SI.5.3	MV Block 5	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	46	0,33%	Al	XLPE
SI.5.4	MV Block 5	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	69	0,49%	Al	XLPE
SI.5.5	MV Block 5	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	118	0,84%	Al	XLPE
SI.5.6	MV Block 5	14	300,30	800	180,5	3 x (1x240mm2)	255	1,82%	Al	XLPE

Tabella 1: Caratteristiche tecniche dei cavi di bassa tensione (String Inverter - Cabina di Trasformazione)

La caduta di tensione sul tratto stringa - string inverter è stata ottenuta considerando cautelativamente tutte i cavi di stringa di lunghezza lineare pari a 80 metri.

La massima caduta di tensione che si ottiene nella sezione AC in BT dell'impianto è quella sul circuito AC di collegamento tra lo String Inverter 1.8 e la cabina di trasformazione MV Block 1. La caduta di tensione totale in questo caso è pari all' 2,85%.

Per quanto riguarda le perdite di potenza totali sui circuiti AC, queste si attestano all'incirca a 59 kW.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei cavi di media tensione, la corrente nominale è stata calcolata secondo le tabelle IEC 60502-2 2005, applicando i fattori di correzione (K) che dipendono dalla temperatura e dalle specifiche condizioni di installazione.

Per il progetto in esame i fattori di correzione utilizzati sono (metodo di installazione B.5.2.a):

- K1: (Temperatura del terreno 30°C) = 0,93
- K2: (numero di circuiti 2 installati nello stesso scavo a distanza 0,2 m) = 0,86
- K3: (profondità di posa a 1,0 m) = 0,98
- K4: (resistività termica del suolo 2 K*m/W) = 0,9

CIRCUITO MT		DETTAGLIO CIRCUITO		CARATTERISTICHE DEL SISTEMA		CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO						
ORIGINE	DESTINAZIONE	SISTEMA	POTENZA TRASPORTATA (kVA)	V (kV)	Ib (A)	CONFORMAZIONE	LUNGHEZZA (m)	ΔV (%)	ΔP (%)	MATERIALE		V/Vm (kV)
										CONDUTTORE	ISOLANTE	
MV Block 1	MV Block 2	3ϕ	2000	20	57,7	(3 x 120 mm²)	280,3	0,05%	0,04%	AL	XLPE	12/20
MV Block 2	MV Block 3	3ϕ	3500	20	101	(3 x 120 mm²)	435,5	0,13%	0,11%	AL	XLPE	12/20
MV Block 3	CUTENTE	3ϕ	5000	20	158,8	(3 x 120 mm²)	425,9	0,20%	0,18%	AL	XLPE	12/20
MV Block 4	MV Block 5	3ϕ	1500	20	43,3	(3 x 120 mm²)	459,0	0,06%	0,05%	AL	XLPE	12/20
MV Block 5	CUTENTE	3ϕ	3000	20	86,6	(3 x 120 mm²)	130,5	0,03%	0,03%	AL	XLPE	12/20

Tabella 2: Caratteristiche tecniche dei cavi di media tensione

Tenuto conto che la massima corrente MT può essere assunta pari alla corrente nominale del trasformatore, le sezioni scelte indicate nello schema unifilare sono pari a 120 mm², sovradimensionata rispetto ai parametri di funzionamento previsti.

Inoltre tale scelta è determinata dalla tenuta del cavo alle possibili correnti di cortocircuito che potrebbero instaurarsi a livello dei quadri di media tensione prima dell'apertura del circuito da parte delle protezioni in caso di guasto. Queste correnti sono state considerate elevate in questa fase progettuale non di dettaglio.

In merito alle cadute di tensione, sulle diverse linee MT interne al parco, come si evince dalla tabella precedente, esse sono molto contenute. La maggiore di esse si attesta allo 0,2 % sulla linea che trasporta la potenza AC dalla cabina di trasformazione numero 3 (MV Block 3) alla cabina utente.

7 STRUTTURE

7.1 SUPPORTI PANNELLI FOTOVOLTAICI E LORO CONFIGURAZIONE

Il sistema di struttura portamoduli sarà realizzato con due tipologie di configurazione:

- 2x58+1 (con 3 stringhe per struttura);
- 2x39 (con 2 stringa per struttura).

Come mostrato nella figura seguente, la struttura metallica della tipologia 2x58+1 è composta dai seguenti elementi:

- n°9 montanti in profilo d'acciaio;
- sovrastruttura in travi in acciaio imbullonate;
- meccanismo di azionamento composto da motore elettrico.

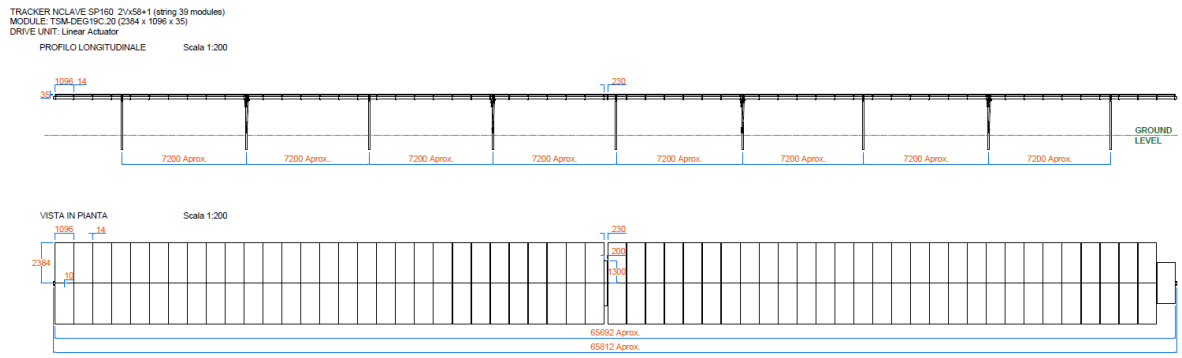

Figura 5 Configurazione 2x58+1

Si elencano, allo stesso modo, le componenti facenti capo alla struttura metallica della tipologia 2x39 (immagine seguente):

- n°7 montanti in profilo d'acciaio;
- sovrastruttura in travi in acciaio imbullonate;
- meccanismo di azionamento composto da motore elettrico.

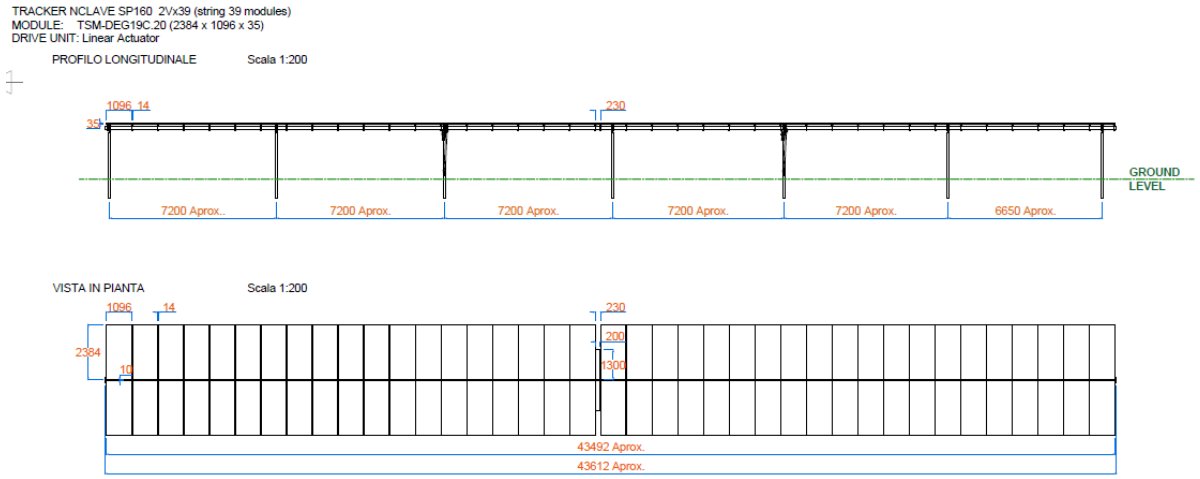

Figura 6 Configurazione 2x39

Per quanto riguarda il fissaggio si rimanda all'elaborato grafico XXX_ElaboratoGrafico_0_22 - Dettagli strutture di supporto.

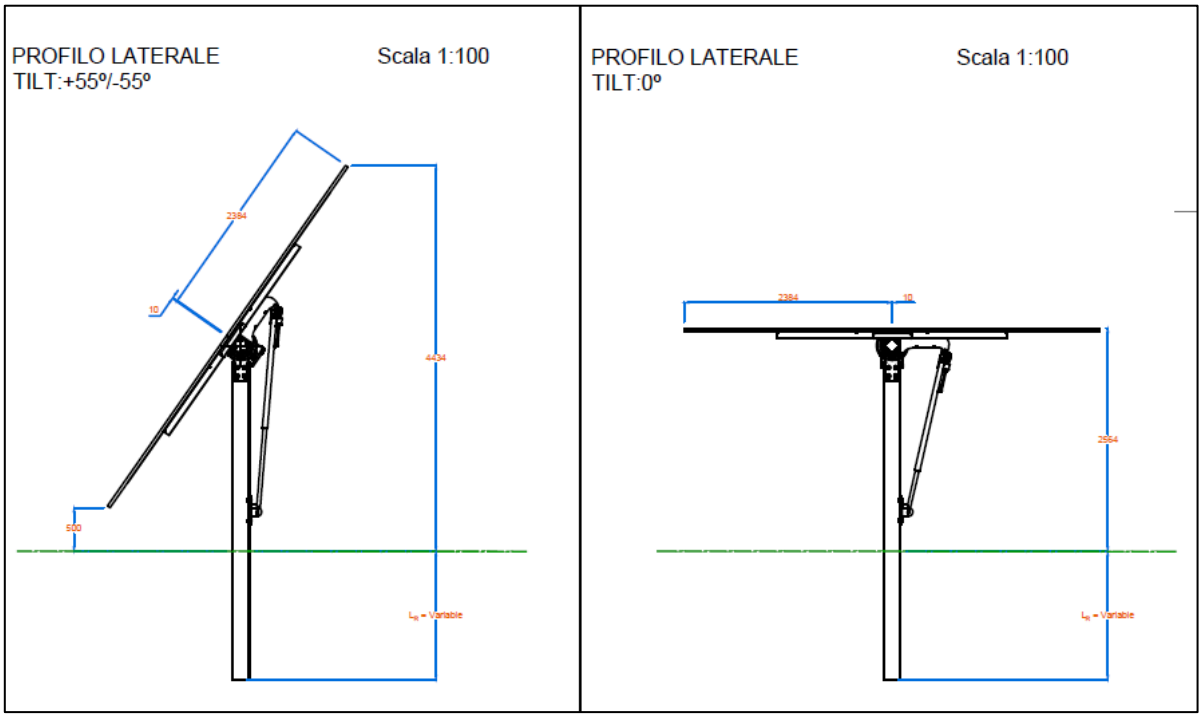

Figura 7: Sezione tipo struttura Tracker

8 CABINE ELETTRICHE

8.1 CABINA DI TRASFORMAZIONE

Le cabine di trasformazione denominate Power station hanno funzione di parallelare tutta la potenza proveniente dagli string inverter di campo e elevare la tensione da bassa (BT) a media (MT) per adattarla alla tensione della rete di distribuzione a cui l'impianto verrà connesso.

Esse verranno realizzate con strutture prefabbricate con vasca di fondazione con fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi MT/BT.

Le Cabine di Trasformazione situate all'interno del campo fotovoltaico come da planimetrie allegate, saranno composte da tre sezioni indipendenti atte a contenere tutte le apparecchiature elettriche necessarie alle funzioni sopra elencate, oltre ai quadri di distribuzione BT necessari per gli ausiliari di cabina e d'impianto, la sezione SCADA etc.

Ciascuna cabina sarà progettata per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico.

Le pareti esterne del prefabbricato verranno colorate in tinta adeguata, per un miglior inserimento ambientale, salvo diversa prescrizione degli Enti preposti, mentre le porte d'accesso e le finestre di aerazione saranno in lamiera zincata verniciata.

Le cabine saranno dotate di un adeguato sistema di ventilazione per prevenire fenomeni di condensa interna e garantire il corretto raffreddamento delle macchine elettriche presenti.

La sicurezza strutturale dei manufatti dovrà essere garantita dal fornitore.

Il fornitore dovrà consegnare i seguenti certificati:

- Dichiarazione di conformità alla Norma di prodotto;
- Bollettino di collaudo in accettazione in accordo alla Norma di prodotto;
- Certificato di origine della cabina prefabbricata in C.A.V;
- Attestato di qualificazione dello stabilimento rilasciato dal MM LL PP;
- Relazione a struttura ultimata (su richiesta dopo 28gg dal getto della cabina);
- UNI EN ISO 9001:2008 Progettazione e produzione di cabine elettriche prefabbricate in C.A.V. complete di apparecchiature elettromeccaniche.
- Calcoli strutturali come da deposito al Ministero o per il deposito al Genio Civile;

8.2 CABINA UTENTE

La cabina utente è collocata in prossimità della cabina di consegna, a meno di 20 mt da quest'ultima, Essa verrà realizzata con strutture prefabbricate con vasca di fondazione con fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi MT/BT.

È così definita:

1. Box MT/TSA diviso in due vani: vano MT e vano Trasformatore (TSA). Il vano MT ospiterà un quadro principale MT equipaggiato con un interruttore generale, con cella misura, con la partenza per il collegamento della linea radiale MT di campo e con una

partenza per alimentare il trasformatore MT/BT. Il trasformatore MT/BT (20000/400V) di tagli nominale 50kVA (isolato in resina) sarà posizionato nel vano TSA e verrà utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari d'impianto.

2. Box SCADA/bt ospiterà gli apparati SCADA e telecontrollo nonché gli apparati per la registrazione dei parametri elettrici.

In ciascun box sarà previsto sia un sistema di ventilazione naturale a mezzo di griglie posizionate nelle pareti a due differenti livelli di altezza sia un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature in base ad un termostato installato in ogni vano.
Il fornitore dovrà consegnare i seguenti certificati:

- Dichiarazione di conformità alla Norma di prodotto;
- Bollettino di collaudo in accettazione in accordo alla Norma di prodotto;
- Certificato di origine della cabina prefabbricata in C.A.V;
- Attestato di qualificazione dello stabilimento rilasciato dal MM LL PP;
- Relazione a struttura ultimata (su richiesta dopo 28gg dal getto della cabina);
- UNI EN ISO 9001:2008 Progettazione e produzione di cabine elettriche prefabbricate in C.A..V. complete di apparecchiature elettromeccaniche.
- Calcoli strutturali come da deposito al Ministero o per il deposito al Genio Civile;

9 TEST E VERIFICHE SUI COMPONENTI D'IMPIANTO

I test e verifiche sui componenti d'impianto dovranno essere effettuate a cura di un professionista abilitato, non intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera. Tale figura, o ente certificatore terzo, avrà il compito di attestare che i componenti d'impianto e i lavori realizzati siano conformi ai progetti approvati e alla normativa vigente in materia.
I test e i collaudi relativi a questa fase dovranno includere le seguenti attività:

- verifica che tutte le apparecchiature di impianto corrispondano alla documentazione finale approvata dalla Committente;
- ispezioni visive;
- campagne di misura e test strumentali;
- tutte le verifiche di calcolo;
- verifica su tutte le connessioni elettriche;
- verifica completamento e funzionale dell'impianto di terra.

In particolare dovranno essere verificati:

Moduli fotovoltaici

Dovrà essere verificata:

- l'integrità meccanica dei moduli con ispezione visiva e analisi termografica;
- il corretto cablaggio (cavi esterni, eventuali colli d'oca, pressacavo);
- la corretta polarità;
- la tensione a vuoto delle stringhe;

Dovranno essere effettuate, come requisito minimo, le verifiche di continuità, di isolamento e della polarità di connessione. Inoltre, dovranno essere eseguite le misure delle correnti di stringa e di cortocircuito.
In particolare, prima della connessione agli inverter, dovrà essere verificata la polarità di ogni singola stringa dell'impianto. Ogni singola stinga potrà essere collegata allo String Inverter di riferimento solo dopo che questa sia stata verificata la corretta polarità con uno strumento certificato.
È importante segnalare che il test di polarità dovrà essere eseguito prima che si chiudano i fusibili di stringa o gli interruttori, al fine di evitare danni alle apparecchiature.

Gruppi di conversione (inverter)

I test minimi da eseguire sui sistemi di conversione statica in questa fase, in aggiunta ai test effettuati in fabbrica, saranno:

- ispezione visiva sui cavi, sulle connessioni e sulle targhette identificative;
- verifica della continuità dei cavi in ingresso ai convertitori;
- verifica del senso delle fasi dal convertitore al trasformatore;
- verifica della presenza potenza in CC dal campo fotovoltaico;
- verifica della presenza rete esterna e del corretto cablaggio delle fasi;
- verifica del corretto intervento delle protezioni interne all'inverter;
- verifica del corretto intervento delle protezioni "anti –isola" in caso di apertura della protezione di interfaccia di impianto;
- verifica del corretto spegnimento dell'inverter in caso di assenza rete CA.

Inseguitori

Prima della messa in servizio degli inseguitori è necessario controllare le seguenti connessioni (in sequenza):

- connessioni elettriche (ad es. controllore, azionamento, moduli, etc.);
- connessioni meccaniche (ad es. parti fisse, parti mobili, etc.).

Dev'essere anche controllato il corretto funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza dopo la prima messa in funzione della macchina e prima che sia utilizzata per la generazione. La messa in servizio del tracker deve essere eseguita da personale qualificato.
Le verifiche deve prevedere almeno i seguenti test:

- verifica del sincronismo di rotazione degli inseguitori;
- verifica della corretta installazione e calibrazione degli inclinometri e dei sensori di fine corsa;
- verifica della corretta impostazione dell'algoritmo di inseguimento, della data, ora e fuso di installazione;
- verifica di corretto funzionamento del sistema di backtracking (ove presente);
- verifica di corrispondenza dei tracker nel pannello di controllo.

10 PRESCRIZIONI GENERALI

10.1 TEMPERATURE AMBIENTALI

Viste le condizioni climatiche ed ambientali del sito ed in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 11-1 le temperature massima e minima di riferimento saranno +40°C e -25°C. Dette temperature saranno prese in considerazione nelle specifiche delle apparecchiature previste in progetto.

10.2 RUMORE

In merito alla emissione di rumore, vanno rispettati i limiti più severi tra quelli riportati al DPCM del 1 marzo 1991, al DPCM del 14.11.1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (legge n. 447 del 26/10/1995).

10.3 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Si applicano il par. 3.1.6. ed il par. 8.5 della Norma CEI 11-1, nonché gli ulteriori suggerimenti illustrati all'art. 13.6 della Guida CEI 11-37.

10.4 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI, RADIOFREQUENZE

In merito ai limiti dei campi elettrici e magnetici, a livello nazionale, dovranno essere rispettati quelli indicati dal DPCM del 8 luglio del 2003. In merito ai limiti di radiofrequenze, dovranno essere rispettati quelli indicati dal DM del 10 settembre 1998, n. 381.

IL PROGETTISTA

Ing. Federica SPECCHIA