

SOGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
VIA MIKE BONGIORNO 13
CAP 20124 Milano (MI)
REA MI - 2629519
PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
1 di/of 40

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "LARINO 8"
CON PRODUZIONE DI LEGUMINOSE DA GRANELLA E COLTURE DA RINNOVO IN
ROTAZIONE, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI URURI E CON OPERE DI
CONNESSIONE NEI COMUNI DI MONTORIO NEI FRENTANI E LARINO (CB)
– POTENZA 21.017 MWp**

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
DEGLI ELEMENTI TECNICI**



SCS Ingegneria S.R.L.
Via F.do Ayroldi, 10
72017 – Ostuni (BR)
Tel/Fax 0831.336390
www.scsingegneria.it

IL PROGETTISTA:
ING. ANTONIO SERGI

DATA: 21/09/2022

Scopo Documento / Utilization Scope: PROGETTO DEFINITIVO

REV. N.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	APPROVATO
00	21/09/2022	Prima emissione	Team SCS	A. Sergi

PROGETTO/Project "LARINO 8"	SCS CODE																		
	COMPANY	PURPOSE	TYPE	DISCIPLINE			COUNTRY	TEC.	PLANT		PROGRESSIVE	REVISION							
	SCS	DES	T	G	E	N	I	T	A	P	5	0	5	1	0	7	8	0	0

SOGGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
VIA MIKE BONGIORNO 13
CAP 20124 Milano (MI)
REA MI - 2629519
PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
2 di/of 40

INDICE

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
2	LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	5
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	5
2.2	INQUADRAMENTO CATASTALE DELL'IMPIANTO	8
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
3.1	DESCRIZIONE DELLA CONNESSIONE ALLA RTN	11
4	FASE DI COSTRUZIONE	12
5	QUALITA' DEI MATERIALI FORNITI.....	13
6	LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO	14
7	COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	14
7.1	SPECIFICA TECNICA DEI MODULI	15
7.2	SPECIFICA TECNICA DEGLI INVERTER.....	17
7.3	SPECIFICA TECNICA DEI QUADRI MT	18
7.4	SPECIFICA TECNICA DEL TRASFORMATORE MT/BT.....	20
7.5	SPECIFICA TECNICA DEI QUADRI ELETTRICI DI PARALLELO (STRING BOX)	22
7.6	SPECIFICA TECNICA DEI QUADRI BT	23
7.7	CAVI	24
7.7.1	SPECIFICA TECNICA CAVI DI COLLEGAMENTO MT	24
7.7.2	GIUNTI E TERMINALI PER CAVI MT	25
7.7.3	SPECIFICA TECNICA DEI CAVI BT DI POTENZA, SEGNALE, MISURA E CONTROLLO	25
7.7.4	SPECIFICA TECNICA DEI CAVI E SEZIONI CAVIDOTTI	26
7.8	SPECIFICA TECNICA DELLA RETE DI TERRA impianto fotovoltaico	27
7.9	SISTEMA SCADA	28
7.9.1	PLANT SCADA	28
7.9.2	RTU/PLC DELLE CABINE DI CAMPO O CONVERSION UNIT	28
7.9.3	SISTEMA DI SICUREZZA	29
7.9.4	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE	29
8	STRUTTURE PORTAMODULI	31
9	CARATTERISTICHE DELLE CABINE ELETTRICHE.....	33
9.1	CABINA DI CAMPO O CONVERSION UNIT	33
9.2	CABINA GENERALE MT	36
10	TEST E VERIFICHE SUI COMPONENTI D'IMPIANTO	38
11	PRESCRIZIONI GENERALI	39
11.1	TEMPERATURE AMBIENTALI	39
11.2	RUMORE	39
11.3	EFFETTO CORONA E COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	40
11.4	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI, RADIOFREQUENZA	40

SOGGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
VIA MIKE BONGIORNO 13
CAP 20124 Milano (MI)
REA MI - 2629519
PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
3 di/of 40

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Inquadramento territoriale area di impianto: in blu l'area contrattualizzata e in magenta la recinzione di progetto.	5
Figura 2: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale	6
Figura 3: Localizzazione del sito con riferimento alla città di Ururi	7
Figura 4: inquadramento area nord di impianto su catastale.....	8
Figura 5: inquadramento area sud di impianto su catastale	9
Figura 6. Layout sottostazione utente	11
Figura 7: Dimensioni modulo "JW-HD132N"	16
Figura 8: Caratteristiche generali QMT	18
Figura 9: Dati tecnici trasformatore BT/MT da 2000 kVA	21
Figura 10 Dati tecnici trasformatore BT/MT da 1500 kVA	22
Figura 11: Vista String Box.....	23
Figura 12: Configurazione Struttura portamoduli 2x30 (viste dall'alto e sezioni longitudinali)	31
Figura 13: Configurazione Struttura portamoduli 2x15 (viste dall'alto e sezioni longitudinali)	31
Figura 14: Sezione tipo Struttura portamoduli	32
Figura 15 Rappresentazione della cabina di trasformazione - 2000 kVA.....	33
Figura 16 Individuazione dei cabinati da 2000 kVA all'interno dell'area d'impianto	34
Figura 17 Rappresentazione della cabina di trasformazione - 1500 kVA.....	35
Figura 18 Individuazione del cabinato da 1500 kVA all'interno dell'area d'impianto	36
Figura 19 Cabina Generale MT	37

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

La società Verde 5 S.r.l. con sede legale in Milano Via Mike Bongiorno n° 13, è titolare dei diritti per la realizzazione del suddetto impianto fotovoltaico da realizzarsi sul terreno sito nel Comune di Ururi (CB) in Contrada Camarelle.

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico avente potenza DC pari a 21,017 MWp e una potenza AC pari a 17,500 MVA. L'impianto sarà ubicato su un'area di circa 35 ha complessivi. L'energia prodotta dall'impianto verrà immessa nella rete elettrica nazionale di Terna SpA, attraverso il collegamento dell'impianto FV ad una Sottostazione Elettrica Utente SSEU 30/150 kV da realizzarsi nei pressi della Stazione elettrica SE di Larino 380/150 kV.

L'area di impianto è ubicata in contrada Camarelle snc, a circa 2,5 km a sud rispetto al centro abitato di Ururi e a 17,00 km dalla costa Adriatica.

Nei capitoli che seguono, dopo una breve presentazione del quadro normativo in materia di fonti rinnovabili, s'illustrerà il progetto, evidenziandone gli aspetti salienti del sito ed i suoi elementi distintivi; si discute della configurazione del layout adottato e delle strutture porta moduli scelte (strutture fisse), insieme alle specificità dei moduli selezionati, dei cabinati di conversione, della cabina di consegna oltre a cavi e trincee elettriche, misure di mitigazione, piantumazione di una faccia arborea, 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 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

L'area proposta per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato *Larino 8* ha una estensione di circa 35 ettari ed è suddivisa in 2 aree. L'area risulta caratterizzata da tratti a forte pendenza e differenti esposizioni.

L'area di intervento è ubicata in contrada Camerelle snc, a circa 2,5 km a sud rispetto al centro abitato di Ururi e a 17,00 km dalla costa Adriatica.

Le aree di futura installazione sono individuabili dalle seguenti coordinate geografiche:

- Lat. 41°47'45.18"N, Long. 15° 0'57.67"E; Alt. 235 m s.l.m.



Figura 1. Inquadramento territoriale area di impianto: in blu l'area contrattualizzata e in magenta la recinzione di progetto.

SOGGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
VIA MIKE BONGIORNO 13
CAP 20124 Milano (MI)
REA MI - 2629519
PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
6 di/of 40

IMPIANTO LARINO 8 FV	
Localizzazione dell'impianto	Località: C.da Camerelle Città: Ururi (CB) Regione: Molise Stato: Italia
Coordinate GPS	41°47'45.18"N; 15° 0'57.67"E
Altitudine	235 m s.l.m.
Città più vicina	Ururi – 2,5 km
Aeroporto più vicino	Aeroporto di Foggia – 82 km

Tabella 1: Scheda riepilogativa impianto



Figura 2: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale

SOGGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
VIA MIKE BONGIORNO 13
CAP 20124 Milano (MI)
REA MI - 2629519
PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
7 di/of 40



Figura 3: Localizzazione del sito con riferimento alla città di Ururi

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione, dal punto di vista catastale, ricade interamente all'interno del comune di Ururi (CB). L'area su cui verrà installato l'impianto è ricompresa all'interno del foglio catastale 25, particelle 7, 10, 56, 36, 11, 15.

Tabella 2: riferimenti catastali aree occupate dall'impianto

COMUNE DI URURI (CB)				
Foglio	Particelle	Dati anagrafici	C.Fiscale	Diritti e Oneri reali
25	7	COMUNE DI URURI	*	(4) Diritto del concedente
		GAROFALO Angelo nato a BOLOGNA il 28/02/1938	GRFNGL38B28A944Y*	Livellario
25	10	COMUNE DI URURI	*	(4) Diritto del concedente
		GAROFALO Angelo nato a BOLOGNA il 28/02/1938	GRFNGL38B28A944Y*	Livellario
25	11	COMUNE DI URURI	*	(4) Diritto del concedente
		GAROFALO Angelo nato a BOLOGNA il 28/02/1938	GRFNGL38B28A944Y*	Livellario
25	15	GAROFALO Angelo nato a BOLOGNA il 28/02/1938	GRFNGL38B28A944Y*	(1) Proprieta` per 1000/1000 in regime di comunione dei beni
25	36	COMUNE DI URURI	*	(4) Diritto del concedente
		GAROFALO Angelo nato a BOLOGNA il 28/02/1938	GRFNGL38B28A944Y*	Livellario
25	56	GAROFALO Angelo nato a BOLOGNA il 28/02/1938	GRFNGL38B28A944Y*	(1) Proprieta` per 1/1

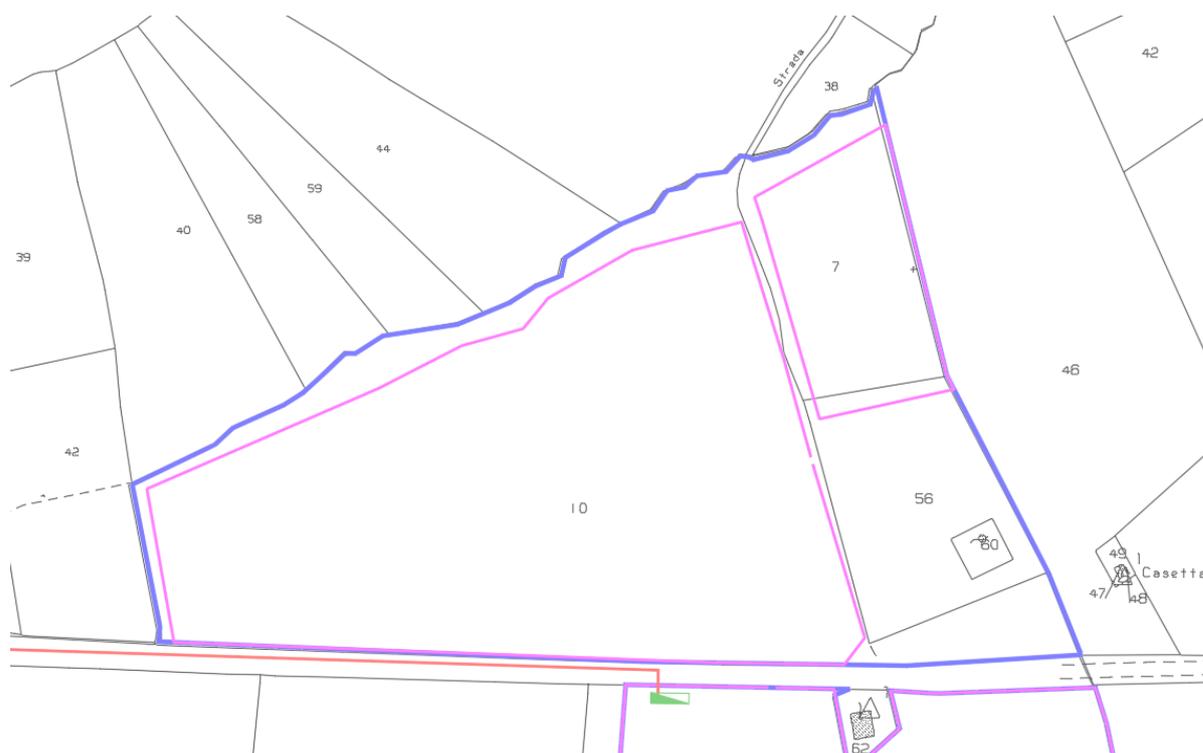


Figura 4: inquadramento area nord di impianto su catastale

SOGGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
VIA MIKE BONGIORNO 13
CAP 20124 Milano (MI)
REA MI - 2629519
PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
9 di/of 40

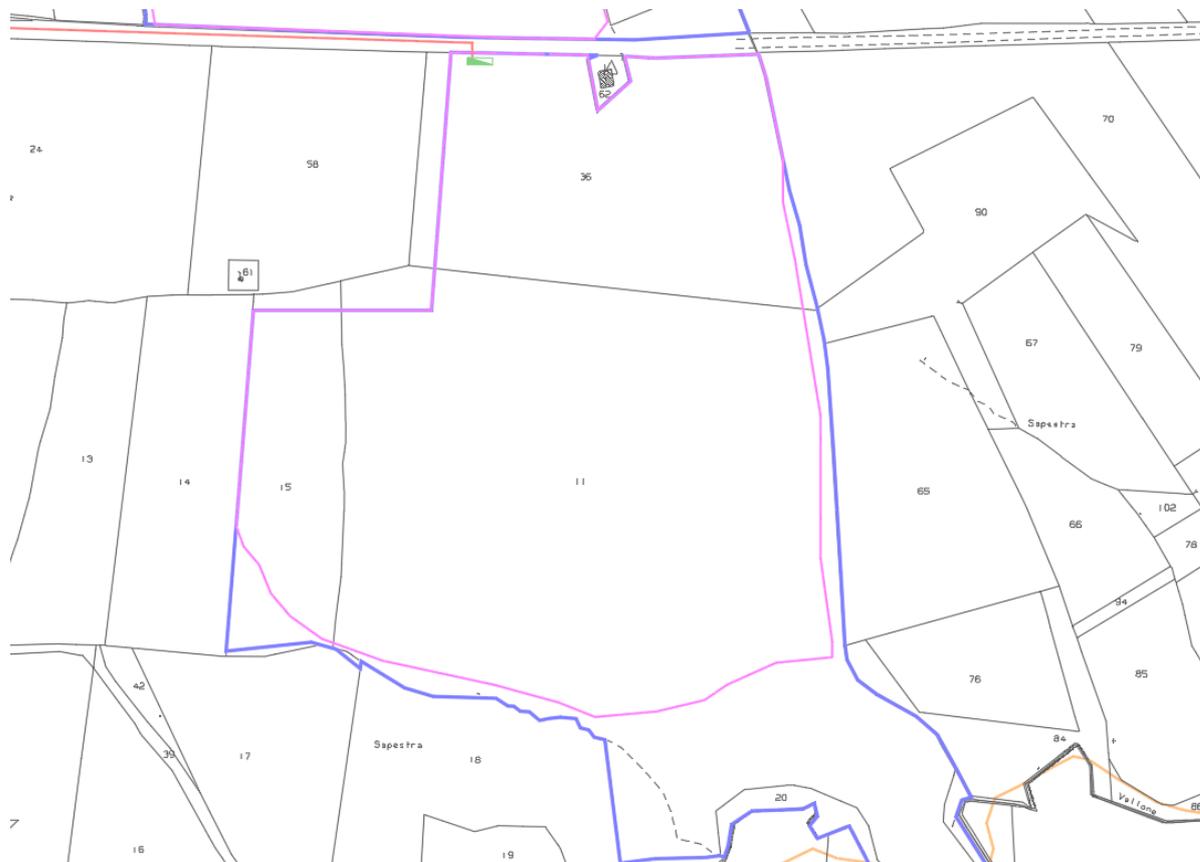


Figura 5: inquadramento area sud di impianto su catastale

3 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 metalliche di sostegno di tipo fisse e moduli a tecnologia monocristallina bifacciale a 132 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.

L'impianto fotovoltaico denominato "FV LARINO 8" è costituito da:

- n° 30.240 moduli fotovoltaici JOLYWOOD – JW-HD132N in silicio monocristallino bifacciale aventi ciascuno una potenza elettrica generata di circa 695 Wp, installati su apposite strutture metalliche di sostegno fisse fondate su pali infissi nel terreno;
- n° 8 CU Enertronica Santerno SUNWAY, costituite da n.1 skid sul quale è posizionato un inverter SUNWAY TG1800 1500 V TE – 640 STD della potenza di 1995 kVA. Le cabine di campo saranno collegate tra loro in configurazione radiale: a ciascuna di esse saranno attestati i cavi provenienti dalle String Box di competenza; a loro volta, a queste ultime, saranno collegati i cavi provenienti dai raggruppamenti dei pannelli (stringhe);
- n° 1 CU Enertronica Santerno SUNWAY, costituita di n.1 skid sul quale è posizionato un inverter SUNWAY TG1800 1500 V TE – 640 STD della potenza di 1500 kVA. Le cabine di campo saranno collegate tra loro in configurazione radiale: a ciascuna di esse saranno attestati i cavi provenienti dalle String Box di competenza; a loro volta, a queste ultime, saranno collegati i cavi provenienti dai raggruppamenti dei pannelli (stringhe);
- n°1 cabina generale MT posizionata nell'area a sud dell'impianto di connessione nella quale sarà presente il quadro QMT contenente i dispositivi di protezione delle linee MT provenienti dalle CU, i dispositivi generali DG e di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;

- linea MT dalla cabina generale MT alla sottostazione di utenza 150/30kV (SSEU) in prossimità della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN di Larino di proprietà della società Terna S.p.A.;
- Impianti di illuminazione, videosorveglianza e monitoraggio.

3.1 DESCRIZIONE DELLA CONNESSIONE ALLA RTN

Di seguito verrà descritta la modalità di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'impianto fotovoltaico, della potenza complessiva pari a 21,017 MWp, denominato "FV LARINO 8".

Come indicato nella S.T.M.G trasmessa da Terna (Codice Pratica: 202000529) alla suddetta società, l'impianto in questione sarà collegato in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN di Larino di proprietà della società Terna S.p.A.

La suddetta società informa che al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il nuovo stallo da realizzare nella Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV dovrà essere condiviso con altri impianti di generazione da fonte rinnovabile appartenenti ad altri produttori.

La connessione della linea MT in uscita dalla cabina generale MT avverrà in una sottostazione elettrica utente 150/30 kV (SSEU) da realizzarsi in prossimità della SE. Partendo dallo stallo della linea interrata del cavo AT, tale connessione avverrà allo stallo a 30 kV numero 3.

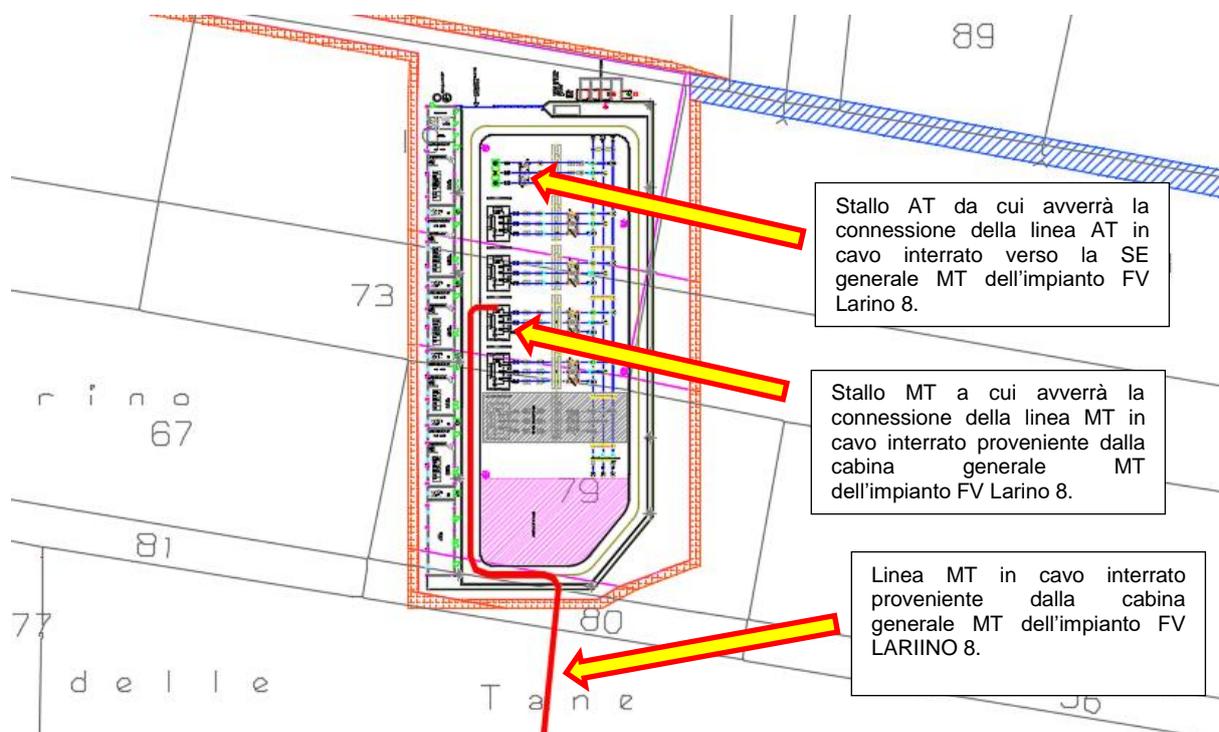


Figura 6. Layout sottostazione utente

4 FASE 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, Cabina di campo, 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 Conversion Unit;
 - installazione dei moduli;
 - cablaggio delle stringhe;
 - montaggio degli string box;
 - 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 generale MT;
 - commissioning degli inverter;
 - commissioning degli inseguitori;

- test di collaudo tecnico.

5 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.

6 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, articolo 10, 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.

7 COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

In questa sezione si discutono i vari componenti caratterizzanti l'impianto fotovoltaico denominato "FV LARINO 8".

Si incontrano: la descrizione dei moduli bifacciali, le strutture portamoduli fisse, i cabinati di conversione,

la cabina generale MT, i cavi e i cavidotti e la configurazione elettrica di impianto.

E' bene sottolineare che tale documento farà riferimento ai soli componenti caratterizzanti l'impianto ad esclusione della Stazione d'utenza e opere di connessione di cui si rimanda allo specifico elaborato di progetto.

7.1 SPECIFICA TECNICA DEI 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 in silicio monocristallino, della JOLYWOOD, denominato "JW-HD132N". In particolare, quelli utilizzati sono quelli da 695 Watt.

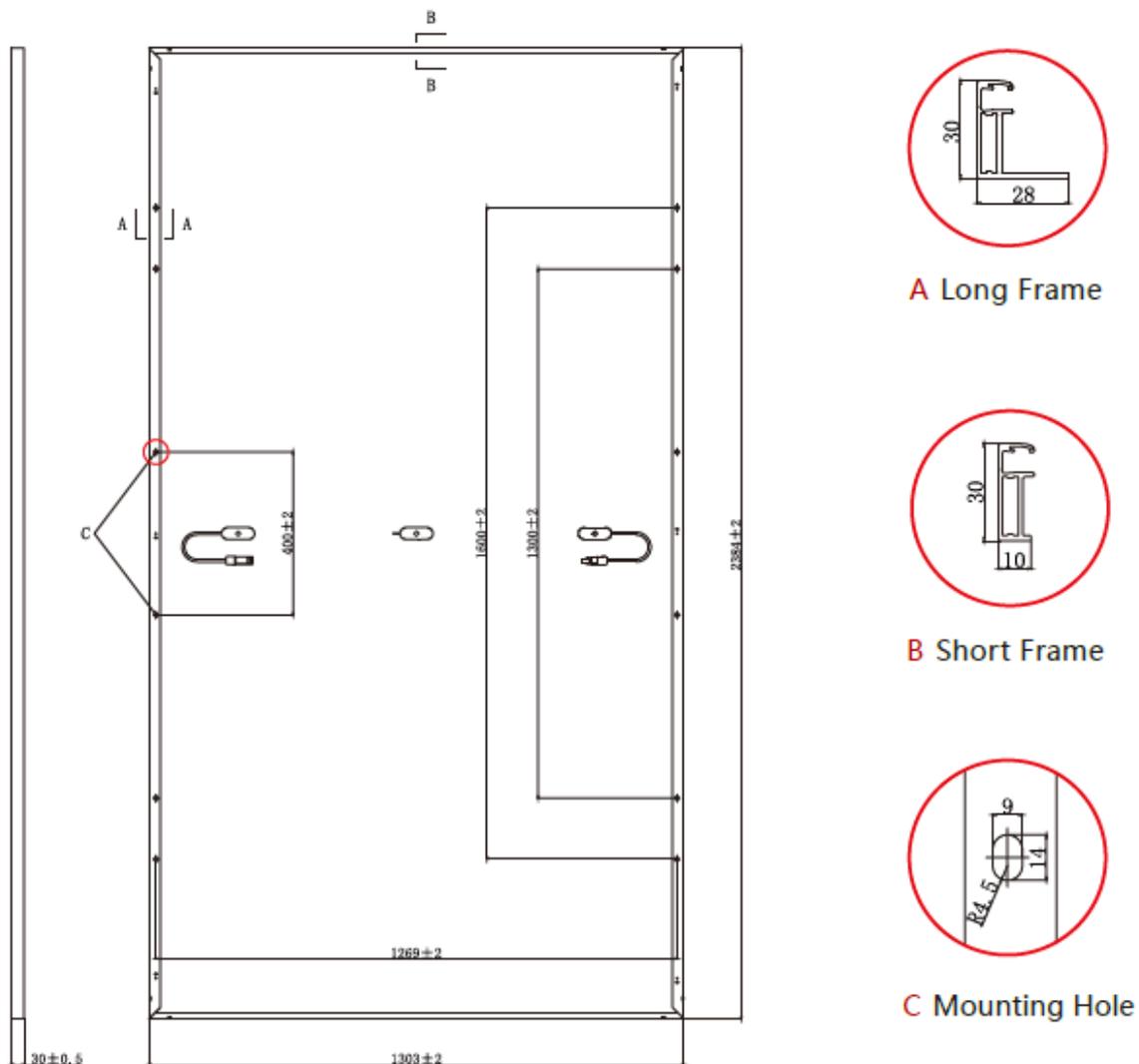


Figura 7: Dimensioni modulo "JW-HD132N"

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

Caratteristiche elettriche del modulo

- Potenza di picco [Wp]: 695
- Corrente in corto circuito (Isc) [A]: 18,76
- Tensione a circuito aperto (Voc) [V]: 47,0
- Tensione al punto di max potenza (Vmp) [V]: 39,4
- Corrente al punto di max potenza (Imp) [A]: 17,67
- Coefficiente di temperatura modulo P [%/C]: -0,320;
- Coefficiente di temperatura Isc [%/C]: 0.046;
- Coefficiente di temperatura Voc [%/C] -0,260;
- Temperatura operativa da - 40°C a + 85 °C;
- Tensione massima di sistema [V]: 1.500 d.c.(IEC);
- Indice di tolleranza sulla potenza [W]: 5;
- Indice fattore di bifaccialità: 0,8.

Caratteristiche fisico-meccaniche

- Dimensioni modulo: 2384x1303x30mm
- Superficie modulo 3,106 m²
- Peso (Kg): 38,0
- Copertura: vetro temprato da 2 mm sul lato anteriore.

Certificazione di qualità

- Norme di riferimento: IEC61215 e IEC61730
- Garanzia del prodotto: 12 anni
- Garanzia sulla potenza: 30 anni

I moduli saranno connessi in serie in modo tale da fornire le stringhe che a loro volta verranno collegate ai quadri di parallelo (String Box) distribuiti per i sottocampi.

SOGGETTO PROPONENTE:

VERDE 5 S.r.l.

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE

SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA

17 di/of 40

7.2 SPECIFICA TECNICA DEGLI INVERTER

Gli inverter 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.

Gli inverter utilizzati per l'impianto in questione hanno una di potenza di circa: 1995 kVA e 1500 kVA.

A prescindere dal numero di inverter ubicati nei cabinati, le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

SUNWAY STATION 2000 1500V 640 LS

N°1 Inverter SUNWAY TG1800 1500 V TE - 640 (2 MPPT)

a) lato ingresso

- range di tensione cc, MPPT: 910-1500 V
- tensione cc, max: 1500V
- corrente cc, max: 1500 A

b) lato erogazione

- potenza nominale Pn: 1995 kW;
- fattore di potenza: 1
- tensione di uscita: 640 V
- numero di fasi: tre
- frequenza: 50 Hz
- range di funzionamento: >3÷100% Pot. nominale
- sezionatore sottocarico.

SUNWAY STATION 1500 1500V 640 LS

N°1 Inverter SUNWAY TG1800 1500 V TE - 640 (2 MPPT)

a) lato ingresso

- range di tensione cc, MPPT: 910-1500 V
- tensione cc, max: 1500V
- corrente cc, max: 1500 A

b) lato erogazione

- potenza nominale Pn: 1500 kW;
- fattore di potenza: 1

- tensione di uscita: 640 V
- numero di fasi: tre
- frequenza: 50 Hz
- range di funzionamento: $>3\div 100\%$ Pot. nominale
- sezionatore sottocarico.

7.3 SPECIFICA TECNICA DEI QUADRI MT

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.

I Quadri di Medi tensione avranno le seguenti caratteristiche generali:

Data	Unit	Value
Rated Voltage	kV	36
Service Voltage	kV	33
Rated Frequency	Hz	50 / 60 Hz
Rated current	A	630
Lightning impulse withstand voltage (between phases and towards the ground)	kV	170
Lightning impulse withstand voltage(across the isolating distance)	kV	195
Power frequency withstand voltage (between the phases)	kV	70
Power frequency withstand voltage (across the isolating distance)	kV	80
Rated short time withstand current I_k	kA	20
Rated peak withstand current I_p (making capacity)	kA	2.5 I_k
Rated duration of short circuit t_k	s	1
Terminals		Type C connectors
Degree of protection on front face		IP2x
Degree of protection on electrical MV circuits		IP65
Internal Arc withstand current AFLR	kA	Up to 25kA 1s
Making & breaking on fuse-switch	kA	20
Loss of Service Continuity class		LSC 2A

Figura 8: Caratteristiche generali QMT

Quadro MT generale - cabina generale MT

Il quadro MT presente all'interno della cabina elettrica di raccolta 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 Scomparti MT di arrivo linea;
- N° 1 Scomparto MT per Dispositivo di Interfaccia CEI 0-16;
- N° 1 Scomparto Misure;
- N° 5 Scomparti MT arrivo / partenza linea per il collegamento delle linee MT di campo (2 di essi sono disponibili per ulteriori ampliamenti);
- N° 1 Scomparto MT per scomparto protezione trasformatore servizi ausiliari.

Quadro MT - Cabine di campo

All'interno di ciascuna cabina di campo (CU) è installato il Quadro MT con funzione di sezionamento della linea in uscita/ingresso dalle cabine e di protezione per il trasformatore.

Il Quadro è composto dai seguenti scomparti:

- N°1 Scomparto partenza linea (presente solo in alcune CU), contenente un interruttore automatico motorizzato con funzioni 50, 51, 51N, un sezionatore di terra e un indicatore di presenza

tensione;

- N°1 Scomparto arrivo linea (sempre presente), contenente un indicatore di presenza tensione;
- N°1 Scomparto protezione Trafo (sempre presente), contenente un interruttore automatico motorizzato con funzioni 50, 51, 51N, un sezionatore di linea e di terra, un sezionatore di terra e un indicatore di presenza tensione. L'interruttore e il sezionatore di linea e di terra saranno dotati di bobina di sgancio associata al dispositivo RIS di protezione sovratemperatura del trasformatore MT/BT di cabina.

7.4 SPECIFICA TECNICA DEL TRASFORMATORE MT/BT

All'interno delle cabine di campo (Conversion Unit) sarà presente un trasformatore MT/BT della potenza di 2000 kVA o 1500 kVA, isolato in resina atto ad innalzare la tensione dell'inverter (640 V) alla tensione di 30 kV della rete di distribuzione interna al parco e a garantire allo stesso tempo la separazione galvanica tra generatore FV e la rete, limitando così la presenza di disturbi.

Di seguito si riportano i dati tecnici del trasformatore MT/BT identificato in progetto:

Rated Power	2000 (1000+1000)	kVA
Frequency	50	Hz
Phases	3	
Primary Voltage	30 +/- 10%	kV
Primary Tapping Voltage Range	(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	<= 1000 a.s.l.	m
Primary Connection	Delta	
Secondary Voltage	640 - 640	V
Secondary Connections	Wye - Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	36/70/170	kV
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	3.6/10/-	kV
Phase Displacement	Dy11y11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method	AN	
Climatic Classification	C2	
Environmental Classification	E2	
Fire Behaviour Classification	F1	
Insulating Material	F/F	

SOGGETTO PROPONENTE:
VERDE 5 S.r.l.
 VIA MIKE BONGIORNO 13
 CAP 20124 Milano (MI)
 REA MI - 2629519
 PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE
SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA
 21 di/of 40

Classification pri/sec		
Operating Temperature min / max	-20 / +45	°C
Core Temperature Rise - pri/sec	95/95	°C
No-Load Loss (at rated voltage)	A0 - According to UE N.548/2014	W
Load Loss (at 120°C)	Ak - According to UE N.548/2014	W
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/ sec @ rated power	6	%
No-Load Current (at rated voltage)	0.6	%
Partial Discharge Level	≤10	pC
Windings Material	Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	<80	dB(A)
Weight (indicative)	5200 to be e confirmed	kg
Wheelbase (Lu x La)	1070 x 1070 to be confirmed	mm
Installation room dimensions (L x H x W)	3230 x 2640 x 2240	mm

Figura 9: Dati tecnici trasformatore BT/MT da 2000 kVA

Rated Power	1500	kVA
Frequency	50	Hz
Phases	3	
Primary Voltage	30 +/- 10%	kV
Primary Tapping Voltage Range	(+2) (-2) x 2.5%	
Altitude	≤ 1000 a.s.l.	m
Primary Connection	Delta	
Secondary Voltage	640 - 640	V
Secondary Connections	Wye - Wye	
Withstand Voltages - primary: Um/FI/imp	36/70/170	kV
Withstand Voltages - secondary: Um/FI/imp	3.6/10/-	kV
Phase Displacement	Dy11y11	30 degree, primary leading secondary
Cooling Method	AN	

Climatic Classification	C2	
Environmental Classification	E2	
Fire Behaviour Classification	F1	
Insulating Material Classification pri/sec	F/F	
Operating Temperature min / max	-20 / +45	°C
Core Temperature Rise - pri/sec	95/95	°C
No-Load Loss (at rated voltage)	A0 - According to UE N.548/2014	W
Load Loss (at 120°C)	Ak - According to UE N.548/2014	W
Short-Circuit Impedance (at 120°C) pri/ sec @ rated power	6	%
No-Load Current (at rated voltage)	0.6	%
Partial Discharge Level	≤10	pC
Windings Material	Al/Al	
Sound Pressure (at 1m distance)	<80	dB(A)
Weight (indicative)	5200	kg
Wheelbase (Lu x La)	1070 x 1070 to be confirmed	mm
Wheelbase (L x H x W)	3230 x 2640 x 2240	mm

Figura 10 Dati tecnici trasformatore BT/MT da 1500 kVA

7.5 SPECIFICA TECNICA DEI QUADRI ELETTRICI DI PARALLELO (STRING BOX)

Il quadro elettrico di parallelo stringhe (string box) è un apparato che permette il collegamento in parallelo delle stringhe di un campo fotovoltaico e allo stesso tempo la protezione delle stesse attraverso un opportuno fusibile.

In particolare, il quadro di parallelo (String Box) avrà la funzione di:

- raggruppamento delle stringhe;
- sezionamento dell'impianto lato DC;
- protezione campo FV dalle sovratensioni;

I quadri saranno adatti per l'installazione all'esterno ed avranno un grado di protezione IP66. Ogni quadro sarà dotato dei seguenti organi di sezionamento e/o protezione.

Sull'arrivo delle stringhe:

- 16 coppie ingressi (+) e (-)
- scaricatori di sovratensione
- un interruttore di manovra-sezionatore DC sotto carico
- un fusibile da 30 A per ogni stringa;
- Massima Tensione 1500 Vdc

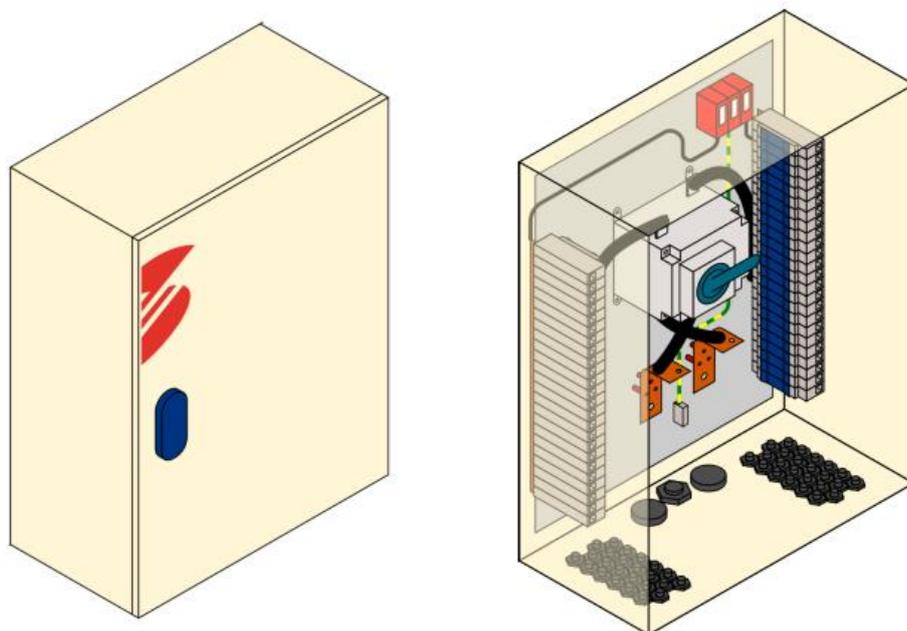


Figura 11: Vista String Box

I quadri saranno installati il più vicino possibile alle stringhe e collegati, mediante cavi di adeguata sezione in merito alla posa, direttamente agli inverter installati nella cabina di campo di competenza.

In particolare, il cablaggio verrà realizzato come segue:

Ingresso cavi di stringa:

- con connettori MC4 esterni e attestazione con morsettiera interna;
- massima sezione ammessa per il cavo: 10mmq.

Uscita cavi di parallelo:

- tramite pressacavi esterni;
- massima sezione ammessa per il cavo: 1x300mmq.

7.6 SPECIFICA TECNICA DEI QUADRI BT

SOGGETTO PROPONENTE:

VERDE 5 S.r.l.

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE

SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA

24 di/of 40

Nella cabina generale MT e nelle cabine di campo, sarà previsto il quadro servizi ausiliari BT-AUX che provvede a tutte quelle esigenze necessarie a funzionamento ed al mantenimento delle apparecchiature interne

Tutti i quadri elettrici 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 eventuali futuri ampliamenti.

7.7 CAVI

7.7.1 SPECIFICA TECNICA CAVI DI COLLEGAMENTO MT

Per i collegamenti di MT saranno utilizzati cavi del tipo ad elica visibile 18/30 kV 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

- Tensione massima: 36 kV;
- Materiale del conduttore: Alluminio;
- Tipo di conduttore: Corda rotonda compatta classe2;
- Isolamento: XLPE/EPR;
- Materiale del semi-conduttore esterno: Miscela 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);

SOGGETTO PROPONENTE:

VERDE 5 S.r.l.

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE

SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA

25 di/of 40

- Fattore di curvatura per installazione fissa: 15 (xD);
- Tenuta d'acqua radiale: SI;
- Tenuta d'acqua longitudinale: SI.

7.7.2 GIUNTI E TERMINALI PER CAVI MT

I giunti e i terminali sui cavi vanno eseguiti secondo le istruzioni del fabbricante e da personale appositamente istruito. Il giunto e il terminale alterano il campo elettrico radiale nel cavo e costituiscono un punto critico nella tenuta dielettrica.

L'interruzione dello schermo e del semiconduttore ad esso collegato sull'isolante ha un elevato campo elettrico "effetto punta" che potrebbe provocare in breve tempo il cedimento dell'isolante stesso. Si riduce il campo elettrico mediante una guaina di materiale con costante dielettrica maggiore di quella dell'isolante primario del cavo.

7.7.3 SPECIFICA TECNICA DEI CAVI BT DI POTENZA, SEGNALE, 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:

- a. 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 in corrente alternata BT;
- b. temperatura 40 °C;
- c. sezione minima ammessa 1,5 mm²;
- d. sezione ≥ 4 mm² per collegamenti voltmetrici e amperometrici (qualora la distanza è >100 m prevedere sezioni ≥ 10 mm²);
- e. sezione $\geq 2,5$ mm² per cavi di comando;
- f. 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 box e inverter (CC) saranno utilizzati cavi unipolari in alluminio.

Le specifiche principali che il cavo deve soddisfare sono:

- Conduttore di alluminio;

SOGGETTO PROPONENTE:**VERDE 5 S.r.l.**

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it

**CODE****SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00**

PAGINA

26 di/of 40

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

7.7.4 SPECIFICA TECNICA DEI CAVI E SEZIONI 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

SOGGETTO PROPONENTE:

VERDE 5 S.r.l.

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE

SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA

27 di/of 40

saranno di tipo schermato, con lo schermo opportunamente collegato a terra.

I cavi MT, BT DC, BT Aux e di comunicazione saranno interrati e devono tenere in considerazione delle interferenze relative ai sottoservizi, come individuabili nel documento illustrativo SCS.DES.D.CIV.ITA.P.5051.062.00 - Planimetria delle interferenze e nel relativo report SCS.DES.R.GEN.ITA.P.5051.013.00- Documentazione Specialistica - Relazione Interferenze.

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 Box dove verranno "parallelati", la posa è in tubo corrugato interrato.

I cavidotti saranno costituiti da tubi singoli in PVC 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, per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico SCS.DES.D.ELE.ITA.P.5051.075.00 – Sezioni cavidotti.

7.8 SPECIFICA TECNICA DELLA RETE DI TERRA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

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 *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.

7.9 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.

7.9.1 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.

7.9.2 RTU/PLC DELLE CABINE DI CAMPO O CONVERSION UNIT

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 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.).

7.9.3 SISTEMA DI SICUREZZA

Il sistema di sicurezza ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema impiegato si basa sull'utilizzo di due differenti tipologie di protezione:

La prima modalità di protezione consiste nel creare una barriera protettiva perimetrale lungo la recinzione che prevede la realizzazione di eventuali scavalcamenti o tagli della stessa integrata con un sistema di videosorveglianza perimetrale.

La seconda modalità di protezione consiste nell'installare un sistema di rilevazione e monitoraggio mediante sistema di videosorveglianza a circuito chiuso delle aree dell'impianto maggiormente sensibili come cabine di campo e cabine di raccolta MT Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SCS.DES.R.ENV.ITA.P.5051.087.00 - Sistema di Allarme-Videosorveglianza.

7.9.4 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione interno la parco fotovoltaico sarà realizzato al fine di minimizzare il rischio di furti e permettere un sicuro accesso al sito da parte del personale autorizzato alla manutenzione

SOGGETTO PROPONENTE:**VERDE 5 S.r.l.**

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it

**CODE****SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00**

PAGINA

30 di/of 40

dell'impianto.

In particolare, è stata prevista l'illuminazione in prossimità di tutte le cabine, mediante l'impiego di corpi illuminanti a Led, e proiettori a led per l'illuminazione esterna ubicati sulle pareti delle stesse.

Inoltre, è stato previsto un impianto di illuminazione perimetrale lungo la recinzione ove saranno installati corpi illuminanti del tipo stradale su palo da 100 W a LED. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SCS.DES.R.ENV.ITA.P.5051.087.00 - Impianto di Illuminazione.

8 STRUTTURE PORTAMODULI

Al fine di ottimizzare al massimo l'installazione della potenza all'interno dell'area di impianto, si è optato per l'utilizzo di due differenti configurazioni di strutture porta-moduli del tipo fisse.

Nello specifico verranno utilizzate la configurazione 2X30 e 2X15, avendo così maggiore flessibilità nella fase di progettazione.

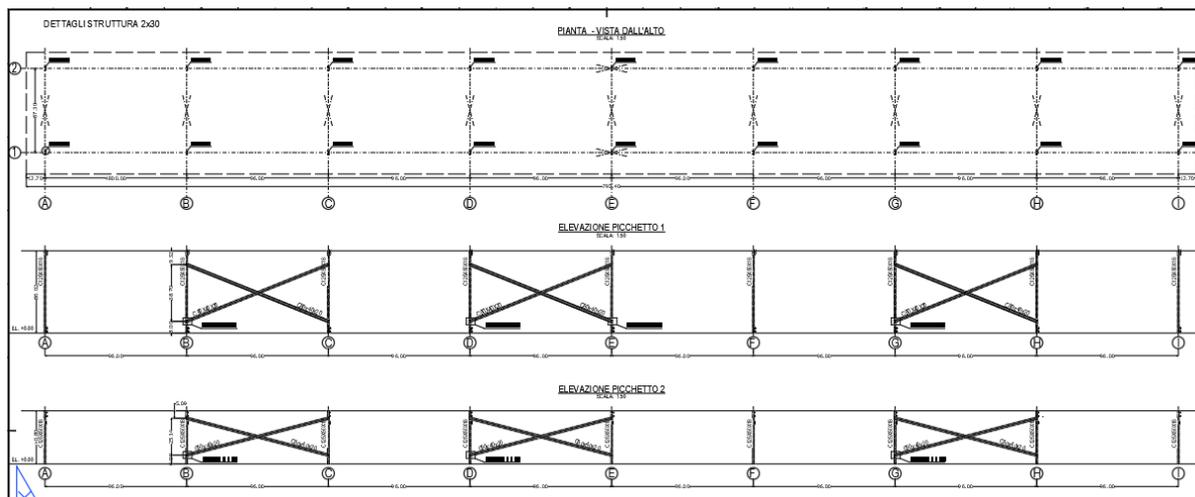


Figura 12: Configurazione Struttura portamoduli 2x30 (viste dall'alto e sezioni longitudinali)

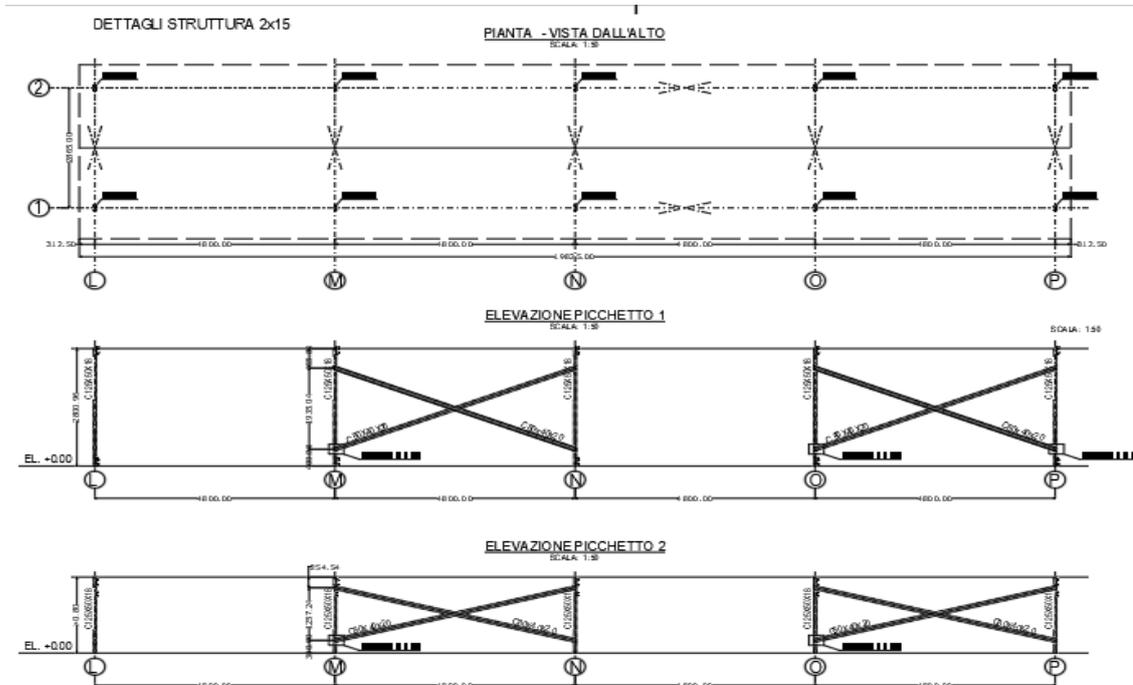


Figura 13: Configurazione Struttura portamoduli 2x15 (viste dall'alto e sezioni longitudinali)

9 CARATTERISTICHE DELLE CABINE ELETTRICHE

9.1 CABINA DI CAMPO O CONVERSION UNIT

All'interno dell'impianto saranno collocate due tipologie di cabinati di trasformazione, della potenza nominale di 2000 kVA e 1500 kVA.

I cabinati di trasformazione presenti all'interno del campo fotovoltaico, a prescindere della potenza di funzionamento, sono di seguito dettagliati.

Cabina di trasformazione della potenza di 2000 kVA

La cabina in questione è composta di un modulo con 3 locali (Locale inverter, locale trasformazione e locale Quadro MT) che occupa una superficie di 8,25 x 2,40 m.

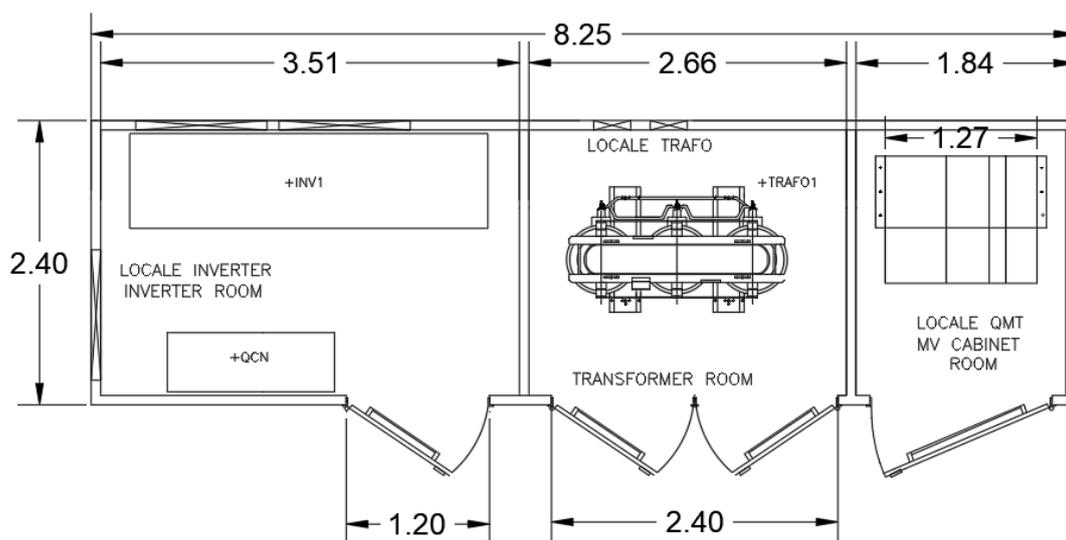


Figura 15 Rappresentazione della cabina di trasformazione - 2000 kVA.

Di seguito si riporta la figura di dettaglio relativa ai cabinati di trasformazione da 2000 kVA all'interno dell'impianto.

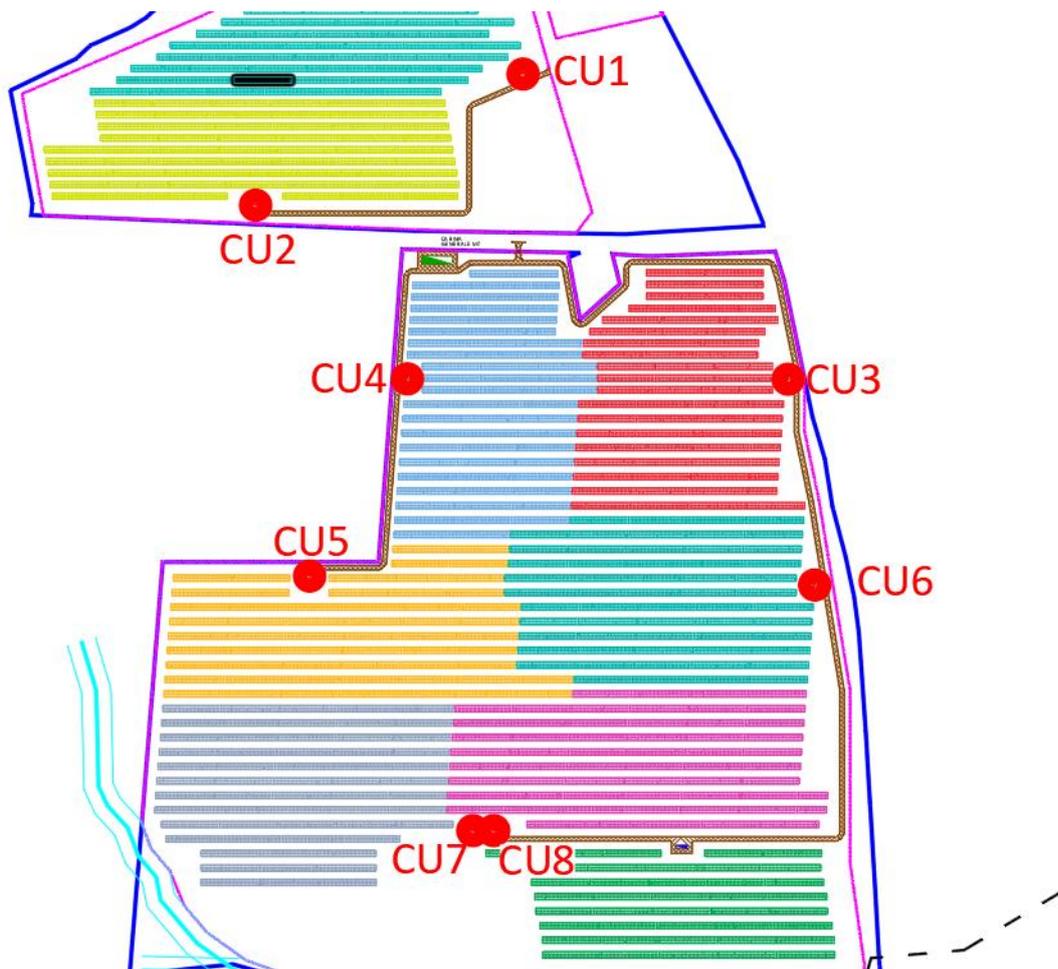


Figura 16 Individuazione dei cabinati da 2000 kVA all'interno dell'area d'impianto

Cabina di trasformazione della potenza di 1500 kVA

La cabina in questione è composta di un modulo con 3 locali (Locale inverter, locale trasformazione e locale Quadro MT) che occupa una superficie di 8,25 x 2,40 m.

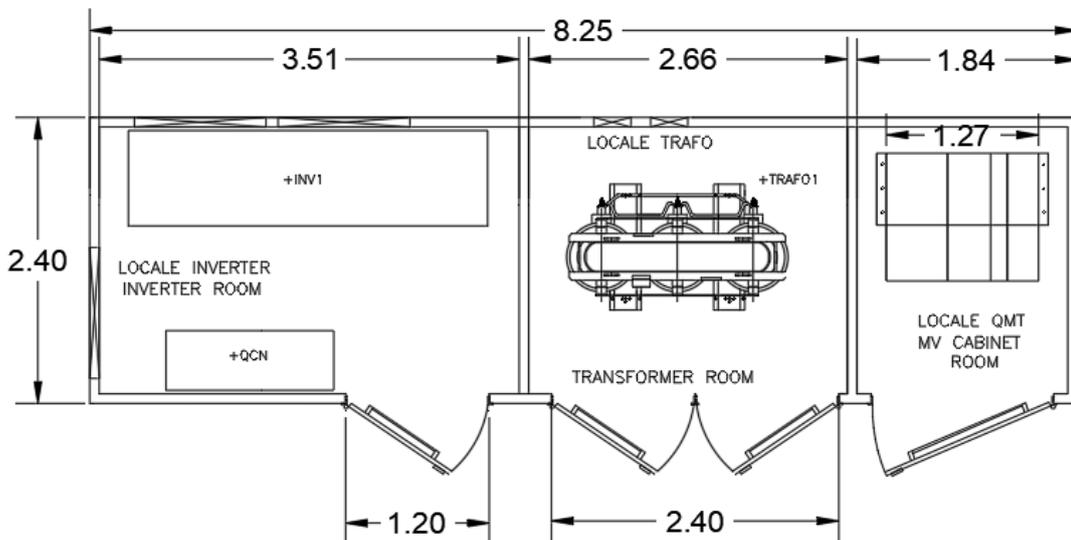


Figura 17 Rappresentazione della cabina di trasformazione - 1500 kVA.

Di seguito si riporta la posizione di dettaglio relativa al cabinato di trasformazione da 1500 kVA all'interno dell'impianto.

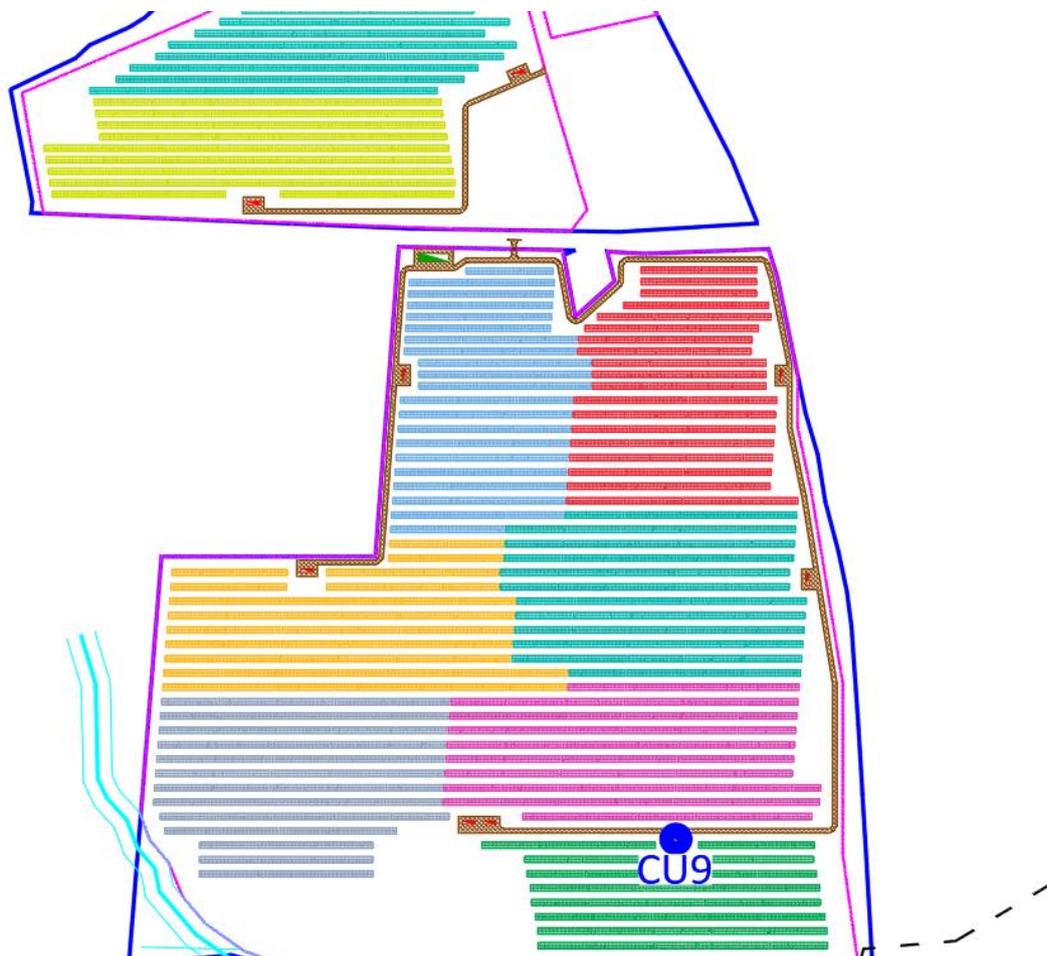


Figura 18 Individuazione del cabinato da 1500 kVA all'interno dell'area d'impianto

9.2 CABINA GENERALE MT

La Cabina Generale MT di riferimento, sarà collocata nei pressi dell'area del parco fotovoltaico a servizio della C.U.4 dell'impianto come indicato nell'elaborato SCS.DES.D.CIV.ITA.P.5051.061.00-Layout di impianto.

Essa verrà realizzata in container con vasca di fondazione con fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi MT/BT.

Sarà così definite:

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 (30000/400V) di tagli nominale

10 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 stringa potrà essere collegata alla String Box 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.

String Box

I test minimi da eseguire sugli String Box 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;
- verifica della presenza potenza in CC dal campo fotovoltaico;
- verifica del corretto intervento delle protezioni interne;
- verifica della presenza dei fusibili.

11 PRESCRIZIONI GENERALI

11.1 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.

11.2 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).

SOGGETTO PROPONENTE:

VERDE 5 S.r.l.

VIA MIKE BONGIORNO 13

CAP 20124 Milano (MI)

REA MI - 2629519

PEC verde5srl@pec.buffetti.it



CODE

SCS.DES.T.GEN.ITA.P.5051.078.00

PAGINA

40 di/of 40

11.3 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITA' 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.

11.4 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI, RADIOFREQUENZA

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.