

COMUNE GRUMENTO NOVA



REGIONE BASILICATA



COMUNE VIGGIANO



## PROGETTO DEFINITIVO

*Realizzazione di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW*

07/05/2021	QUARTA EMISSIONE	S.C.	I.P.
08/02/2021	TERZA EMISSIONE	S.C.	I.P.
30/01/2021	SECONDA EMISSIONE	S.C.	I.P.
25/01/2021	PRIMA EMISSIONE	S.C.	I.P.
DATA	DESCRIZIONE	DIS.	VERIF.

PROGETTISTA:

**ING. IZZO PASQUALE**

Via Armando Diaz n. 58  
84018 Scafati - Salerno - Italia  
Email pec: pasquale.izzo@ordingna.it  
Telefono: +39 0813440827



**Volitalia Italia Srl**  
Viale Monte Nero, 32  
20135 Milano  
PIVA 05983740969

CLIENTE:

**VOLTALIA ITALIA S.r.l.**

Viale Montenero n. 32 - 20135 Milano - Italia  
Email pec: vontaliaitalia@pec.it - Telefono: +39 0289095269

TITOLO PROGETTO:

**PROGETTO DI N.2 IMPIANTI PER LA PRODUZIONE  
DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE**

TITOLO ELABORATO:

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**

DISEGNATO:

Ing. Carmine Schettino

VERIFICATO:

Ing. Pasquale Izzo

DATA:

**07/05/2021**

TAVOLA:

**A.11.**

VERSIONE:

**03**

N.º ELABORATO:

**1**

REVISIONE:

**03**

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

## Sommario

A.11.a. PREMESSA .....	2
A.11.b. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	2
A.11.b.1. GENERALITA' DELL'IMPIANTO .....	2
A.11.b.2. LAYOUT DI IMPIANTO .....	2
A.11.c. CARATTERISTICHE TECNICHE COMPONENTI IMPIANTO .....	3
A.11.c.1. MODULI FOTOVOLTAICI .....	3
A.11.c.2. INVERTER.....	4
A.11.c.3. TRASFORMATORE .....	7
A.11.c.4. STRUTTURE DI SOSTEGNO .....	7
A.11.c.5. CAVI.....	8
A.11.c.6. QUADRI BT .....	9
A.11.c.7. QUADRI MT .....	9
A.11.c.8. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA .....	11
A.11.d. SICUREZZA ELETTRICA .....	11
A.11.d.1. PROTEZIONE DALLE SOVRACCORRENTI.....	11
A.11.d.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	12
A.11.d.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	12
A.11.e. COLLEGAMENTO ALLA RETE TRASMISSIONE NAZIONALE.....	13
A.11.e.1. DISPOSITIVO GENERALE.....	14
A.11.e.2. DISPOSITIVO DI INTERFACCIA .....	14
A.11.e.3. DISPOSITIVO DEL GENERATORE.....	15
A.11.e.4. GRUPPI DI MISURA .....	15
A.11.f. OPERE CIVILI.....	15
A.11.f.1. STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI .....	15
A.11.f.2. CABINE ELETTRICHE .....	16
A.11.g. SISTEMA DI SICUREZZA.....	17
A.11.h. SISTEMA DI COMUNICAZIONE .....	17
A.11.i. SISTEMA DI CONTROLLO .....	18
A.11.l. STAZIONE ELETTRICA RETE - UTENTE .....	21
A.11.m. CARATTERISTICHE DEI COLLEGAMENTI MT .....	23
A.11.m.1. CAVI MT .....	23
A.11.m.2. GIUNZIONI MT .....	24
A.11.m.3. MODALITA' DI POSA DEI CAVI MT .....	25

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

### **A.11.a. PREMESSA**

Il presente disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici specifica tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il disciplinare contiene anche la descrizione delle caratteristiche, della forma, dei materiali previsti e delle principali dimensioni dell'intervento. Per cui di seguito per la soluzione progettuale proposta, si procede all'esame delle caratteristiche fisiche e tecniche di tutte le componenti il progetto nella sua interezza.

### **A.11.b. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

#### **A.11.b.1. GENERALITA' DELL'IMPIANTO**

Il progetto prevede la realizzazione di due impianti fotovoltaici, denominati Grumento 1 e Grumento 2, per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica e opere di connessione ed infrastrutture annesse da cedere alla Rete E-Distribuzione Spa nel Comune di Grumento Nova (PZ) in località "Traversiti" per una potenza nominale dell'impianto di 7935.20 kWp ciascuno per un totale di 15870.40 kWp complessivi ed una potenza di immissione in rete di 5850 kW ciascuno per un totale di 11700 kW complessivi. L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino con una potenza di picco di 545 W e dalle dimensioni pari a 2256x1133x35 mm.

#### **A.11.b.2. LAYOUT DI IMPIANTO**

L'impianto 1, denominato Grumento 1, sarà costituito da:

- 14560 moduli fotovoltaici Longi Solar 545 W;
- 260 strutture fisse da 26x2 moduli;
- 40 strutture fisse da 13 x2 moduli;
- 26 inverter SUNGROW SG250HX, configurazione inverter: 14 inverter con 22 stringhe; 12 inverter con 21 stringhe.

L'impianto 2, denominato Grumento 2, sarà costituito da:

- 14560 moduli fotovoltaici Longi Solar 545 W;
- 248 strutture fisse da 26x2 moduli;
- 64 strutture fisse da 13 x2 moduli;
- 26 inverter SUNGROW SG250HX, configurazione inverter: 14 inverter con 22 stringhe; 12 inverter con 21 stringhe.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

In ciascun impianto saranno inoltre presenti:

- 4 cabine di trasformazione: trattasi di cabine prefabbricate ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 16000x2500x2700 mm, costituite da più vani e al loro interno saranno installate:
  - trasformatore MT/BT;
  - quadro media tensione;
  - trasformatore per i servizi ausiliari;
  - quadri BT;
- n. 1 cabina consegna e misure: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 6750x2480x2590 mm, modello "DG2092 edizione Rev.03 (Settembre 2016)", secondo specifiche di E-Distribuzione. La cabina sarà predisposta come richiesto dall'omologazione di E-Distribuzione, incluso il basamento prefabbricato; al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:
  - vano distributore: QMT E-Distribuzione;
  - vano misure: contatore bidirezionale per la misura dell'energia scambiata;
- n. 1 cabina: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12170x2500x2700 mm; al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:
  - vano Utente: QMT Utente;
  - quadro Servizi Ausiliari;
  - UPS;
  - monitoring unit;
- viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per il passaggio dei cavidotti interrati in MT e BT;
- cavidotto interrato in MT (20kV) di collegamento tra le cabine utente e la cabina consegna.

## **A.11.c. CARATTERISTICHE TECNICHE COMPONENTI IMPIANTO**

### **A.11.c.1. MODULI FOTOVOLTAICI**

I moduli utilizzati per questo progetto sono prodotti dalla Longi Solar ed in particolare è stato scelto il modello LR5-72HPH con potenza nominale di 545 Wp con celle fotovoltaiche in silicio monocristallino. Tutti i moduli sono certificati secondo la norma IEC 61215 e IEC 61730. Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche tecniche dei moduli scelti.

**Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici**

# LR5-72HPH 525~545M

Design (mm)	Mechanical Parameters	Operating Parameters
	<p>Cell Orientation: 144 (6x24)</p> <p>Junction Box: IP68, three diodes</p> <p>Output Cable: 4mm<sup>2</sup>, 300mm in length, length can be customized</p> <p>Glass: Single glass</p> <p>3.2mm coated tempered glass</p> <p>Frame: Anodized aluminum alloy frame</p> <p>Weight: 27.2kg</p> <p>Dimension: 2256x1133x35mm</p> <p>Packaging: 31pcs per pallet</p> <p>155pcs per 20'GP</p> <p>620pcs per 40'HC</p>	<p>Operational Temperature: -40°C ~ +85°C</p> <p>Power Output Tolerance: 0 ~ +5W</p> <p>Voc and Isc Tolerance: ±3%</p> <p>Maximum System Voltage: DC1500V (IEC/UL)</p> <p>Maximum Series Fuse Rating: 25A</p> <p>Nominal Operating Cell Temperature: 45±2°C</p> <p>Safety Protection Class: Class II</p> <p>Fire Rating: UL type 1 or 2</p>

Electrical Characteristics	Test uncertainty for Pmax: ±3%									
Model Number	LRS-72HPH-525M		LRS-72HPH-530M		LRS-72HPH-535M		LRS-72HPH-540M		LRS-72HPH-545M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	525	392.1	530	395.8	535	399.5	540	403.3	545	407.0
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.05	45.98	49.20	46.12	49.35	46.26	49.50	46.41	49.65	46.55
Short Circuit Current (Isc/A)	13.65	11.04	13.71	11.09	13.78	11.15	13.85	11.20	13.92	11.25
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.20	38.36	41.35	38.50	41.50	38.64	41.65	38.78	41.80	38.92
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.75	10.23	12.82	10.28	12.90	10.34	12.97	10.40	13.04	10.46
Module Efficiency(%)	20.5		20.7		20.9		21.1		21.3	
STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m <sup>2</sup> , Cell Temperature 25°C, Spectra at AM1.5										
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m <sup>2</sup> , Ambient Temperature 20°C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s										

Temperature Ratings (STC)	Mechanical Loading		
Temperature Coefficient of Isc	+0.048%/°C	Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Temperature Coefficient of Voc	-0.270%/°C	Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Temperature Coefficient of Pmax	-0.350%/°C	Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

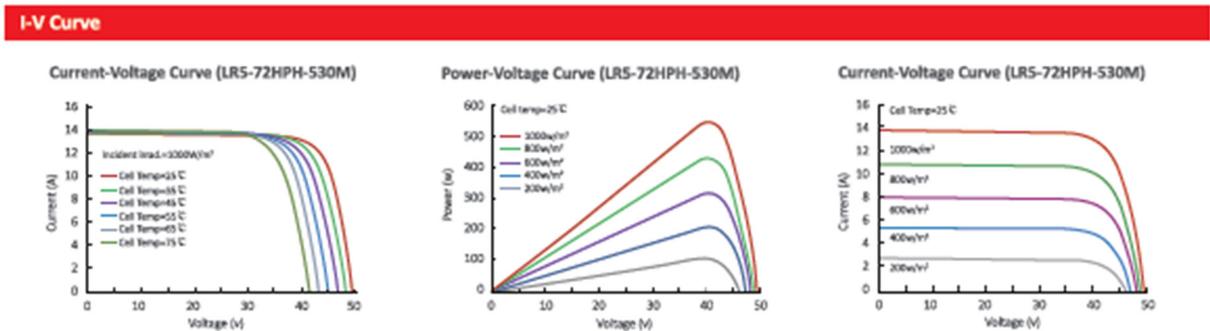


Figura 1 – Dimensioni, specifiche tecniche e prestazionali pannelli fotovoltaici Longi Solar

## A.11.c.2. INVERTER

La conversione da corrente continua a corrente alternata a 50 Hz per la relativa immissione in rete è ottenuta da un opportuno gruppo di conversione. Verranno utilizzati:

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

- L'impianto Grumento 1, sarà costituito da 26 inverter SUNGROW SG250HX, configurazione inverter: 14 inverter con 22 stringhe; 12 inverter con 21 stringhe.
- L'impianto Grumento 2, sarà costituito da 26 inverter SUNGROW SG250HX, configurazione inverter: 14 inverter con 22 stringhe; 12 inverter con 21 stringhe.



Figura 2 – Inverter SG250HX.

Il sistema di conversione e controllo di ciascun inverter è costituito essenzialmente dalle seguenti parti:

- filtro lato corrente continua
- ponte a semiconduttori (IGBT)
- unità di controllo
- filtro di uscita
- sistema di acquisizione dati (DAS)

Il convertitore statico DC/AC è un inverter PWM di tipo *full digital* a commutazione forzata, che, funzionando in parallelo alla rete elettrica di distribuzione, erogherà nella rete stessa l'energia generata dal campo fotovoltaico inseguendo il punto di massima potenza. L'inverter è fornito di filtri per il contenimento delle armoniche verso rete secondo la vigente normativa; il fattore di potenza può essere regolato tra 0.8 in ritardo e 0.8 in anticipo. L'unità convertitore comprende un filtro per ridurre il *ripple* di corrente lato corrente continua e garantire che la corrente fluisca continuamente in tutte le condizioni operative mantenendo il ripple di corrente entro qualche per cento. Il ponte a semiconduttori (IGBT) a commutazione forzata consente di trasferire l'energia del campo fotovoltaico verso il trasformatore di connessione con la rete di distribuzione locale a 30.000 V. Il convertitore sarà

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

galvanicamente isolato dalla rete e di dotato di opportuni sistemi di protezione contro le sovratensioni di commutazione, i cortocircuiti e le sovratemperature. L'unità di controllo è costituita da:

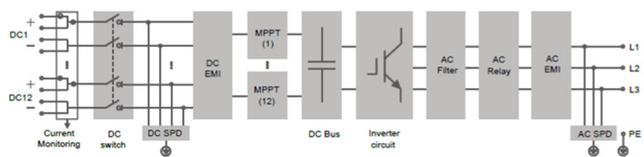
- schede di pilotaggio del convertitore
- circuiti di regolazione
- logiche e limiti convertitore
- alimentatore servizi interni
- protezioni
- circuiti ausiliari di interazione
- controllo MPPT (maximum power point tracking) e gestione di sistema.

L'inverter si attiverà automaticamente quando l'irraggiamento supera una soglia predeterminata regolabile e si disattiverà quando la potenza scende al di sotto del 10% del valore nominale.

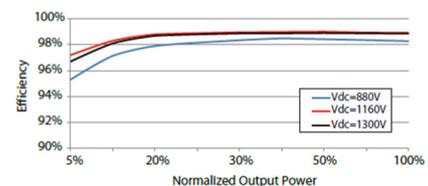
L'inverter si disattiverà inoltre in caso di malfunzionamenti e di corto circuito.

Il controllo del  $\cos\phi$  dell'inverter è settato su  $\cos\phi=1$ ; tuttavia esso regola continuamente il  $\cos\phi$  mantenendolo nel range di funzionamento previsto. Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche tecniche dell'inverter.

### CIRCUIT DIAGRAM



### EFFICIENCY CURVE



General Data	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	95kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 - 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / Optional: PLC
DC connection type	Amphenol UTX (Max. 6 mm <sup>2</sup> )
AC connection type	OT terminal (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-3, EN 50438, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013, UL1741, UL1741SA, IEEE1547, IEEE1547.1, CSA C22.2 107.1-01-2001, FCC Part15 Sub-part B Class A Limits, California Rule 21
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

Figura 3 – Dimensioni, specifiche tecniche e prestazionali dell'inverter.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

### A.11.c.3. TRASFORMATORE

Per poter immettere l'energia elettrica prodotta dalla centrale fotovoltaica sulla rete di distribuzione di media tensione, è necessario innalzare il livello della tensione del generatore fotovoltaico a 20 kV.

Per conseguire questo obiettivo si dovranno utilizzare appositi trasformatori elevatori BT/MT.

Verranno installati n. 4 trasformatori di elevazione BT/MT, due della potenza di 2000 kVA e due della potenza di 1600 kVA. Tutti i trasformatori elevatori saranno a singolo secondario con tensione di 800V ed avranno una tensione al primario di 20 kV e avranno le caratteristiche indicate di seguito:

- tipo inglobato resina epossidica e ubicati all'interno di appositi fabbricati, per ridurre il rischio di incendio;
- frequenza nominale 50 Hz;
- campo di regolazione tensione maggiore  $\pm 2,5\%$ ;
- livello di isolamento primario 1,1/3 kV;
- livello di isolamento secondario 24/50/95;
- simbolo di collegamento Dyn 11;
- collegamento primario stella+neutron;
- collegamento secondario triangolo;
- classe ambientale E2;
- classe climatica C2;
- comportamento al fuoco F1;
- classe di isolamento primarie e secondarie F/F;
- temperatura ambiente max. 40 °C;
- sovratemperatura avvolgimenti primari e secondari 100/100 K;
- installazione interna;
- tipo raffreddamento aria naturale;
- altitudine sul livello del mare  $\leq 1000\text{m}$ ;
- impedenza di corto circuito a 75°C 6%;
- livello scariche parziali  $\leq 10 \text{ pC}$ .

### A.11.c.4. STRUTTURE DI SOSTEGNO

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture con telai in acciaio adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno con un sistema di vitoni, in acciaio zincato a caldo, infissi nel terreno. Le strutture saranno realizzate montando profili speciali in acciaio, imbullonati mediante staffe e pezzi speciali. Le

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

travi portanti orizzontali, posate su longheroni agganciati direttamente ai sostegni verticali, formeranno i piani inclinati per l'appoggio dei moduli.

I 29160 moduli saranno installati su:

- 508 strutture composte da due file sovrapposte ognuna formata da 26 moduli (26+26);
- 104 strutture composte da due file sovrapposte ognuna formata da 13 moduli (13+13).

#### **A.11.c.5. CAVI**

Per il cablaggio dei moduli e per il collegamento tra le stringhe e gli inverter sono previsti conduttori di tipo unipolare flessibile stagnato in doppio isolamento o equivalenti appositamente progettati per l'impiego in campi FV per la produzione di energia.

Caratteristiche tecniche:

- conduttore: corda flessibile di rame stagnato, classe 5
- isolante: mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità G21 LSOH = Low Smoke Zero Halogen
- max. tensione di funzionamento 1800 Vc.c.
- intervallo di temperatura Da - 40°C a + 90°C
- durata di vita attesa pari a 30 anni
- verifica del comportamento a lungo termine conforme alla Norma IEC 60216
- resistenza alla corrosione
- ampio intervallo di temperatura di utilizzo;
- resistenza ad abrasione;
- ottimo comportamento del cavo in caso di incendio: bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi;
- resistenza ad agenti chimici;
- facilità di assemblaggio;
- compatibilità ambientale e facilità di smaltimento.

La sezione dei cavi per i vari collegamenti è tale da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio e tali da garantire in ogni sezione una caduta di tensione non superiore al 2%. La portata dei cavi (Iz) alla temperatura di 60°C indicata dal costruttore è maggiore della corrente di cortocircuito massima delle stringhe.

Cavo collegamento dei moduli ad inverter

- S = 6 mm<sup>2</sup> Iz (60 C°)

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
		Mag. 2021
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	

- S = 10 mm<sup>2</sup> Iz (60 C°)
- S = 16 mm<sup>2</sup> Iz (60 C°)

#### Altri cavi

- cavi di media tensione: AR1H5(AR)EX 18/30 kV
- cavi di potenza AC: ARG16R16 06/1 kV
- cavi di alimentazione AC: FG17
- cavi di comando: FG17 Cavi di segnale: FG17OH2R
- cavi di bus: speciale MOD BUS / UTP CAT6 ethernet e fibra ottica.

#### **A.11.c.6. QUADRI BT**

Le linee in corrente alternata alimentate dagli inverter di uno stesso sottocampo, saranno collegate ad un quadro elettrico di bassa tensione installato all'interno del locale di conversione ed equipaggiato con dispositivi di generatore, uno per ogni inverter, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico. Generalmente si utilizzano interruttori automatici per usi domestici e simili conformi alla norma CEI 23-3 se la corrente di impiego del circuito da proteggere è inferiore a 125 A. Se la corrente del circuito da proteggere è superiore a 125 A si utilizzano interruttori automatici per usi industriali, conformi alla norma CEI 17-5. Se richiesto dal sistema di protezione contro i contatti indiretti, gli interruttori hanno anche un relè differenziale (di tipo AC se l'inverter è dotato di trasformatore di isolamento, in caso contrario di tipo B) la cui corrente differenziale nominale di intervento è coordinata con la resistenza di terra dell'impianto di terra.

#### **A.11.c.7. QUADRI MT**

Si prevede l'impiego di quadri MT di tipo protetto (METAL ENCLOSED), i quadri di progetto sono di tipo modulare in modo da formare quadri di distribuzione e trasformazione per quanto in progetto, la tensione nominale dei quadri MT sarà 20 kV. Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Il quadro elettrico di media tensione, di tipo protetto, sarà costituito dai seguenti scomparti:

- n. 1 scomparto di arrivo linea, che conterrà il sezionatore generale di linea interbloccato con il sezionatore di terra;
- n. 1 scomparto interruttore generale;
- n. 4 scomparti partenza linee;
- n. 1 scomparto servizi ausiliari.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

Lo scomparto di arrivo conterrà il sezionatore generale di linea interbloccato con il sezionatore di terra. Lo scomparto interruttore generale conterrà il dispositivo generale (DG), costituito da un interruttore tripolare e un sezionatore di linea. Il dispositivo generale sarà dotato del sistema di protezione generale (SPG) richiesto dalla Norma CEI 0-16, e comprenderà i seguenti relè di protezione:

- protezione 50 e 51;
- protezione 51N;
- protezione 67N.

Lo stesso dispositivo potrà svolgere anche la funzione di protezione di interfaccia (PI) e pertanto sarà corredato delle ulteriori seguenti protezioni:

- protezione 27;
- protezione 59;
- protezione 81<;
- protezione 81>;
- protezione 59N.

Ciascuno scomparto partenza linee conterrà un dispositivo per la protezione delle linee di media tensione contro le sovracorrenti, costituito da un interruttore tripolare e da un sezionatore di linea, corredato dai seguenti relè di protezione:

- protezione 50 e 51;
- protezione 51N;
- protezione 67 N.

Da ciascuno scomparto linea, partirà una linea di media tensione in cavo interrato che andrà ad attestarsi sul quadro elettrico di media tensione installato all'interno della corrispondente cabina di conversione e trasformazione.

È previsto inoltre uno scomparto servizi ausiliari, all'interno del quale verrà installato un trasformatore MT/BT da 100kVA con il relativo quadro di bassa tensione per l'alimentazione dei seguenti servizi ausiliari di centrale:

- relè di protezione;
- sganciatori degli interruttori MT;
- motori elettrici per la movimentazione dei tracker;
- relè ausiliari per la segnalazione delle avarie.

Il primario del trasformatore servizi ausiliari sarà protetto da un fusibile abbinato ad un interruttore di manovra sezionatore, mentre per la protezione delle linee di bassa tensione attraverso le quali verranno alimentati i servizi ausiliari, si utilizzeranno interruttori automatici di tipo magnetotermico

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

differenziale, installati in un apposito quadro di bassa tensione denominato “quadro elettrico servizi ausiliari”. Gli scomparti verranno predisposti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento equipotenziale all’impianto di terra.

### **A.11.c.8. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA**

L’area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata a mezzo un sistema antintrusione composto da:

- faretti all’infrarosso e uso di telecamere con filtro IR a rimozione meccanica che permettono il funzionamento notturno 24h/24h disposte a una distanza l’una dall’altra di circa 30 metri;
- barriere a microonde (distanza RX-TX di circa 60 m) da installare in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- tastierino per disabilitazione allarmi e accesso all’area di impianto;
- n.1 centralina di allarme e server per videosorveglianza installati in cabina.

I sistemi di allarme e videosorveglianza funzioneranno in modo integrato:

- le barriere a microonde rilevano l’accesso all’area dell’impianto dal cancello o dalle cabine;
- le telecamere registreranno tutti i movimenti interni all’area di progetto.

Con i tastierini a combinazione si eviterà l’accesso all’area dell’impianto a non addetti.

### **A.11.d. SICUREZZA ELETTRICA**

#### **A.11.d.1. PROTEZIONE DALLE SOVRACCORRENTI**

La protezione contro le sovracorrenti sarà assicurata secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8. In particolare sarà assicurato il coordinamento tra i cavi e i dispositivi di massima corrente installati, secondo le seguenti regole:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_{cc}^2 t \leq k^2 S^2$$

dove:

- -  $I_b$  corrente di impiego del cavo
- -  $I_n$  corrente nominale dell’interruttore
- -  $I_z$  portata del cavo

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

- - Icc corrente di cortocircuito
- - t tempo di intervento dell'interruttore
- - k coefficiente che dipende dal tipo di isolamento del cavo
- - S sezione del cavo.

#### **A.11.d.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

Le varie sezioni dell'impianto sono costituite da sistemi di Categoria I. Non essendo presenti circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) né a bassissima tensione di protezione (PELV), la protezione contro i contatti diretti sarà assicurata mediante isolamento completo delle parti attive, sia per la sezione in corrente continua che per quella in corrente alternata.

#### **A.11.d.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata mediante:

- - messa a terra delle masse e delle masse estranee;
- - scelta e coordinamento dei dispositivi di interruzione automatici della corrente di guasto, in conformità a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8;
- - ricerca ed eliminazione del primo guasto a terra.

In particolare, l'impianto rientra nei sistemi di tipo "TN", saranno installati interruttori differenziali tali da garantire il rispetto della seguente relazione nei tempi riportati nella tabella che segue:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

$Z_s$	è l'impedenza dell'anello di guasto comprensiva dell'impedenza di linea e dell'impedenza della sorgente
$I_a$	è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in Ampere, secondo le prescrizioni della norma 64-8/4; quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la $I_a$ è la corrente differenziale $I \cdot n$ .
$U_0$	tensione nominale in c.a. (valore efficace della tensione fase – terra) in Volt

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

<b>U<sub>0</sub>(V)</b>	<b>Tempo di interruzione (s)</b>
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

*Tabella 1 - Tempi massimi di interruzione per sistemi TN*

Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante da terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata è garantito dalla presenza del trasformatore BT/MT. In tal modo perché un contatto accidentale sia realmente pericoloso occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa. Per prevenire tale eventualità ogni inverter sarà munito di un opportuno dispositivo di rivelazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

#### **A.11.e. COLLEGAMENTO ALLA RETE TRASMISSIONE NAZIONALE**

I collegamenti saranno conformi alle normative CEI 11-20, CEI 0-16 e alle prescrizioni di E-Distribuzione Spa previste dai preventivi per l'impianto denominato Grumento 1 (codice di rintracciabilità 242657368) e per l'impianto Grumento 2 (codice di rintracciabilità 242657576). Gli impianti fotovoltaici, mediante i cavidotti interrati uscenti dalle cabine di consegna alla tensione di 20kV, saranno collegati alla CP denominata "Viggiano". Saranno realizzati, in conformità alle norme CEI, tre livelli di protezione:

- dispositivo generale;
- dispositivo di interfaccia;
- dispositivo del generatore.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

### **A.11.e.1. DISPOSITIVO GENERALE**

Il dispositivo generale sarà costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura oppure interruttore con sganciatore di apertura e sezionatore da installare a valle del trasformatore di utenza.

### **A.11.e.2. DISPOSITIVO DI INTERFACCIA**

Il dispositivo di interfaccia (DI) determina la sconnessione dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete di trasmissione nazionale. La protezione di interfaccia, agendo sull'omonimo dispositivo, sconnette l'impianto di produzione dalla rete ENEL evitando che:

- in caso di mancanza dell'alimentazione ENEL, il Cliente Produttore possa alimentare la rete ENEL stessa;
- in caso di guasto sulla rete ENEL, il Cliente Produttore possa continuare ad alimentare il guasto stesso inficiando l'efficacia delle richiuse automatiche, ovvero che l'impianto di produzione possa alimentare i guasti sulla rete ENEL prolungandone il tempo di estinzione e pregiudicando l'eliminazione del guasto stesso con possibili conseguenze sulla sicurezza;
- in caso di richiuse automatiche o manuali di interruttori ENEL, il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete ENEL con possibilità di rotture meccaniche.

Le protezioni di interfaccia sono costituite essenzialmente da relé di frequenza, di tensione ed, eventualmente, di massima tensione omopolare ed interviene per:

- massima tensione;
- minima tensione;
- massima frequenza;
- minima frequenza;
- massima tensione omopolare  $V_o$ .

Per la sicurezza dell'esercizio della rete di Trasmissione Nazionale è prevista la realizzazione di un ricalzo alla mancata apertura del dispositivo d'interfaccia. Il ricalzo consiste nel riportare il comando di scatto, emesso dalla protezione di interfaccia, ad un altro organo di manovra. Verrà quindi realizzato un circuito a lancio di tensione, condizionato dalla posizione di chiuso del dispositivo di interfaccia, con temporizzazione ritardata a 0.5 s, che agirà sul dispositivo di protezione lato MT del trasformatore di utenza. Il temporizzatore sarà attivato dal circuito di scatto della protezione di interfaccia. In caso di mancata apertura di uno degli stalli di produzione il Dispositivo di Interfaccia comanda l'apertura del Dispositivo Generale che distacca l'impianto fotovoltaico dalla rete di ENEL, contestualmente a questa situazione tutti i Servizi Ausiliari rimangono alimentati dall'UPS.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

### **A.11.e.3. DISPOSITIVO DEL GENERATORE**

Il dispositivo del generatore è costituito da (interruttore o contattore) installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione. In condizioni di "aperto", il dispositivo del generatore separa il gruppo dal resto dell'impianto.

### **A.11.e.4. GRUPPI DI MISURA**

Per l'impianto in progetto in conformità alle norme CEI vigenti e alle prescrizioni dell'Agenzia delle Dogane è necessario misurare:

- l'energia prelevata/immessa in rete;
- l'energia fotovoltaica prodotta.

Verrà installato un contatore di misura a valle della cabina di impianto per misurare l'energia prodotta e uno all'interno della stazione di utenza per misurare l'energia scambiata con la RTN. I sistemi di misura dell'energia elettrica saranno in grado di rilevare, registrare e trasmettere dati di lettura, per ciascuna ora, dell'energia elettrica immessa/prelevata o prodotta in rete nel punto di installazione del contatore stesso. I sistemi di misura saranno conformi alle disposizioni dell'Autorità dell'energia elettrica e il gas e alle norme CEI, in particolare saranno dotati di sistemi meccanici di sigillatura che garantiranno manomissioni o alterazioni dei dati di misura.

### **A.11.f. OPERE CIVILI**

#### **A.11.f.1. STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI**

Ciascuna struttura di sostegno dei moduli di conversione fotovoltaica è sostenuta da profili infissi a terra, senza fondazioni. La lunghezza dei pali e la profondità di infissione potrà variare in funzione del tipo di terreno, ma ha generalmente il valore di 1.3-1.5m. A tal fine saranno rispettate norme, leggi e disposizioni vigenti in materia. I moduli fotovoltaici saranno imbullonati alla barella di sostegno tramite bulloni in acciaio inox delle dimensioni opportune. Le barelle ed i telai saranno di altezza circa pari a 2.5m e distribuiti uniformemente sul terreno in modo da non creare impatto visivo.



	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021



Figura 4: Esempio di installazioni similari

### A.11.f.2. CABINE ELETTRICHE

All'interno delle cabine elettriche verranno posati i quadri di comando degli inverter, i trasformatori, le apparecchiature di telecontrollo, la strumentazione di consegna e misura. Le cabine saranno di tipo prefabbricato con vasca di fondazione.

Le cabine elettriche di trasformazione saranno cabine prefabbricate ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 16000x2500x2700 mm, costituite da più vani e al loro interno saranno installate:

- trasformatore MT/BT;
- quadro media tensione;
- trasformatore per i servizi ausiliari;
- quadri BT.

La cabina di consegna sarà del tipo prefabbricato, e realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione. Le dimensioni del vano consegna della cabina di consegna seguiranno gli standard tecnici e-distribuzione con caratteristiche desumibili dagli elaborati allegati. Le pareti, sia interne che esterne, saranno di spessore non inferiore a 7-8 cm. Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura, impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>. Sul pavimento saranno predisposte apposite finestrate per il passaggio dei cavi, completo di botola di accesso al vano cavi. L'armatura interna del monoblocco sarà elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie. I materiali da utilizzare per le porte e le griglie saranno in vetroresina stampata, o lamiera zincata, ignifughe ed autoestinguenti. La base della cabina sarà sigillata alla platea, secondo lo standard consolidato con e-distribuzione, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo ECOACRIL 150, successivamente rinforzato mediante cemento anti-ritiro. Sarà inoltre realizzata un'apposita area con livellazione e costipamento del terreno e predisposizione di un letto di sabbia, previo uno scavo a

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

sezione ampia per l'asportazione del terreno coltivo. Per la descrizione particolareggiata del manufatto si rimanda all'elaborato grafico (A.5.d.\_Allegato 6; A.5.e.\_Allegato 6).

Infine sarà presente una cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12170x2500x2700 mm e al suo interno saranno installate le seguenti apparecchiature principali:

- vano Utente: QMT Utente;
- quadro Servizi Ausiliari;
- UPS;
- monitoring unit.

### **A.11.g. SISTEMA DI SICUREZZA**

Lungo tutto il perimetro dell'impianto è prevista l'installazione di un sistema di videosorveglianza le cui telecamere saranno disposte a una distanza l'una dall'altra di 60-80 metri. Al fine di garantire la sicurezza il sistema sarà in funzione 24h/24h grazie all'impiego di faretto all'infrarosso e all'uso di telecamere con filtro IR a rimozione meccanica che permettono il funzionamento notturno.

Inoltre, verrà installato un impianto antintrusione con barriere a microonde in grado di garantire un elevato grado di rilevazione ed un minimo rischio di falsi allarmi.

Anche i locali ospitanti le apparecchiature del sistema di sicurezza saranno protetti con un opportuno sistema antintrusione costituito da sensori volumetrici a doppia tecnologia e contatti magnetici sui serramenti.

Il sito sarà dotato di illuminazione a LED collegata al sistema di allarme al fine di garantirne l'accensione in caso di allarme.

### **A.11.h. SISTEMA DI COMUNICAZIONE**

L'impianto sarà dotato dei seguenti sistemi:

- unità di acquisizione dati;
- unità di elaborazione dati;
- stazione meteorologica;
- sistema TLC di trasmissione.

Inoltre, sarà installato un sistema di controllo per permettere da remoto il monitoraggio dei parametri principali di funzionamento dell'impianto.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

### A.11.i. SISTEMA DI CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un Sistema di Acquisizione Dati (SAD) la cui funzione è la misura, la visualizzazione e la memorizzazione delle principali grandezze elettriche e meteorologiche nonché degli eventi caratteristici dell'impianto fotovoltaico. Il sistema di acquisizione sarà costituito da uno o più circuiti a microprocessore chiamati Data Logger, in grado di eseguire l'acquisizione delle grandezze operative dell'impianto fotovoltaico e di alcune grandezze meteorologiche. Il sistema di acquisizione si dovrà interfacciare con un PC supervisore tramite comunicazione Ethernet per la visualizzazione on line dello stato dell'impianto e il download dei dati storici. Uno dei Data Logger avrà la funzione di "Master" e dovrà raccogliere i dati provenienti da:

- gli inverter;
- le cassette di parallelo;
- i sensori meteorologici.

Il sistema sarà predisposto per supervisione remota dell'impianto tramite MODEM PSTN o GSM o ADSL. Sarà inoltre possibile acquisire altre grandezze di interesse dell'impianto fotovoltaico (6 Input analogici configurabili). Il sistema acquisisce e rende disponibili su un'interfaccia grafica del PC di supervisione, mediante un sinottico che schematizzi la configurazione dell'impianto, le seguenti grandezze e stati di funzionamento:

Grandezze elettriche dei sotto-campi FV collegati alle cassette di parallelo:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tensione nelle cassette di parallelo;</li> <li>▪ corrente erogata dalle cassette di parallelo;</li> <li>▪ potenza dei sottocampi FV che fanno capo ad ogni cassetta di parallelo;</li> <li>▪ tensione di ogni singola stringa;</li> <li>▪ corrente erogata da ogni singola stringa.</li> </ul>

Grandezze elettriche dei campi FV collegati agli inverter:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ tensione del campo fotovoltaico;</li> <li>▪ corrente del campo fotovoltaico;</li> <li>▪ potenza lato corrente continua del campo fotovoltaico-</li> <li>▪ corrente di uscita in CA di ogni inverter;</li> <li>▪ potenza attiva erogata da ogni inverter;</li> <li>▪ fattore di potenza degli inverter;</li> <li>▪ energia attiva giornaliera di ogni inverter;</li> </ul>

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

- energia attiva totale di ogni inverter;
- tempo totale di erogazione di ogni inverter.

- Grandezze elettriche dell'intero campo FV e del sistema di conversione nel complesso:
- corrente dell'intero campo fotovoltaico;
  - potenza lato corrente continua dell'intero campo fotovoltaico;
  - corrente di uscita dall'intero sistema di conversione in CA;
  - potenza attiva erogata dal sistema di conversione;
  - fattore di potenza;
  - energia attiva giornaliera;
  - energia attiva totale;
  - tempo totale di erogazione;
  - frequenza della rete locale.

- Informazioni sul funzionamento del sistema di conversione:
- assenza di erogazione di corrente di una stringa per un periodo di tempo superiore a 12 ore;
  - funzionamento dell'inverter;
  - stand by inverter;
  - blocco inverter;
  - temperatura degli switch del ponte di conversione di ogni inverter;
  - temperatura dell'elettronica di ogni inverter;
  - temperatura di ogni trasformatore;
  - assenza di tensione sulla rete locale;
  - intervento protezione interfaccia rete locale.

Oltre a tali informazioni il sistema dovrà evidenziare i seguenti stati di allarme:

- Allarmi sul funzionamento del sistema di conversione:
- allarme perdita di isolamento verso terra del circuito in CC di ogni inverter;
  - allarme perdita di continuità diurna e notturna sui circuiti in corrente continua di ogni stringa;
  - allarme temperatura di ogni inverter;
  - allarme temperatura di ogni trasformatore;
  - allarme presenza di guasto a terra.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
		Mag. 2021
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	

Il sistema di acquisizione dati dovrà essere in grado di monitorare alcune grandezze ambientali mediante dei sensori posizionati su quattro punti dell'impianto fotovoltaico. La scelta dei punti sull'area coperta dal generatore fotovoltaico deve essere baricentrica rispetto alla superficie occupata dai campi FV che afferiscono ad ogni singolo inverter. La tipologia e il numero dei sensori necessari per ogni punto di rilevazione sono i seguenti:

- 1 sensore di irraggiamento (cella pesata);
- 1 sensore di temperatura dei moduli fotovoltaici installato a contatto sul foglio di tedlar del modulo (termoresistenza PT100);
- 1 sensore di temperatura ambiente (termoresistenza PT100).

Oltre a questi presso il locale tecnico, ad un'altezza pari a 12 metri sul livello del terreno, verrà installato un anemometro per la rilevazione della velocità del vento nel sito. Il sensore avrà le seguenti caratteristiche minime:

- risoluzione 1°, range 360°;
- precisione +/-2%;
- risoluzione 0,1 m/s, range 0-280km/h;
- precisione +/-5%;
- diametro palo fino a 50mm.

Il sistema di acquisizione dati dovrà essere in grado di monitorare, processare e registrare le seguenti informazioni:

<b>Informazioni ambientali:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ irraggiamento su ogni punto di rilevazione;</li> <li>▪ temperatura ambiente su ogni punto di rilevazione;</li> <li>▪ temperatura dei moduli FV su ogni punto di rilevazione;</li> <li>▪ irraggiamento medio sull'insieme dei punti di rilevazione;</li> <li>▪ velocità e direzione del vento sul punto di rilevazione.</li> </ul>
--

Il sistema di acquisizione dati dovrà evidenziare i seguenti stati di allarme relativi ai rilevamenti delle grandezze ambientali:

- temperatura dei moduli > 70°C;
- mancato rispetto, per ogni campo fotovoltaico collegato ai diversi inverter, della condizione:  
 $PCC > 0,85 * PFV_{nom} * I / ISTC$ .

Ove:

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

- PCC è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico afferente ad un inverter;
- PFVnom è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico afferente ad un inverter;
- I è l'irraggiamento (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli;
- ISTC, pari a 1000 W/m<sup>2</sup>, è l'irraggiamento in condizioni standard.

Tale condizione deve essere verificata per I>600 W/m<sup>2</sup> e Temperatura dei moduli ≤40° C.

Tutti i sensori e trasduttori installati in esterno dovranno avere adeguato livello di protezione. Saranno inclusi nel sistema di acquisizione tutti i convertitori A/D e D/A, gli alimentatori e le interfacce necessarie all'acquisizione dei segnali dai trasduttori e sensori previsti.

### A.11.I. STAZIONE ELETTRICA RETE - UTENTE

Tutti e due gli impianti per la connessione alla "Rete di Trasmissione Nazionale" saranno conformi alle normative CEI 11-20, CEI 0-16 e alle prescrizioni di E-Distribuzione Spa previste dai preventivi per l'impianto denominato Grumento 1 (codice di rintracciabilità 242657368) e per l'impianto Grumento 2 (codice di rintracciabilità 242657576). Gli impianti fotovoltaici, mediante i cavidotti interrati uscenti dalle cabine di consegna alla tensione di 20kV, saranno collegati alla CP denominata "Viggiano".

#### ***Opere di Connessione – Grumento 1 (codice di rintracciabilità 242657368); Grumento 2 (codice di rintracciabilità 242657576):***

I preventivi di connessione ricevuti, in considerazione delle esigenze del produttore e del distributore discusse attraverso il Tavolo Tecnico del 07/04/2021, prescrivono l'allacciamento degli impianti di produzione alla rete di Distribuzione MT con tensione nominale di 20 kV, tramite la costruzione di n. 2 cabine di consegna (n. 1 per ogni impianto), da ubicarsi nei siti individuati dal produttore, da connettere attraverso la realizzazione di n. 2 elettrodotti in MT uscenti dal "TR VERDE" (impianto Codice di rintracciabilità 242657576) e "TR ROSSO" (impianto Codice di rintracciabilità 242657368) della CP VIGGIANO, in affiancamento e posati nel medesimo scavo, tra di loro richiusi con un ramo di linea in media tensione anch'esso in cavo interrato a maggiori oneri del produttore. Tale soluzione prevede:

1. connessione dell'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657576 (Grumento 2) con nuova linea MT uscente dal TR VERDE della CP VIGGIANO mediante costruzione di linea in cavo sotterraneo Al 185 mm<sup>2</sup> da eseguire completamente su strada pubblica (tratta A-C);
2. connessione dell'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657368 (Grumento 1) con nuova linea MT uscente dal TR ROSSO della CP VIGGIANO mediante costruzione di linea in cavo

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

- sotterraneo Al 185 mm<sup>2</sup> da eseguire completamente su strada pubblica, in affiancamento e posata nel medesimo scavo della nuova linea di cui al punto precedente (tratta A-B);
3. nuova linea MT uscente dalla cabina di consegna dell'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657576 (Grumento 2) ed entrante nella cabina di consegna dell'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657368 (Grumento 1), in cavo sotterraneo Al 185 mm<sup>2</sup> da eseguire completamente su strada pubblica, in affiancamento e posata nel medesimo scavo della nuova linea di cui al punto 1. (richiusura, tratta B-C in affiancamento e posata nel medesimo scavo della tratta A-C);
  4. costruzione della cabina di consegna relativa all'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657576 (Grumento 2, cabina C);
  5. costruzione della cabina di consegna relativa all'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657368 (Grumento 1, cabina B);
  6. quadro in SF6(con ICS) più Quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 kA relativi all'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657576 (Grumento 2, cabina C);
  7. quadro in SF6(con ICS) più Quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16 kA relativi all'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657368 (Grumento 1, cabina B);
  8. costruzione di dispositivo di sezionamento in CP VIGGIANO e sostituzione del trasformatore AT/MT, a cura di e-distribuzione per esigenze di sicurezza e di salvaguardia della continuità del servizio elettrico, per l'allacciamento dell'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657576 (Grumento 2);
  9. costruzione di dispositivo di sezionamento in CP VIGGIANO, a cura di e-distribuzione per esigenze di sicurezza e di salvaguardia della continuità del servizio elettrico, per l'allacciamento dell'impianto di cui al Codice di rintracciabilità 242657368 (Grumento 1).

La società Voltalia Italia S.r.l. ha esercitato la facoltà prevista all'articolo 16 del TICA ovvero ha espresso la volontà di realizzare in proprio l'impianto di rete per la connessione, pertanto ha predisposto il progetto definitivo dell'impianto di rete per il rilascio del parere di rispondenza agli standard tecnici di e-distribuzione, del quale fanno parte il seguente documento e gli elaborati grafici allegati.

In sintesi, il progetto prevede, in conformità alla soluzione tecnica indicata dal distributore, la realizzazione di n. 2 nuove cabine di consegna connesse alla CP Viggiano (sbarre verdi e rosse), tramite n. 2 nuove linee MT interrato lungo il percorso indicato negli elaborati grafici allegati e posate nel

medesimo scavo. Quale richiusura tra i due elettrodotti sarà realizzata, a maggiori oneri del produttore, in derivazione alle nuove cabine di consegna, una nuova linea in cavo interrato Al 185 mm<sup>2</sup>.

Gli impianti fotovoltaici di cui ai Codici di rintracciabilità 242657576 (Grumento 2) e 242657368 (Grumento 1), saranno connessi alle rispettive nuove cabine di consegna tramite cavo di collegamento in MT allo scopo di collegare i rispettivi impianti di rete ai corrispondenti impianto di utenza, in ottemperanza alla norma CEI 0-16.

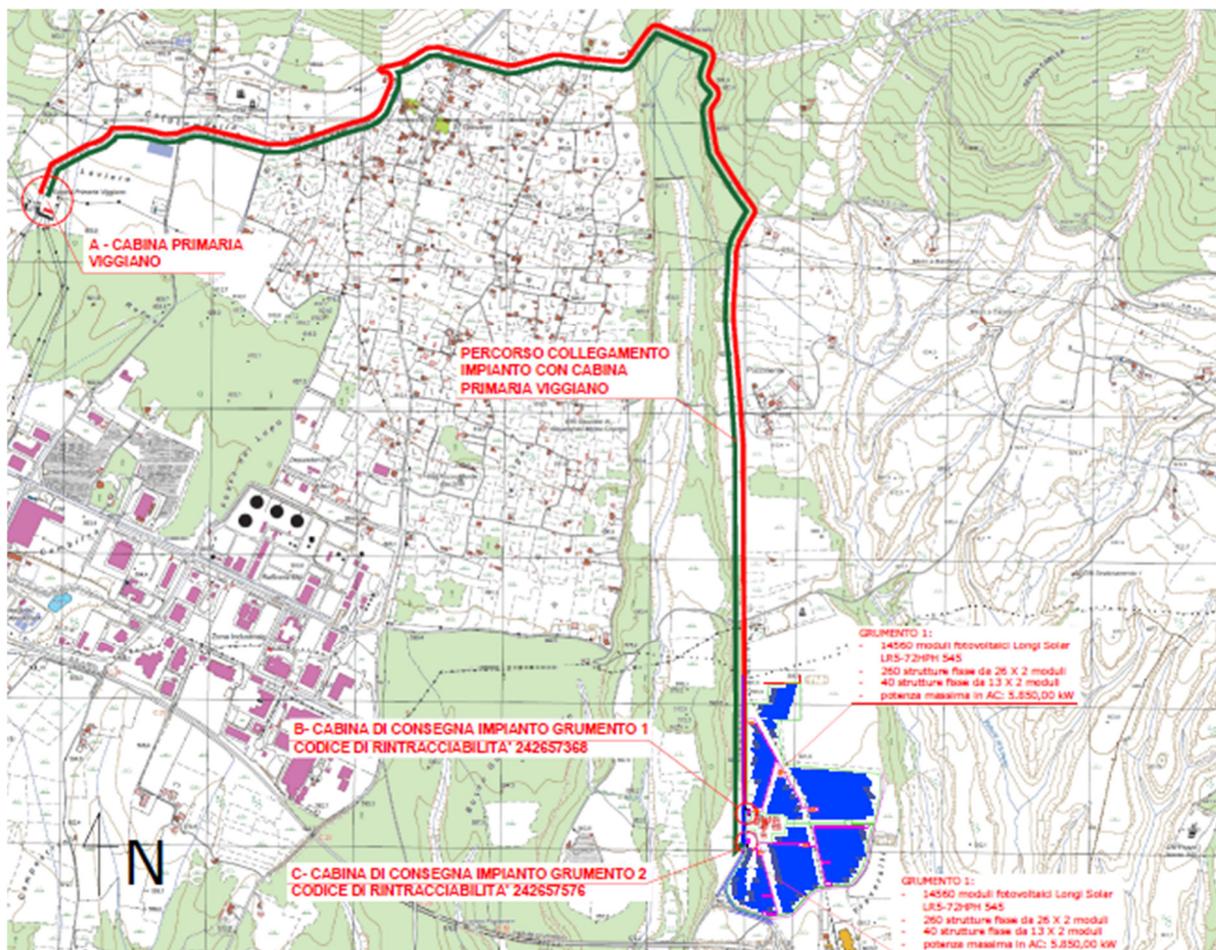


Figura 5 – Impianto di connessione alla rete Grumento 1 e Grumento 2

Per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato “A.5.d.\_Progetto impianto di connessione.

## A.11.m. CARATTERISTICHE DEI COLLEGAMENTI MT

### A.11.m.1. CAVI MT

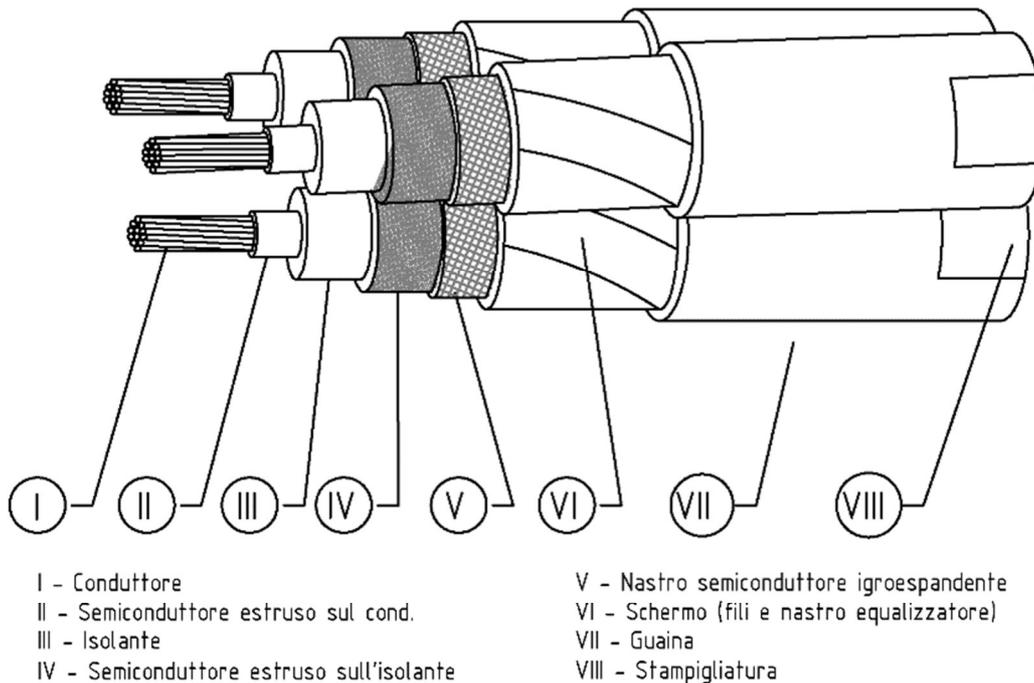
I cavi per le linee MT a 20kV avranno le seguenti caratteristiche di massima:

- designazione: ARE4H5EX;
- grado di isolamento: 12/20kV;
- tensione nominale: 20kV;

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	Mag. 2021

- conduttori a corda rigida compatta di alluminio;
- formazioni: come da progetto;
- sezioni: come da progetto.

I cavi saranno conformi alle normative di settore.



Matricola	Conduttori	Sezione (mm <sup>2</sup> )	Portata al Limite Termico (A)	Resistenza del conduttore a 20 °C (ohm/km)	Resistenza dello schermo a 20 °C (ohm/km)
332284	Alluminio	185	360	0,164	1,065

Figura 6 – Dimensioni, specifiche tecniche e prestazionali pannelli fotovoltaici Longi Solar

### A.11.m.2. GIUNZIONI MT

Per le tratte non coperte interamente dalle pezzature di cavo MT disponibile, si dovrà provvedere alla giunzione di due spezzoni. Le giunzioni elettriche saranno realizzate mediante l'utilizzo di connettori del tipo dritto, a compressione, adeguati alle caratteristiche e tipologie dei cavi con anime in alluminio. Le giunzioni dovranno essere effettuate in accordo con la norma CEI 20-62 seconda edizione ed alle indicazioni riportate dal Costruttore dei giunti.

	Progetto di n. 2 impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare in Grumento Nova (PZ) alla località Traversiti, denominati "Grumento 1" e "Grumento 2", aventi ognuno potenza in immissione pari a 5.920,00 kW	Rev. 03
		Mag. 2021
	<b>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</b>	

### A.11.m.3. MODALITA' DI POSA DEI CAVI MT

Tutte le linee elettriche di progetto saranno posate in cavidotti direttamente interrati o, dove indicato, posati all'interno di tubi. Il tracciato dei cavidotti è riportato negli allegati elaborati grafici. I cavi elettrici, rispetto al piano finito di progetto sia di strade che di eventuali piazzali o rispetto alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi alla profondità di circa 1.20m. La posa dei conduttori si articolerà quindi essenzialmente nelle seguenti attività:

- scavo in sezione ristretta;
- posizionamento allettamenti in sabbia di cava lavata;
- posa di n°1 tubo in polietilene con struttura corrugata;
- riempimento con sabbia di cava lavata;
- posa di uno o più nastri segnalatori;
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi;
- posa in opera di ghiaiette nello sterrato, al fine di garantire l'ispezionabilità del cavo interrato;
- posa di cavo MT AL 3x1x185 mm<sup>2</sup>.

Lì, 07/05/2021

Il Tecnico

Dott. Ing. Pasquale IZZO

