



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 18.909 MWp
DENOMINATO "ERGON 20"**



PROGETTAZIONE



**Regione Lazio
Comune di Montalto di Castro (VT)
località "Vaccareccia"**

Progetto ElettricoFV:

Ing. Federico Boni

Progetto Edil.Urb. Abaco
Arch. Antonella Ferrini



ELABORATO:

**R,AI,B
RELAZIONE TECNICA
ELETTRICA DI IMPIANTO**

SOGGETTO PROPONENTE:

ERGON 20 S.R.L.
Via della Stazione di San Pietro, 65 - 00165 Roma
P.IVA - 15692361007
PEC: ergon20@legalmail.it

Tellus srls

Via Sant'Egidio, 02 - 01100 Viterbo (VT)
P.IVA - 02242630560
PEC: tellussrls@pec.it

Project Manager: **Geol. Giuliano Miliucci**



Rev	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

Indice

Contenuto del documento

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3. DEFINIZIONI	6
4. DESCRIZIONE DEI SITI	6
5. DATI DI PROGETTO	8
6. ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	11
7. QUADRI DI CAMPO (combiner box).....	12
8. QUADRI DI BASSA TENSIONE.....	12
9. MEDIA TENSIONE	13
10. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER IL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA	14
a) DISPOSITIVO DEL GENERATORE (DDG).....	16
b) DISPOSITIVO DI INTERFACCIA (DDI)	16
c) DISPOSITIVO GENERALE (DG).....	16
d) DISPOSITIVO DI RINCALZO (DDR)	16
e) SISTEMA DI PROTEZIONE GENERALE (SPG).....	17
f) SISTEMA DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA (SPI).....	17
g) PROTEZIONE GENERALE (PG).....	19
11. SICUREZZA DELL'IMPIANTO	20
a) PROTEZIONE DA CORTO CIRCUITI SUL LATO D.C. DELL'IMPIANTO	20
b) PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO D.C.	20

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it



Sede Legale

Via della Stazione di San Pietro n. 65
-00165 Roma
P.I./C.F: 15692361007

c) PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO D.C. 20

d) PROTEZIONE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO..... 21

e) IMPIANTO DI MESSA A TERRA 21

f) COLLETTORE DI TERRA E COLLEGAMENTI INTERNI ALLE STAZIONI DI
TRASFORMAZIONE..... 22

12. REALIZZAZIONE LINEE ELETTRICHE..... 23

13. LINEA IN CAVO SOTTERRANEO 23

14. SCELTA DEI CAVI..... 24

15. COLLEGAMENTI A TERRA..... 24

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it



1. PREMESSA

La Società ERGON 20 S.r.l. con sede in Roma in Via della Stazione di S.Pietro, 65, ha deciso di investire nel settore del fotovoltaico nella provincia di Viterbo, realizzando impianti al fine di produrre energia da fonti energetiche rinnovabili.

In particolare, propone di realizzare un impianto fotovoltaico nel territorio del Comune di Montalto di Castro (VT) con moduli installati su strutture a terra.

Di seguito si riporta la denominazione e la potenza nominale dell'impianto:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ERGON 20
POTENZA DI PICCO DC (kW)	18.909,00
POTENZA NOMINALE AC (kW)	18.360,00

Tabella 1

L'impianto fotovoltaico sarà direttamente collegato alla rete pubblica di distribuzione e trasmissione dell'energia elettrica in alta tensione (grid connected) in modalità di cessione pura, ovvero l'energia prodotta dall'impianto non sarà utilizzata in loco ma totalmente immessa in rete, al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Dovranno essere rispettate le prescrizioni imposte dalla D.M. 37-2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Devono essere altresì rispettate le prescrizioni dettate dalle seguenti disposizioni legislative:

- Legge n.186/1968: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- D.Lgs. n.81 del 9/04/2008: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 791/77: "attuazione della direttiva europea n.73/23/CEE - Direttiva Bassa Tensione"
- D.Lgs. 14/08/96 n°493: "Segnaletica di sicurezza e/ o salute sul luogo del lavoro";

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

Sede Legale

Via della Stazione di San Pietro n. 65
-00165 Roma
P.I./C.F.: 15692361007

- D.Lgs. 12/11/96 n°615: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993". D.G.R. 5/1 del 28/01/2016.

In base alla destinazione finale d'uso degli ambienti interessati, dovranno essere rispettate le prescrizioni normative tecniche dettate da:

- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in C.A. e a 1500 V in C.C.";
- CEI 17-13/1: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per Bassa Tensione. Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) ed apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
- CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare." Si sottolinea come, in conformità a quanto prescritto dalla Normativa CEI 23-51, i quadri di distribuzione con corrente nominale maggiore di 32A (e minore di 125A), sono sottoposti a verifiche analitiche dei limiti di sovratemperatura, secondo le modalità illustrate dalla stessa CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- CEI 20-22: "Prova dei cavi non propaganti l'incendio";
- CEI 20-38: "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";
- ISO 3684: "Segnali di sicurezza, colori";
- CEI 81-3: "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico";
- CEI 81-10/1: "Protezione contro i fulmini" Principi generali CEI 81-10/2: "Protezione contro i fulmini" Valutazione del rischio CEI 81-10/3: "Protezione contro i fulmini" Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone CEI 81-10/4: "Protezione contro i fulmini" Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

Sede Legale

Via della Stazione di San Pietro n. 65
-00165 Roma
P.I./C.F.: 15692361007

- CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
- CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
- CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- CEI EN 61646 (82-12): Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti; Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili-Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;
- CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

Sono inoltre considerate le raccomandazioni contenute all'interno delle seguenti Guide:

- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

- CEI 11-35: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale;
- CEI 11-25 "Correnti di corto circuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0. Calcolo delle correnti";
- CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";
- CEI 64-50 "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali";
- CEI 64-53: "Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale;
- CEI 0-16; V2: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Codice di rete Terna.

3. DEFINIZIONI

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, l'energia viene poi convertita in corrente elettrica alternata per essere poi immessa nella rete, con la quale lavora in regime di cessione totale.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'immissione in rete.

Il rendimento di conversione complessivo di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo, permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa alla rete.

4. DESCRIZIONE DEI SITI

L'area in cui verrà realizzato l'impianto è meglio definita negli elaborati grafici allegati.

L'area oggetto d'intervento si trova nel Comune di Montalto di Castro, nella provincia di Viterbo, su terreni regolarmente censiti al catasto come da piano particellare di seguito riportato. Il design di

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono: 766678422
Email: tellussrls@pec.it

Sede Legale

Via della Stazione di San Pietro n. 65
-00165 Roma
P.I./C.F.: 15692361007

impianto ha tenuto conto delle superfici di terreno disponibile all'installazione del generatore fotovoltaico, pertanto, l'impianto è posizionato su aree denominate ERGON 20.

Rispetto all'agglomerato urbano della città di Montalto di Castro l'area di impianto è ubicata nella zona periferica a nord-ovest della città a circa 8 km.

L'impianto è realizzato in zona agricola, i lotti risultano adiacenti a strade vicinali e confinanti (diversa proprietà).

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ERGON 20
LATITUDINE	42° 25' 04.68" N
LONGITUDINE	11° 33' 13.47" E
QUOTA s.l.m.	51 m circa
FOGLIO CATASTALE	3 4
PARTICELLE	8, 9, 10, 11, 13, 107, 112 5, 18, 46, 51

Tabella 2

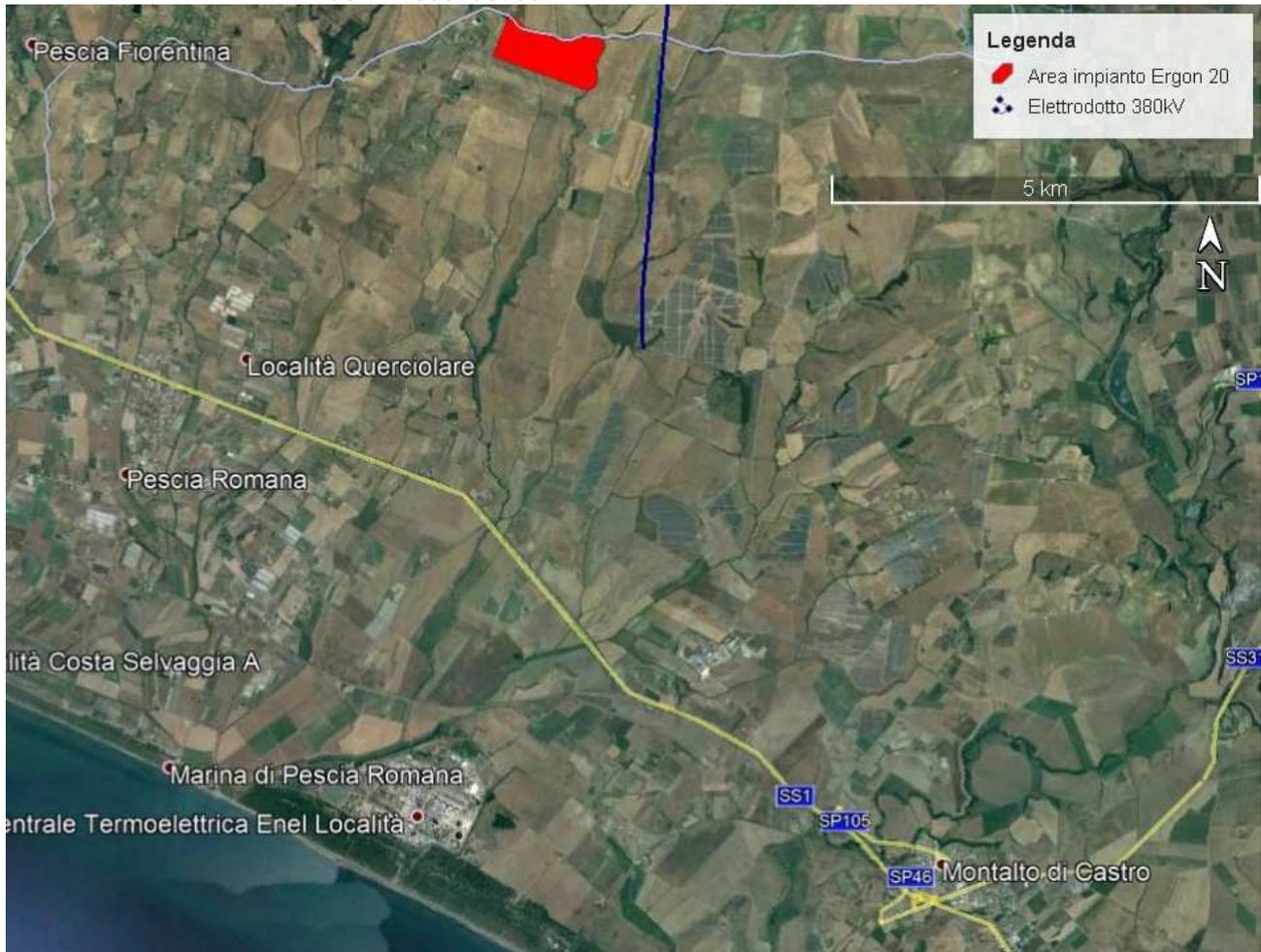
Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it



Nell'immagine satellitare di cui sopra l'area occupata dall'impianto fotovoltaico è evidenziata in rosso, mentre in blu si è evidenziato il tracciato dell'elettrodotto 380kV Suvereto-Montalto individuato come punto di connessione alla rete RTN secondo quanto specificato nella Soluzione Tecnica Minima Generale messa a disposizione da Terna S.p.A.

5. DATI DI PROGETTO

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto si trova nel Comune di Montalto di Castro, ad una quota praticamente al livello del mare.

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC) pari a 550 W, saranno del tipo monofacciale e installati "a terra" su strutture tipo tracker (inseguitore solare) mono-assiale Nord/Sud. I moduli ruoteranno attorno all'asse della struttura da Est a Ovest inseguendo la posizione del Sole all'orizzonte durante l'arco della giornata.

Sede Legale

 Via Sant'Egidio n. 2
 Viterbo,
 Italia, 01100

Sede Operativa

 Via Roma n. 12
 Montalto di Castro,
 Italia, 01014

 Numero di
 telefono:766678422
 Email: tellussrls@pec.it

Sede Legale

Via della Stazione di San Pietro n. 65
-00165 Roma
P.I./C.F.: 15692361007

L'inseguitore monoasse orizzontale, tramite dispositivi elettromeccanici, segue il sole tutto il giorno, da Est a Ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord - Sud (inclinazione 0 °), in modo da consentire la massima raccolta di energia nell'arco dell'anno.

Oltre alla radiazione solare diretta è diffusa è stata considerata anche una componente di albedo.

Le tavole allegate riportano lo schema a blocchi e lo schema elettrico generale dell'impianto fotovoltaico da cui si evidenziano le principali funzioni svolte dai vari sottosistemi e apparecchiature che compongono l'impianto stesso.

Con riferimento all'area disponibile dei siti individuati, l'impianto è dimensionato in modo tale da costruire il campo fotovoltaico ERGON 20 della potenza di 18.909,00kW.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto oggetto della presente relazione sono di tipo monofacciale in grado cioè di captare la radiazione luminosa esclusivamente sul fronte, avranno dimensioni pari a (2384 H x 1096 L x 35 P) mm e sono composti da 110 celle (2x55) in silicio monocristallino. Essi saranno fissati su ciascun tracker in modalità portrait 1xN, ovvero in file composte da moduli singoli con lato corto parallelo all'asse di rotazione (N-S), le strutture utilizzate nel presente progetto saranno essenzialmente di tre tipi individuate in funzione della loro lunghezza, 72 moduli, 36 moduli e 18 moduli a cui corrispondono inseguitori solari di lunghezza complessiva pari a circa 82, 41, oppure 20 metri. L'asse centrale di rotazione sarà collegato a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo.

I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 36 moduli, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva. Preventivamente al collegamento sul convertitore statico le stringhe saranno opportunamente collegate in parallelo tra di loro in corrispondenza dei quadri di campo (combiner box), ogni parallelo costituirà un blocco operativo e il numero di stringhe ad esso collegato è stato valutato in funzione delle correnti in gioco.

Il generatore fotovoltaico è composto complessivamente da 34.380 moduli e la superficie utile netta (alla recinzione dei campi) dell'impianto è di circa 277.566 mq.

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, saranno utilizzate delle stazioni di trasformazione, denominate stazioni di trasformazione, composte dalla combinazione di inverter,

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

trasformatore MT/BT 0,69/20kV, quadri elettrici oltre agli apparati di gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati. Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container di dimensioni pari a 6.056 L x 2.895 H x 2.437 P mm.

Il design di impianto prevede l'utilizzo di inverter di tipo centralizzato, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze nominali molto elevate e dotate di un singolo MPPT. Come evidenziato, ogni inverter è collocato in campo all'interno di box container insieme agli altri apparati necessari per l'elevazione della tensione di esercizio fino a 20kV. Pertanto, ciascun inverter è poi collegato, all'interno dell'alloggiamento di ciascuna stazione di trasformazione al trasformatore MT/BT, al quadro di media tensione e a tutti gli apparati dedicati alla gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati.

Come evidenziato, ogni inverter è collocato in campo all'interno di box container insieme agli altri apparati necessari per l'elevazione della tensione di esercizio fino a 20kV. Pertanto, ciascun inverter è poi collegato, all'interno dell'alloggiamento di ciascuna stazione di trasformazione al trasformatore MT/BT, al quadro di media tensione e a tutti gli apparati dedicati alla gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati.

L'uscita MT dei trasformatori a 20 kV trifase sarà collegata alle apparecchiature di manovra, protezione e sezionamento installate in una cabina di interfaccia.

La cabina di interfaccia rappresenta il punto di connessione con la linea MT che si attesterà nella stazione di trasformazione e di elevazione utente per consentire il collegamento alla RTN a 380 kV.

La cabina di interfaccia è costituita da un manufatto all'interno del quale sarà collocato il quadro di distribuzione MT che collega con due anelli tutte le stazioni di trasformazione presenti in campo. Come sopra indicato, il quadro MT rappresenta il punto di interfaccia dell'impianto con la rete pubblica, su di esso verrà infatti attestata la linea di collegamento in uscita dal campo verso la sottostazione elettrica e su di esso saranno collocate tutte le protezioni indicate dalle vigenti normative tecniche per la connessione come il Sistema di Protezione Generale (SPG) e il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI).

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente prevede la predisposizione per un sistema di accumulo dell'energia elettrica prodotta. Si prevede l'installazione di box batterie in corrispondenza

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

di tre stazioni di trasformazione (TS1, TS3 e TS4) e collegate all'impianto in modalità di accoppiamento DC coupling, ovvero in corrispondenza del lato in corrente continua.

L'impianto fotovoltaico sarà completato, oltre che dall'installazione degli elementi sopraindicati, anche da una control room che sarà integrata alla cabina di interfaccia e posizionate quanto più in prossimità del punto di ingresso al campo.

La control room è il locale all'interno del quale saranno collocati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto. In particolare, saranno collocati all'interno della control room gli apparati per la trasmissione dati, per il sistema antintrusione e di videosorveglianza oltre che il quadro di bassa tensione attraverso il quale si provvederà all'alimentazione di tutti i suddetti apparati e all'impianto di illuminazione perimetrale.

6. ARCHITETTURA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico in oggetto è stato dimensionato con l'intento di sfruttare al massimo tutte le risorse disponibili, sia in termini di superficie che di tecnologia, al fine di massimizzare la produzione di energia elettrica riducendo il costo di investimento e i costi di esercizio/manutenzione. In particolare, tutte le scelte progettuali adottate sono state orientate all'ottenimento dell'ottimo compromesso tecnico/economico fondamentale nelle installazioni di impianti utility scale. Di seguito si riportano i numeri caratterizzanti ciascun impianto in oggetto:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ERGON 20
SUPERFICIE CINTATA (mq)	277.566
POTENZA NOMINALE AC (kVA)	18.360,00
MODULI INSTALLATI	34.380
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	955

Il sistema fotovoltaico prevede il collegamento in serie di 36 moduli a formare le stringhe, tali stringhe sono riportate via cavo, una ad una, al Combiner box di zona e collegate in parallelo con altre stringhe a formare un blocco operativo, ogni blocco può avere un numero massimo di stringhe in parallelo pari a 24 che rappresenta il limite capacitivo di gestione in corrente di un Combiner box. Ogni Combiner box è collegato a sua volta all'inverter, ognuno dei quali è in grado

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

di ricevere corrente da un numero massimo di 24 Combiner box. La seguente tabella riporta il numero di Combiner Box in confronto a quello delle stringhe.

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ERGON 20
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	955
TOTALE COMBINER BOX	58
STAZIONI DI TRASFORMAZIONE	6
POTENZA NOMINALE INVERTER (kVA)	3.060
TOTALE POTENZA AC IMPIANTO (kVA)	18.360,00
DC/AC medio %	102,99%

7. QUADRI DI CAMPO (combiner box)

Il sistema fotovoltaico prevede la presenza lato DC del solo quadro di parallelo stringhe, Combiner box. Il quadro sarà installato direttamente in campo ad esso afferiranno in ingresso i cavi di stringa provenienti direttamente dai moduli fotovoltaici che verranno posti in parallelo e poi rilanciati verso l'apparato di conversione. Ciascun quadro è in grado di ricevere in ingresso un numero massimo di stringhe pari a 24 con una tensione nominale in corrente continua di 1500Vcc.

È prevista l'installazione di un Combiner box per ogni blocco di impianto, il suo posizionamento avverrà direttamente in campo fissato sulla struttura di sostegno dei moduli in posizione posteriore, lato nord (vedere elaborato grafico). Le dimensioni indicative di ciascun quadro sono 1035 x 835 x 300mm (HxWxD), e in ogni circostanza, non dovrà in alcun modo costituire ombreggiamento per i moduli fotovoltaici.

8. QUADRI DI BASSA TENSIONE

Per l'impianto in esame si prevede l'installazione di quadri di distribuzione in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi e dei sistemi ausiliari. I quadri elettrici che in generale saranno installati all'interno delle due le zone el campo sono:

- QGBT – Quadro elettrico Generale Bassa Tensione che sarà installato all'interno della Cabina di Interconnessione
- QG – Quadro elettrico generale servizi che sarà installato all'interno della Control Room

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

I quadri elettrici saranno realizzati in osservanza di quanto previsto dalla normativa CEI EN 60439-1 (17-13/1) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)".

Saranno adatti all'ambiente in cui sono alloggiati e, in base alla funzione, risponderanno almeno ai criteri principali definiti di seguito.

- Tutti gli interruttori avranno potere di interruzione atto a sopportare la massima corrente di corto circuito derivante da guasto franco; e pertanto non è consentita la protezione in back-up ad esclusione della sezione servizi ausiliari di cabina.
- Il potere di interruzione nominale degli interruttori è definito secondo EN 60947-2 - CEI 17-5 4.3.5.2.2 Potere di interruzione nominale di servizio in cortocircuito (Ics) e pertanto non saranno ritenuti idonei interruttori con potere di interruzione riferito al "potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito (Icu)"
- Gli interruttori impiegati avranno caratteristiche di (Ics) riferiti alla categoria di utilizzo "A"
- Nel dimensionamento e scelta dei componenti dell'impianto sui dovrà tenere conto della totale selettività amperometrica e cronometrica sia per la protezione magnetotermica che differenziale.

9. MEDIA TENSIONE

Gli impianti fotovoltaici in esame saranno connessi alla rete elettrica in alta tensione a 150kV. L'impianto sarà in grado di produrre e rendere disponibile energia elettrica sul limite fisico del campo alla tensione nominale di 20 kV, quindi in media tensione, tale energia sarà poi convogliata verso il punto di connessione alla rete elettrica in corrispondenza, o nelle vicinanze, del quale si provvederà alla elevazione 20/150 kV. Il punto di connessione è previsto, come da Preventivo di Connessione messo a disposizione dal distributore di rete, tramite inserimento in antenna su stallo di nuova sottostazione della RTN da realizzarsi in entra-esce su elettrodotto 380kV esistente Suvereto-Montalto di Castro.

Il limite elettrico del campo è quindi rappresentato dalla cabina di consegna, ovvero un manufatto prefabbricato in cls all'interno del quale è collocato, tra gli altri apparati, il quadro di distribuzione MT a cui afferiscono i rami provenienti dal campo (collegamento delle Transformer Station) e la linea in ingresso dalla SSE.

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono: 766678422
Email: tellussrls@pec.it

Per quanto riguarda il campo fotovoltaico si è optato di collegare le Stazioni di Trasformazione all'interno dei campi nella configurazione a ramo aperto (doppio ramo), ovvero, sul quadro MT della cabina di consegna saranno presenti due interruttori verso il campo fotovoltaico e tutte le stazioni di trasformazione saranno collegate tra loro tramite entra/esci. I rami di ciascun collegamento saranno il più bilanciati possibile in termini di potenza nominale. Tale soluzione potrà essere anche rivista all'atto della redazione del progetto esecutivo.

DENOMINAZIONE IMPIANTO	ERGON 20
POTENZA RAMO A (kVA)	9.180
POTENZA RAMO B (KvA)	9.180
TIPO INVERTER: SMA SC 3060 UP	6

Quanto sopra descritto è anche conseguenza che l'energizzazione di ciascun trasformatore comporta una sovracorrente d'inserzione con valore di cresta anche 8/10 volte la corrente nominale del trasformatore stesso, in occasione della messa in tensione della linea MT, se non fossero realizzati due rami separati, avremmo la somma delle correnti magnetizzanti di inserzione di tutti i trasformatori presenti, cosa che provocherebbe l'intervento della protezione di interfaccia per massima corrente.

10. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER IL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, connessi alla rete elettrica di distribuzione (grid-connected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata per alimentare il carico-utente e/o immessa in rete, con la quale lavora in regime di cessione totale.

La protezione del sistema di generazione nei confronti sia della rete auto produttore che della rete pubblica, è realizzata in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI 0-16.

Gli impianti risultano equipaggiati con sistemi di protezione che si articolano su tre livelli:

- **dispositivi del generatore (DDG):** Apparecchiatura di manovra e protezione la cui apertura (comandata da un apposito sistema di protezione) determina la separazione del gruppo di generazione;

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

- **dispositivo di interfaccia (DDI):** Una (o più) apparecchiature di manovra la cui apertura (comandata da un apposito sistema di protezione) assicura la separazione dell'impianto di produzione dalla rete, consentendo all'impianto di produzione stesso l'eventuale funzionamento in isola sui carichi privilegiati;
- **dispositivo generale (DG):** Apparecchiatura di protezione, manovra e sezionamento la cui apertura (comandata dal Sistema di Protezione Generale) assicura la separazione dell'intero impianto dell'Utente dalla rete del Distributore. Nel caso di impianto che presenti un'unica linea di alimentazione (immediatamente a valle del cavo di collegamento) il DG è unico.
- **dispositivo di ricalzo (DDR):** Apparecchiatura con idonea capacità di manovra, apertura e sezionamento, la cui apertura separa la rete del Distributore dai gruppi di generazione del produttore nel caso di intervento delle Protezioni di Interfaccia e di mancata apertura del DDI. Il DDR è richiesto nei casi precisati dalla presente norma ed è asservito al Sistema di Protezione di Interfaccia e a una logica di controllo della corretta apertura dello stesso. Il produttore deve prevedere all'interno del proprio impianto uno o più DDR in modo da potere effettuare il ricalzo alla mancata apertura di tutti i DDI presenti. Il DDR può coincidere con il Dispositivo Generale (in tal caso viene indicato con la sigla DGDDR), con il Dispositivo Di Generatore (in tal caso viene indicato con la sigla DDG-DDR) o con un altro dispositivo interposto tra i due (in tal caso viene indicato con la sigla DDR). Non può invece mai coincidere con il DDI.
- **Sistema di Protezione Generale (SPG):** Sistema di protezione associato al Dispositivo Generale, composto da:
 - Trasformatori/trasduttori di corrente con le relative connessioni al relé di protezione;
 - Relé di protezione generale (PG) con relativa alimentazione;
 - Circuiti di apertura dell'interruttore.
- **Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI):** Sistema di protezione associato al Dispositivo Di Interfaccia, composto da:
 - Trasformatori/trasduttori di tensione, con le relative connessioni al relè di protezione;
 - Relé di protezione di interfaccia (PI) con relativa alimentazione;
 - Circuiti di apertura dell'interruttore (DDI).

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

- **Protezione Generale (PG):** Insieme di protezioni utilizzate per la rilevazione di guasti interni all'impianto dell'utente. La PG è richiesta a tutti gli impianti di utente e agisce sul DG, con la finalità di provocare la separazione dell'impianto dell'utente dalla rete del Distributore in caso di guasti interni all'impianto stesso, in modo selettivo con le protezioni presenti sulla rete di distribuzione.

a) DISPOSITIVO DEL GENERATORE (DDG)

Ciascuna stazione di trasformazione è protetta da un interruttore automatico con sganciatore di apertura collegato al pannello del dispositivo di interfaccia. Gli inverter sono anche dotati di dispositivi contro le sovratensioni generate in condizioni anomale lato corrente alternata.

b) DISPOSITIVO DI INTERFACCIA (DDI)

Il dispositivo di interfaccia determina il distacco del sistema dalla rete per guasti o funzionamenti anomali della rete pubblica, o per apertura intenzionale del dispositivo della rete pubblica (es. manutenzione); questo allo scopo di evitare il funzionamento in isola dell'impianto, sarà assicurato l'intervento coordinato del dispositivo di interfaccia con quelli del generatore e della rete pubblica, per guasti o funzionamenti anomali durante il funzionamento in parallelo con la rete.

Le protezioni di interfaccia sono costituite da relè di massima e minima frequenza, relè di massima e minima tensione, relè di massima tensione omopolare, e sono inserite in un pannello polivalente conforme alla norma CEI 0-16.

c) DISPOSITIVO GENERALE (DG)

Il dispositivo generale (DG) ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica; il DG deve assicurare le funzioni di sezionamento, comando e interruzione, ed è costituito da un interruttore in SF6 con sganciatore di apertura, predisposto per essere controllato da una protezione generale di massima corrente di fase e una di massima corrente omopolare.

d) DISPOSITIVO DI RINCALZO (DDR)

Il dispositivo di ricalzo è richiesto per la sicurezza dell'esercizio della rete.

Per impianti attivi con potenze superiori a 400 kW è necessario prevedere 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 dispositivo di interruzione. Esso è costituito da un

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono: 766678422
Email: tellussrls@pec.it

circuito, condizionato dalla posizione di chiuso del dispositivo di interfaccia, che agisce sul dispositivo generale, con ritardo non eccedente 1 s. Il temporizzatore viene attivato dal circuito di scatto della protezione di interfaccia. Il ripristino del dispositivo di rinalzo deve avvenire solo manualmente. La soluzione prescelta deve essere comunque approvata dal Distributore.

e) SISTEMA DI PROTEZIONE GENERALE (SPG)

Il sistema di protezione generale SPG deve essere in grado di funzionare correttamente in tutto il campo di variabilità delle correnti e delle tensioni che si possono determinare nelle condizioni di guasto per le quali è stato previsto. Il SPG deve provvedere a isolare in modo definitivo e selettivo la sola parte guasta dell'impianto di Utente solo in caso di guasti interni, compatibilmente con lo schema di connessione adottato, senza coinvolgere parti di rete o altri Utenti direttamente o indirettamente connessi. Il SPG non deve intervenire in caso di guasto sulla rete del Distributore.

Le protezioni del SPG (Protezione Generale, PG nel seguito) devono agire sull'interruttore generale (ovvero sugli interruttori attestati sulla sbarra Utente, in caso di omissione del DG).

f) SISTEMA DI PROTEZIONE DI INTERFACCIA (SPI)

Il sistema di protezione di interfaccia (SPI), agendo sul DDI, separa l'impianto di produzione dalla rete di distribuzione evitando che:

- in caso di mancanza della tensione di rete, l'Utente possa alimentare la rete stessa creando situazioni di esercizio in isola non intenzionale;
- in caso di guasto sulla linea MT cui è connesso, l'Utente sostenga il guasto;
- in caso di richiusure automatiche o manuali di interruttori della rete di distribuzione, il generatore convenzionale possa trovarsi in condizioni tali da provocare il danneggiamento dell'albero del generatore stesso.

In particolari situazioni di carico della rete di distribuzione, l'intervento del SPI e la conseguente apertura del DDI potrebbero non avvenire in caso di mancanza dell'alimentazione o di guasti sulla rete. Pertanto, l'Utente attivo deve mettere in atto tutti gli accorgimenti necessari alla salvaguardia dei propri impianti che devono resistere alle sollecitazioni meccaniche causate dalle coppie elettrodinamiche conseguenti alla richiusura automatica rapida degli interruttori di linea in CP o lungo linea.

Per consentire un rapido distacco degli impianti dalla rete in presenza di disturbi su di essa, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) previsto per la generalità degli impianti avrà un secondo

17

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono: 766678422
Email: tellussrls@pec.it

insieme di regolazioni nello stesso relè, con le seguenti soglie di intervento e temporizzazioni più sensibili:

minima tensione (27): 85 % Un temporizzazione: 0,2s

massima tensione (59): 110 % Un temporizzazione: 0,1s

minima frequenza (81<): 49,8 Hz temporizzazione: 0,15s

minima frequenza (81>): 50,2 Hz temporizzazione: 0,15s

Il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI) associato al DDI prevede relé di frequenza (anche con sblocco voltmetrico), di tensione, e di tensione residua. La protezione d'interfaccia dell'impianto di produzione deve operare in maniera opportuna contemperando le esigenze locali con quelle di sistema attraverso una opportuna funzione di sblocco voltmetrico, volto alla rilevazione di una condizione di guasto sulla rete MT. Devono quindi essere previste le seguenti protezioni:

- massima tensione (59, con due soglie);
- minima tensione (27, con due soglie);
- massima tensione residua lato MT (59 V0, ritardata);
- massima frequenza (81>.S1, con sblocco voltmetrico);
- minima frequenza (81<.S1, con sblocco voltmetrico);
- massima frequenza (81>.S2, ritardata);
- minima frequenza (81<.S2, ritardata).

La funzione di sblocco voltmetrico è basata sulle funzioni:

- massima tensione residua (59V0, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1);
- massima tensione di sequenza inversa (59Vi, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1);
- minima tensione di sequenza diretta (27Vd, sblocco voltmetrico per attivazione delle soglie restrittive 81>.S1 e 81<.S1).

Il SPI deve inoltre avere capacità di ricevere segnali su protocollo serie CEI EN 61850 finalizzati alla gestione del comando di tele-scatto. Per gli impianti definiti nel par. 8.8.6.5, il comando di tele-distacco può anche essere attivato tramite sistema GSM/GPRS (come definito in Allegato M) ed utilizzato al fine di evitare l'isola indesiderata dovuta a manovra intenzionale del Distributore

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

(ad esempio apertura interruttore di Cabina Primaria). Il protocollo IEC 61850 deve essere certificato di livello A da ente esterno CEI UNI EN ISO/IEC 17065 o CEI UNI EN ISO/IEC 17025, relativamente alle funzioni necessarie alla predetta gestione del comando di tele-scatto.

È possibile che PI e PG siano un unico apparecchio e/o, se distinte, che utilizzino TV in comune. Le prove cui sottoporre l'apparecchiatura, in questo caso, dovranno essere relative, sia alle funzioni di PG, che di PI. DG e DDI possono essere coincidenti e/o distinti. Per le funzioni di PI lo scatto deve avvenire obbligatoriamente tramite bobina a mancanza di tensione. La tensione ausiliaria impiegata, per alimentazione di PI e PG, dei circuiti di apertura (a lancio di corrente e/o a mancanza di tensione), di eventuale data logger non integrati in PG, deve essere la medesima. Nel caso PG e PI coincidano, la durata dell'alimentazione ausiliaria deve essere quella attualmente indicata nella presente norma, nel caso la PI sia una protezione a sé stante, l'alimentazione ausiliaria deve consentire il funzionamento della PI per un tempo opportuno.

g) PROTEZIONE GENERALE (PG)

La regolazione della protezione generale dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente e della rete di alimentazione. I valori di regolazione della protezione generale devono essere impostati dall'Utente sulla base di quanto comunicato dal Distributore d'intesa col Gestore; stante la specificità degli impianti AT, le regolazioni delle protezioni devono essere indicate caso per caso, secondo criteri di selettività. Le caratteristiche funzionali e le regolazioni delle protezioni elettriche, concordate o già impostate sulle protezioni stesse, non possono essere modificate dall'Utente senza il preventivo assenso del Distributore. L'Utente è tenuto ad adeguare le protezioni, installate sui propri impianti, che possano a qualsiasi titolo interferire con il corretto funzionamento della rete, qualora siano caratterizzate da prestazioni, stimate in base alla documentazione o verificate, insufficienti a soddisfare le prescrizioni della norma CEI 0-16.

La regolazione della protezione generale dipende dalle caratteristiche dell'impianto dell'Utente e della rete di alimentazione. I valori di regolazione della protezione generale devono essere impostati dall'Utente sulla base di quanto comunicato dal Distributore, è prevista la possibilità di concordare con il Distributore regolazioni differenti, compatibilmente con le necessità di esercizio e con le caratteristiche della rete di distribuzione.

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

11. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

a) PROTEZIONE DA CORTO CIRCUITI SUL LATO D.C. DELL'IMPIANTO

Gli impianti FV sono realizzati attraverso il collegamento in serie di un determinato numero moduli FV, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di celle FV inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto, gli impianti FV di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e corrente superiori, a seconda del numero di celle connesse in serie (per ottenere tensioni maggiori) oppure in parallelo (per ottenere correnti maggiori).

Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non può superare la somma delle di corto circuito delle singole stringhe.

Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici) la loro corrente di corto circuito è di poco superiore alla corrente nel punto di massima potenza.

b) PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO D.C.

Le tensioni continue sono particolarmente pericolose per la vita. Il contatto accidentale con una tensione superiore ai 400 V c.c., che è la tensione tipica delle stringhe, può avere conseguenze letali.

Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico lato corrente continua è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante di terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata è garantita 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 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 gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di rilevazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

c) PROTEZIONE DA CONTATTI ACCIDENTALI LATO D.C.

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice ceuranico della località di montaggio, e quindi la probabilità di essere colpito da un fulmine. I

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

moduli fotovoltaici sono in alto grado insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza.

Per ridurre i danni dovuti ad eventuali sovratensioni i quadri di parallelo stringhe sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi di uscita.

In caso di sovratensioni i varistori collegano una o entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento gli inverter e l'emissione di una segnalazione di allarme.

d) PROTEZIONE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogo limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter. Corti circuiti sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perché possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata.

Per l'interruttore MT in SF6 è equipaggiato con una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

e) IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Si provvederà alla posa diretta interrata di una corda di rame nudo della sezione minima pari a 35 mmq che andrà a collegare tutte le masse e masse estranee presenti in campo e tutti i componenti dell'impianto che necessitano di questo collegamento, inoltre, vista la vastità del campo, si provvederà altresì a realizzare tramite il medesimo collegamento un sistema equipotenziale in grado di evitare l'introduzione nel sistema di potenziali pericolosi sia per gli apparati che per il personale.

Al sistema di messa a terra saranno anche collegati tutti gli apparati esistenti come quelli del sistema di supervisione (SCADA), dell'illuminazione perimetrale etc., mentre non saranno ad esso collegati i componenti di classe II e le masse estranee aventi valori di resistenza verso terra maggiori dei limiti imposti da normativa tecnica.

Le corde nude di rame saranno riportate all'interno delle stazioni di trasformazione dove è presente un collettore di terra al quale sarà attestato anche il dispersore lato MT, collegato ad anello, anch'esso realizzato tramite corda di rame nudo di sezione minima pari a 35 mmq.

Sede LegaleVia Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100**Sede Operativa**Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

f) COLLETTORE DI TERRA E COLLEGAMENTI INTERNI ALLE STAZIONI DI TRASFORMAZIONE

Salvo adattamenti specifici da valutare di volta in volta inerenti la disposizione geometrica e logistica della cabina di interconnessione, la realizzazione dell'impianto di dispersione e l'eventuale anello perimetrale di terra, all'interno della cabina di trasformazione dovrà essere sempre previsto un collettore principale di terra realizzato con barra di rame di sezione indicativa 50x8mm alla quale saranno attestati indicativamente:

- i collegamenti fra impianto di dispersione e collettore (due afferenti a due punti diversi di collegamento all'impianto di dispersione)
- il collegamento dei centro-stella di ciascuno dei trasformatori presenti
- il collegamento della barra dei conduttori di protezione di ciascuno dei quadri presenti
- il collegamento della rete elettrosaldata posta sotto il pavimento
- il collegamento dell'anello equipotenziale perimetrale della cabina di trasformazione se presente ovvero i collegamenti equipotenziali delle masse e masse estranee presenti
- il collegamento dei collettori secondari eventualmente presenti nei locali tecnici attigui
- il collegamento al collettore od impianto di terra del locale consegna o cabina trasformazione dell'ente erogatore secondo le modalità richieste dall'ente stesso

La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere dimensionata per sopportare le sollecitazioni derivanti da un eventuale guasto franco che potrebbe verificarsi in ogni punto del circuito.

Tale sezione dovrà essere verificata in funzione delle protezioni adottate, tuttavia detta sezione non dovrà risultare inferiore alla sezione minima indicata nella vigente normativa CEI 64-8/4-64-8/5.

I conduttori di collegamento al collettore principale, dotati di capocorda stagnati ad anello, saranno fissati attraverso bulloni passanti di diametro compatibile con il capocorda impiegato e ciascun bullone fisserà sempre un solo conduttore di collegamento.

La distanza fra un conduttore e l'altro lungo la barra collettrice sarà tale da consentire l'agevole inserimento della chiave di serraggio dei bulloni; il collettore sarà distanziato dalla parete o dal supporto di sostegno quanto basta ad estrarre il bullone passante.

Ognuno dei conduttori collegati al collettore sarà dotato di targhetta di identificazione con indicato in modo chiaro la sua funzione e provenienza.

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

Sede Legale

Via della Stazione di San Pietro n. 65
-00165 Roma
P.I./C.F.: 15692361007

Le targhette dovranno essere fissate in modo che aderiscano al cavo per tutta la loro lunghezza.

12. REALIZZAZIONE LINEE ELETTRICHE

La società ERGON 20 S.r.l. con sede in Roma in Via della Stazione di S.Pietro, 65, deve provvedere alla realizzazione delle linee in cavo cordato interrato 20 KV nel Comune di Montalto di Castro (VT) per collegare l'impianto di generazione da fonte solare denominato ERGON 20 alla stazione di Utente per allaccio alla rete Terna a 150 kV.

13. LINEA IN CAVO SOTTERRANEO

La linea in progetto è da realizzarsi quanto più possibile a lato della viabilità comunale e rurale esistente; i cavi saranno direttamente interrati in trincea ad una profondità di posa minima di 120 cm. La partenza della linea è prevista dalla cabina di interfaccia su quadro MT a 20kV, ubicato in prossimità dell'ingresso al campo fotovoltaico, per confluire al quadro MT della stazione di Utente.

Tale linea risulta necessaria al fine di realizzare il collegamento tra la sottostazione di Trasformazione e il campo fotovoltaico. La linea in oggetto oltre ad essere adeguatamente dimensionata per la portata di corrente sarà dimensionata anche in base alla limitazione della caduta di tensione entro valori accettabili. Per realizzare la linea in oggetto saranno utilizzati cavi con conduttore in alluminio e materiale isolante in gomma ad alto modulo, dotato di schermo a nastri di rame su ogni anima e protezione esterna con isolamento solido estruso in gomma etilenpropilenica HEPR o polietilene reticolato XLPE di colore rosso. Il percorso sarà realizzato principalmente a bordo strada, i cavi verranno posati in un letto di sabbia e successivamente protetti da un "tegolo" prefabbricato. Detto "tegolo" verrà a sua volta ricoperto con terreno di riempimento compattato. Il percorso del cavo sarà inoltre segnalato (in caso di attività di scavo successive alla posa stessa) da una rete di plastica forata di colore rosso-arancione e da un nastro di segnalazione in PVC opportunamente interrati. I cavidotti di collegamento elettrico tra l'impianto fotovoltaico fino alla sottostazione MT/AT viaggiano interrati ad una profondità minima di 120cm.

La realizzazione dei cavidotti interrati così come prospettato, permette il rispetto dei valori imposti dalla normativa (DPCM del 08/07/2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".) sia in termini di intensità del campo elettrico che di induzione magnetica.

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it

14. SCELTA DEI CAVI

Il parco fotovoltaico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la sottostazione di Utente 150/20 kV, attraverso un elettrodotto interrato costituito cavi in formazione 2(3x1x630mmq) 12/20kV. Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio, con formazione a trifoglio, o equivalente. Il tracciato dell'elettrodotto ricade prevalentemente su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

La portata dei cavi, nelle normali condizioni di esercizio, non supera la portata al limite termico stabilita dalle norme CEI.

15. COLLEGAMENTI A TERRA

Gli schermi dei cavi MT saranno messi a terra ad entrambe le estremità, in corrispondenza delle terminazioni.

Sede Legale

Via Sant'Egidio n. 2
Viterbo,
Italia, 01100

Sede Operativa

Via Roma n. 12
Montalto di Castro,
Italia, 01014

Numero di
telefono:766678422
Email: tellussrls@pec.it