

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia  
elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto  
(FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



## Relazione Tecnica delle Opere Stazione RTN 150KV

*Relazione tecnica relativa alle opere di utente per la connessione*

Indice

<b>Relazione Tecnica delle Opere Stazione RTN 150KV .....</b>	<b>1</b>
<b><i>Relazione tecnica relativa alle opere di utente per la connessione .....</i></b>	<b>1</b>
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV .....</b>	<b>3</b>
4.1 Modalità di connessione alla Rete elettrica Nazionale .....	3
4.2 Descrizione Generale.....	4
4.3. Opere Civili .....	4
4.4. Opere Impiantistiche .....	6
4.5 Impianto di terra stazione di trasformazione.....	10
<b>5. CAVIDOTTO AT INTERRATO E STALLO AT DI CONSEGNA .....</b>	<b>11</b>
5.1 Descrizione generale .....	11
5.2 Caratteristiche tecniche dei cavi .....	12
5.3. Tipologia di posa.....	13
5.4. Accessori.....	14
<b>6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>15</b>

**Sf South S.r.l.**  
Via Cantorrivo, 44/C  
01021 Acquapendente (VT)  
P.IVA 02331840567  
C.U. 43564CR1



## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica descrive la proposta di progetto della sottostazione elettrica utente che al momento è proposta dalla società **"SF SOUTH SRL"** per il progetto Deliceto Solare da 83MWdc, 70MWac ed prevede già eventuali spazio e macchinari utili ad eventuali condivisioni per altri progetti, che sarà realizzata nei pressi della sottostazione Terna di Deliceto in località "Piano di Amendola".

In dettaglio le opere di connessione dell'impianto fotovoltaico consistono nella realizzazione di:

- Una stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, da realizzare nel comune di Deliceto (FG), foglio catastale 42 particella 383.
- Un cavidotto AT interrato per il collegamento della stazione elettrica utente alla Stazione Elettrica 150/380 kV Terna S.p.A di Deliceto (FG).
- Uno stallo di consegna AT da realizzare nel futuro ampliamento della Stazione Elettrica Terna 150/380 Kv "Deliceto".

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti,
- vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata – Prescrizioni comuni
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



- Norma CEI 11-63 Cabine Primarie
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.

### 3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

- |                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| • Altezza sul livello del mare | <1000 m       |
| • Temperatura ambiente         | -25°C - +40°C |
| • Temperatura Media            | 25°C          |
| • Umidità relativa             | 90%           |

### 4. STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV

#### 4.1 Modalità di connessione alla Rete elettrica Nazionale

L'Autorità per l'energia elettrica, il gas e rete idrica con la delibera ARG/elt99/08 (TICA) e s.m.i. stabilisce le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi per gli impianti di produzione di energia elettrica.

Il campo di applicazione è relativo anche ad impianti di produzione e si prefigge di individuare il punto di inserimento e la relativa connessione, dove per inserimento s'intende l'attività d'individuazione del punto nel quale l'impianto può essere collegato, e per connessione s'intende l'attività di determinazione dei circuiti e dell'impiantistica necessaria al collegamento.

L'impianto fotovoltaico di **SF South s.r.l.** avrà una potenza immessa di 70MWac, ed il proponente ha ricevuto un preventivo di connessione (Codice Pratica **202000365**) per una potenza complessiva di 70MW immessi, da Terna S.p.A, che stabilisce come soluzione di connessione il collegamento in antenna a 150 kV presso la stazione Elettrica RTN 150/380 kV Deliceto (FG) collegata in entra esce sulla linea 380 kV "Foggia - Candela".

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle opere di rete per la connessione, si prevede di condividere il futuro stallo AT nella Stazione Elettrica 150/380 kV Deliceto (FG) ed il cavidotto AT, con altri progetti del proponente o di altri produttori, per cui sono stati previsti ulteriori apparati e spazi opportuni

Le opere di utenza, interne alla stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV, condivise per la connessione dell'impianto alla RTN, con gli impianti sopra citati saranno:

- Il sistema di sbarre a 150 kV;
- Le apparecchiature elettriche costituenti lo stallo di partenza linea a 150 kV

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



- La sezione in media tensione alla tensione di 30 kV
- Il trasformatore di potenza 30/150 kV
- Le apparecchiature elettriche costituenti lo stallo a 150 kV
- Le apparecchiature e gli apparati in bassa tensione per il controllo e la gestione della stazione elettrica

Oltre quanto già elencato saranno condivise anche le opere civili degli edifici, delle recinzioni di stazione, degli accessi e le opere interrate quali vie cavo BT e MT e l'impianto di terra.

#### 4.2 Descrizione Generale

In sintesi l'opera da realizzare consiste in una stazione elettrica di trasformazione costituita da:

- N. 6 stalli di trasformazione MT/AT, di cui alcuni futuri (eventualmente per altri produttori), in cui saranno presenti le apparecchiature elettromeccaniche per l'esercizio della stazione elettrica;
- N. 1 sistema di sbarre AT.
- N. 1 stallo di partenza linea in cavo AT per la connessione con la rete di trasmissione;
- N. 6 edifici di controllo contenenti apparecchiature MT e BT di cui uno o più a servizio della società **SF South** e 5 a servizio eventualmente di altri;
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di recinzione.

#### 4.3. Opere Civili

Dovranno essere realizzate le seguenti opere civili:

- Recinzione esterna ed interna;
- Strade di circolazione, accesso e piazzali carrabili;
- Costruzione edifici;
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per le fondazioni, e q.li 3,00 per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso.

Il getto dei calcestruzzi a vista viene armato con casseri piallati, mentre nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo.

La recinzione sarà costituita ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni ml. 2,00-2,50 dai pilastrini pure in getto prefabbricato.

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020

# SOLARFIELDS

L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, deve essere almeno di m 2,00. L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile di tipo scorrevole con luce netta di 10.00 m. Nell'area di trasformazione saranno presenti gli edifici utente a pianta rettangolare 71.20 x 4.60 m, divisi in 21 locali denominati rispettivamente (Consultare l'elaborato di Connessione\_03).

- N.6 locale Misure;
- N.6 Locale TLC;
- N.6 locale BT;
- N.6 locale TR SA;
- N.6 locale MT;
- N.2 Locale servizi igienici.

Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra 3.00 m come quota finito. Per la realizzazione degli edifici si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivato per la formazione di massicciata. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a lenta presa (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a q.li 3,00 per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini.

Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato. Le murature esterne sono in foratoni semiportanti dello spessore di cm 25 e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a q.li 2. Il solaio superiore è piano con pendenze minime per lo smaltimento delle acque meteoriche, mentre il solaio del piano rialzato ha i conici di altezza di cm.18 in quanto deve sopportare pesi maggiori per le apparecchiature elettriche che verranno posate. Gli intonaci, sia esterni che interni, vengono eseguiti con il rustico in malta di cemento e soprastante stabilitura di cemento.

La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldana.

La soletta di copertura dell'edificio viene isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in calcestruzzo impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello spessore di mm 3, di pannelli in poliuretano espanso rivestito con cartonfeltro bitumato dello spessore di cm 4 e soprastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer bituminosa.

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di 2x2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico.

Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- Dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti;
- Dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- Dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori.

Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno. Le vasche di raccolta olio dei trasformatori è intonacata ad intonaco rustico con soprastante liscivatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio. Nei condotti vengono posati dei tubi in pvc in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a ql. 1,5. Tutti i pozzetti sono completi di chiusini in cemento per ispezione. Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo dosato a ql.1,5 di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

Il piazzale viene realizzato con massiciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e viene sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia.

Sovrastante alla massiciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante.

#### **4.4. Opere Impiantistiche**

##### Caratteristiche elettriche generali

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



L'impianto può essere suddiviso in due diverse sezioni, in relazione al livello di tensione che le caratterizza:

#### *Sezione AT*

Tensione massima sezione 150 kV	170 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente di breve durata 150 kV	31.5 kA
Condizioni ambientali limite	- 25/+40°C
Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:	
Elementi 150 kV	56 kg/m <sup>3</sup>

#### *Sezione MT*

Tensione nominale	30 kV
Tensione massima	36 kV
Frequenza nominale	50 Hz
Livello di isolamento:	
Tensione nominale di tenuta :	
o Frequenza industriale (50 Hz/60 s)	50 kV efficace
o Impulso atmosferico (1.2/50 µs)	95-125 kV picco
Corrente nominale delle sbarre principali	1250 A
Corrente ammissibile di breve durata	12,5 kA
Durata nominale di cortocircuito	1 s

#### *Stazione elettrica MT/AT*

La stazione elettrica di trasformazione a 150/30 kV è costituita da:

**N.6 stalli trasformazione AT/MT**, caratterizzati dalle seguenti apparecchiature AT:

- n.1 trasformatore AT/MT;
- n.1 terna di scaricatori di sovratensione;
- n.1 terna di trasformatori di corrente unipolari;
- n.1 terna di trasformatori di tensione induttivi unipolari;
- n.1 interruttore tripolare;
- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi unipolari;
- n.1 sezionatore orizzontale tripolare.

**N.1 stallo partenza linea in cavo AT**, caratterizzato dalle seguenti apparecchiature AT:

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



- h) n.1 sezionatore orizzontale tripolare.
- i) n.1 terna di trasformatori di corrente unipolari;
- j) n.1 terna di trasformatori di tensione induttivi unipolari;
- k) n.1 interruttore tripolare;
- l) n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi unipolari;
- m) n.1 sezionatore orizzontale tripolare;
- n) n. 1 terna di arrivo cavi AT con scaricatore AT;

I collegamenti tra le varie apparecchiature A.T. saranno realizzate in tubo in lega di alluminio (UNI EN 755 7), diametro esterno/interno Al 40/30 mm (Consultare l'elaborato di connessione\_03).

I collegamenti delle sbarre AT saranno realizzate in tubo in lega di alluminio (UNI EN 755 7), diametro esterno/interno Al 80/100 mm (Consultare l'elaborato di connessione\_03). Nell' edificio utente sono collocati i quadri di distribuzione in media tensione, i sistemi di distribuzione per i servizi ausiliari sia in corrente continua che in corrente alternata ed i dispositivi per controlli e misure.

Il quadro protezioni, controllo, misure ed allarmi ha sul fronte lo schema sinottico della Sottostazione AT/MT, i manipolatori di comando e segnalazione degli interruttori e sezionatori AT/MT, gli strumenti di misura e più precisamente:

- ✓ Micromanipolatori per il comando e segnalazioni interruttore e sezionatore AT e interruttori MT;
- ✓ Centralina allarmi a punti luminosi;
- ✓ Sirena allarme;
- ✓ n. 1 amperometro e n. 1 voltmetro con commutatore per montante AT;
- ✓ n. 1 voltmetro con commutatore per montante MT;
- ✓ n. 1 selettore locale/remoto;
- ✓ n. 1 relé a microprocessore per le protezioni max. I e immagine termica (50-51-50N-51N-49) e con le misure di A, V, W, VAR, cosfi, frequenza (lato AT);
- ✓ n. 1 relé unificato Enel o similare per le protezioni di minima e massima tensione, massima tensione omopolare, minima e massima frequenza (27-59-59Vo-81);
- ✓ n. 1 relé a microprocessore per la protezione differenziale del trasformatore (87T);
- ✓ n. 1 regolatori di tensione con indicatore di posizione V.S.C. (90).

Il quadro misure sarà del tipo a parete costruito in poliestere, contenente un contatore statico a quattro quadranti di classe B. Oltre al contatore, all'interno sarà montato un modem per linea telefonica o GSM,



completo di alimentatore.

Il quadro di distribuzione MT dovrà essere di tipo protetto con protezione arco interno, isolato in aria, è composto dalle seguenti unità:

- Scomparto partenza trasformatore di potenza MT/AT, con interruttore asportabile e completo di relè a microprocessore per le protezioni max.I (50-51-51N) e con le misure di A, V, W, VAR, cosfi, frequenza;
- Scomparto protezione trasformatore S.A. con interruttore di manovra-sezionatore e fusibili;
- Cella TV di sbarre;
- Scomparti di arrivo dai parchi eolici, con interruttore asportabile e completo di relè a microprocessore per le protezioni max. I (50-51-67N) e con le misure di A, V, W, VAR, cosfi, frequenza.

Sono previsti due sistemi di distribuzione per i servizi ausiliari, uno in corrente alternata alla tensione 400/230 V e l'altro in corrente continua alla tensione di 110 V.

Il sistema di distribuzione in corrente alternata sarà costituito da:

- Trasformatore di distribuzione, 100 kVA, 20/0,4kV, in olio;
- Quadro di distribuzione 400/230V.

I carichi alimentati saranno i seguenti:

- Prese F.M. interne ed esterne;
- Alimentazione motore variatore sotto carico trasformatore;
- Illuminazione interna ed esterna;
- Resistenze anticondensa quadri e cassette manovre di comando;
- Raddrizzatore;

Il sistema di distribuzione in corrente continua sarà costituito da:

- Raddrizzatore carica batteria a due rami;
- n.1 batteria di accumulatori al piombo, tipo ermetico, capacità 100 Ah alla scarica di 10 ore;

I carichi alimentati saranno i seguenti:

- Motori interruttori e sezionatore AT;
- Segnalazione, comandi, allarmi dei quadri protezione, comando e controllo.

Sono previsti i seguenti impianti BT secondo le norme di riferimento:

- L'illuminazione esterna ordinaria realizzata con proiettori, corpo in alluminio, grado protezione

# SOLARFIELDS

IP65, con lampade al sodio alta pressione 400 W, montati su pali in vetroresina altezza 6 metri.

- L'illuminazione esterna di emergenza, con lampade fluorescenti 20 W su paline in vetroresina, H = 2 metri, grado protezione IP65.
- L'illuminazione ordinaria nei locali realizzata con armature fluorescenti stagne, con 1 -2 lampade 36 W, reattore elettronico, montate a soffitto e forza motrice con prese di tipo interbloccato con grado di protezione IP55.
- L'illuminazione di emergenza per l'edificio sarà realizzato con armature fluorescenti stagne AD-FT, con 1 lampada 20 W, reattore elettronico, montate a soffitto.

Nei locali quadri controllo, supervisione, e locale misure sarà previsto un impianto di riscaldamento tramite ventilconvettori di potenza 1000-1500 W, 220 V, con termostato ambiente.

Saranno previsti n. 2 impianti di rilevamento e segnalazione incendi:

- un impianto di rilevamento e segnalazione incendi nei locali dell'edificio e nei cunicoli cavi all'interno dell'edificio.
- un impianto di rivelamento e segnalazione incendi per il trasformatore di potenza.

Tutte le porte di accesso all'edificio quadri di sottostazione dovranno essere dotate di contatto di allarme per segnalare l'avvenuta apertura. I contatti saranno collegati ad una centralina a microprocessore. La centrale, oltre ad avere tutte le segnalazioni sul pannello di controllo e comando, dovrà permettere l'invio in uscita (al sistema di telecontrollo) dei seguenti segnali:

- segnale di allarme ed avvenuto intervento
- segnale di anomalia dell'impianto

#### **4.5 Impianto di terra stazione di trasformazione**

L'impianto di terra per la stazione sarà realizzato in accordo alle norme CEI e prevede un dispersore a maglia costituito da una rete di terra primaria ed una rete di terra secondaria.

La rete di terra primaria è costituita da:

- Dispersore a maglia interno al perimetro della Sottostazione con lato di magliatura di circa 6 m, in corda di rame nudo CU-ETP UNI 5649-71, di sezione 63 mm<sup>2</sup>; la maglia sarà posata alla profondità di circa 0.6 – 0.8 m dal piano di calpestio (lati interni della maglia) e a 1.2 metri per quanto riguarda i lati perimetrali.
- Dispersori verticali a picchetto in acciaio rivestito in rame da 2 metri infissi nel terreno verticalmente e posti lungo il perimetro esterno del dispersore a maglia.

# SOLARFIELDS

- Conduttore di messa a terra delle strutture metalliche e relative apparecchiature in corda di rame nudo CU-ETP UNI 5649-71 di sezione 125 mm<sup>2</sup>
- Morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra;
- Capicorda a compressione diritti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato.

La rete di terra secondaria è la parte esposta ed è costituita da:

- Sagomature delle cime emergenti dalla magliatura interrata, di sezione 125 mm<sup>2</sup>.
- Capicorda a compressione diritti per le cime emergenti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato a caldo;
- Ponti, costituiti da spezzoni di corda di rame nudo 63 mm<sup>2</sup>, per la messa a terra dei trasformatori di corrente, trasformatori di tensione e sezionatori alla struttura metallica di supporto ecc.
- Corda di rame isolata 125 mm<sup>2</sup> per la connessione degli scaricatori AT ai propri conta scariche

## 5. CAVIDOTTO AT INTERRATO E STALLO AT DI CONSEGNA

### 5.1 Descrizione generale

Il collegamento tra la stazione elettrica **SF South S.r.l.** e lo stallo 150 kV "arrivo produttore" della stazione 150/380 kV di Deliceto (FG), sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento in XLPE (ARE4H1H5E 87/150 kV) di sezione pari a 1600 mm<sup>2</sup>, per una lunghezza pari a circa 850m (Consultare l'elaborato di connessione\_01).

Il cavidotto AT sarà attestato ai n.3 terminali AT in area produttore e ai n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna nella stazione RTN di Deliceto.

Il collegamento degli schermi dei cavi AT sarà gestito con metodo single point bonding, isolati da terra tramite scaricatore di sovratensione lato utente, e collegati alla rete di terra lato Terna. Inoltre verrà posato, parallelamente ai conduttori AT, il cavo di collegamento equipotenziale (tra la rete di terra di stazione e la rete di terra lato Terna) della sezione di 240 mm<sup>2</sup>.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente locale, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.



## 5.2 Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

### Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 150 kV
- tensione massima 170 kV
- categoria sistema A

### Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento  $U_0$  corrispondente è 87 kV.

### Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

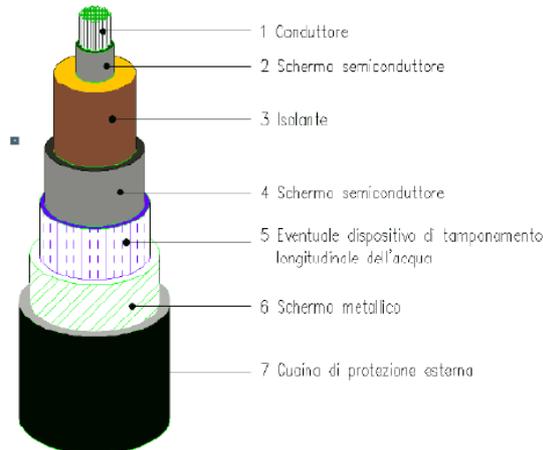
Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

### Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi in progetto, con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 1600 mm<sup>2</sup>, sono formati secondo il seguente schema costruttivo (tabella tecnica TERNA UX LK101):

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo semiconduttore;
- Dispositivo di tamponamento longitudinale dell'acqua;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione e deve contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale, consentire il passaggio delle correnti corto circuito;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.

# SOLARFIELDS



### 5.3. Tipologia di posa

Il cavidotto AT di collegamento in una prima parte del tracciato, verrà su percorso in massicciata, secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M con protezione meccanica supplementare. Per la posa del cavidotto si dovrà predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0.70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1.70 m dal piano campagna.

Al termine dello scavo si predispongono i vari materiali, partendo dal fondo dello stesso, nel modo seguente:

- disposizione di uno strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1.2 Km/W;
- posa dei conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- posa delle lastre di cemento armato di protezione sui due lati;
- disposizione di uno strato di riempimento per cm 40 di cemento magro a resistività termica controllata;
- posa del tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l'inserimento del cavo in fibra ottica;
- copertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto;
- rete in PVC arancione per segnalazione delimitazione cantiere;
- riempimento con materiale riveniente dallo scavo opportunamente vagliato per cm 70;
- posa del nastro segnalatore in PVC con indicazione cavi in alta tensione ;
- riempimento con materiale riveniente dallo scavo fino alla quota di progetto;

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



- ripristino finale come ante operam.

Nell' attraversamento trasversale relativo alla viabilità carrabile, la posa dei cavi sarà entro tubi PEAD corrugati D=220 mm, in bauletto di calcestruzzo.

#### 5.4. Accessori

Per la realizzazione dell'opera saranno utilizzati i seguenti materiali:

- Cavi di energia 87/150 kV – di sezione pari a 1600 mm<sup>2</sup>;
- Terminazioni per conduttori AT da 1600 mm<sup>2</sup>;
- Tri-tubo PEAD DN 50 in polietilene ad alta densità;
- Nastro segnalatore plastificato di colore rosso con scritta indelebile: "ATTENZIONE -CAVI ALTA TENSIONE"

Le caratteristiche di tutti gli accessori dovranno essere identificate secondo quanto riportato al paragrafo 7 della Norma IEC 60840, ovvero paragrafo 7 delle HD 632 Part1.

Caratteristiche nominali accessori

- |   |            |
|---|------------|
| • Tensione nominale U <sub>0</sub> /U       | 87/150 kV  |
| • Tensione massima                          | Um 170 kV  |
| • Frequenza nominale                        | 50 Hz      |
| • Tensione di prova a frequenza industriale | 325 kV (*) |
| • Tensione di prova ad impulso atmosferico  | 750 kVcr   |

(\*) in accordo con la norma IEC 60071-1 tab.2

Solarfields Sette S.R.L.  
Via G.B. Casti 65 - 01021 Acquapendente (VT)  
Piva 01998810566  
Tel. +393884229516  
Email: solarfields@pec.it

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica sito nei comuni di Ascoli Satriano e Deliceto (FG) per una potenza complessiva di 70MWac



Rev01-14/05/2020



## 6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.Lgs 387/03
- D.Lgs. 152/2006
- D.Lgs. 36/2001 e del D.P.C.M. 08/07/2003
- D.Lgs. 9/04/08 n.81 art.83-117
- L. 239/04
- DM 29/05/08
- DM 1086 del 05/11/71
- DM 3/8/2005
- Testo Unico 327/01
- T.U. 11/12/1933 - n°1775
- Codice di Rete
- Testo Unico Connessioni Attive (TICA)
- Norme CEI 11-32
- Norme CEI EN 50110
- Norme CEI 11-48
- Norme CEI 23-18
- Norma CEI EN 60129
- Norme CEI 17-1
- Norme CEI EN 60044-1
- Norme CEI EN 60044-1/A1
- Norme CEI EN 60044-1/A2
- Norme CEI 7-6 e 11-4
- Norme UNI 3740 e 7091
- Norme UNI EN 10025 e 10045/1
- Norma CNR UNI 10011
- Norma CEI 7-2
- Norma CEI 7-4.
- Norme CEI EN 61284
- Norma CEI 11-1
- Norme L. n. 373 del 4.4.75 e L. n. 10 del 9.1.91.
- Norme CEI 64-8/3