

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN  
POTENZA NOMINALE 49,75 MWp**

*Localita' Casalgismondo Sottano - Comune di Aidone (EN)*

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (AIDONE PV) S.R.L.**  
Via Giorgio Castriota, 9 – 90139 Palermo  
P. IVA e C.F. 06983550820– REA PA - 429397

**PROGETTISTI:**

**ING. GIULIA GIOMBINI**  
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo  
al n. A-1009

**ING. Giovanni Antonio Saraceno**  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Reggio Calabria al n. 1629

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

***Relazione Stazione utenza e cavo AT***

<b>Cod. Documento</b>	<b>Data</b>	<b>Tipo revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
21 - 0003 - IT AIDONE__R26_Rev0_Relazione tecnica Stazione Utenza e cavo AT	01/2022	Prima emissione	3E	GG	F. Battafarano

## INDICE

1	DESCRIZIONE DEI DIVERSI ELEMENTI PROGETTUALI CON LA RELATIVA ILLUSTRAZIONE ANCHE SOTTO IL PROFILO ARCHITETTONICO .....	3
1.1	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	3
1	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	7
1.1	GENERALITÀ .....	7
1.2	CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO .....	7
1.3	CONSISTENZA DELLA SEZIONE IN ALTA TENSIONE A 150 KV .....	7
1.4	CONSISTENZA DELLA SEZIONE IN MEDIA TENSIONE A 30 KV .....	7
1.5	SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO .....	7
1.6	SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C. ....	8
1.7	TRASFORMATORE .....	8
1.8	COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN .....	9
1.9	DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA RETE DI TERRA .....	9
1.9.1	Dimensionamento termico del dispersore .....	9
1.9.1	Tensioni di contatto e di passo .....	10
2	RUMORE .....	11
3	OPERE CIVILI .....	12
3.1	FABBRICATI .....	12
3.2	STRADE E PIAZZOLE .....	12
3.3	FONDAZIONI E CUNICOLI CAVI .....	12
3.4	INGRESSI E RECINZIONI .....	12
3.5	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE .....	12
3.6	ILLUMINAZIONE .....	12
4	MOVIMENTI DI TERRA .....	16
5	CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO. ....	17
A.I.	PREMESSA .....	19
A.II.	AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO .....	19
A.III.	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	19
A.III.I	PROVINCIA E COMUNE INTERESSATO .....	20
A.III.II	VINCOLI .....	20
A.III.III	OPERE ATTRAVERSATE .....	20
A.IV.	PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO .....	21
A.IV.I	PREMESSA .....	21
A.IV.II	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	21
A.IV.III	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL COLLEGAMENTO .....	21
A.IV.I	COMPOSIZIONE DEL COLLEGAMENTO .....	21
A.IV.II	MODALITÀ DI POSA E DI ATTRAVERSAMENTO .....	22
A.IV.III	CARATTERISTICHE ELETTRICHE/MECCANICHE DEL CONDUTTORE DI ENERGIA .....	22
A.IV.IV	GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE .....	24

A.IV.V	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI .....	24
A.IV.VI	DISEGNI ALLEGATI .....	25
A.V.	RUMORE.....	26
A.VI.	REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	26
A.VI.I	FASI DI COSTRUZIONE .....	26
A.VI.II	REALIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE TEMPORANEE DI CANTIERE PER LA POSA DEL CAVO	26
A.VI.III	APERTURA DELLA FASCIA DI LAVORO E SCAVO DELLA TRINCEA.....	26
A.VI.IV	POSA DEL CAVO .....	26
A.VI.V	SCAVO DELLA TRINCEA IN CORRISPONDENZA DEI TRATTI LUNGO PERCORSO STRADALE ..	27
A.VI.VI	RICOPERTURA E RIPRISTINI.....	27
A.VII.	SICUREZZA NEI CANTIERI .....	28
A.VIII.	TAVOLE ALLEGATE.....	29
A.VIII.I.I	SEZIONE DI POSA.....	29
A.VIII.I.II	SCHEMA DI CONNESSIONE DELLE GUAINA METALLICHE.....	30

## 1 DESCRIZIONE DEI DIVERSI ELEMENTI PROGETTUALI CON LA RELATIVA ILLUSTRAZIONE ANCHE SOTTO IL PROFILO ARCHITETTONICO

Il progetto comprende un impianto agrivoltaico denominato “AIDONE” che sarà ubicato in un’area che sorge a circa 10 km a sud-est dalla città di Aidone, nell’omonimo comune, non lontana dalla località “Casagilsmondo Sottano”.

L’impianto verrà allacciato alla rete di trasmissione attraverso la realizzazione di un cavidotto interrato a 150kV uscente dalla stazione di utenza (posizionata in prossimità del parco fotovoltaico) fino al collegamento con la nuova stazione della RTN, denominata “Raddusa 380”, da inserire in entra-esce sul nuovo elettrodotto a 380 kV “Chiaramonte G. – Ciminna”.

L’estensione complessiva dei due impianti sarà di circa **75,7** ha (area utile) per una potenza complessiva di circa **49,75 MW**.

L’impianto denominato “AIDONE” è del tipo orientabile, a terra e non integrato, connesso alla rete (grid-connected) in modalità trifase in media tensione (MT).

Si tratta di impianti a movimento monoassiale (trackers) con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino esposti perfettamente a Sud (Azimut 0°) e tilt di 30° sull’orizzontale, montati su apposite strutture metalliche.

Per l’impianto fotovoltaico in oggetto, il Gestore, Terna S.p.A., prescrive che esso debba essere collegato in antenna con lo stallo della sezione a 150 kV della nuova stazione a 380/150 kV “Raddusa 380”.

La società proponente ha accettato la soluzione di connessione alla RTN proposta da Terna e nell’ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto oltre che il progetto dell’impianto fotovoltaico anche il progetto di tutte le opere da realizzare il collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d’utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto definitivo della stazione d’utenza dell’impianto fotovoltaico “Aidone PV” ed il cavo AT di connessione.

Infatti il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una stazione MT/AT di utenza che serve ad elevare la tensione di impianto al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla stazione di rete 380/150 kV. La stazione di utenza sarà ubicata all’interno dell’impianto FV, ed interessa un’area di circa 2.500 m<sup>2</sup>.

La stazione sarà costituita da una sezione in MT a 30 kV e da una sezione a 150 kV con isolamento in aria. Schema unifilare, planimetria e sezioni dell’impianto sono riportati in allegato.

### 1.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti agrivoltaici sono:

**CEI 64-8:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

**CEI 11-20:** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

**CEI EN 60904-1:** Dispositivi agrivoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

**CEI EN 60904-2:** Dispositivi agrivoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

- CEI EN 60904-3:** Dispositivi agrivoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari agrivoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI EN 61727:** Sistemi agrivoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI EN 61215:** Moduli agrivoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del 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 11');
- CEI EN 60099-1-2:** Scaricatori
- CEI 20-19:** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750
- CEI 81-10/1/2/3/4:** Protezione contro i fulmini;
- CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3:** Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;
- CEI EN 60904-6:** Dispositivi fotovoltaici- Requisiti dei moduli solari di riferimento
- CEI EN 61725:** Espressione analitica dell'andamento giornaliero dell'irraggiamento solare
- CEI EN 61829:** Schiere di moduli FV in silicio cristallino-Misura sul campo della caratteristica I-V
- CEI EN 50081-1-2:** Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull'emissione.
- CEI 23-25:** Tubi per installazioni elettriche.
- CEI 17-5:** Norme per interruttori automatici per c.a. a tensione nominale 1000V.
- CEI EN 6100-6-3:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 6: Norme generiche.  
Sezione 3. Emissioni per gli ambienti residenziali, commerciale e dell'industria leggera
- CEI EN 6100-3-2:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)
- CEI EN 6100-3-3:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: tecniche di prova e di misura. Sezione 3. Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione. (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)
- CEI EN 6100-3-11:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 3: tecniche di prova e di misura.  
Sezione 3. Limitazione delle fluttuazioni di tensione e dei flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione. (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 75$  A per fase)
- CEI EN 6100-3-4:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 3-4. Limiti per le emissioni di corrente armonica prodotte da apparecchi connesse alla rete pubblica di bassa tensione con corrente di ingresso  $>16$  A
- CEI EN 6100-3-12:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 3-12 Limiti per le emissioni di corrente armonica prodotte da apparecchi connessi alla rete pubblica di bassa tensione con corrente di ingresso  $>16$  A e  $\leq 75$  A per fase

- CEI EN 5502 + A1(2001) + A2(2003) (CISPR22)** : Emissione di disturbi irradiati e condotti. Campo di applicazione 0.15 MHz-30 MHz
- CEI EN 6100-2-2:** Compatibilità elettromagnetica. Parte 2-2: Ambiente: Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione di segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione
- CEI EN 55011:** Apparecchi a radiofrequenza industriali, scientifici e medicali.  
Caratteristiche di radio disturbo. Limiti e metodi di misura.
- CEI EN 55014-1:** Compatibilità elettromagnetica – Prescrizioni per gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e gli apparecchi simili.
- UNI 10349:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.;
- CEI EN 61724:** Rilievo delle prestazioni dei sistemi agrivoltaici. 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.
- DM del 19.02.2007:** Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico (Decreto Bersani “Conto Energia”)
- DM 22/1/08 n. 37:** Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 della Legge 2/12/05 (Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti ex legge n° 46 del 5/3/1990 e relativo regolamento di attuazione.
- Legge n° 186 del 1/3/1968:** Impianti elettrici.
- DL 9/4/2008 n. 81** : Tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DM 30852 1994:** Normative antisismiche per le strutture di sostegno
- DM MLP 12/2/82:** Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e norme tecniche per i carichi ed i sovraccarichi per le strutture di sostegno
- CNR-UNI 10011:** Costruzioni in acciaio Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione delle strutture di sostegno
- CNR-UNI 10012:** Istruzioni per la valutazione delle “Azioni sulle costruzioni”
- CNR-UNI 10022:** Profili in acciaio formati a freddo per l'impiego nelle costruzioni
- DPR 462/01:** Verifica periodica impianti di terra.
- D. Lgs. 81/2008:** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- DM 37/2008:** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.
- Allegato A alla Delibera ARG/elt 99/08 :** Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessioni di terzi degli impianti di produzione (testo integrato delle connessioni attive – TICA)
- CEI 0-16:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 82-25:** Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica e collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
- Norme UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli agrivoltaici;

**Delibera AEEG n. 188/05:** Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti agrivoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio;

**Allegato A alla Delibera AEEG n. 281/05:** Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno l'obbligo di connessione di terzi;

**Delibera AEEG n. 88/07:** Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;

**Delibera AEEG n. 89/07:** Condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV;

Quanto altro previsto dalla vigente normativa di legge, ove applicabile.

## **1 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

### **1.1 GENERALITÀ**

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare alla stazione di rete di Terna "Raddusa 380", oltre ad un impianto di accumulo elettrochimico (BESS).

L'area individuata per la realizzazione dell'opera è situata all'interno dell'impianto, prossima alla viabilità locale.

L'accesso alla stazione avverrà tramite una breve strada di accesso che si staccherà direttamente dalla viabilità esistente che costeggia il sito a nord.

### **1.2 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO**

Valore minimo temperatura ambiente all'interno: -5°C

Valore minimo temperatura ambiente all'esterno: -25°C

Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30°C

Grado di inquinamento: III

Irraggiamento: 1000 W/m<sup>2</sup>

Altitudine e pressione dell'aria: poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria

Umidità all'interno: 95%

Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati

Classificazione sismica (OPCM 3274 del 2003): zona 2

Accelerazione orizzontale massima: 0.15g-0.25g.

### **1.3 CONSISTENZA DELLA SEZIONE IN ALTA TENSIONE A 150 KV**

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da uno stallo di trasformazione comprendente uno stallo di partenza linea in cavo, con apparati di misura e protezione (TV e TA).

Lo stallo trasformatore è comprensivo di interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna.

### **1.4 CONSISTENZA DELLA SEZIONE IN MEDIA TENSIONE A 30 KV**

La sezione in media tensione è composta dal quadro MT a 30 kV, che prevede:

- Sistema di sbarra.
- Montanti arrivo linea da impianto fotovoltaico
- n°1 Montante partenza trasformatore
- Montante alimentazione trasformatore ausiliari
- montante banco rifasamento (eventuali)

### **1.5 SISTEMA DI PROTEZIONE, MONITORAGGIO, COMANDO E CONTROLLO**

La stazione può essere controllata da: un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote.

I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati nell'edificio di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione, alla restituzione dell'oscillografia e alla registrazione cronologica degli eventi.

Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della stazione qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la situazione dell'impianto (posizione degli organi di manovra), le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

## 1.6 SERVIZI AUSILIARI IN C.A. E C.C.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.a. è costituito da:

- quadro MT
- Un trasformatore MT/BT
- quadro BT centralizzato di distribuzione (costituito da due semiquadri)

I servizi ausiliari in c.c. a 110 V sono alimentati da due raddrizzatori carica-batteria in tampone con una batteria prevista per un'autonomia di 4 ore. Ciascuno dei due raddrizzatori è in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto e contemporaneamente di fornire la corrente di carica della batteria; in caso di anomalia su un raddrizzatore i carichi vengono commutati automaticamente sull'altro.

Il sistema dei servizi ausiliari in c.c. è costituito da: batteria, raddrizzatori, quadro di distribuzione centralizzato e quadri di distribuzione nei chioschi (comuni per c.a. e c.c.).

## 1.7 TRASFORMATORE

Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, è costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore.

Gli avvolgimenti vengono tutti realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa. Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore è corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione.

Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori. Isolatori passanti in porcellana. Riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante silicico ininfiammabile. Il trasformatore è dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.

## 1.8 COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE RTN

Il collegamento alla stazione RTN di Terna permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla rete ad alta tensione.

A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto fotovoltaico sarà inviata allo stallo di trasformazione della costruenda stazione di Utenza. Qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30/150 kV, alle sbarre della sezione 150 kV della stazione di Rete della RTN mediante un collegamento in linea interrata AT tra il terminale della stazione d'Utenza ed il terminale del relativo stallo in stazione di rete.

## 1.9 DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA DELLA RETE DI TERRA

La rete di terra sarà dimensionata in accordo alla Norma CEI 99-3.

In particolare si procederà:

- al dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato C della Norma CEI 99-3;
- alla definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui all'allegato B della Norma CEI 99-3.

### 1.9.1 Dimensionamento termico del dispersore

Il dispersore sarà realizzato con corda nuda in rame, la cui sezione può essere determinata con la seguente formula:

$$A = \frac{I}{K} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}}, \text{ dove:}$$

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm<sup>2</sup>

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

$$K = 226 \frac{A \cdot \sqrt{s}}{mm^2} \text{ (rame)}$$

$$\beta = 234,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

$\Theta_i$  = temperatura iniziale in °C (20 °C)

$\Theta_f$  = temperatura finale in °C (300 °C)

Assumendo un tempo t = 0,5 s si ottengono i seguenti valori di sezione minima, in funzione del valore di corrente di guasto a terra:

$I_g$ [kA]	<b>S teorica</b> [mm <sup>2</sup> ]	<b>S scelta</b> [mm <sup>2</sup> ]
---------------	--	---------------------------------------

40	145	150
----	-----	-----

In alternativa, tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 120 mm<sup>2</sup>.

#### *1.9.1 Tensioni di contatto e di passo*

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto esecutivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di misure. In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5 m. In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più dei cosiddetti provvedimenti "M" di cui all'Allegato E della Norma CEI 99-3.

## 2 RUMORE

Nella Stazione d'Utenza la sola apparecchiatura che rappresenta una sorgente di rumore permanente è il trasformatore AT/MT, per il quali si può considerare un livello di pressione sonora  $L_p(A)$  a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione.

Inoltre, gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

### **3 OPERE CIVILI**

#### **3.1 FABBRICATI**

I fabbricati sono costituiti da un edificio quadri comando e controllo, composto da un locale comando e controllo e telecomunicazioni; un locale per i trasformatori MT/BT, un locale quadri MT ed un locale misure e rifasamento. Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

#### **3.2 STRADE E PIAZZOLE**

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

#### **3.3 FONDAZIONI E CUNICOLI CAVI**

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Le caratteristiche delle fondazioni sono riportate nei disegni allegati. Le coperture dei pozzetti e dei cunicoli facenti parte delle suddette fondazioni, saranno in PRFV con resistenza di 2000 daN.

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati; le coperture in PRFV saranno carrabili con resistenza di 5000 daN.

#### **3.4 INGRESSI E RECINZIONI**

Il collegamento dell'impianto alla viabilità sarà garantito dalla strada vicinale limitrofa.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo m 6,00 ed un cancello pedonale, per ciascuno degli ingressi previsti, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale sarà conforme alla norma CEI 99-2.

#### **3.5 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE E FOGNARIE**

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.).

Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di sub-irrigazione o altro.

#### **3.6 ILLUMINAZIONE**

L'illuminazione della stazione sarà realizzata pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili.

Essa sarà compatibile con le normativa contro l'inquinamento luminoso, in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia led, e le lampade saranno orientate in modo che la parte attiva sia parallela alla superficie del terreno.

L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione dell'area esterna della stazione di utenza è un proiettore IP66 in doppio isolamento (classe II) con lampade a LED ed ottica asimmetrica da 104W tipo Indio della Disano o modello equivalente posto sulla sommità

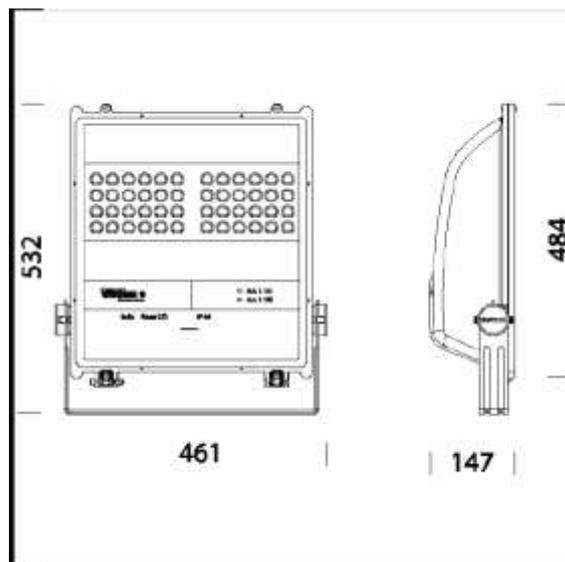
del palo e con inclinazione parallela al terreno. Quindi, la morsetteria a cui saranno attestati i cavi dovrà essere anche essa in classe II e i pali utilizzati, se metallici, non dovranno essere collegati a terra.

L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici da raggiungere nelle varie aree, comporta potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED.

Di seguito una descrizione delle caratteristiche tecniche del corpo illuminante selezionato per l'illuminazione dell'area esterna della stazione di utenza.



Indio Led con ottica asimmetrica



Dimensioni Indio Led con ottica asimmetrica

**Corpo/Telaio:** in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.

**Diffusore:** In vetro temperato sp. 5mm resistente agli shock termici e agli urti.

**Ottiche:** Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimenti resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

**Verniciatura:** il ciclo di verniciatura standard a polvere e composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

**Equipaggiamento:** Guarnizione di gomma siliconica. Pressacavo in nylon f.v. diam.1/2 pollice gas. .Viterie in acciaio imperdibili, anticorrosione e antigrippaggio. Staffa in acciaio inox con scala goniometrica. Telaio frontale, apribile a cerniera, rimane agganciato al corpo dell'apparecchio.

**Normativa:** Prodotti in conformita alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Ta-30+40°C

Mantenimento del flusso luminoso al 80% 80.000h L80B20.

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

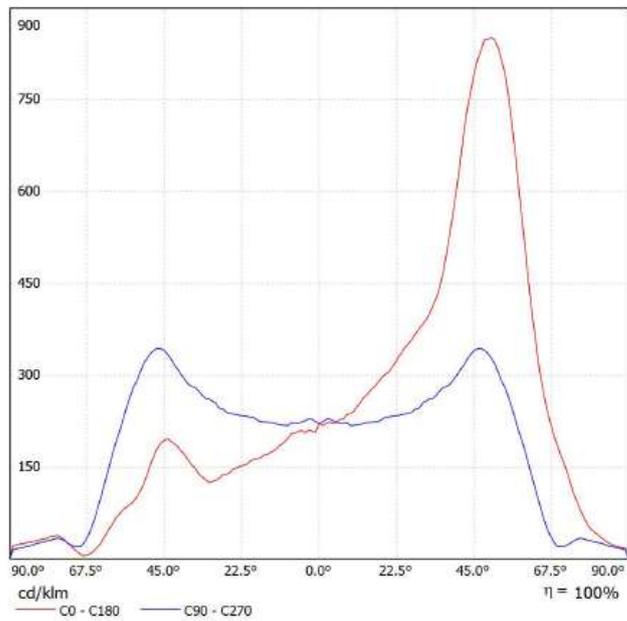
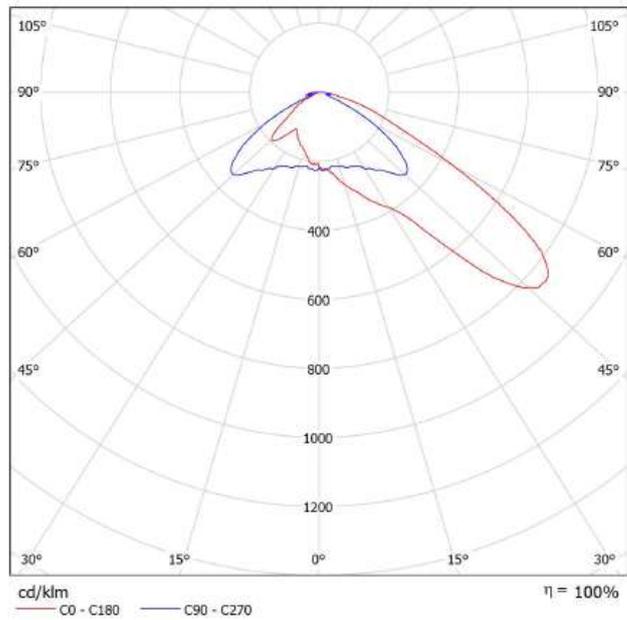
Fattore di potenza: 0,9

Superficie di esposizione al vento 1970cm<sup>2</sup>

**Disano 1151 Indio - LED asimmetrico Disano 1151 48 led CLD CELL grafite / Scheda tecnica CDL**

Lampada: Disano 1151 Indio - LED asimmetrico Disano 1151 48 led CLD CELL grafite

Lampadine: 1 x Lux\_tx\_1151



#### 4 MOVIMENTI DI TERRA

I rilievi effettuati sull'area in oggetto, evidenziano che il terreno, dove dovrà sorgere la nuova stazione, è praticamente pianeggiante; per cui non sono da prevedere movimenti di terra, se non di trascurabile entità.

## 5 CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (99-2 e 99-3) e specifiche. Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- tensione massima: 145 kV,
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento: 325 kV,
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sul sezionamento: 750 kV.

Interruttori tripolari in SF6:

- corrente nominale: 2000 A,
- potere di interruzione nominale in cto cto: 31,5 kA.

Sezionatori tripolari verticali di sbarra, orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:

- corrente nominale: 2000 A (con lame di terra),
- corrente nominale di breve durata: 31,5 kA.

Trasformatori di corrente:

- rapporto di trasformazione nominale: 400-1600/5 A/A
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale,
- corrente nominale termica di cto cto: 31,5 kA.

Trasformatori di tensione:

- rapporto di trasformazione nominale: 150000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ ,

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.

I trasformatori di tensione saranno di tipo capacitivo, eccetto quelli dedicati alle misure contrattuali che potranno essere di tipo induttivo.

Sbarre:

- corrente nominale: 2000 A.

Trasformatore trifase in olio minerale

- |   |           |
|---|-----------|
| • Tensione massima                                      | 145 kV    |
| • Frequenza   | 50 Hz     |
| • Rapporto di trasformazione                            | 150/30 kV |
| • Livello d'isolamento nominale all'impulso atmosferico | 750 kV    |
| • Livello d'isolamento a frequenza industriale          | 325 kV    |
| • Tensione di corto circuito                            | 13 %      |
| • Collegamento avvolgimento Primario                    | Stella    |
| • Collegamento avvolgimento Secondario                  | Triangolo |
| • Potenza in servizio continuo (ONAN/ONAF)              | 25/33 MVA |
| • Peso del trasformatore completo                       | 55 t      |

Caratteristiche di massima dei componenti MT

- tensione di esercizio nominale Vn
- 30 kV



## APPENDICE A: Collegamento AT alla RTN

### A.I. PREMESSA

La presente appendice fornisce la descrizione generale del progetto definitivo del nuovo tratto di elettrodotto a 150 kV che collega la sezione a 150 kV della SE di utenza con lo stallo della sezione a 150 kV della stazione di Rete "Raddusa 380" di TERNA.

### A.II. AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO

Le aree interessate da un elettrodotto interrato sono individuate, dal Testo Unico sugli espropri, come Aree Impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto; nel caso specifico esse hanno un'ampiezza di 1,5 m dall'asse linea per parte per il tratto in linea aerea.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate", che equivalgono alle zone di rispetto di cui all'art. 52 quater, comma 6, del Testo Unico sugli espropri n. 327 del 08/06/2001 e successive modificazioni, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà di circa 3 m dall'asse linea per parte per il tratto in cavo interrato (ma corrispondente a quella impegnata nei tratti su sede stradale), come meglio indicato nella planimetria catastale allegata.

Pertanto, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, le "aree potenzialmente impegnate" coincidono con le "zone di rispetto"; di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003, emanata con Decreto MATT del 29 Maggio 2008.

Le simulazioni di campo magnetico riportate nell'elaborato specifico contengono le informazioni circa l'estensione di tali fasce.

In questo specifico caso, il cavo di collegamento percorre terreno già opzionato dalla società proponente l'intervento, pertanto non vi è la necessità di apporre vincoli di alcuna natura ai fini espropriativi.

### A.III. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato, quale risulta dalla corografia allegata, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n° 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

Esso consiste in un breve tratto della lunghezza di circa 620 m, che dopo aver lasciato la stazione di utenza, prosegue in direzione sud e est fino al raggiungimento dello stallo AT della stazione di rete.

### **A.III.I PROVINCIA E COMUNE INTERESSATO**

Come detto il cavidotto interrato a 150 kV si estende per circa 5600 m nel comune di Aidone, in provincia di Enna e in quello di Ramacca, in provincia di Catania, interessando prevalentemente viabilità esistente.

### **A.III.II VINCOLI**

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato in oggetto non interferisce con aree soggette a vincolo.

### **A.III.III OPERE ATTRAVERSATE**

L'elenco delle opere attraversate è riportato nella corografia con attraversamenti su CTR.

## **A.IV. PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO**

### **A.IV.I PREMESSA**

L'elettrodotto sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 300 mm<sup>2</sup>.

### **A.IV.II NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il progetto dei cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, ed alle Norme CEI 11-17.

### **A.IV.III CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL COLLEGAMENTO**

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima del presente impianto fotovoltaico, da cui il collegamento trova la sua origine, oltre ad un impianto di accumulo elettrochimico (BESS).

Da quanto sopra, le potenze interessate saranno di circa 25MW per l'impianto fotovoltaico e di circa 14MW per l'impianto BESS, per una potenza totale di circa 39 MW, che per un funzionamento a  $\cos \phi$  pari a 0,9, si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \phi} = 190A$$

Per il cavo di sezione pari a 300 mm<sup>2</sup> e per le condizioni standard di posa, si ha un valore di corrente massima pari a circa 380 A.

Le caratteristiche elettriche principali del collegamento.

Frequenza nominale	50	Hz
Tensione nominale	150	kV
Potenza nominale dell'impianto fotovoltaico da collegare	39	MW
Intensità di corrente nominale (per fase)	190	A
Intensità di corrente massima nelle condizioni di posa	380	A

### **A.IV.I COMPOSIZIONE DEL COLLEGAMENTO**

Per l'elettrodotto in oggetto sono previsti i seguenti componenti:

n. 3 conduttori di energia;

n. 6 terminali cavo per esterno;

n. 1 sistema di telecomunicazioni.

## A.IV.II MODALITÀ DI POSA E DI ATTRAVERSAMENTO

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1.6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

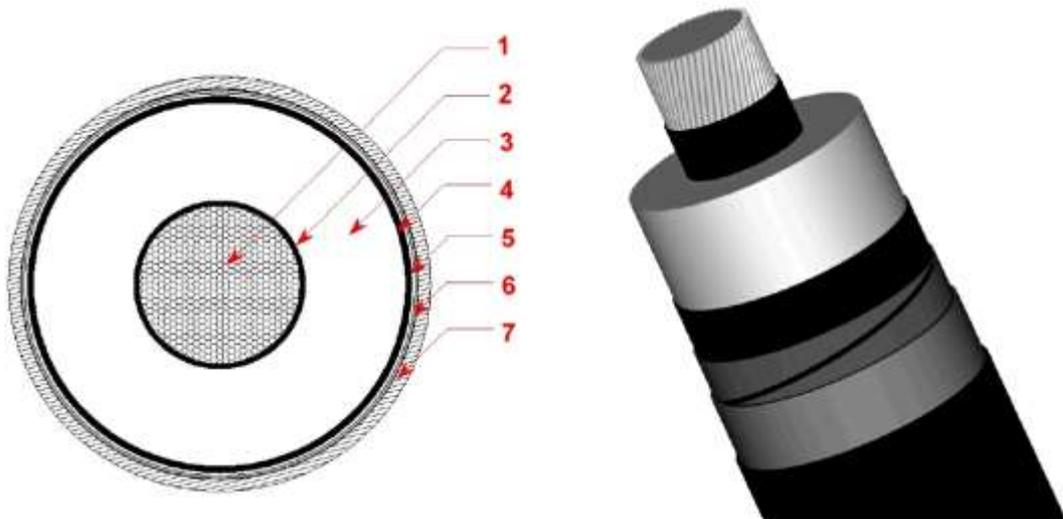
Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Gli attraversamenti di eventuali opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

## A.IV.III CARATTERISTICHE ELETTRICHE/MECCANICHE DEL CONDUTTORE DI ENERGIA

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 300 mm<sup>2</sup> tamponato(1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in polietilene reticolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata(6), rivestimento in polietilene con grafitatura esterna (7).



- |   |  |
|---|--|
| 1 | Conduttore compatto di Alluminio                       |
| 2 | Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno) |
| 3 | Isolante   |
| 4 | Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)  |

5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna termoplastica

*Schema tipico del cavo*

DATI TECNICI DEL CAVO

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	300 mm <sup>2</sup>
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

DATI CONDIZIONI DI POSA E DI INSTALLAZIONE

Posa	Interrata in letto di sabbia a bassa resistività termica
Messa a terra degli schermi	“cross bonding” o “single point-bonding”
Profondità di posa del cavo	Minimo 1,60 m
Formazione	Una terna a Trifoglio
Tipologia di riempimento	Con sabbia a bassa resistività termica o letto di cemento magro h 0,50 m
Profondità del riempimento	Minimo 1,10 m
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per riempimento con sabbia)	spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Posa di Nastro Monitore in PVC – profondità	1,00 m circa

#### **A.IV.IV GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE**

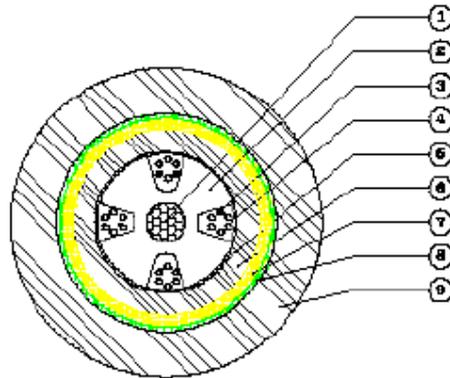
Data la brevità del collegamento, non si prevede l'esecuzione di giunti unipolari.

#### **A.IV.V SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI**

Il sistema di telecomunicazioni sarà realizzato per la trasmissione dati dalla stazione di Torremaggiore alla stazione di utenza.

Sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche.

Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo f.o. che potrà essere utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.



- 1 - Elemento centrale dielettrico
- 2 - Guaina meccanica in materiale plastico
- 3 - Fibra ottica
- 4 - Tampone
- 5 - Fasciatura con nastri sintetici
- 6 - Guaina di polietilene nero
- 7 - Filati aramidici
- 8 - Fasciatura con nastri sintetici
- 9 - Guaina di polietilene nero

Cavo ottico a 24 fibre TOS4 24 4(6SMR)

Diametro esterno 13.5 mm

Peso 130 kg/km

*Schema cavo fibra ottica (F.O.)*

#### **A.IV.VI DISEGNI ALLEGATI**

I disegni allegati riportano la sezione tipica di scavo e di posa e lo schema di connessione delle guaine metalliche.

## **A.V. RUMORE**

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

## **A.VI. REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

### **A.VI.I FASI DI COSTRUZIONE**

La realizzazione dell'opera, vista la brevità del tracciato, avverrà in una singola fase di lavoro. Le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi;
- ricopertura della linea e ripristini;

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

### **A.VI.II REALIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE TEMPORANEE DI CANTIERE PER LA POSA DEL CAVO**

Nel presente caso si prevede la predisposizione di una unica piazzola, in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

### **A.VI.III APERTURA DELLA FASCIA DI LAVORO E SCAVO DELLA TRINCEA**

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori e l'eventuale transito e manovra dei mezzi di servizio.

### **A.VI.IV POSA DEL CAVO**

In accordo alla normativa vigente, l'elettrodotto interrato sarà realizzato in modo da escludere, o rendere estremamente improbabile, la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori).

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine. La bobina viene comunemente montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno. Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi saranno adottate le seguenti precauzioni:

- si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sia inferiore a 0°C;
- i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non devono essere mai inferiori a 15 volte il diametro esterno del cavo.

#### **A.VI.V SCAVO DELLA TRINCEA IN CORRISPONDENZA DEI TRATTI LUNGO PERCORSO STRADALE**

Tenendo conto che il tracciato si sviluppa parzialmente su percorso stradale si nota che quando la strada lo consenta (cioè nel caso in cui la sede stradale permetta lo scambio di due mezzi pesanti) sarà realizzata, come anticipato, la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tutto il tratto e istituendo per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione. In casi particolari e solo quando si renderà necessario potrà essere possibile interrompere al traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con i comuni e gli enti interessati.

Per i tratti su strade strette o in corrispondenza dei centri abitati, tali da non consentire l'istituzione del senso unico alternato, ovvero laddove sia manifesta l'impossibilità di interruzione del traffico si potrà procedere con lo scavo di trincee più brevi (30÷50 m) all'interno delle quali saranno alloggiati i cavi, da ricoprire e ripristinare in tempi brevi, effettuando la posa del cavo tramite sonda e mantenendo aperti i tratti di scavo per il tempo necessario.

#### **A.VI.VI RICOPERTURA E RIPRISTINI**

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Le opere di ripristino previste possono essere raggruppate nelle seguenti due tipologie principali:

- ripristini geomorfologici ed idraulici;
- ripristini della vegetazione.

Preliminarmente si procederà alle sistemazioni generali di linea, che consistono nella ri-profilatura dell'area interessata dai lavori e nella ri-configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- ricollocazione dello strato superficiale del terreno se precedentemente accantonato;
- inerbimento;
- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

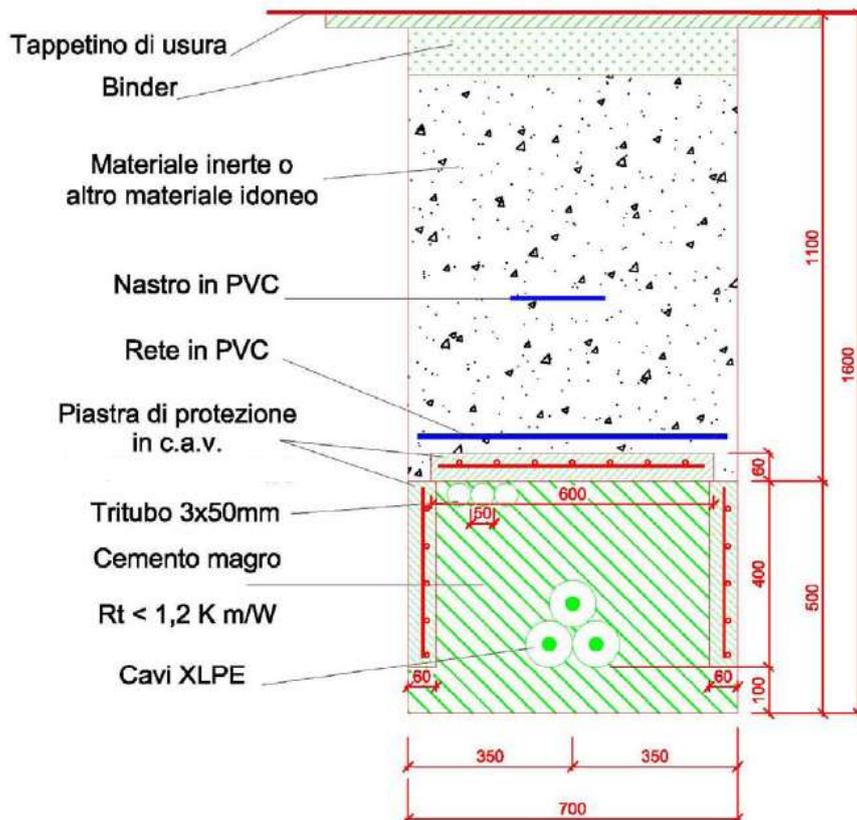
Per gli inerbimenti verranno utilizzate specie erbacee adatte all'ambiente pedoclimatico, in modo da garantire il migliore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile. Le aree agricole saranno ripristinate al fine di restituire l'originaria fertilità.

## **A.VII. SICUREZZA NEI CANTIERI**

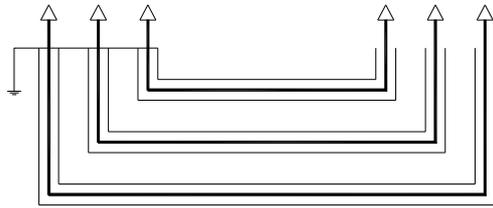
I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D. Lgs. 81/08, e successive modifiche ed integrazioni. Pertanto, in fase di progettazione la società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

## A.VIII. TAVOLE ALLEGATE

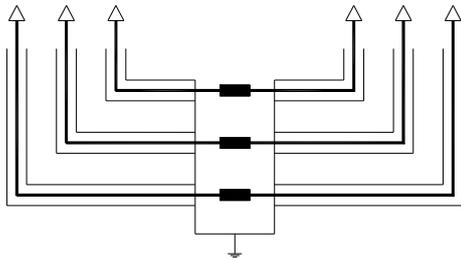
### A.VIII.I.I SEZIONE DI POSA



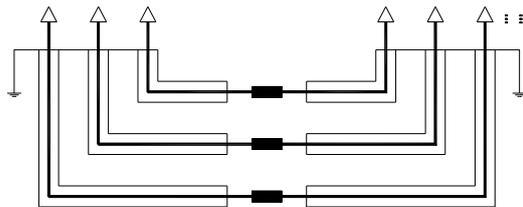
A.VIII.I.II SCHEMA DI CONNESSIONE DELLE GUAINE METALLICHE



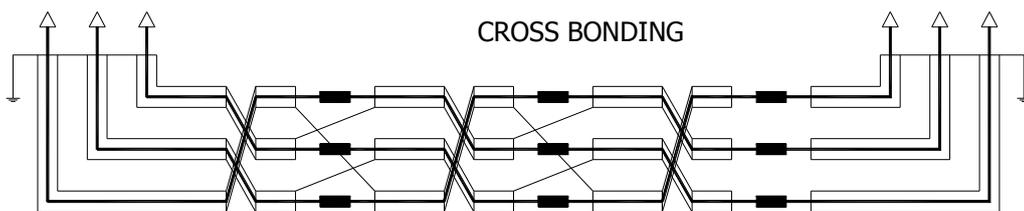
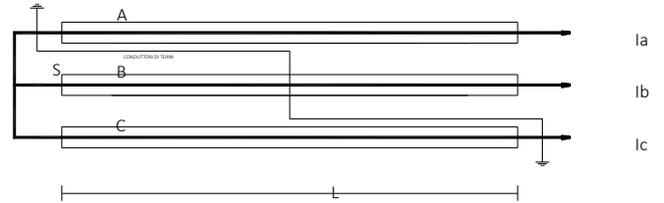
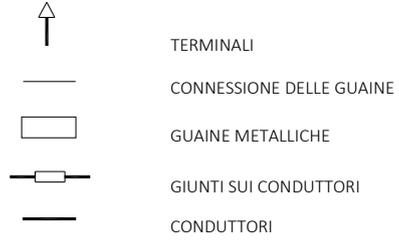
SINGLE POINT BONDING



SINGLE POINT BONDING



BOTH ENDS BONDING



CROSS BONDING

