

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 86,114 MW<sub>p</sub> DENOMINATO  
**"OLYMPIA"**

SITO NEI COMUNI DI  
MONREALE E PIANA DEGLI ALBANESI (PA)

LOCALITA'  
SP70 – SP 42 – LE 5 PIETRE – SP103

**STAZIONE DI UTENZA E  
COLLEGAMENTO ALLA RTN  
RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**

COMMITTENTE:

**GGP SOLAR 1 S.R.L.**

Via Romagnosi 96, 96014 Floridia (SR)

P.IVA: 02013720897

**PROJECT MANAGER**

*Ing. Raimondo Barone*

**IL TECNICO**

*Ing. Giovanni Saraceno*

TITOLO ELABORATO:

MITEPUAREL006A0.docx

CODICE

MITEPUAREL006A0

REVISIONE:

00

DATA ELABORATO:

19/11/2021



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>6</b>
2.1	Generalità .....	6
2.2	Condizioni ambientali di riferimento.....	6
2.3	Consistenza della sezione in alta tensione a 220 kV .....	6
2.4	Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV .....	7
2.5	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo.....	7
2.6	Servizi ausiliari in c.a. e c.c. ....	7
2.7	Trasformatore.....	8
2.8	Collegamento alla stazione RTN .....	8
2.9	Dimensionamento di massima della rete di terra.....	9
2.9.1	Dimensionamento termico del dispersore .....	9
2.9.1	Tensioni di contatto e di passo .....	10
<b>3</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>OPERE CIVILI .....</b>	<b>12</b>
4.1	Fabbricati .....	12
4.2	Strade e piazzole .....	12
4.3	Fondazioni e cunicoli cavi .....	12
4.4	Ingressi e recinzioni .....	12
4.5	Smaltimento acque meteoriche e fognarie.....	13
4.6	Illuminazione.....	13
<b>5</b>	<b>MOVIMENTI DI TERRA.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO. ....</b>	<b>15</b>
A.I.	PREMESSA.....	21
A.II.	AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO.....	21
A.III.	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....	22
A.III.I	PROVINCIA E COMUNE INTERESSATO.....	22
A.III.II	VINCOLI.....	22
A.III.III	OPERE ATTRAVERSATE .....	22
A.IV.	PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO .....	23
A.IV.I	PREMESSA .....	23
A.IV.II	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	23
A.IV.III	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL COLLEGAMENTO IN CAVO ...	23
A.IV.IV	COMPOSIZIONE DEL COLLEGAMENTO .....	24
A.IV.V	MODALITÀ DI POSA E DI ATTRAVERSAMENTO.....	24
A.IV.VI	CARATTERISTICHE ELETTRICHE/MECCANICHE DEL CONDUTTORE DI ENERGIA .....	25
6.1	Cavo .....	25
6.2	Conduttore .....	26
6.3	Schermo sul conduttore.....	26
6.4	Isolamento .....	26

6.5	Schermo semi-conduttivo sull'isolante.....	26
6.6	Protezione longitudinale contro la penetrazione dell'acqua .....	27
6.7	Schermo metallico.....	27
6.8	Protezione esterna.....	27
6.9	Attraversamenti.....	27
<b>A.IV.VII</b>	<b>GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE .....</b>	<b>27</b>
<b>A.IV.VIII</b>	<b>SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI .....</b>	<b>27</b>
<b>A.IV.IX</b>	<b>DISEGNI ALLEGATI.....</b>	<b>28</b>
<b>A.V.</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>29</b>
<b>A.VI.</b>	<b>REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>29</b>
<b>A.VI.I</b>	<b>FASI DI COSTRUZIONE .....</b>	<b>29</b>
<b>A.VI.II</b>	<b>REALIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE TEMPORANEE DI CANTIERE PER LA POSA DEL CAVO .....</b>	<b>29</b>
<b>A.VI.III</b>	<b>APERTURA DELLA FASCIA DI LAVORO E SCAVO DELLA TRINCEA .....</b>	<b>29</b>
<b>A.VI.IV</b>	<b>POSA DEL CAVO.....</b>	<b>29</b>
<b>A.VI.V</b>	<b>RICOPERTURA E RIPRISTINI .....</b>	<b>30</b>
<b>A.VII.</b>	<b>SICUREZZA NEI CANTIERI.....</b>	<b>31</b>
<b>A.VIII.</b>	<b>TAVOLE ALLEGATE.....</b>	<b>32</b>
<b>A.VIII.I.I</b>	<b>SEZIONE DI POSA TIPICA E BUCIA GIUNTI.....</b>	<b>32</b>
<b>A.VIII.I.II</b>	<b>SCHEMA DI CONNESSIONE DELLE GUAINA METALLICHE.....</b>	<b>34</b>

## 1 PREMESSA

La società proponente, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e del proprio piano di sviluppo nella Regione Sicilia, prevede di realizzare un impianto fotovoltaico denominato "OLYMPIA" situato nei comuni di Monreale e Piana degli Albanesi (di seguito "Impianto") nella provincia di Palermo (PA).

L'allacciamento di un impianto di produzione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

Sostanzialmente possono presentarsi due casi:

- La connessione alla RTN o alla rete di distribuzione avviene attraverso una stazione esistente
  - La connessione avviene attraverso la realizzazione di una nuova stazione elettrica
- Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

Per l'impianto fotovoltaico in oggetto, il Gestore, Terna S.p.A., prescrive che esso debba essere collegato in antenna ad una nuova stazione di smistamento a 220 kV in doppia sbarra da collegare in entra – esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico – Ciminna", di proprietà Terna S.p.A..

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 OLYMPIA.

Il collegamento alla rete di trasmissione nazionale necessita, infatti, della realizzazione di una stazione MT/AT di utenza (SSE di utenza) avente il fine di elevare la tensione di impianto da 30 kV al livello di 220 kV, per il successivo collegamento in antenna ad una nuova stazione di smistamento a 220 kV in doppia sbarra da collegare in entra – esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico – Ciminna", di proprietà Terna S.p.A.. La stazione di utenza sarà ubicata nel Comune di Monreale (PA), a circa 20 km a sud del centro abitato, ed occuperà un'area di circa 2.550 m<sup>2</sup>.



**Impianto Fotovoltaico “OLYMPIA”  
Stazione Utente e collegamento alla rete  
SSE Utente– Relazione tecnico descrittiva**

**GGP SOLAR 1 SRL**

OGGETTO / SUBJECT

CLIENTE / CUSTOMER

L'accesso alla stazione d'utente è previsto per mezzo di un ingresso situato sul lato sud della stazione stessa, collegato mediante un breve tratto di nuova viabilità da quella esistente.

La stazione sarà costituita da una sezione in MT a 30 kV e da una sezione a 220 kV con isolamento in aria. Schema unifilare, planimetria e sezioni dell'impianto sono riportati nella tavola allegata.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 2.1 Generalità

La stazione elettrica di utente sarà realizzata allo scopo di collegare alla nuova stazione della RTN l'impianto fotovoltaico denominato Olympia.

L'area individuata per la realizzazione dell'opera è situata a circa 20 km a sud del centro abitato di Monreale, in un'area attualmente destinata a seminativo prossima alla viabilità locale.

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

### 2.2 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: 1200 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:  $ag \leq 0.25$ .

### 2.3 Consistenza della sezione in alta tensione a 220 kV

La sezione in alta tensione a 220 kV è composta da uno stallo di trasformazione, con partenza linea in cavo e 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.

## 2.4 Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV

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

- Un sistema di sbarre.
- Montanti arrivo linea da impianto fotovoltaico
- n°1 Montante partenza trasformatore
- Montante alimentazione trasformatore ausiliari
- Montante banco rifasamento (eventuali)

## 2.5 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.

## 2.6 Servizi ausiliari in c.a. e c.c.

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

- quadro MT
- 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.

## 2.7 Trasformatore

Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, di potenza nominale 85/95 MVA (ONAN/ONAF), 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 siliconico 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.

Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 70 t.

## 2.8 Collegamento alla stazione RTN

Il collegamento alla nuova stazione della RTN permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla RTN stessa.

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 220 kV tramite trasformatore 30/220 kV, alle sbarre a 220 kV della stazione RTN mediante un collegamento in cavo AT tra i terminali cavo della stazione d'Utenza e i terminali cavo del relativo stallo nella stazione di rete.

## 2.9 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.

### 2.9.1 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:

	<p align="center"><b>Impianto Fotovoltaico "OLYMPIA"</b>  <b>Stazione Utente e collegamento alla rete</b>  <b>SSE Utente – Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	--	--

<b>I<sub>g</sub></b>	<b>S teorica</b>	<b>S scelta</b>
40 kA	145	150 mm <sup>2</sup>

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

### 2.9.1 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.

### **3 RUMORE**

Nella Stazione d'Utente 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.

## 4 OPERE CIVILI

### 4.1 Fabbricati

I fabbricati della stazione di utente e di quella di condivisione, 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.

### 4.2 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.

### 4.3 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.

### 4.4 Ingressi e recinzioni

Il collegamento dell'impianto alla viabilità sarà garantito dalla strada limitrofa. Per gli ingressi alle stazioni, 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 essere conforme alla norma CEI 99-2.

	<p style="text-align: center;"><b>Impianto Fotovoltaico “OLYMPIA” Stazione Utente e collegamento alla rete SSE Utente– Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p style="text-align: center;">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p style="text-align: center;">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p style="text-align: center;">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	---	--

#### **4.5 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.

#### **4.6 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.

## 5 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.

## 6 CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali e specifiche.

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

- tensione massima: 245 kV,
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento: 460 kV,
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sul sezionamento: 1050 kV.

Interruttori tripolari in SF6:

- corrente nominale: 2000 A,
- potere di interruzione nominale in cto cto: 40 kA.

Sezionatori orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:

- corrente nominale: 2000 A (non lame di terra),
- corrente nominale di breve durata: 40 kA.

Trasformatori di corrente:

- rapporto di trasformazione nominale: 400-1600/5 A/A
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale,
- le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.
- corrente nominale termica di cto cto: 40 kA.

Trasformatori di tensione:

- rapporto di trasformazione nominale:  $220000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ ,
- 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.

Trasformatore trifase in olio minerale

- |   |           |
|---|-----------|
| • Tensione massima                                      | 245 kV    |
| • Frequenza   | 50 Hz     |
| • Rapporto di trasformazione                            | 220/30 kV |
| • Livello d'isolamento nominale all'impulso atmosferico | 1050 kV   |
| • Livello d'isolamento a frequenza industriale          | 460 kV    |
| • Tensione di corto circuito                            | 12 %      |
| • Collegamento avvolgimento Primario                    | Stella    |
| • Collegamento avvolgimento Secondario                  | Triangolo |
| • Potenza in servizio continuo (ONAN-ONAF)              | Variabilr |

- Peso del trasformatore completo Da definire

NB la potenza del trasformatore sarà definita in sede di progettazione esecutiva: i valori sopra riportati sono da intendersi come valori massimi.

Interruttore a tensione nominale 220 kV

GRANDEZZE NOMINALI			
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Salinità di tenuta a 142 kV (Kg/m <sup>3</sup> ) valori minimi consigliati	da 14 a 40 (*)		
Poli (n°)	3		
Tensione massima (kV)	245		
Corrente nominale (A)	2000		
Frequenza nominale (Hz)	50		
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	1050		
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	460		
Corrente nominale di corto circuito (kA)	31.5	40	50
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	80	100	125
Durata nominale di corto circuito (s)	1		
Sequenza nominale di operazioni	O-0,3"-CO-1'-CO		
Potere di interruzione nominale in discordanza di fase (kA)	8	10	12.5
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	125		
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	250		
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	550		
Potere di interruzione nominale di correnti magnetizzanti (A)	15		
Durata massima di interruzione (ms)	60		
Durata massima di stabilimento/interruzione (ms)	80		
Durata massima di chiusura (ms)	150		
Massima non contemporaneità tra i poli in chiusura (ms)	5,0		
Massima non contemporaneità tra i poli in apertura (ms)	3,3		
Massima non contemporaneità tra gli elementi di un polo (ms)	2,5		

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

Sezionatori orizzontali a tensione nominale 220 kV con lame di messa a terra

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	245
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
<b>Corrente nominale di breve durata:</b>	
- valore efficace (kA)	50-40-31,5
- valore di cresta (kA)	125-100-80
<b>Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)</b>	1
<b>Tensione di prova ad impulso atmosferico:</b>	
- verso massa (kV)	1050
- sul sezionamento (kV)	1200
<b>Tensione di prova a frequenza di esercizio:</b>	
- verso massa (kV)	460
- sul sezionamento (kV)	530
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale longitudinale (N)	1000
- orizzontale trasversale (N)	330
- verticale (N)	1250
<b>Tempo di apertura/chiusura (s)</b>	≤15
<b>Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra</b>	
- Classe di appartenenza	A o B, secondo CEI EN 61129
- Tensioni e correnti induttive nominali elettromagnetiche ed elettrostatiche (kV, A)	Secondo classe A o B, Tab.1 CEI EN 61129

Trasformatore di corrente a tensione nominale di 220 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	245
Frequenza	(Hz)	50
Rapporto di trasformazione(**)	(A/A)	400/5 800/5 1600/5
Numero di nuclei (**)	(n°)	3
Corrente massima permanente	(p.u.)	1,2
Corrente termica di corto circuito	(kA)	50-40- 31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
<b>Prestazioni (**) e classi di precisione:</b>		
- I nucleo	(VA)	30/0,2 50/0,5
- II e III nucleo	(VA)	30/5P30
Fattore sicurezza nucleo misure		≤10
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto	(kV)	460
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	1050
Salinità di tenuta alla tensione di 142 kV	(kg/m <sup>3</sup> )	da 14 a 40(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti</b>		
Secondo la Tab.8, Classe II della Norma CEI EN 60044-1.		

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(\*\*) I valori relativi ai rapporti di trasformazione, alle prestazioni ed al numero dei nuclei devono intendersi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 220 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	245
Rapporto di trasformazione	$\frac{220.000/\sqrt{3}}{100/\sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	50/0,2-100/0,5-200/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	460
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	1050
Salinità di tenuta alla tensione di 142 kV (kg/m <sup>3</sup> )	da 14 a 40(*)
Scarti della capacità equivalente serie in AF dal valore nominale a frequenza di rete	-20% ÷ 50%
Resistenza equivalente in AF (Ω)	≤ 40
Capacità e conduttanza parassite del terminale di bassa tensione a frequenza compresa tra 40 e 500 kHz, compresa l'unità elettromagnetica di misura:	
- C <sub>pa</sub> (pF)	≤(300+0,05 C <sub>n</sub> )
- G <sub>pa</sub> (μS)	≤50
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2500
- verticale, applicato sopra alla flangia B (N)	5000

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati.

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

**Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale di 220 kV**

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	245
Tensione nominale primaria (V)	220.000/ $\sqrt{3}$
Tensione nominale secondaria (V)	100/ $\sqrt{3}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Prestazione nominale (VA)(**)	50
Classe di precisione	0,2-0,5-3P
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	460
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	1050
Salinità di tenuta alla tensione di 142 kV (kg/m <sup>3</sup> )	DA 14 a 40(*)
<b>Sforzi meccanici nominali sui morsetti:</b>	
- orizzontale (N)	Tab. 9 Norma CEI EN 60044-2
- verticale (N)	

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

(\*\*) I valori relativi alle prestazioni e al numero dei nuclei devono essere intesi come raccomandati; altri valori potranno essere adottati in funzione delle esigenze dell'impianto.

**Scaricatori per tensione nominale a 220 kV**

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	156
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 142 kV (kg/m <sup>3</sup> )	DA 14 a 40(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	218
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 $\mu$ s) (kV)	520
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 $\mu$ s) (kV)	600
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (2000 A, 30/60 $\mu$ s) (kV)	440
Corrente nominale di scarica (kA)	10
Valore di cresta degli impulsi di forte corrente (kA)	100
Classe relativa alla prova di tenuta ad impulsi di lunga durata	4
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	50

(\*)Valori superiori, per condizioni particolari, potranno essere adottati

## APPENDICE A: Collegamento AT alla RTN

### A.I. PREMESSA

La presente appendice fornisce la descrizione generale del progetto definitivo del nuovo cavo a 220 kV che collega la sezione a 220 kV della nuova SSE di rete con la stazione di utente di Olympia del Parco fotovoltaico "Olympia".

### 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 cavo interrato.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate", che equivalgano 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.

	<p align="center"><b>Impianto Fotovoltaico “OLYMPIA” Stazione Utente e collegamento alla rete SSE Utente– Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
---	---	--

### **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 tratto interrato della lunghezza di circa 2,8 km che dopo aver lasciato lo stallo di stazione, prosegue in direzione est/nord fino al raggiungimento dello stallo AT della stazione di rete. Saranno previsti tratti in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) al fine di sottopassare corsi d'acqua/fossi presenti lungo il tracciato.

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

Come detto il cavo interrato a 220 kV si estende interamente nel comune di Monreale (PA), interessando prevalentemente terreni ad uso agricolo e parzialmente strade esistenti.

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

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

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

L'elenco delle opere attraversate è rappresentato nella planimetria su base CTR allegata, dove è riportato il percorso dei cavi AT insieme con i collegamenti esterni in MT del parco fotovoltaico.

## 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 1600 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 IN CAVO

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima dell'impianto OLYMPIA (circa 86,114 MW lato ac).

Per un funzionamento a  $\cos \varphi$  pari a 0.9, si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V \cos \varphi} = 251 \text{ A}$$

Per il cavo di sezione pari a 500 mm<sup>2</sup> e per le condizioni standard di posa, si ha un valore di corrente massima pari a circa 620 A, più che sufficienti al trasporto dell'intera corrente dell'impianto.

Le caratteristiche elettriche principali del collegamento.

Frequenza nominale	50	Hz
Tensione nominale	220	kV
Potenza nominale degli impianti fotovoltaici da collegare	86,114	MW
Intensità di corrente nominale (per fase)	251	A
Intensità di corrente massima nelle condizioni di posa	620	A

	<p align="center"><b>Impianto Fotovoltaico “OLYMPIA” Stazione Utente e collegamento alla rete SSE Utente– Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	---	--

#### **A.IV.IV      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.V      MODALITÀ DI POSA E DI ATTRAVERSAMENTO**

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,8 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.

	<p align="center"><b>Impianto Fotovoltaico "OLYMPIA"</b>  <b>Stazione Utente e collegamento alla rete</b>  <b>SSE Utente – Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	--	--

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

Nella tabella seguente sono riportati i dati rilevanti del progetto.

Tensione concatenata nominale del sistema (U)	220	kV
Tensione massima del sistema (U <sub>max</sub> )	245	kV
Tensione di fase nominale del sistema (U <sub>0</sub> )	127	kV
Frequenza	50	Hz
Isolamento a impulso (B.I.L.)	950	kV
Potenza nominale di esercizio	86,114	MVA
Corrente nominale di progetto	251	A
Corrente di corto circuito monofase	31.5	kA
Durata del corto circuito	0.5	s
Stato del neutro	Francamente a terra	

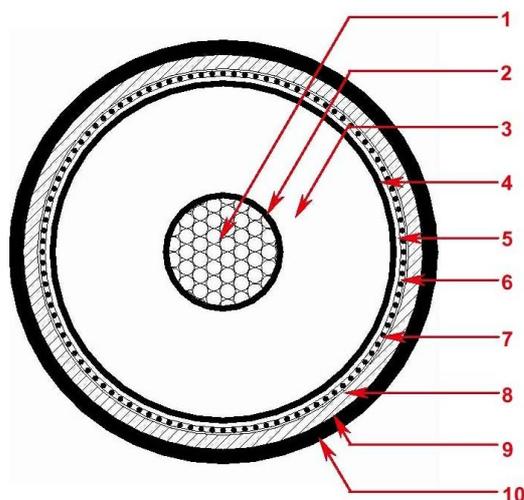
### **6.1 Cavo**

Le caratteristiche costruttive e dimensionali del cavo proposto sono state determinate sulla base dei calcoli progettuali eseguiti per l'intero elettrodotto, riportati nella seguente tabella.

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	620 A
Potenza nominale	236 MVA

Le prestazioni del prodotto sono validate da prove di tipo eseguite in accordo alle norme internazionali IEC.

Il cavo è costituito da un conduttore in alluminio con sezione di 500 mm<sup>2</sup>, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame con sovrapposizione di guaina in alluminio monoplaccata e rivestimento in polietene con grafitatura esterna.



(Disegno indicativo – Non in scala)

1	Conduttore	Corda rotonda compatta (tamponata) a fili di alluminio
2	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
5	Tamponamento longitudinale	Nastro semiconduttivo rigonfiante
6	Schermo metallico	Fili di rame
7	Controspirale	Nastro di rame
8	Tamponamento longitudinale	Nastro rigonfiante
9	Guaina metallica	Nastro longitudinale di alluminio monoplaccato
10	Guaina esterna	Polietilene (grafitato)
Diametro esterno ca. (mm)		122-127

## 6.2 Conduttore

Il conduttore è costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2.

La sezione è di 500 mm<sup>2</sup>.

## 6.3 Schermo sul conduttore

Lo schermo sul conduttore è costituito da uno strato polimerico semi-conduttivo estruso.

## 6.4 Isolamento

L'isolamento è composto da uno strato di Polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90 °C. L'isolamento è estruso simultaneamente agli schermi sul conduttore e sull'isolante (tripla estrusione).

## 6.5 Schermo semi-conduttivo sull'isolante

Lo schermo sull'isolamento è costituito da uno strato polimerico semi-conduttivo estruso.

## 6.6 Protezione longitudinale contro la penetrazione dell'acqua

Prima dell'applicazione dello schermo metallico, il cavo viene fasciato per mezzo di nastri igroespandenti. Tali nastri hanno la funzione di limitare la propagazione longitudinale dell'acqua all'interno dell'anima in caso di danneggiamento del cavo.

## 6.7 Schermo metallico

Lo schermo metallico è costituito da uno strato di fili di rame e da una guaina in alluminio monoplaccato, applicata longitudinalmente su di esso. La guaina metallica rappresenta la protezione contro la penetrazione radiale dell'acqua all'interno dell'anima.

Lo schermo metallico è dimensionato per sopportare la corrente di corto circuito per la durata specificata.

## 6.8 Protezione esterna

Il rivestimento esterno del cavo è costituito da uno strato estruso a base di polietilene.

Tale strato ha la funzione di proteggere la guaina metallica dalla corrosione.

Sul rivestimento polimerico verrà infine applicato un sottile strato di grafite, necessario per effettuare le prove elettriche dopo posa, in accordo a quanto previsto dalla norma IEC 62067.

## 6.9 Attraversamenti

Per l'elenco degli attraversamenti, la loro identificazione e le modalità di risoluzione delle interferenze si rimanda agli elaborati specifici allegati al progetto.

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

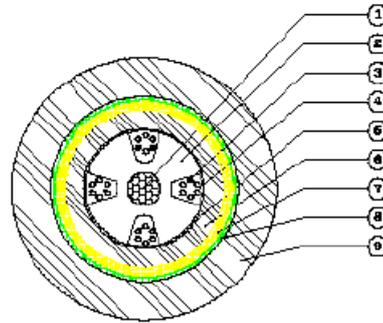
Data la lunghezza del collegamento, 2,8 km, si prevede l'installazione di giunti di 2 giunti per fase (ipotizzando bobine di cavo con pezzatura da 1000m).

## A.IV.VIII 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 - Guaina centrale diaterica
- 2 - Guaina metallica in materiale plastico
- 3 - Fibra ottica
- 4 - Interspersione
- 5 - Fasciatura con nastri nichelati
- 6 - Guaina di polietilene nero
- 7 - Filati aramidici
- 8 - Fasciatura con nastri nichelati
- 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.IX DISEGNI ALLEGATI**

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

	<p align="center"><b>Impianto Fotovoltaico “OLYMPIA” Stazione Utente e collegamento alla rete SSE Utente– Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	---	--

## **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

	<p align="center"><b>Impianto Fotovoltaico “OLYMPIA” Stazione Utente e collegamento alla rete SSE Utente– Relazione tecnico descrittiva</b></p> <p align="center">OGGETTO / SUBJECT</p>	<p align="center">GGP SOLAR 1 SRL</p> <p align="center">CLIENTE / CUSTOMER</p>
--	---	--

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 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.

Per ciò che concerne gli scavi si ipotizza di allontanare a discarica circa il 35% del materiale di scavo. La tabella seguente, nella quale per comodità si è riportato il dato riguardante gli scavi dei cavidotti in MT, indica il quantitativo di materiale di recupero e da allontanare a discarica per l'elettrodotto che collega la SSE di utenza nord alla SSE RTN.

Sezione	Lunghezza (m)	n. cavi	Ampiezza (m)	Profondità (m)	Scavo (mc)	Materiale da allontanare (mc)	Recupero (mc)
D	1130	4	1.00	1.7	1921	672	1249
DA1	458	4	0.70	1.7	545	191	354
AT	2840	1	0.85	1.6	3863	1352	2511
<b>Totale</b>					<b>6328</b>	<b>2215</b>	<b>4113</b>

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

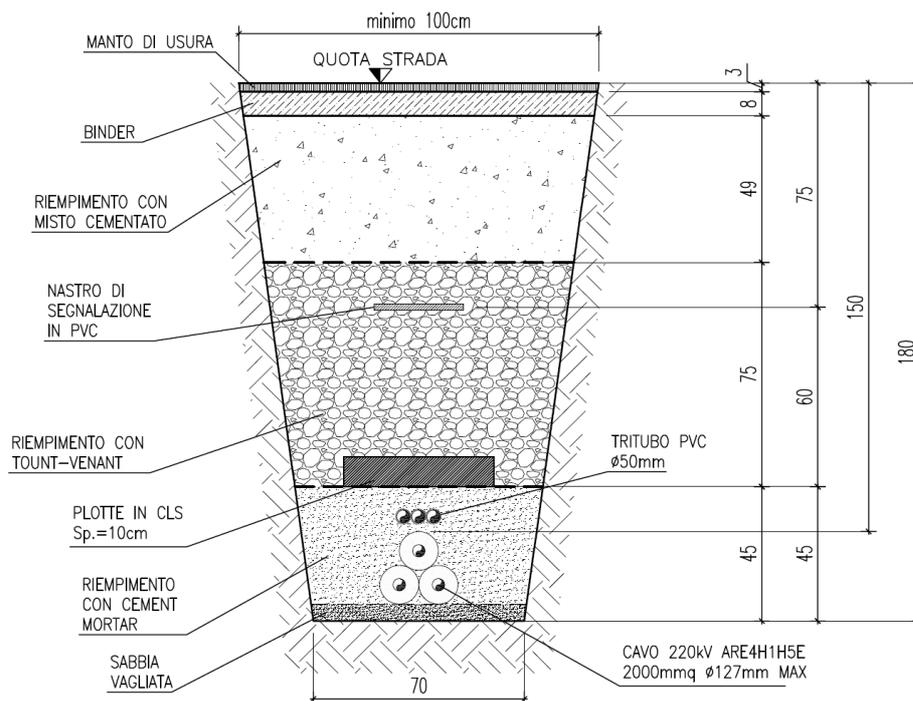
I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D. Lgs. 81/08, e successive modifiche ed integrazioni. Pertanto, in fase di progettazione la società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà 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

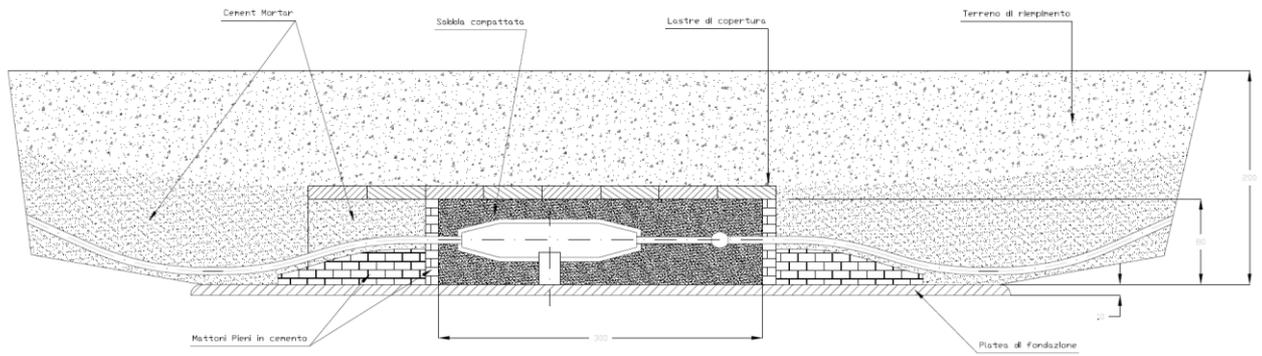
### A.VIII.I.I SEZIONE DI POSA TIPICA E BUCA GIUNTI

#### SEZIONE TIPO POSA CAVI SU SEDE STRADALE

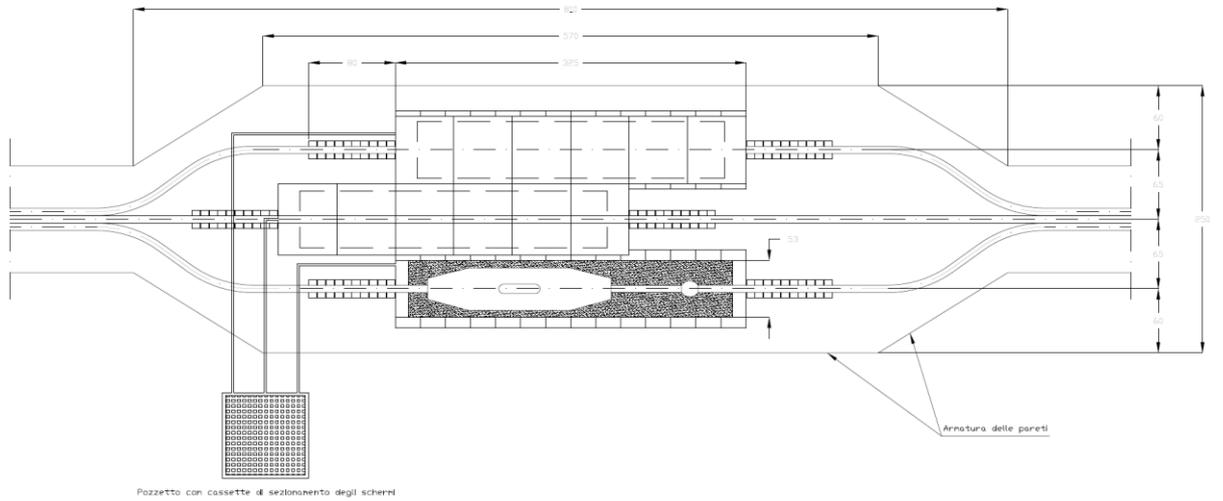
Scala 1:20



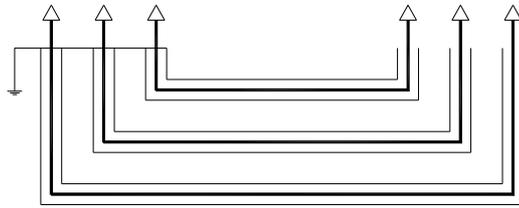
SEZIONE CAMERA DI GIUNZIONE  
 Scala 1:20



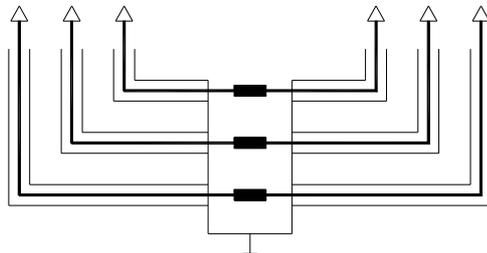
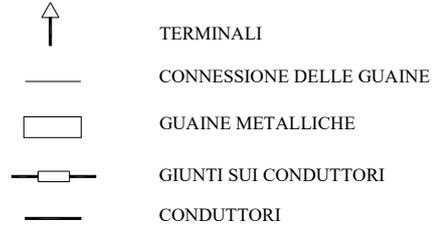
PIANTA CAMERA DI GIUNZIONE  
 Scala 1:20



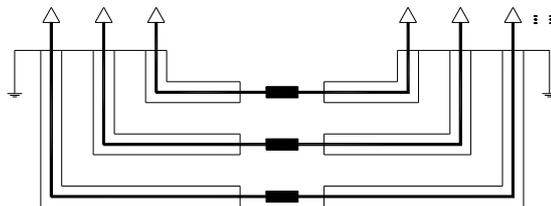
A.VIII.I.I. SCHEMA DI CONNESSIONE DELLE GUAINE METALLICHE



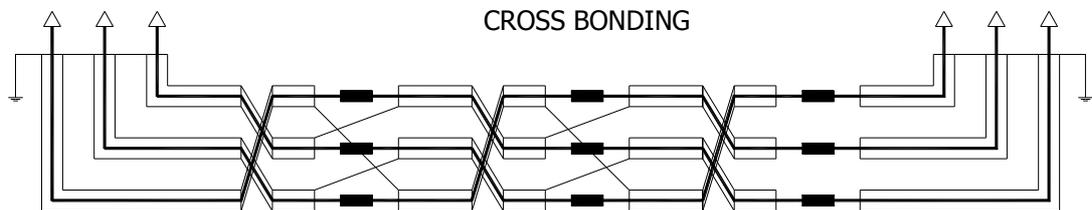
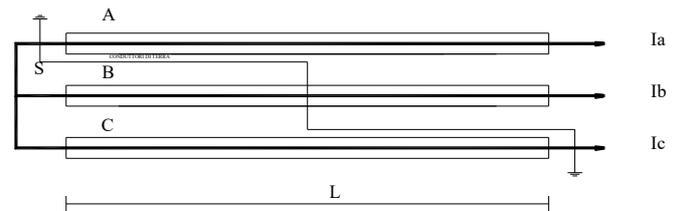
SINGLE POINT BONDING



SINGLE POINT BONDING



BOTH ENDS BONDING



CROSS BONDING