

Regione
Puglia



COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA



Citta Metropolitana
di Bari



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

*Connessione alla RTN
Stazione di Utenza - Relazione Tecnica Descrittiva*

ELABORATO

R01

PROPONENTE:



MYSUN S.r.l.

Sede Legale Via Domenico Nicolai 104

70122 Bari (BA)

pec: parcofotovoltaico@pec.it

PROGETTO:



**E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G**

3E Ingegneria srl

Via Gioacchino Volpe, 92

56121 - Pisa (PI)

pec: 3eingegneria@pec.it

Direttore Tecnico: Ing. Giovanni Antonio Saraceno



EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
0	FEB 2022	3E	3E	METKA	Progetto definitivo

	Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico e relative Opere di connessione alla RTN Stazione Elettrica Utenza 150/30kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	2/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

INDICE

1	OGGETTO E SCOPO	4
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	6
3.1	Generalità	6
3.2	Condizioni ambientali di riferimento	6
3.3	Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV	6
3.4	Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV	6
3.5	Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo	7
3.6	Servizi ausiliari in c.a. e c.c.	7
3.7	TRASFORMATORE	8
3.8	Collegamento alla stazione RTN	9
3.9	Dimensionamento di massima della rete di terra	9
3.9.1	Dimensionamento termico del dispersore	9
3.9.2	Tensioni di contatto e di passo	10
4	OPERE CIVILI	11
4.1	Fabbricati	11
4.2	Strade e piazzole	11
4.3	Fondazioni e cunicoli cavi	11
4.4	Smaltimento acque meteoriche e fognarie	11
4.5	Ingressi e recinzioni	12
4.6	Illuminazione	12
5	CAMPI ELETTROMAGNETICI INTERNI	13
6	RUMORE	15
7	MOVIMENTI DI TERRA	16
8	CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO.	17
A.I.	PREMESSA	25
A.II.	AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO	25
A.III.	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	26
A.III.I	PROVINCIA E COMUNE INTERESSATO	26
A.III.II	VINCOLI	26
A.III.III	OPERE ATTRAVERSATE	26
A.IV.	PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO	27
A.IV.I	PREMESSA	27
A.IV.II	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	27
A.IV.III	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL COLLEGAMENTO IN CAVO	27
A.IV.IV	COMPOSIZIONE DEL COLLEGAMENTO	27
A.IV.V	MODALITÀ DI POSA E DI ATTRAVERSAMENTO	28

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	3/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

A.IV.VI	CARATTERISTICHE ELETTRICHE/MECCANICHE DEL CONDUTTORE DI ENERGIA 29	
A.IV.VII	GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE	31
A.IV.VIII	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI	31
A.IV.IX	DISEGNI ALLEGATI	31
A.V.	RUMORE	31
A.VI.	REALIZZAZIONE DELL'OPERA	32
A.VI.I	FASI DI COSTRUZIONE	32
A.VI.II	REALIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE TEMPORANEE DI CANTIERE PER LA POSA DEL CAVO	32
A.VI.III	APERTURA DELLA FASCIA DI LAVORO E SCAVO DELLA TRINCEA	32
A.VI.IV	POSA DEL CAVO	32
A.VI.V	RICOPERTURA E RIPRISTINI	33
A.VII.	SICUREZZA NEI CANTIERI	33
A.VIII.	TAVOLE ALLEGATE	34
A.VIII.I	SEZIONE DI POSA	34
A.VIII.II	SCHEMA DI CONNESSIONE DELLE GUAINES METALLICHE	35

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	4/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

1 OGGETTO E SCOPO

Oggetto del presente documento è la stazione elettrica di utenza, che collegherà alla Rete di Trasmissione Nazionale, l'impianto agrovoltaiico "Gravina", e sarà realizzata in adiacenza alla futura Stazione Elettrica RTN di Terna, denominata "380/150 kV Gravina", sita a circa 6km a Sud-Ovest del centro città di Gravina in Puglia, della Città Metropolitana di Bari (BA).

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche dell'opera, nonché le relative modalità realizzative.

Per l'impianto agrovoltaiico in oggetto, il gestore Terna S.p.A., prescrive che esso venga collegato in antenna con la sezione a 150 kV della futura stazione di rete a "380/150 kV Gravina".

Il Gestore ha inoltre prescritto che lo stallo che sarà occupato dall'impianto in oggetto, dovrà essere condiviso con altri produttori.

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 agrovoltaiico anche il progetto di tutte le opere da realizzare per collegamento alla RTN, tra cui anche la stazione d'utenza, al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore.

Infatti, il collegamento alla RTN necessita della realizzazione di una stazione MT/AT di utenza che serve ad elevare la tensione dell'impianto al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla futura stazione di rete.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva			
	OGGETTO / SUBJECT			
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	5/35
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT
				
				CLIENTE / CUSTOMER

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Leggi e Norme

- [1] Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a."
- [2] Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."
- [3] DM 15/07/14: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	6/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

3.1 Generalità

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare alla futura stazione RTN Gravina (BA) l'impianto agrovoltaiico.

La stazione di utenza sarà ubicata nel Comune di Gravina in Puglia, della Città Metropolitana di Bari (BA), in agro a Sud-Est dell'area occupata dalla futura stazione di rete, ed occuperà un'area di circa 2.100 m².

3.2 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

Massima temperatura dell'aria ambiente: 40°C

Livello di qualificazione sismica (IEC 62271-300): AF5

Grado di inquinamento: III

Irraggiamento: 1000 W/m²

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) aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Puglia n. 153 del 2.03.2004: zona 3 (Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.)

Accelerazione orizzontale massima: 0.15g.

3.3 Consistenza della sezione in alta tensione a 150 kV

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da n°1 stallo per la connessione della linea in cavo proveniente dall'impianto agrovoltaiico.

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

3.4 Consistenza della sezione in media tensione a 30 kV

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

- Un sistema di sbarre.
- Montante arrivo linea dall'impianto
- Montante partenza trasformatore

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	7/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

- Montante alimentazione trasformatore ausiliari
- Montante banco rifasamento (eventuale)

3.5 Sistema di protezione, monitoraggio, comando e controllo

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

I sistemi di controllo (comando e segnalazione), protezione e misura dei singoli stalli, sono collegati con cavi tradizionali multifilari alle apparecchiature di alta tensione dello stallo e con cavi a fibre ottiche alla sala quadri centralizzata. Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature di stallo e tra queste e apparecchiature di altri stalli, alla elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa, alle previste funzioni di automazione dello stallo, all'oscillografia di stallo e all'acquisizione dei dati da inoltrare al registratore cronologico di eventi.

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.

3.6 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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	8/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

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.).

Inoltre, sarà installato un gruppo elettrogeno con le seguenti caratteristiche elettriche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 30 kVA pari a 24 kW
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 33 kVA pari a 26,4 kW
- Fattore di potenza: $\cos \phi$ 0,8
- Tensione: 400V trifase con neutro accessibile (230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/1'.

Il serbatoio incorporato da 120 litri non è soggetto a verifica VVFF.

3.7 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 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 50 t.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	9/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

3.8 Collegamento alla stazione RTN

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

A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto 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, allo stallo della sezione 150 kV della futura stazione di Rete della RTN mediante un collegamento in cavo AT tra i terminali cavo della stazione d'Utenza ed i terminali cavo del relativo stallo in stazione di rete.

3.9 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.

3.9.1 Dimensionamento termico del dispersore

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

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

dove:

A = sezione minima del conduttore di terra, in mm²

I = corrente del conduttore, in A

t = durata della corrente di guasto, in s

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

$\beta = 234,5$ °C

Θ_i = temperatura iniziale in °C (20 °C)

Θ_f = temperatura finale in °C (300 °C)

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	10/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

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]	S teorica [mm ²]	S scelta [mm ²]
40	145	150

In alternativa, tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 120 mm².

3.9.2 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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva			 
	OGGETTO / SUBJECT			
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	11/35
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT

4 OPERE CIVILI

4.1 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.

L'edificio quadri e comando e controllo sarà di tipo prefabbricato a pianta rettangolare di dimensioni esterne di circa 30 x 7 m, con altezza fuori terra di circa 4,2 m.

La superficie coperta sarà di ca. 210 m² e la cubatura totale di ca. 882 m³.

4.2 Strade e piazzole

Le strade interne all'area della stazione saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4 m, le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di calcestruzzo.

L'ingresso alla stazione avrà una larghezza non inferiore ai 6 m.

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 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 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.). Il progetto dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche è a cura del progettista delle opere civili

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	12/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

4.5 Ingressi e recinzioni

Il collegamento dell'impianto alla viabilità ordinaria sarà garantito dalla realizzazione di un breve tratto di viabilità che si collegherà alla strada comunale esistente, avente caratteristiche idonee per qualsiasi tipo di mezzo di trasporto su strada.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile larghi m 7,00 del tipo ad ante inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 99-2.

4.6 Illuminazione

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

Essa sarà compatibile con la 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 morsettiera 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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	13/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

5 CAMPI ELETTROMAGNETICI INTERNI

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003).

Si rileva inoltre che nella Stazione Elettrica, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Limiti permessi

Secondo il decreto DPCM del 8/07/2003 si adottano i seguenti limiti in materia di elettrodotti (da intendersi espressi in valore efficace):

Campo elettrico:

- 5 kV/m in aree frequentate da persone per una parte significativa del giorno,
- 10 kV/m in aree in cui l'esposizione è limitata a poche ore al giorno.

I valori di campo elettrico sono riferiti al campo elettrico non perturbato, in assenza di persone, animali o cose.

Campo magnetico:

- 100 μ T per zone di transito di persone.
- 1000 μ T per zone di transito limitato.

E' da notare che generalmente per tali impianti le fasce di rispetto, determinate dal luogo in cui i valori dell'induzione magnetica sono entro i limiti ammessi, sono interne alla recinzione dell'impianto, come si legge, tra l'altro, al paragrafo 5.2.2 del Decreto MATT 29 maggio 2008.

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne).

I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi in prossimità delle apparecchiature AT e delle sbarre con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 1 kV/m a ca. 10 m di distanza da esse.

I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra ed in corrispondenza delle vie cavi, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di 3 μ T a circa 4 m di distanza dall'asse della linea interrata (si veda in appendice).

I valori in corrispondenza alla recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge.

A titolo di esempio si riporta il risultato di un calcolo effettuato per una cabina primaria ENEL a AT/MT, le cui correnti sono paragonabili a quelle da considerare nel presente caso. Si osserva che in tal caso la DPA calcolata è pari a 14 m dall'asse del sistema di sbarre AT e quindi rimane all'interno della superficie di stazione.

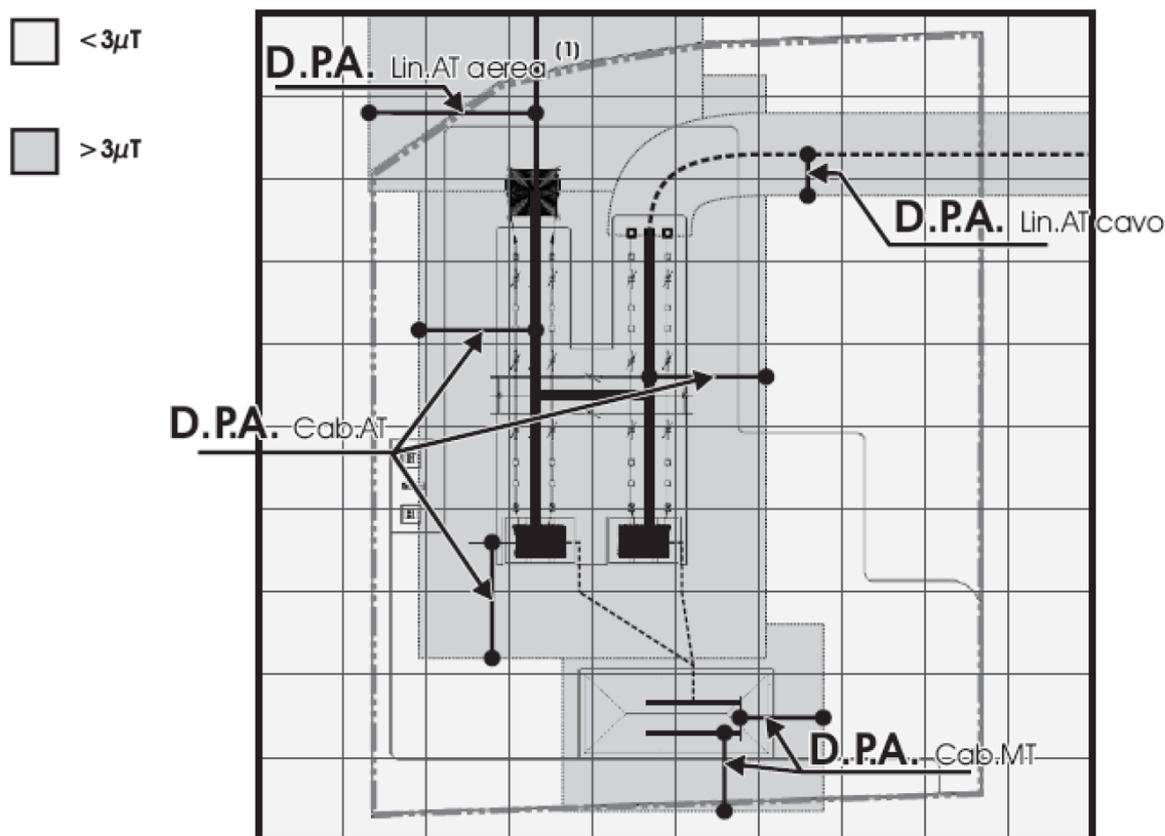


Figura 1: Determinazione della DPA per una Cabina Primaria isolata in aria a 132 kV

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	15/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

6 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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	16/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

7 MOVIMENTI DI TERRA

L'area in oggetto, dove dovrà sorgere la nuova stazione di utenza, è prevalentemente pianeggiante, si rimanda agli elaborati della progettazione civile per tutti i dettagli dell'opera.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	17/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

8 CARATTERISTICHE DELLE PRINCIPALI APPARECCHIATURE DELL'IMPIANTO.

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

- tensione massima: 170 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 orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:

- corrente nominale: 2000 A (non 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: 150.000/1.73/100/1.73 V/V

Il trasformatore di tensione (protezione/misura) sarà di tipo induttivo.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	18/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

Trasformatore trifase in olio minerale

- Tensione massima	170 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	12 %
- Collegamento avvolgimento Primario	Stella (con centro stella a terra)
- Collegamento avvolgimento Secondario	Triangolo
- Potenza in servizio continuo	(ONAN-ONAF) 30-36 MVA
- Peso del trasformatore completo	50 t

Caratteristiche di massima dei componenti MT

- tensione di esercizio nominale Vn	30 kV
- tensione di isolamento nominale	36 kV
- tensione di prova a 50 Hz	1 min 50 kV
- tensione di tenuta ad impulso	125 kV
- frequenza nominale	50 Hz
- corrente nominale in servizio continuo In	400 A
- corrente ammissibile di breve durata IK	16 kA
- corrente di cresta IP	2,5 IK
- temperatura di esercizio	-5 ÷ +40 °C

La distanza di sicurezza che la macchina elettrica deve tenere , in base alla tabella A del DM 15/07/14, rispetto a superfici non combustibili (come indicato in [1]) è 5m ed stata rispettata come si nota dai doc. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**



NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380"
E RACCORDI ALLA RTN
Stazione Elettrica 380/150kV
Relazione tecnica descrittiva



OGGETTO / SUBJECT

011.20.02.R01

00

Feb. 22

19/35

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

Interruttore a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tipologia	Tipo 1	Tipo 2
Salinità di tenuta a 98 kV (Kg/m ²) valori minimi consigliati	da 14 a 56 (*)	
Poli (n°)	3	
Tensione massima (kV)	170	
Corrente nominale (A)	1250	2000
Frequenza nominale (Hz)	50	
Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico verso massa (kV)	750	
Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale verso massa (kV)	325	
Corrente nominale di corto circuito (kA)	20	31.5
Potere di stabilimento nominale in corto circuito (kA)	50	80
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)	5	8
Potere di interruzione nominale su linee a vuoto (A)	63	
Potere di interruzione nominale su cavi a vuoto (A)	160	
Potere di interruzione nominale su batteria di condensatori (A)	600	
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	

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

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	20/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

Sezionatori orizzontali a tensione nominale 150 kV con lame di messa a terra

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	800
- orizzontale trasversale (N)	270
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15
Prescrizioni aggiuntive per il sezionatore di terra	
- 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

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	21/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	CLIENTE / CUSTOMER

Sezionatori verticali a tensione nominale 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Corrente nominale (A)	2000
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Corrente nominale commutazione di sbarra (A)	1600
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
- sul sezionamento (kV)	750
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
- sul sezionamento (kV)	315
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale longitudinale (N)	1250
- orizzontale trasversale (N)	400
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

Sezionatore di terra sbarre a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Poli (n°)	3
Tensione massima (kV)	145-170
Frequenza nominale (Hz)	50
Corrente nominale di breve durata:	
- valore efficace (kA)	20-31.5
- valore di cresta (kA)	50-80
Durata ammissibile della corrente di breve durata (s)	1
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
- verso massa (kV)	650
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
- verso massa (kV)	275
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale trasversale (N)	600
Tempo di apertura/chiusura (s)	≤15

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	22/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

Trasformatore di corrente a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI		
Tensione massima	(kV)	170
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)	31,5
Impedenza secondaria II e III nucleo a 75°C	(Ω)	≤0,4
Reattanza secondaria alla frequenza industriale	(Ω)	Trascurabile
Prestazioni(**) e classi di precisione:		
- 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)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico	(kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV	(kg/m ³)	da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti		
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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	23/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

Trasformatore di tensione capacitivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Rapporto di trasformazione	$\frac{150.000/\sqrt{3}}{100/\sqrt{3}}$
Frequenza nominale (Hz)	50
Capacità nominale (pF)	4000
Prestazioni nominali (VA/classe)	40/0,2-75/0,5-100/3P(**)
Fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s	1,5
Tensione di tenuta a f.i. per 1 minuto (kV)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m ³)	Da 14 a 56(*)
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 _{pa} (pF)	≤(300+0,05 C _n)
- G _{pa} (μS)	≤50
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- orizzontale, applicato a 600 mm sopra la flangia B (N)	2000
- 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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	24/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

Trasformatore di tensione induttivo a tensione nominale di 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione massima di riferimento per l'isolamento (kV)	170
Tensione nominale primaria (V)	$150.000/\sqrt{3}$
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)	325
Tensione di tenuta a impulso atmosferico (kV)	750
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m^3)	Da 14 a 56(*)
Sforzi meccanici nominali sui morsetti:	
- 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 150 kV

GRANDEZZE NOMINALI	
Tensione di servizio continuo (kV)	110
Frequenza (Hz)	50
Salinità di tenuta alla tensione di 98 kV (kg/m^3)	Da 14 a 56(*)
Massima tensione temporanea per 1s (kV)	158
Tensione residua con impulsi atmosferici di corrente (alla corrente nominale 8/20 μs) (kV)	396
Tensione residua con impulsi di corrente a fronte ripido (10 kA - fronte 1 μs) (kV)	455
Tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A, 30/60 μs) (kV)	318
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	2
Valore efficace della corrente elevata per la prova del dispositivo di sicurezza contro le esplosioni (kA)	31,5

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

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	25/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

APPENDICE A: Collegamento AT alla RTN

A.I. PREMESSA

La presente appendice fornisce la descrizione generale del progetto definitivo del nuovo cavidotto AT a 150 kV che collega la sezione a 150 kV della futura SE di Utenza con la futura Stazione di Rete di Gravina.

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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva			 	
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22		26/35
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Nel nostro caso, il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato è ricompreso nelle aree delle stazioni stesse, per cui non vi è nessun vincolo espropriativo.

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 interrato della lunghezza di circa 30 m che dopo aver lasciato lo stallo AT della SE di Utenza, prosegue in direzione nord-ovest fino a raggiungere lo stallo AT della SE di Terna.

A.III.I PROVINCIA E COMUNE INTERESSATO

Come detto il cavo interrato a 150 kV si estende per soli 30 m interamente nel comune di Gravina, in provincia di Bari, interessando terreni ad uso agricolo.

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'elaborato grafico con l'elenco delle opere attraversate è riportato nella corografia con attraversamenti su CTR. Nel nostro caso, non vi sono attraversamenti data la brevità del tracciato e comunque interno alle aree di Utenza e di Terna.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	27/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

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 1600 mm².

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 in oggetto da cui il presente collegamento trova la sua origine.

La potenza dell'impianto in oggetto è di circa 30MW e quindi per un funzionamento a $\cos \varphi$ pari a 0.95, si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V \cos \varphi} = 122 \text{ A}$$

Per il cavo di sezione pari a 1600 mm² e per le condizioni standard di posa, si ha un valore di corrente massima pari a circa 1000 A.

Le caratteristiche elettriche principali del collegamento.

Frequenza nominale	50	Hz
Tensione nominale	150	kV
Potenza nominale dell'impianto agrovoltaiico da collegare	30	MW
Intensità di corrente nominale (per fase)	122	A
Intensità di corrente massima nelle condizioni di posa	1000	A

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.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	28/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

A.IV.V 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.

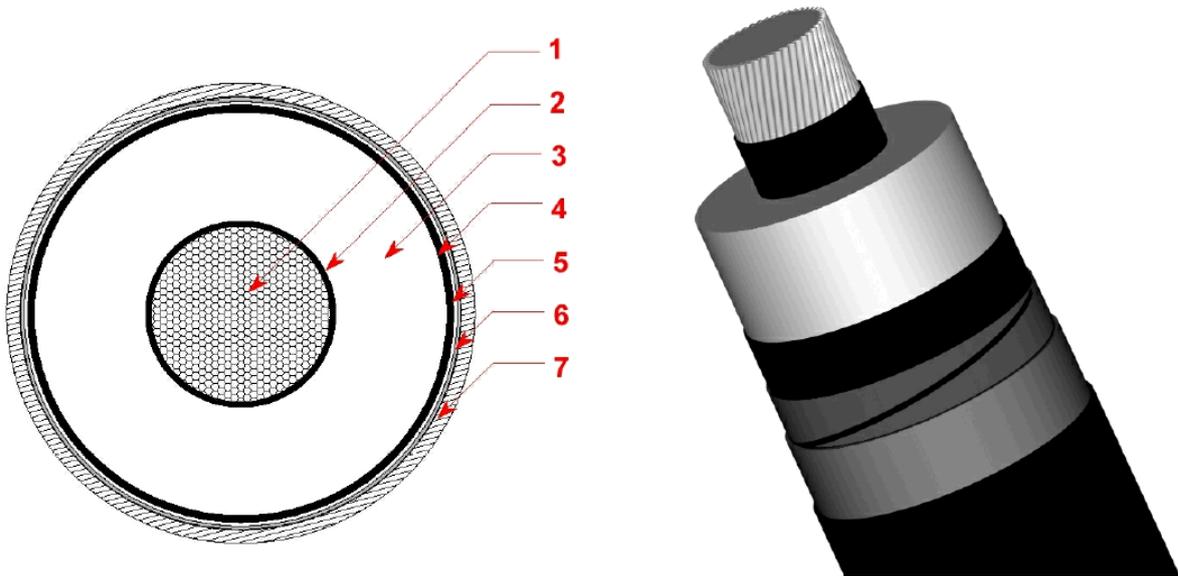
La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

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

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva			  CLIENTE / CUSTOMER	
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22		29/35
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT

A.IV.VI 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 1600 mm² 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

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva			 	
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22		30/35
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
	CLIENTE / CUSTOMER				

DATI TECNICI DEL CAVO

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm ²
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

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	31/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

A.IV.VII GIUNTI DI TRANSIZIONE XLPE/XLPE

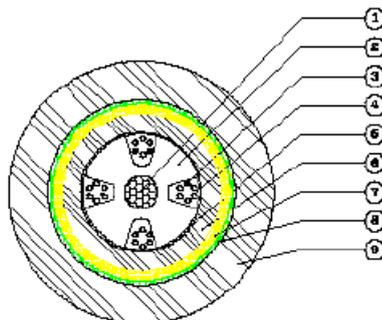
Data la brevità del collegamento, non si prevede l'esecuzione di giunti unipolari.

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 - Elemento centrale dielettrico
- 2 - Intreccio metallico in materiale plastico
- 3 - Fibra ottica
- 4 - Intreccio
- 5 - Passivazione con nastri metallici
- 6 - Guaina di polietilene nero
- 7 - Filati aramidici
- 8 - Passivazione con nastri metallici
- 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.

A.V. RUMORE

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	32/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

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;

	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva				
	OGGETTO / SUBJECT				
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	33/35	
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT	

- 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.

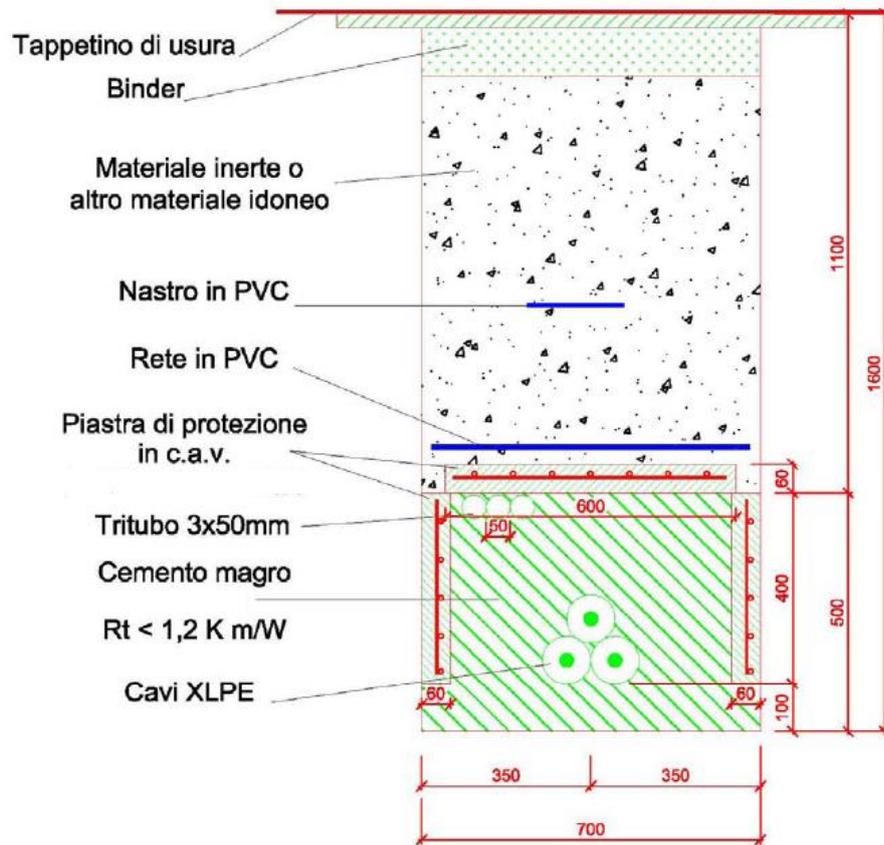
A.VII. SICUREZZA NEI CANTIERI

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.

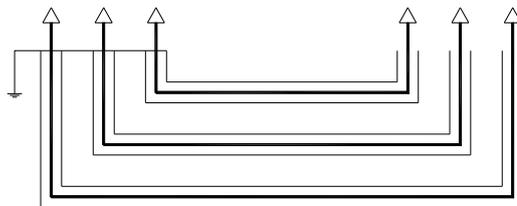
	NUOVA SE a 380/150 kV "GRAVINA 380" E RACCORDI ALLA RTN Stazione Elettrica 380/150kV Relazione tecnica descrittiva			 
	OGGETTO / SUBJECT			
	011.20.02.R01	00	Feb. 22	34/35
	TAG	REV	DATE	PAG / TOT

A.VIII. TAVOLE ALLEGATE

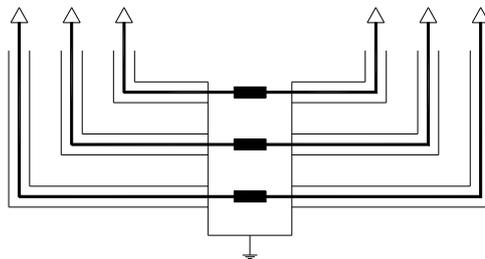
A.VIII.I SEZIONE DI POSA



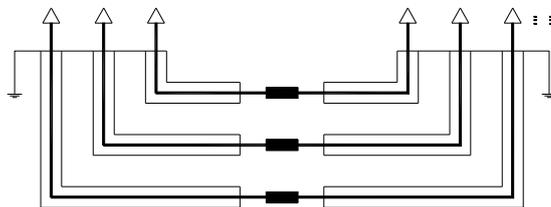
A.VIII.II SCHEMA DI CONNESSIONE DELLE GUAINE METALLICHE



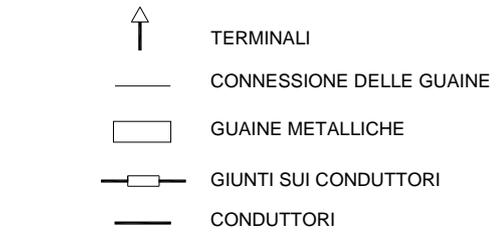
SINGLE POINT BONDING



SINGLE POINT BONDING



BOTH ENDS BONDING



CROSS BONDING

