

BONA ENERGIA S.r.l

Via G. Boccaccio 7 - 20123 Milano (MI)



Regione Siciliana

Assessorato Regionale dell'Energia e dei servizi di pubblica utilità
Dipartimento dell'Energia

Realizzazione di parco fotovoltaico della potenza complessiva di 98.89 MW
e relativo cavidotto da realizzarsi nel territorio del comune di Catania,
c/da Sigona



Elaborato : Relazione tecnica stazione MT AT

Progettazione		
dott ing Giuseppe De Luca	Geologia:	
 		
Ambiente:	Collaborazione alla progettazione	
	dott ing Chiara Morello	geom. Antonio Lanza
		 

Sommario

PREMESSA E MOTIVAZIONE DELL'OPERA	2
UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	3
UBICAZIONE DELLE OPERE DI UTENTE E PRODUTTORE	4
UBICAZIONE ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA SE TERNA	4
DESCRIZIONE DELLE OPERE DI RETE	5
DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	5
RETE DI TERRA	5
OPERE CIVILI (di rete)	6
SISTEMI AUSILIARI	6
CAVIDOTTO 150 KV	7
ELEMENTI DI IMPIANTO	7
REALIZZAZIONE DELLE OPERE CIVILI	9
<i>Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere</i>	9
<i>Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea</i>	9
<i>Posa del cavo AT e del tritubo</i>	10
<i>Rinterro e ripristini asfalti</i>	10
DESCRIZIONE DELLE OPERE DI UTENTE E PRODUTTORE	11
DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	11
<i>Stazione Utente Condivisa</i>	11
<i>Stallo di Trasformazione Bona Energia s.r.l.</i>	11
RETE DI TERRA	12
OPERE CIVILI (ATTIVITA')	12
<i>Varie</i>	13
SISTEMI AUSILIARI	13
<i>Stazione Utente Condivisa</i>	13
<i>Stallo di Trasformazione Bona Energia s.r.l.</i>	14
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	15
LEGGI E DECRETI	15
NORME E DOCUMENTAZIONE TECNICA	16
SICUREZZA NEI CANTIERI	17
TERRE DA SCAVO	17

PREMESSA E MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La BONA ENERGIA s.r.l. intende procedere nell'iter autorizzatorio finalizzato all'ottenimento dei permessi per la costruzione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico per una potenza complessiva pari a da 98,89 MW.

L'impianto ricadrà territorialmente nel comune di Catania (CT) in contrada Sigona.

La BONA ENERGIA, presso TERNA S.p.A., è titolare della pratica recante codice 201800332, per la quale è stata elaborata la Soluzione Tecnica Minima Generale (S.T.M.G.) che prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/150 kV della RTN, da inserire in entra – esce sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV “Paternò – Priolo”, di cui al Piano di Sviluppo Terna e denominata “Pantano d’Arci”.

Ai sensi della delibera ARG/elt 99/08 e s.m.i. dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas, il nuovo elettrodotto a 150 KV per il collegamento della Stazione Condivisa denominata SE Pantano d’Arci, alla futura stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN di Pantano d’Arci, costituisce impianto d’utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 KV nella suddetta stazione RTN costituisce impianto di rete per la connessione.

La presente relazione tecnica è relativa al progetto delle seguenti opere connesse all’impianto fotovoltaico:

- ✓ Realizzazione di una nuova stazione di utenza 150 kV condivisa, comprensiva di stalli produttori;
- ✓ Realizzazione di un nuovo elettrodotto interrato, cavo AT, a 150 kV di collegamento tra la stazione smistamento di Utenza-Produzione e la già esistente stazione RTN;
- ✓ Realizzazione di un nuovo stallo all’interno della stazione RTN per il collegamento della nuova stazione di trasformazione di utenza e produzione in proprietà condivisa.

UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

La scelta del sito ed il tracciato dei raccordi, come indicato nella Corografia allegata (allegati: *corografia stazione MT/AT di utente, Stazione RTN e collegamento AT*), sono stati studiati comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e dei privati coinvolti, cercando in particolare di:

- Contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato dei due raccordi;
- Evitare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- Recare minor danno possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- Assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- Permettere il regolare esercizio e manutenzione del cavidotto.

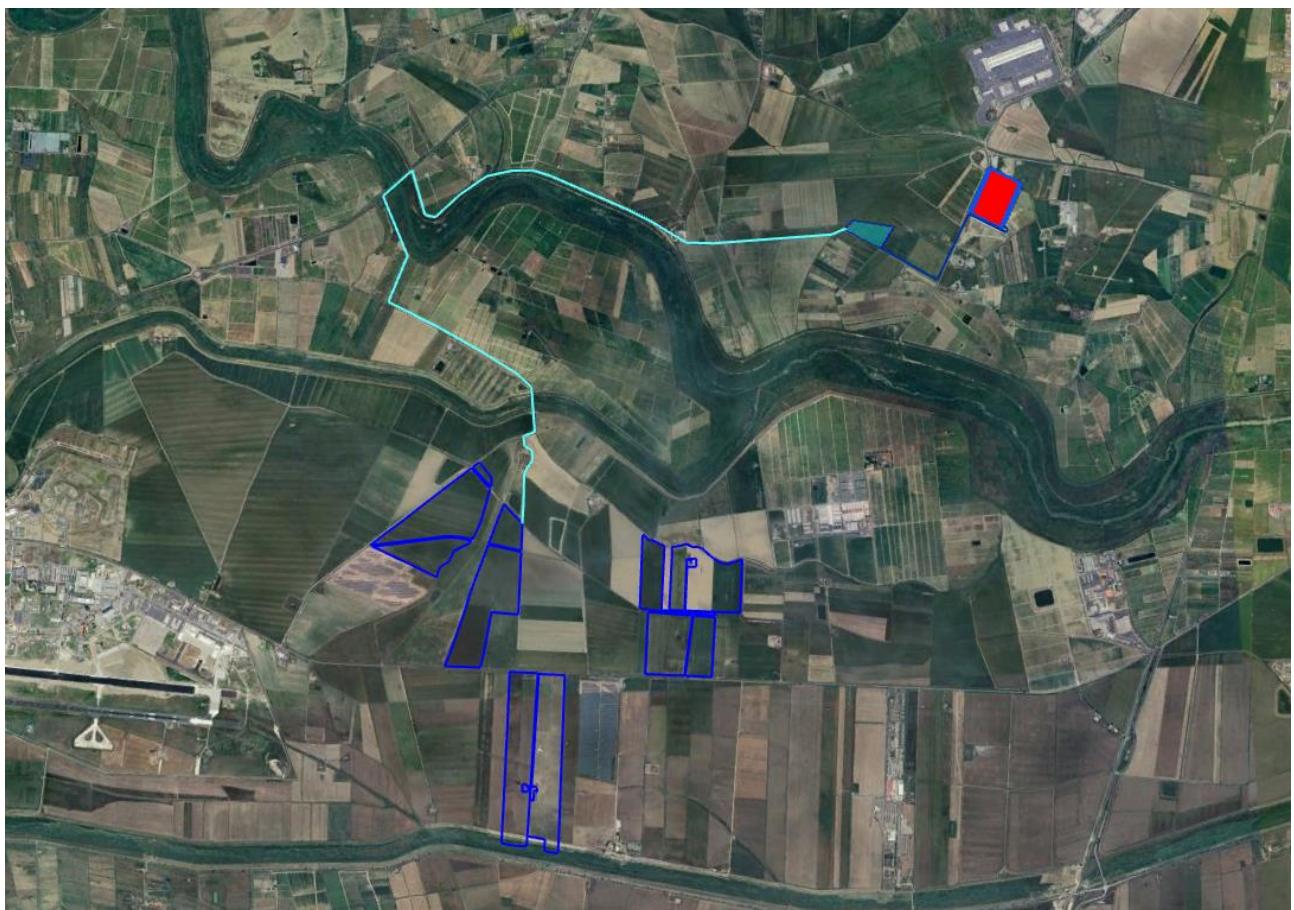


Figura 1 – Percorso cavidotto in MT (rosso) e in AT (Blu)

UBICAZIONE DELLE OPERE DI UTENTE E PRODUTTORE

La nuova stazione di trasformazione sarà ubicata all'interno delle particelle catastali 611 e 612 (ex 134) del foglio 52 del comune di Catania (CT).

In particolare, l'area recintata e destinata alle opere sarà circa 6900 m². Adiacenti all'appena citata area, sarà prevista una strada di larghezza circa pari a 5 metri che costeggerà l'opera.

Per l'accesso alla stazione di trasformazione produttore e utente sarà realizzata una strada che verrà opportunamente raccordata alla strada preesistente.

UBICAZIONE ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA SE TERNA

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

Gli allegati: 1.A ; 1.B ; - *corografia stazione MT/AT di utente, Stazione RTN e collegamento AT*, mostra in colore **viola** il tracciato proposto per il posizionamento del cavo AT, il suo sviluppo è di circa 1400 m.

DESCRIZIONE DELLE OPERE DI RETE

DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica (Allegato n.3) il nuovo stallo sarà del tipo ad isolamento in aria (AIS), sarà collegato al sistema doppia sbarre esistente della Stazione Elettrica di TERNA di Pantano d'Arci (CT) e costituito dai seguenti elementi di impianto:

- Sezionatore tripolare verticale per connessione Sbarra A (tipo TERNA Y22/x)
- Sezionatore tripolare verticale per connessione Sbarra B (tipo TERNA Y22/x)
- Interruttore 170kV (tipo Terna Y3/x)
- Terna di TA (tipo Terna T37 o T38)
- Sezionatore tripolare di linea con lame di terra (tipo Terna Y21/x)
- Trasformatore voltmetrico capacitivo (tipo Terna Y46/1)
- Terna di scaricatori (tipo Terna Y59)
- Terna di terminali passanti per cavi AT (tipo Prysmian TES 170 AD o equivalente) completi di supporto.

Tutte le apparecchiature saranno complete di supporti, e realizzate in accordi ai requisiti tecnici contenuti nelle specifiche standard di TERNA. La tipologia delle apparecchiature da adottare in sede di progetto esecutivo, saranno definite con TERNA.

RETE DI TERRA

Il nuovo stallo sarà collegato alla rete di terra primaria esistente di stazione, utilizzando materiali e standard in accordo alle specifiche TERNA,

Le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante conduttori in rame di sezione pari a 125 mm².

I TA, e gli scaricatori saranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza; per i restanti componenti sono sufficienti due soli conduttori. I collegamenti tra i conduttori costituenti la maglia saranno effettuati mediante morsetti a compressione in rame; i collegamenti delle cime emergenti ai sostegni delle apparecchiature ed alle strutture metalliche degli edifici devono essere realizzati mediante capocorda e bullone.

La messa a terra delle schermature dei cavi AT dovrà essere valutata e concordata con TERNA e col fornitore del cavo, di norma per i cavi AT con un estremo esterno al dispersore

principale si deve interrompere lo schermo per evitare la possibilità di trasferire potenziali pericolosi all'esterno.

OPERE CIVILI (di rete)

Le opere civili riguarderanno la realizzazione dei basamenti/fondazioni degli elementi di impianto costituenti il nuovo stallo delle opere di rete, in accordo alle leggi/normative vigenti, agli standard di TERNA ed alle opere esistenti presenti in stazione RTN.

SISTEMI AUSILIARI

In uniformità alla configurazione impiantistica esistente, verrà previsto un chiosco prefabbricato per l'alloggiamento delle apparecchiature periferiche di protezione e controllo dello stallo, in accordo alla specifica TERNA di riferimento INGCH01.

Il nuovo stallo verrà integrato nel sistema di controllo e protezione esistente di stazione in accordo ai requisiti e specifiche standard di TERNA.

CAVIDOTTO 150 KV

ELEMENTI DI IMPIANTO

Il collegamento in cavo 150kV collegherà il nuovo stallo arrivo produttore della (SE) 380/150 kV RTN di Pantano d'Arci con la futura Stazione Elettrica Utente Condivisa SSE d'Utenza Sigonella.

Facendo riferimento alla planimetria generale (allegati: *corografia stazione MT/AT di utente, Stazione RTN e collegamento AT*), la SSE Utente Condivisa sarà posizionata in prossimità della SE TERNA, limitando il percorso complessivo del collegamento AT a circa 1400 m.

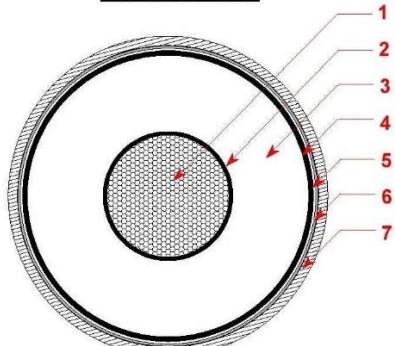
Il complesso, costituente il collegamento in Cavo AT, prevedrà i seguenti elementi di impianto:

- Terna di Terminali passanti per cavi 150kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente) completi di supporto, installati all'interno della SE TERNA;
- Terna di cavo unipolare 1x1600mm², 87/150 KV, ARE4H5E;
- Terna di Terminali passanti per cavi 150kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente) completi di supporto, installati all'interno della SE Utente Condivisa;
- Sistema di sezionamento e/o messa a terra degli schermi completo di cassette di sezionamento tipo Prysmian LBM 3/P e cavo 1x240mm² 0,6/(1,2) KV RG7R.

Il costruttore e la tipologia del materiale/componenti dovranno essere confermati in sede di progetto esecutivo. La sezione del cavo dovrà essere condivisa con TERNA.

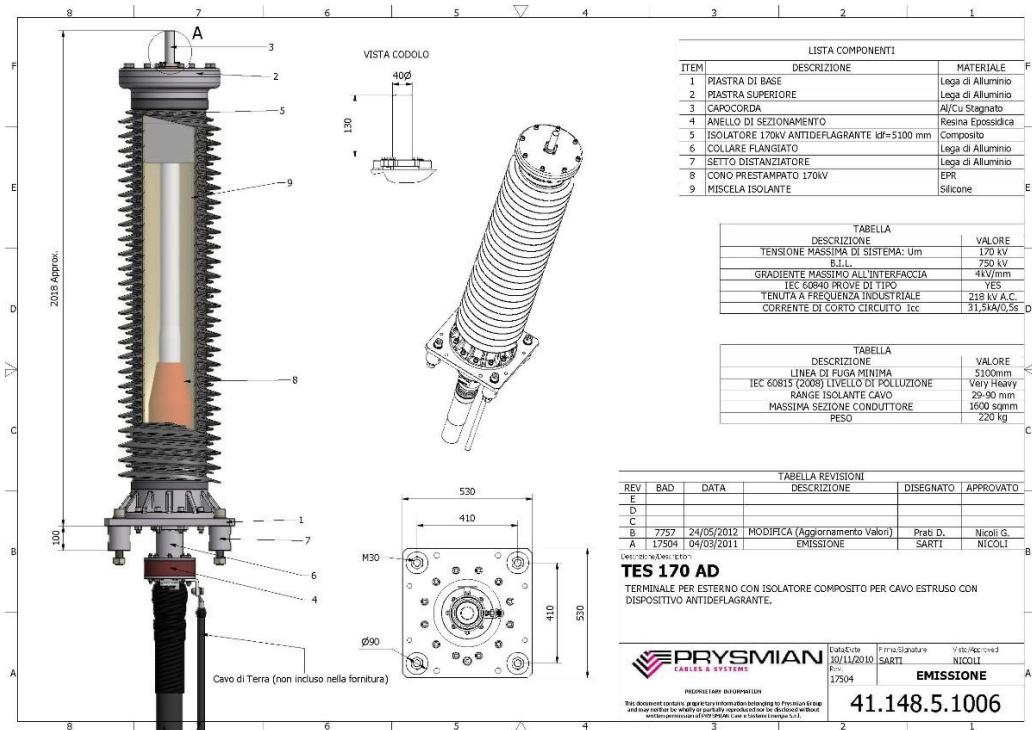
Nel seguito alcune schede tecniche esemplificative dei materiali indicati.

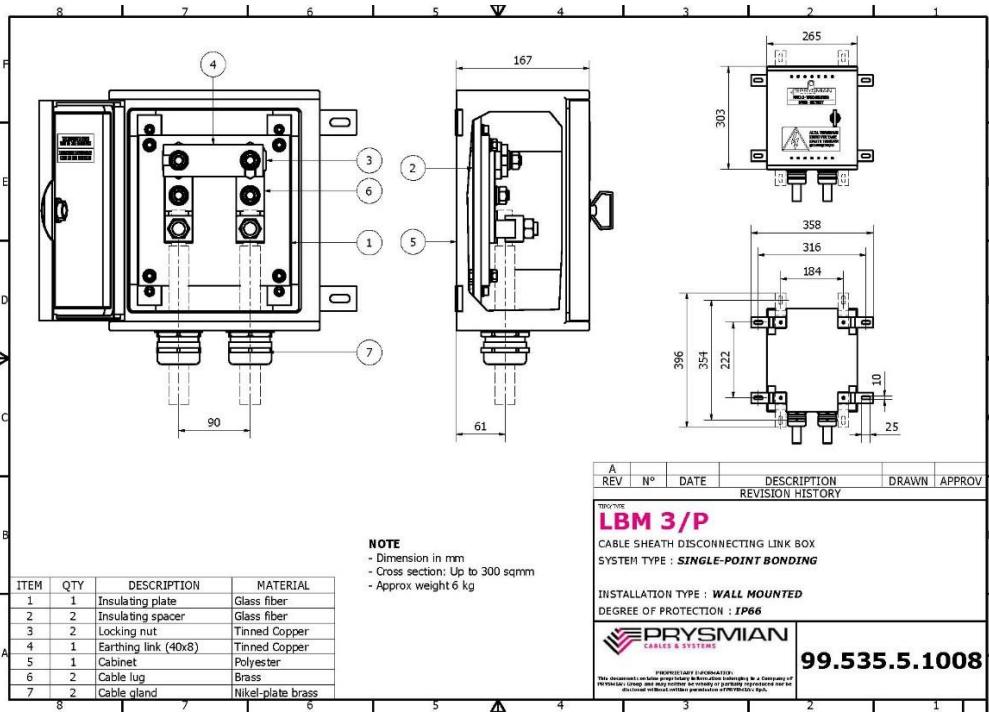
CAVO ARE4H5E - 150 kV



(Disegno indicativo – Non in scala)

1	Conduttore	Corda rotonda compatta (tamponata) a fili di alluminio
2	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttriva
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttriva
5	Tamponamento longitudinale	Nastro semiconduttivo rifionante
6	Guaina metallica	Alluminio saldato
7	Guaina esterna	Poliethilene (graftato)





REALIZZAZIONE DELLE OPERE CIVILI

Le operazioni si articolano nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
 - apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
 - posa del cavo AT e del tritubo (per eventuali cavi di controllo/comunicazione)
- rinterro della linea e ripristini asfalti;

Tali fasi vengono descritte nel dettaglio:

Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazze di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi;

Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazze stesse.

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 ed il transito dei mezzi di servizio.

Posa del cavo AT e del tritubo

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 stessi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori stessi).

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.

Nel caso di necessità di installazione di cavi di controllo/comunicazione sarà posato in opera anche un tritubo.

La sezione di posa all'interno della stazione RTN sarà realizzata in accordo agli standard TERNA.

Rinterro e ripristini asfalti

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

DESCRIZIONE DELLE OPERE DI UTENTE E PRODUTTORE

DISPOSIZIONE ELETROMECCANICA

Facendo riferimento alle planimetrie elettromeccaniche la nuova Stazione Utente condivisa e lo stallo di trasformazione MT/AT 30/150kV Bona Energia s.r.l.. saranno del tipo ad isolamento in aria (AIS), e comprenderanno i seguenti elementi:

Stazione Utente Condivisa

- ✓ Terna di Terminali passanti per cavi 150kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente);
- ✓ Terna di scaricatori 150kV;
- ✓ Sezionatore tripolare con lame di terra;
- ✓ Terna di TV induttivi 150kV per la funzione di protezione;
- ✓ Interruttore AT con comando Tripolare 150kV;
- ✓ Terna di TA 150kV per la funzione di;
- ✓ Sezionatore di sbarra tripolare;
- ✓ Sistema di sbarre realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio
- ✓ Sezionatore tripolare di sbarra per collegamento utente Produttore Bona Energia;

Tutte le apparecchiature saranno complete di supporti.

Come evidenziato dallo schema unifilare, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa dall'impianto di proprietà di BONS ENERGIA. Si evidenzia inoltre che l'impianto di produzione rispetterà l'allegato A68 al Codice di Rete. L'insieme della capability degli inverter permetterà all'impianto fotovoltaico nel suo complesso di operare ricoprendo sostanzialmente le aree del piano P/Q indicate nell'A68.

Stallo di Trasformazione Bona Energia s.r.l.

- ✓ Sezionatore tripolare di sbarra;
- ✓ Sezionatore tripolare con lame di terra;
- ✓ Terna di TV induttivi 150kV per la funzione di protezione e misure, completi di cassette voltmetriche;
- ✓ Interruttore AT con comando Tripolare 150kV;
- ✓ Terna di TA 150kV per la funzione di protezione e di misure fiscali completi

- cassette amperometriche;
- Terna di TV induttivi 150kV per la funzione di misure fiscali, completi di cassette voltmetriche;
- Terna di scaricatori 150kV completi di supporto;

Trasformatore in olio 150/30kV 80/100 MVA ONAN ONAF Dyn11. Tutte le apparecchiature saranno complete di supporti.

RETE DI TERRA

L’impianto della rete di terra sarà progettato e realizzato in accordo ai requisiti della normativa vigente (a titolo esemplificativo CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1) e sarà dimensionato in accordo al valore di corrente di guasto che verrà comunicato dal Gestore della Rete.

L’impianto di terra sarà del tipo a maglia, realizzato con dispersore interrato a circa 0,90 m dalla quota “0”, costituito da corda nuda di rame crudo di sez. minima 95 mm²; i collegamenti al dispersore interrato saranno realizzati con corda nuda di rame ricotto di sez. minima 95 mm²; i collegamenti equipotenziali saranno realizzati con corda di rame ricotto, isolata in PVC con guaina G/V di sez. minima 95 mm².

OPERE CIVILI (ATTIVITA’)

Di seguito sono riportate le principali attività per la realizzazione della stazione di smistamento:

1. Livellamento del terreno realizzato con sbancamenti e/o riporti di terreno;
2. Realizzazione di opere speciali (ad esempio palificate);
3. Realizzazione di gabbionate;
4. Realizzazione di recinzioni ed ingressi pedonali e carrabili;
5. Realizzazione di fondazioni in c.a. gettato in opera o prefabbricati (apparecchiature, sostegni porta terminali per amarro elettrodotti, edifici, etc.);
6. Realizzazione di vie cavi costituite da cunicoli, tubazioni per cavi e pozzetti;
7. Realizzazione di edificio quadri e servizi ausiliari;
8. Realizzazione di cabina MT;
9. Realizzazione di viabilità interna;
10. Realizzazione di impianto di smaltimento acque meteoriche;
11. Realizzazione di impianti di illuminazione, di rilevazione incendi del fabbricato;

Varie

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistamate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

La stazione elettrica sarà munita di sistema di regimazione di raccolta acque.

La recinzione perimetrale sarà verosimilmente realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato con alla base un muro in cemento armato di altezza 1 m fuori terra per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

SISTEMI AUSILIARI

L'alimentazione dei servizi ausiliari dei singoli produttori, saranno derivati dai propri stalli, mentre la parte condivisa sarà alimentata da uno o più produttori per aumentarne la ridondanza.

Stazione Utente Condivisa

La stazione sarà inoltre dotata di idonei locali (bt, comando protezioni e misure) contenenti le varie apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento della stazione stessa.

Gli ausiliari elettrici della stazione saranno alimentati attraverso un sistema di distribuzione a bassa tensione in corrente alternata (400/230Vca) e da opportuna sezione in corrente continua (110Vcc-24Vcc) tramite unità raddrizzatore con batterie. Sarà previsto inoltre opportuno gruppo elettrogeno per garantire le alimentazioni in causa di emergenza o manutenzioni programmate.

Stallo di Trasformazione Bona Energia s.r.l.

La stazione elettrica di Trasformazione di proprietà di BONA ENERGIA sarà dotata di idonei locali (MT, distribuzione bt, comando e controllo, protezioni e misure) contenenti le varie apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento della stazione.

Gli ausiliari elettrici della stazione saranno alimentati attraverso un sistema di distribuzione a bassa tensione realizzato mediante una sezione di trasformazione MT/BT ed un sistema di distribuzione in corrente alternata 400/230V e da sezione in corrente continua a 110Vcc-24Vcc, tramite unità raddrizzatore con batteria.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Vengono nel seguito evidenziate, in senso esemplificativo e non limitativo, le leggi, i decreti, le norme e la documentazione tecnica di riferimento per la progettazione, la costruzione, il collaudo, l'esercizio e la manutenzione degli impianti oggetto della presente relazione.

LEGGI E DECRETI

- ✓ Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 - “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- ✓ D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- ✓ Decreto Legislativo 1 agosto 2003 n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche".
- ✓ D.M. 12 Settembre 1959 “Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all’esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro”.
- ✓ Delibera Autorità per l’energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008: “Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA)”.
- ✓ D.P.R. 6 giugno 2001, n.380 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”;
- ✓ Legge 5 novembre 1971, n.1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- ✓ Legge 2 febbraio 1974, n.64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- ✓ D. Min. 17 gennaio 2018 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- ✓ Circolare esplicativa al DM 17/01/2018.

NORME E DOCUMENTAZIONE TECNICA

- ✓ CEI 0-14 “Guida all’applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- ✓ CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”.
- ✓ CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.
- ✓ CEI EN 50522 “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”.
- ✓ CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”.
- ✓ Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete di Terna (<https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/codici-rete/codice-rete-italiano>).
- ✓ Specifiche e normative standard Terna

SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza dei lavoratori (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 Titolo IV). Pertanto, in fase di progettazione la committente provvederà a nominare un Responsabile dei lavori che a sua volta nominerà 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.

TERRE DA SCAVO

Le modalità di gestione delle terre da scavo verranno delineate secondo il decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152.

IL PROGETTISTA

(DOTT. ING. GIUSEPPE DE LUCA)

