



REGIONE CAMPANIA

Comune principale impianto



COMUNE DI VALVA
PROVINCIA DI SALERNO

Opere connesse



COMUNE DI CALABRITTO
PROVINCIA DI AVELLINO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA, AI SENSI DEL D.LGS N. 387 DEL 2003, COMPOSTO DA N° 7 AEROGENERATORI, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 30,1 MW, SITO NEL COMUNE DI VALVA (SA) E OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI CALABRITTO (AV)

COD. INTERNO

DESCRIZIONE

EO-VAL-PD-OEL-01

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA OPERE ELETTRICHE

PROGETTAZIONE:



80128 Napol - via San Giacomo dei Capri, 38
Tel/Fax 081.5797998 E-mail: inse.srl@virgilio.it



REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	REVISIONE
Geom. D. Sgambati	P.e. F. Di Maso	Ing. N. Galdiero	Revisione 0: Ingenergy Revisione 1: Inse
			DATA
			02/2020

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	GENERALITA'	4
3	COLLEGAMENTI MT INTERNO AL PARCO	5
3.1	Tracciato dei cavidotti a 30 kV	5
3.2	Opere attraversate	5
3.3	Vincoli	5
3.4	Caratteristiche rete MT e relativi componenti.....	6
4	COLLEGAMENTO IN CAVO A 150 kV ALLA RTN.....	9
3.1.	Tracciato	9
3.2.	Composizione dell'elettrodotto in cavo	9
3.3.	Modalità di posa.....	11
3.4.	Giunti e buche giunti	12
3.5.	Sistema di telecomunicazioni	12
3.6.	Collegamento degli schermi metallici	12
3.7.	Sistema di telecomunicazioni	14
5	ATTRAVERSAMENTI CAVO 150 KV E CAVI 30 KV.....	14
5.1	Interferenze con tubazioni metalliche o manufatti metallici interrati	14
5.2	Interferenze con tubazioni metalliche	15
5.3	Interferenze con cavi di energia.....	15
5.4	Interferenze con cavi telefonici	15
5.5	Interferenze con altri manufatti	15
5.6	Distanze da piante	16
6	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV	16
6.1	Ubicazione ed accessi.....	16
6.2	Disposizione elettromeccanica	17
6.3	Opere civili e impianti.....	19
6.4	Servizi Generali e Ausiliari.....	22
6.5	Rete di terra	24
6.6	Rumore	26
7	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	26
7.1	Normativa di riferimento	26
7.1.1	Leggi	26
7.1.2	Norme tecniche	26
8	AREE IMPEGNATE	27
9	FASCE DI RISPETTO	28
10	SICUREZZA NEI CANTIERI	28

1 PREMESSA

La Società Valva Energia S.r.l. intende effettuare una variante “in riduzione” al progetto già autorizzato relativo alla costruzione e l’esercizio di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, da ubicare nel Comune di Valva (SA), nelle località Valle di Porto, Serra Moretta, Cesaria, Bosco, Piano di Salici, Cerreta, Le Tempe e Prati Delia.

L’impianto autorizzato è costituito da n.10 aerogeneratori della potenza nominale di 3 MW per una potenza complessiva di impianto di 30 MW.

L’autorizzazione fa riferimento ai seguenti Decreti Dirigenziali

1. Decreto Dirigenziale n. 209 del 02/05/2011
2. Decreto Dirigenziale n. 184 del 20/07/2016
3. Decreto Dirigenziale n. 155 del 19/12/2017

ai sensi dell’art.12 del D.Lgs. 387/03 e DGR Campania n 460 del 19/03/2004 ed ai sensi del punto 6.2.3 della D.G.R. n.325/2013, la Regione Campania Settore 04 Regolazione dei Mercati – AGC 12 Sviluppo Economico, con ha volturato in favore della VALVA ENERGIA Srl

La variante in progetto ha lo scopo di ottimizzare lo sfruttamento della risorsa eolica del sito e minimizzare gli impatti generati dall’impianto sia durante la costruzione che durante la fase di esercizio.

Il progetto autorizzato prevedeva che l’energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori e trasformata in MT a 30 kV venisse convogliata nella stazione elettrica del proponente, mediante cavi interrati, dove, dopo esser stata elevata a 150 kV mediante un trasformatore MT/AT, venisse immessa nella rete elettrica di trasmissione nazionale (RTN).

Lo schema di allacciamento alla RTN, individuato nella STMG rilasciata da Terna prevedeva il collegamento della centrale eolica in antenna sulla Cabina Primaria a 150 kV “Calabritto” di proprietà Enel Distribuzione, previa richiusura dell’antenna “Goletto-Sturno” verso la dorsale “Calabritto-Calitri-Bisaccia” mediante una nuova linea RTN a 150 kV.

Inoltre, il collegamento in antenna alla CP esistente di Calabritto 150/20 kV è stato condiviso da Enel Distribuzione, ed è stato autorizzato da Terna, con lettera prot. TE/P2008008866 del 29/03/2008 (Codice Identificativo: 08001014).

In particolar modo, le opere elettriche necessarie al collegamento alla rete AT della RTN, sono le seguenti:

- Rete elettrica in cavo interrato a media tensione 30 kV per la raccolta dell’energia elettrica prodotta dal campo eolico e per il trasporto della stessa verso la rete di trasmissione nazionale localizzata presso la CP a 150 kV di proprietà della Enel Distribuzione. nel Comune di Calabritto (AV);
- Stazione di trasformazione 30/150 kV (Impianto di Utente per la connessione), che comprende un edificio quadri MT, un edificio quadri BT, n.1 trasformatore 30/150 kV ed

apparecchiature elettriche di comando e controllo, ubicata nel comune di Calabritto (AV) in prossimità della CP di “Calabritto”;

- Breve collegamento in cavo interrato AT dalla SE di trasformazione 30/150kV di utenza ad uno stallo linea in antenna AT afferente alle sbarre AT della CP 150/20kV di Calabritto, di proprietà di ENEL Distribuzione S.p.A.

L’impianto e tutte le opere connesse, nel suo complesso, interesseranno i territori di Valva (SA) e Calabritto (AV).

Il nuovo progetto in variante prevede l’installazione di N.7 aerogeneratori della potenza nominale di 4.3 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 30.1 MW, in luogo dei N.10 aerogeneratori della potenza nominale di 3 MW, inizialmente previsti ed attualmente autorizzati dalla Regione Campania (Decreto Dirigenziale n.209 del 02/05/2011 e n.184 del 20/07/2016).

Nello specifico il progetto di variante, da intendere come nuova proposta progettuale, prevede la sostituzione del modello di aerogeneratore inizialmente prescelto con nuovi modelli al momento disponibili sul mercato ed estremamente più performanti in termini di sfruttamento della risorsa eolica permettendo quindi:

- di eliminare 3 aerogeneratori pur garantendo una produzione energetica uguale o addirittura superiore a quella prevista con gli originari aerogeneratori.
- Lo spostamento di alcuni aerogeneratori in posizioni meno critiche da un punto di vista paesaggistico-ambientale;
- Riduzione dei tratti di viabilità di nuova costruzione;
- Ottimizzazione dei volumi di sterro e riporto.

Resta inalterata la soluzione di connessione alla RTN prevista nel Comune di Calabritto (AV).

La presente relazione illustra le caratteristiche elettriche, meccaniche e costruttive delle opere relative ai suddetti punti.

2 GENERALITA’

La descrizione sintetica del progetto viene riportata nella “Relazione tecnica generale” EO-VA-PD-OCV-01 e la sua allocazione sul territorio viene riportata negli elaborati EO-VA-PD-OCV-03 “Inquadramento territoriale dell’area di progetto su carta IGM” e EO-VA-PD-OCV-04 “Inquadramento territoriale dell’area di progetto su CTR”

Inoltre si rimanda alla relazione EO-VA-PD-OCV-08 “Relazione rischi incendi” per l’interferenza delle opere elettriche con depositi o siti contenenti materiali infiammabili, alla relazione EO-VA-PD-SIA-11 “Relazione Impatto elettromagnetico” e per la determinazione delle fasce di rispetto EO-VA-PD-OEL-06 nonché alla relazione EO-VA-PD-SIA-09 “Terre e rocce da scavo” per quanto riguarda la problematica della movimentazione di terre,.

Infine l’elaborato EO-VA-PD-OCV-04 “Cronoprogramma attività dei lavori” riporta la collocazione temporale delle fasi lavorative per la realizzazione delle opere.

3 COLLEGAMENTI MT INTERNO AL PARCO

Il collegamento tra i diversi aerogeneratori ed i relativi quadri MT viene effettuata mediante una rete a 30 kV realizzata con cavi interrati. Detto collegamento differisce da quello precedentemente autorizzato per le varianti apportate così come detto in premessa.

I 7 aerogeneratori vengono collegati tra loro secondo uno schema entra-esce, raggruppati in n.2 gruppi di cui, il primo formato da n.4 turbine, e il secondo da 3 turbine, fino a costituire complessivamente due diverse linee MT 30 kV.

Tali 2 linee MT 30kV attraversano i comuni di Valva (SA) e Calabritto (AV) per poi confluire al quadro di media tensione ubicato nella stazione di trasformazione 30/150kV del proponente nel comune di Calabritto (AV).

L'energia prodotta viene immessa sulle sbarre 150 kV della limitrofa Cabina Primaria dell'ENEL Distribuzione di Calabritto mediante un cavo interrato a 150 kV della lunghezza di poche decine di metri.

3.1 Tracciato dei cavidotti a 30 kV

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. La lunghezza complessiva dei tratti in cavo è di circa 16,2 km.

Gli elementi che sono stati considerati, nella scelta del tracciato sono i seguenti:

- caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
- rilievo interferenze comprendenti:
- presenza di servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
- presenza di piante in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;
- presenza di traffico lungo le strade interessate dal tracciato di posa, stimandone l'entità in funzione della tipologia di strade;
- distanza dai luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'articolo 4 del DPCM del 08/07/03.

La scelta del tracciato di posa è stata pertanto effettuata selezionando fra i possibili percorsi quelli che risultano tecnicamente possibili, individuando tra questi quello che è risultato ottimale.

3.2 Opere attraversate

Le opere attraversate sono elencate nell'elaborato: EO-VA-PD-IDR-02 "Planimetria con interferenze con il demanio idrico".

3.3 Vincoli

Il tracciato dell'elettrodotto non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali.

3.4 Caratteristiche rete MT e relativi componenti

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione 30/150 kV è prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV e posati in apposite trincee in parte lungo la viabilità esistente ed in parte nei terreni di proprietà privata avente caratteristica di terreno agricolo.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le caratteristiche elettriche della rete MT ed i risultati dei calcoli per la determinazione delle perdite totali del parco eolico alla massima potenza erogabile dagli aerogeneratori ossia 30 kV 30.1 MW e fattore di potenza unitario.

In tali condizioni di funzionamento è risultato che le perdite totali sono di circa 858 KW pari al 2,9% della potenza massima.

	TRATTA		turbine collegate	Lungh. (m)	Ic (A)	Sez. (mmq)	N. cavi trincea	I (A)	ΔP (KW)
	LINEA 1	WTG7	WTG6	1	976	80,9	95	1	222
WTG6		WTG5	2	3523	161,8	95	1	222	87,43
WTG5		CS	3	5314	242,8	240	2	319	103,36
	TRATTA		turbine collegate	Lungh. (m)	Ic (A)	Sez. (mmq)	N. cavi trincea	I (A)	ΔP (KW)
	WTG4	WTG3	1	2529	80,9	95	2	191	15,69
LINEA 2	WTG3	CS	2	2265	161,8	95	2	191	56,21
	TRATTA		turbine collegate	Lungh. (m)	Ic (A)	Sez. (mmq)	N. cavi trincea	I (A)	ΔP (KW)
	WTG1	WTG2	1	1364	80,9	95	1	222	8,46
LINEA 3	WTG2	CS	2	814	161,8	95	1	222	20,20
LINEA 4	Cab Smist.	SE 30/150	7	5233	283,2	300	2	359	125,94
	Cab Smist.	SE 30/150	7	5233	283,2	300	2	359	125,94
TOTALI				27249,90					549,28

	N.	Pn 40 MVA (KW)	P funz. (KW)	29.400
P Cu TR1 30-40 MVA	1	150	81	81
P fe TR1 30-40 MVA	1	25	25	25
P cu TR BT/MT 4,2 MVA	7	25	25	175
P fe TR 4,2 MVA	7	4	4	28
Perdite totali TR (KW)				309,0

PERDITE TOTALI (KW) 858,3

PERDITE TOTALI (%) 2,9%

Dalla suddetta tabella è possibile evincere la lunghezza delle singole tratte del collegamento, la corrente di carico (Ic), la capacità di trasporto in corrente (I) relativa alla sezione prescelta ed alle modalità di posa, la sezione del cavo prevista.

I cavi prescelti sono del tipo tripolari cordati ad elica, con conduttori in alluminio, schermo metallico e guaina in PVC per i tratti di sezione fino a 300 mm².

Per quanto riguarda i campi magnetici si rimanda alla relazione EO-VA-PD-SIA-11 dove si riporta l'andamento del campo magnetico generato dalla corrente elettrica che attraversa i conduttori costituenti il cavo interrato per le diverse tratte dell'elettrodotto in cavo MT.

Nella stessa relazione viene inoltre calcolata la fascia di rispetto, che rappresenta il limite di esposizione e l'obiettivo di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz), calcolata secondo il decreto Ministeriale del MATT del 28.05.2008 in attuazione alla legge 36 dell'08.07.2003

Le modalità di attraversamento o parallelismo con opere o servizi esistenti sul territorio secondo le norme CEI 11-17 sono rappresentati nell'elaborato EO-VA-PD-OEL-19 "Particolari tipologici e risoluzione interferenze".

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare le CEI 11-17 e 11-1.

4 COLLEGAMENTO IN CAVO A 150 kV ALLA RTN

3.1. Tracciato

Il tracciato è quello previsto dalle autorizzazioni ottenute.

Per collegare la stazione di trasformazione 30/150 kV alla limitrofa C.P. 150/20 kV DI Calabritto di Enel Distribuzione è stato previsto un breve collegamento in cavo interrato a 150 kV di qualche decina di metri.

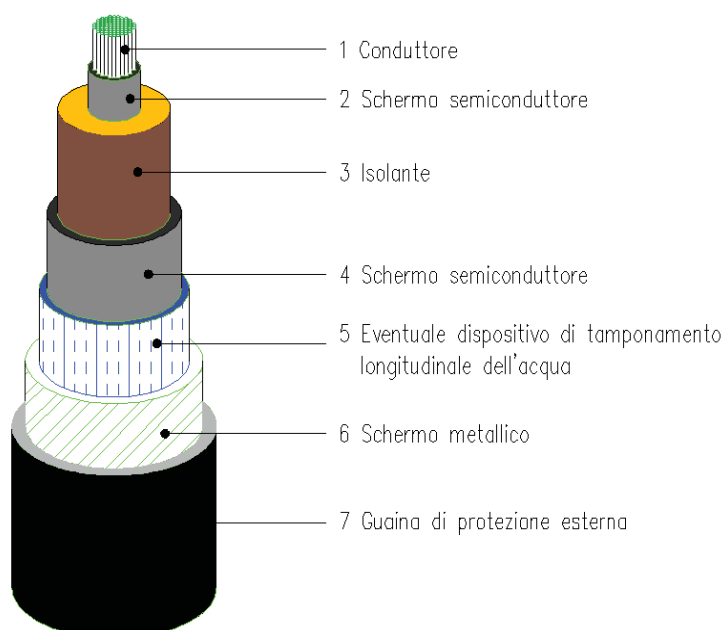
Il tracciato del cavo interrato, quale risulta dalla Corografia allegata EO-VA-PD-OEL-04-06 "Planimetria inquadramento su CTR" e dalla planimetria catastale EO-VA-PD-PPE-03 si sviluppa sulle particelle 222 e 223 del foglio di mappa 7 del Comune di Calabritto (AV) i cui terreni, risultano essere terreno agricolo dove non sono presenti corsi d'acqua o fossi.

3.2. Composizione dell'elettrodotto in cavo

L'elettrodotto sarà costituito da tre cavi unipolari a 150 kV.

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà composto da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1000 mm², tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in politere reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in politere con grafitatura esterna.

SCHEMA TIPO DEL CAVO



DATI TECNICI DEL CAVO
Cavo 150 kV sezione 1000 mmq in alluminio

CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE

Materiale del conduttore	Alluminio
Isolamento	XLPE (chemical)
Tipo di conduttore	Corda rotonda compatta
Guaina metallica	Alluminio termosaldato

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Diametro del conduttore	48,9 mm
Sezione	1000 mm ²
Diametro esterno nominale.	103,0 mm
Sezione schermo	520 mm ²
Peso approssimativo	9 kg/m

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Max tensione di funzionamento	170kV
Messa a terra degli schermi - posa a trifoglio	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio	830 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio	715 A
Messa a terra degli schermi - posa in piano	assenza di correnti di circolazione
Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa in piano	910 A
Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa in piano	785 A
Massima resistenza el. del cond. a 20°C in c.c.	0,029 Ohm/km
Capacità nominale	0,3 µF / km
Corrente ammissibile di corto circuito	54,8 kA
Tensione operativa	150kV

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

3.3. Modalità di posa

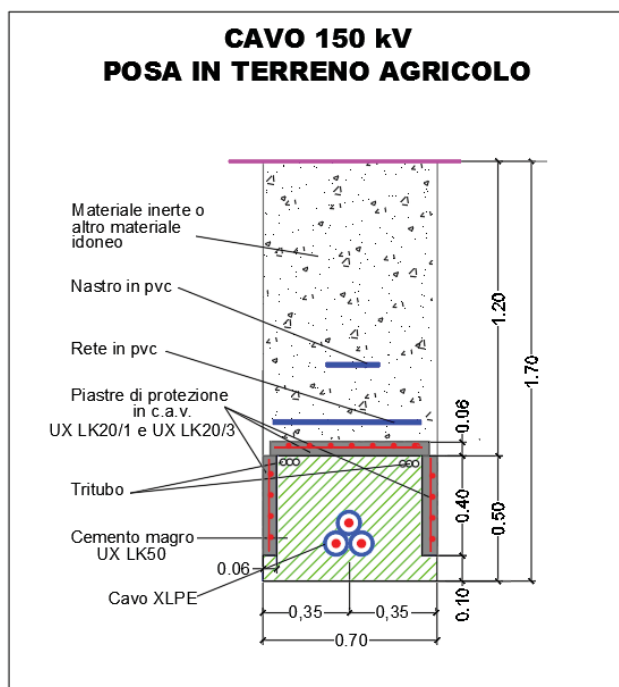
I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,70 m, con disposizione delle fasi a trifoglio o in piano.

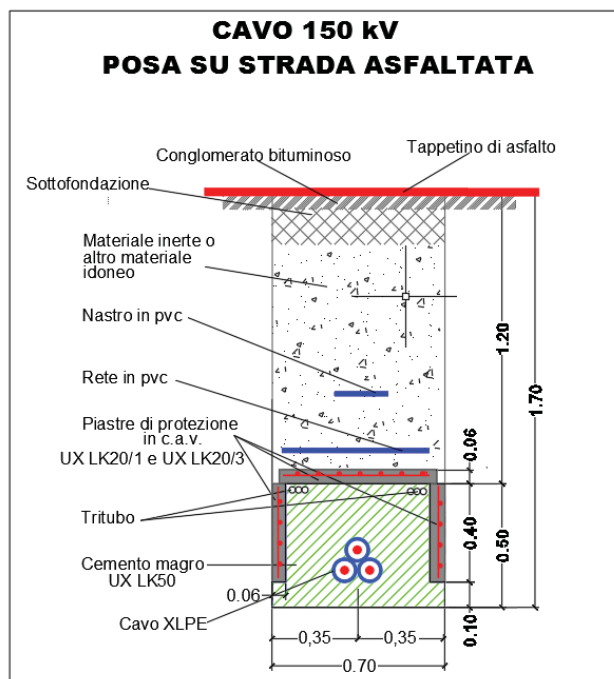
Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

La terna di cavi sarà alloggiata in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

La terna di cavi sarà protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra 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. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Di seguito sono evidenziate alcune tipiche modalità di posa.





3.4. Giunti e buche giunti

In considerazione della breve lunghezza dei cavi non sono previsti giunti e buche giunti

3.5. Sistema di telecomunicazioni

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV e la C.P. stazione elettrica di trasformazione 150/20 kV di Enel Distribuzione, costituito da un cavo con 48 fibre ottiche.

3.6. Collegamento degli schermi metallici

Sono individuabili, come di seguito illustrate, tre modalità di connessione a terra degli schermi che risolvono in maniera diversa i problemi legati alla circolazione di corrente ed alla tensione indotta:

- Single point bonding
- Solid bonding
- Cross bonding

In ogni caso lo schermo metallico sarà collegato a terra in almeno un punto per drenare a terra la corrente capacitiva ed assicurare una efficace protezione contro le tensioni di contatto.

Nella modalità single point bonding, utilizzata per collegamenti in cavo di lunghezza limitata (500 – 1000 m), lo schermo dei cavi è messo francamente a terra in un unico punto che può trovarsi ad una delle due estremità del cavo oppure in un punto intermedio generalmente a metà dello stesso.

Nella modalità solid bonding, utilizzata per le trasmissioni di correnti limitate non superiori a 500 A e nei cavi sottomarini, il collegamento degli schermi alle due estremità è messo francamente a

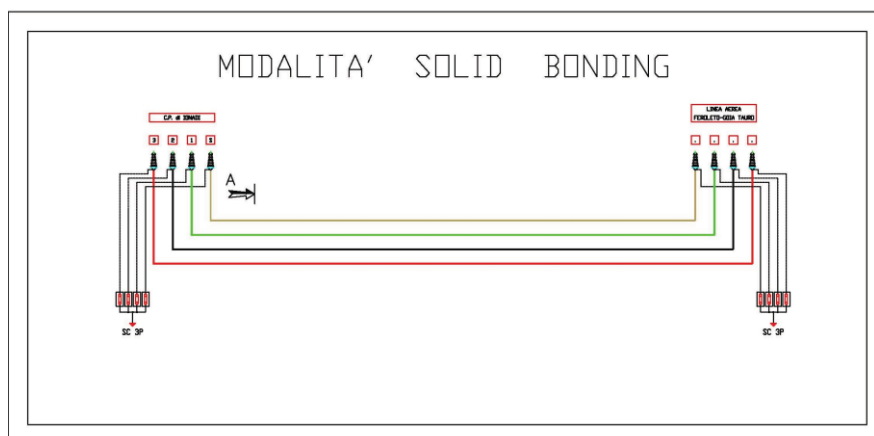
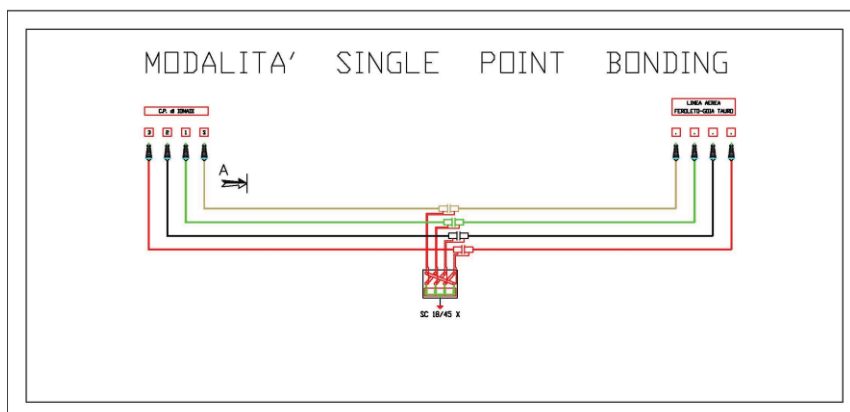
terra. In tal caso gli schermi formano tra loro una spira in corto circuito interessata dalla circolazione di correnti indotte che tendono ad opporsi alle correnti di fase del conduttore.

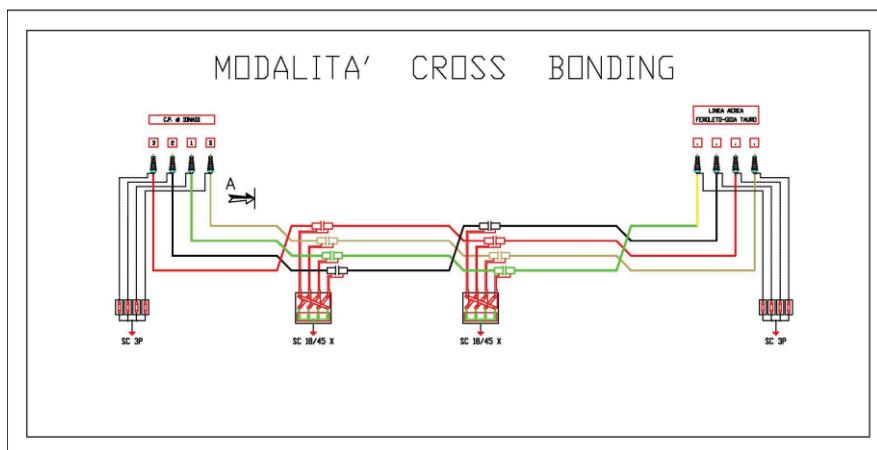
Nella modalità cross bonding il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza generalmente corrispondenti con le pezzature di posa.

In tale configurazione gli schermi sono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

Tra le tre modalità di collegamento degli schermi metallici la più utilizzata per elettrodotti in cavo terrestre, è quella del cross bonding, utilizzato per le lunghe distanze (maggiori di 1500 – 2000 m) e correnti generalmente superiori a 500 A.

Nel nostro caso, invece, in considerazione della esigua lunghezza del tratto, sarà utilizzato il sistema single-point.





- Le tre diverse modalità di connessione a terra degli schermi metallici -

Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento. Pertanto, essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

3.7. Sistema di telecomunicazioni

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV e la stazione elettrica di smistamento 150kV condivisa, costituito da un cavo con 48 fibre ottiche.

5 ATTRAVERSAMENTI CAVO 150 KV E CAVI 30 KV

I servizi sotterranei che incrociano il percorso dei cavi devono essere di regola sottopassati. Solo in casi particolari il servizio può essere sovrappassato purché venga realizzato un manufatto armato a protezione dei cavi (ad esempio quando i servizi, quali fogne o acquedotti, sono ad una profondità tale da richiedere lo scavo di trincee profonde 4 o più metri oppure quando la falda freatica è molto superficiale e rende difficoltoso lo scavo di trincee profonde anche solo 2 metri). Il progetto degli attraversamenti ed i parallelismi dovranno essere eseguiti in conformità a quanto riportato nella norma CEI 11-17.

5.1 Interferenze con tubazioni metalliche o manufatti metallici interrati

Le norme CEI 11-17 prescrivono le distanze minime da rispettare nei riguardi di:

- serbatoi contenenti gas e liquidi infiammabili;
- gasdotti e metanodotti;
- altre tubazioni.

E' consigliabile mantenere tra le tubazioni metalliche interrate e i cavi energia le seguenti distanze:

- m 3,00 dalle tubazioni esercite ad una pressione uguale o superiore a 25 atm;
- m 1,00 dalle tubazioni esercite ad una pressione inferiore alle 25 atm.

La necessità di mantenere stabili nel tempo le caratteristiche fisiche dell'ambiente che circonda il cavo consiglia comunque di mantenere, di norma, una distanza minima di almeno m 0,50 tra le trincee dei cavi di energia e i servizi sotterranei, in modo da evitare che eventuali interventi di riparazione su detti servizi vadano ad interessare lo strato di cemento magro (cement-mortar) o sabbia posto a protezione dei cavi, modificandone le caratteristiche termiche.

Per quanto riguarda interferenze con gasdotti e metanodotti la coesistenza degli impianti è regolamentata dal DM 24/11/84 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale".

5.2 Interferenze con tubazioni metalliche

Nell'elaborato EO-VA-PD-OEL-19 viene riportato la modalità di incrocio o parallelismo con tubazioni metalliche e con tubazioni per gasdotti.

5.3 Interferenze con cavi di energia

Per interferenze con altri cavi energia a media e alta tensione è necessario mantenere, in caso di parallelismo, una distanza di almeno 5 m tra l'estradosso dei cavi da installare e gli altri cavi energia e di almeno 4 m in caso di semplice incrocio.

Tale limitazione è dettata dalla necessità di limitare la mutua influenza termica e non ridurre di conseguenza la corrente trasportata dai cavi.

Deroga a dette distanze può essere accordata previa verifica della reciproca interferenza nel calcolo della portata elettrica del cavo. Tale situazione dovrà essere verificata in corrispondenza dell'arrivo sulla stazione Terna dove potrà verificarsi una situazione di coesistenza di più cavi interrati in alta tensione.

5.4 Interferenze con cavi telefonici

In caso di eventuale guasto o di sovratensione nel corso dell'esercizio nei cavi di energia possono verificarsi sui cavi telefonici interferenti fenomeni induttivi.

Le norme CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto" fissano i valori massimi e le modalità di calcolo delle f.e.m.

Nell'elaborato EO-VA-PD-OEL-19 viene riportato la modalità di incrocio o parallelismo con cavi telefonici.

5.5 Interferenze con altri manufatti

Nel caso di manufatti sottostanti o paralleli al cavo di energia da installare non esistono particolari prescrizioni o valori di distanze da rispettare.

Nel caso di manufatti da sottopassare la protezione dei cavi verrà realizzata mediante polifera armata o mediante tubazione posta in opera con l'ausilio di macchina spingitubo o teleguidata.

5.6 Distanze da piante

Si deve mantenere una distanza del bordo dello scavo non inferiore a 2,5 m dall'esterno del tronco della pianta, salvo diversa prescrizione data dal Comune.

In corrispondenza di eventuali attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

6 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV

6.1 Ubicazione ed accessi

La stazione di trasformazione, così come è stata autorizzata con i sopra citati Decreti Dirigenziali, sarà realizzata nel Comune Calabritto (AV) su di un'area individuata al N.C.T. di Calabritto nel foglio di mappa N.7, ed occuperà le particelle n° 222 ,223,228,229,230 di cui alla planimetria catastale EO-VA-PD-PPE-03. La stazione interesserà una superficie di circa 2050 m² e sarà realizzata su di un terreno classificato area "Agricola" dal Comune di Calabritto.

L'impianto sarà costituito da due zone opportunamente recintate, una di competenza dell'ENEL Distribuzione per l'**Impianto di Rete per la connessione (Zona A)** ed una di Valva Energia Srl per l'**Impianto di Utente per la connessione (Zona B)**. La planimetria EO-VA-PD-OEL-07 riporta la disposizione delle opere in progetto ed il lay-out della C.P. di Calabritto di Enel D. in esercizio.

Il Collegamento in AT, costituente l'Impianto di Rete per la Connessione, verrà realizzato attraverso un raccordo in cavo interrato di lunghezza di circa 70 m, che collegherà il punto di consegna (dell'energia), coincidente con il limite di proprietà tra (Zona A) e (Zona B) della suddetta stazione, alle sbarre AT della Cabina Primaria 150/20 kV di Calabritto di proprietà dell'Enel Distribuzione, attraverso uno stallo linea in antenna con isolamento in aria.

Le sbarre AT della Cabina Primaria ENEL di Calabritto risultano collegate alla Rete Elettrica in Alta Tensione attraverso le linee AT (Calabritto-Calitri e Calabritto-Contursi) della RTN di proprietà di Terna Spa.

L'impianto per la connessione di rete sarà realizzato conformemente alla normativa vigente ed a quanto previsto dall'ENEL Distribuzione per quanto attiene le modalità di connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione.

Strade di accesso

Il Punto di Consegna di competenza di Enel D. e la Stazione di Trasformazione AT/MT del

Produttore saranno servite da due strade distinte, entrambe collegate alla strada Statale SS 165 Contursi-Barletta mediante l'adeguamento dell'immissione già esistente per la Cabina Primaria Enel di Calabritto.

Le lunghezze dei tratti di strada compresi tra gli accessi ai due impianti e la suddetta strada statale sono le seguenti:

1) strada di accesso al Punto di Consegna di competenza Enel D. (esistente da adeguare ed asfaltare): 70 m

2) strada di accesso alla Stazione di trasformazione di competenza del produttore (da realizzare): 80 m

Attraverso le suddette strade avverrà anche il transito dei mezzi pesanti, destinati al trasporto del macchinario (trasformatori AT/MT, apparecchiature AT ed MT e quadri MT/BT).

In particolare, il tracciato della strada da realizzare consente di superare il dislivello complessivo tra la SS 165 (quota 257,00 m circa) e l'ingresso alla stazione elettrica (quota 252.00) con una pendenza del 6,5% circa, che garantisce un agevole accesso alla stazione elettrica ad un mezzo pesante.

6.2 Disposizione elettromeccanica

La stazione in progetto a 30/150 kV (vedi EO-VA-PD-OEL-07 "Planimetria stazione 30/150 kV" e EO-VA-PD-OEL-17 "Schema Unifilare"), sarà del tipo con isolamento in aria a singolo sistema di sbarra.

Il lay-out dell'impianto nel suo complesso, comprendente il nuovo stallo in antenna nella CP 20/150 kV di Calabritto, il collegamento in cavo interrato AT, il Punto di Consegna (Zona A), l'impianto d'Utenza per la Connessione (Zona B), è stato definito e sviluppato in considerazione delle interferenze con le opere preesistenti, in modo che l'impianto così progettato sia, nell'insieme, conforme alle norme CEI 11-1, 11-4 e a quelle richiamate nella premessa del presente documento.

Il nuovo stallo in antenna si attesterà sulle sbarre AT della CP di Calabritto, con disposizione contrapposta al già previsto stallo del produttore ESSEBIESSE dell'impianto eolico di Laviano.

Le principali caratteristiche elettriche della stazione di trasformazione AT/MT

Tensione di esercizio del sistema: 150 kV

Tensione massima del sistema: 170 kV

Frequenza nominale: 50 Hz

Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV

Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV

Corrente nominale di breve durata: 31.5 KA per 1 s

Corrente di guasto monofase a terra 10 kA

Le principali apparecchiature dell'impianto sono:

ZONA A:

Stallo in antenna:

- N° 1 Sezionatore orizzontale a rotazione tripolare
- N° 1 Interruttore con comando elettrico unipolare.
- N° 3 Trasformatori di corrente (TA) a doppio secondario, per le misure e protezione
- N° 1 Sezionatore orizzontale a rotazione tripolare
- N° 3 Trasformatori di tensione capacitivi (TVC) a doppio secondario, per le misure e protezione
- N° 3 Scaricatori AT.
- N° 3 Terminali cavi AT per cavo unipolare in alluminio sezione 1000 mm²

Punto di Consegna

- N° 1 Sezionatore orizzontale tripolare
- N° 3 Scaricatori AT.
- N° 3 Terminali cavi AT per il cavo unipolare in alluminio sezione 1000 mm²

Il box per le misure di energia prodotta e prelevata sarà posizionato sul filo della recinzione della stazione di trasformazione MT/AT, occupando un'area compresa nella proprietà del produttore, in modo tale da garantire l'accesso del personale incaricato di Enel Distribuzione attraverso l'area del Punto di Consegna.

ZONA B:

L'area di competenza di Valva Energia Srl (**Impianto di Utenza per la Connessione**), denominata area di Trasformazione (**Zona B**), consiste in uno stallo di trasformazione 30/150kV comprensivo delle relative apparecchiature di sezionamento, del macchinario AT e del sistema di protezione, comando e controllo, comprendente in sintesi le seguenti apparecchiature:

- N° 1 Trasformatore 150/30 kV – 30/40 MVA – ONAN (ONAF)-150±10×1,5%-30 kV YNd11-Vcc=15%, corredati di commutatore sotto carico lato AT e con centro stella accessibile per il collegamento a terra
- N° 3 Scaricatori AT.
- N° 3 Scaricatori MT.
- N° 3 TA a doppio secondario (a nuclei separati) per misure e protezioni.
- N° 1 Interruttore a comando tripolare.
- N° 3 Trasformatori di tensione induttivi (unico secondario) per le misure.
- N° 3 Trasformatori di tensione capacitivi per protezioni.
- N° 1 Sezionatore tripolare C.D.L.T.

Inoltre nella **Zona B** sarà realizzato l'edificio Quadri MT/BT, le cui dimensioni sono riportate sulla planimetria allegata EO-VA-PD-OEL-14.

Il quadro di distribuzione generale delle alimentazioni MT della Stazione è del tipo in lamiera zincata, con porte e pannelli frontali verniciati in grigio RAL 7035, conforme alle seguenti norme e disposizioni di legge:

- IEC 298 – 1990
- CEI 17-6 fascicolo 2056
- CENELEC HD 187 S5
- D.P.R. 547 e vigenti norme antinfortunistiche.

Tutti gli scomparti che compongono il quadro MT saranno del tipo a tenuta di arco interno, al fine di garantire ulteriormente la sicurezza del personale, inoltre, ognuno di esso è predisposto con interblocchi di sicurezza che garantiscono la sicurezza delle manovre.

Gli scomparti, saranno predisposti per alloggiare al loro interno le apparecchiature MT che necessitano per l'esercizio dell'impianto, di seguito sono elencate le principali caratteristiche degli scomparti utilizzati:

- Sbarre Omnibus da 1250 A.
- Struttura metallica con isolamento a 36 kV e tenuta a 16 kA.
- Interruttore motorizzato generale, fisso da 1250 A, Interruttore di manovra.
- Sezionatore con fusibili; interruttore linea 630 A.
- Sezionatore d'isolamento lato sbarre.
- Sezionatore di messa a terra lato cavi.
- Derivatori capacitivi per segnalazione presenza tensione.
- Trasformatori di corrente.
- Trasformatori di tensione.
- Contatti ausiliari per segnalazioni.

Gli interruttori MT sono tutti manovrabili a distanza al fine di garantire la sicurezza degli operatori tutti gli interruttori sono associati ad un sistema di protezione a microprocessore.

6.3 Opere civili e impianti

6.3.1 Opere Civili

Le opere civili necessarie alla realizzazione degli **Impianti di Rete e di Utenza** per la **Connessione** sono:

- box misure di energia immessa e prelevata.
- edificio quadri per il produttore.
- piazzali e tutte le opere connesse (fondazioni apparecchiature, sostegno per prolungamento sbarre, cunicoli e pozzetti per cavi MT e BT, recinzioni, rete di terra).

Piazzali e servizi

I piazzali sono costituiti dalla viabilità interna, da eventuali spazi per il parcheggio, dalle aree di manovra e dalle aree attrezzate per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche all'aperto.

La viabilità interna, sarà realizzata in modo da consentire agevolmente l'esercizio e manutenzione dell'impianto, così come prescritto dalla Norma CEI 11-18.

La morfologia del terreno interessato dalla stazione elettrica di consegna è di tipo collinare, con pendenze pari a circa il 4% e quote altimetriche variabili da q . 253 m s.m. a q. 249,00 q. circa.

L'intero impianto verrà pertanto realizzato su di un unico livello, in modo da seguire l'attuale profilo del terreno, riducendo i volumi di scavo e di riporto:

- **l'Impianto di Rete (zona A)**, con piazzali disposti a q. 252,00 m.s.m e comunque alla stessa quota del piazzale sbarre della CP di Calabritto;
- **l'Impianto di Utenza (zona B)** con piazzali disposti alla stessa quota di 252,00 m s.m.

Le strade, le aree di manovra e quelle di parcheggio saranno finite in conglomerato bituminoso mentre le aree destinate alle apparecchiature saranno finite in pietrisco e delimitate da cordolo in muratura.

Per ciascuno dei due piazzali, di competenza ENEL D. e Valva Energia Srl, sarà previsto un varco carrabile di luce 6,00 m, chiuso da cancello metallico inserito tra pilastri in conglomerato cementizio armato.

Verranno inoltre realizzate recinzioni in conglomerato cementizio armato, che delimiteranno le rispettive aree di competenza e proprietà (zona A e zona B).

In particolare, le recinzioni perimetrali saranno costituite da un muro di base in c.a. con sovrastanti paletti in calcestruzzo prefabbricato; come la recinzione al confine tra zona A e zona B .

Le fondazioni per le apparecchiature esterne ubicate in Cabina Primaria di Calabritto (stallo in antenna e prolungamento sbarre) e nella (zona A) della stazione AT/MT (Punto di Consegna), facenti parte dell'Impianto di Rete, saranno conformi al progetto Unificato Enel D.

Le fondazioni per le apparecchiature esterne ubicate nella zona B (Impianto di Utenza) saranno, per quanto possibile, uguali alle precedenti e comunque, realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera.

Le coperture dei pozzetti facenti parte delle fondazioni saranno in PRFV.

I cunicoli per la cavetteria BT sono realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera oppure prefabbricati; le coperture saranno metalliche o in PRFV, comunque carrabili per 2000 kg.

Le tubazioni per cavi MT o BT sono in PVC serie pesante e rinfiancate con calcestruzzo.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni; i pozzetti, realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, avranno coperture metalliche o in PRFV. Eventuali percorsi per collegamenti in fibra ottica saranno realizzati secondo le "Prescrizioni tecniche per la posa di canalizzazioni e dei cavi in fibra ottica".

Per le esigenze di acqua potabile della stazione potrà essere utilizzato l'acquedotto comunale o fonti alternative (terebrazione di un pozzo e/o mediante stoccaggio di acqua in un I serbatoio interrato a riempimento periodico).

Impianto di Utenza zona B:

All'interno della **(zona B)** verrà collocato l'edificio quadri BT/MT, dove verrà posizionata l'attrezzatura strumentale e le apparecchiature.

L'edificio Quadri è costituito da un corpo ad unico piano fuori terra, avente pianta rettangolare di dimensioni approssimative planimetriche pari a 27.60 m x 4,60 m, con altezza in gronda pari a circa di 3,70 m. rispetto al piano campagna (vedi EO-VA-PD-OEL-14).

La costruzione è destinata ad ospitare una sezione MT comprendente, l' arrivo MT del TR AT/MT, le celle di arrivo in MT dei sottocampi eolici, le apparecchiature di comando e protezione, il trasformatore MT/BT dei servizi ausiliari e il Gruppo elettrogeno di emergenza; nella sezione BT sono alloggiati le batterie ed i quadri BT in c.a. e c.c. per le alimentazioni dei servizi ausiliari, il metering e gli apparati di telecontrollo.

Sarà, inoltre previsto un apposito box, costituito da un corpo a pianta rettangolare con dimensioni di 3,50 m x 2,00 m ed altezza in gronda di 2,80 m., dove alloggeranno i gruppi (GME) bidirezionali per la misurazione dell'energia prelevata e immessa in rete (vedi EO-VA-PD-OEL-15 "Box misure di Enel D."

Il box verrà ubicato nell'area del produttore **(zona B)** e sarà dotato di doppio ingresso, uno per l'accesso del personale Enel D. che avverrà dalla strada principale e l'altro dal lato opposto, per l'ingresso del personale di Valva Energia Srl. La struttura portante dell'edificio quadri è prevista di tipo intelaiato (travi e pilastri) in c.a.; le tamponature perimetrali e i divisori saranno in laterizio, rivestite con intonaco di tipo civile; la copertura piana del tetto sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata; gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato del tipo antisfondamento.

Particolare cura sarà osservata nei riguardi dell'isolamento termico, impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori dei coefficienti volumetrici globali di dispersione termica, nel rispetto delle Norme di cui alla legge n. 10 del 9.1.91 e successive modifiche ed integrazioni.

Le fondazioni dell'edificio quadri saranno realizzate con travi rovesce in conglomerato cementizio armato gettato in opera; le coperture dei pozzetti, facenti parte delle fondazioni, saranno in PRFV o in ghisa.

Le porte di accesso e le finestre di aerazione saranno in alluminio preverniciato.

Per le esigenze di acqua potabile della stazione potrà essere utilizzato l'acquedotto comunale o ricorrendo a fonti alternative (terebrazione di un pozzo e/o mediante stoccaggio di acqua in un il serbatoio interrato a riempimento periodico).

Smaltimento delle acque meteoriche

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, verrà realizzata una rete fognaria costituita da tubazioni in pvc, caditoie e griglie continue, che convoglierà la totalità delle acque raccolte in un corpo ricettore compatibile con la normativa in materia di tutela delle acque.

Superfici occupate e volumi

La superficie occupata dal Punto di Consegna e dalla Stazione di Trasformazione AT/MT (**zona A e zona B**), al netto della strada di accesso e delle fasce perimetrali di rispetto, è pari complessivamente a circa 2050 m² circa.

6.3.2 Impianti Tecnologici

Nell' edificio di stazione verranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese FM.

L'illuminamento minimo dei locali non deve essere inferiore a 100 lux. e l'impianto d'illuminazione del locale batterie deve essere realizzato in conformità alle vigenti norme antinfortunistiche.

- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi. L'impianto di rilevazione incendi ha lo scopo di rilevare i principi di incendio ed attivare le segnalazioni necessarie (locali e remote). L'impianto sarà conforme alle Norme UNI EN 54 e UNI 9795.
- telefonico.
- Sistema di emergenza alla mancanza rete a mezzo GE ad avviamento automatico.

Gli impianti tecnologici vengono realizzati conformemente a quanto è prescritto dalle Norme CEI e UNI di riferimento. Vengono impiegati inoltre apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo ed internazionale equivalente.

Gli impianti sono soggetti agli adempimenti della legge 46/90. Gli impianti elettrici sono previsti tutti **"a vista"**.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici è derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo Norme CEI 23-18); il sistema di distribuzione BT 400 V c.a. e 220 V c.a. adottato è di tipo TN-S previsto dalle Norme CEI 64-8/3. Tutti gli impianti elettrici sono completi di adeguato impianto di protezione.

Il box misure sarà dotato di un impianto di illuminazione e prese FM, alimentato dal quadretto BT di distribuzione c.a. del Produttore e da una lampada di emergenza autonoma

6.4 Servizi Generali e Ausiliari

Per i servizi generali di stazione, sono previsti i seguenti quadri di distribuzione:

Servizi Generali di competenza Produttore:

- SA 380 V c.a. : quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente alternata (c.a.) sarà equipaggiato da interruttori automatici scatolati e modulari in esecuzione fissa, opportunamente dimensionati per tutte le utenze della stazione, prevedendone l'eventuale espansione. Sarà, inoltre prevista una linea privilegiata alimentata in commutazione automatica da un gruppo elettrogeno. Il quadro conterà anche le alimentazioni per l'illuminazione e FM della stazione (**zona B**) comprendendo inoltre, l'illuminazione di emergenza internamente all'edificio del produttore ed

esternamente (**zona B** all'area della stazione AT/MT. L'impianto d'illuminazione normale delle aree esterne della stazione AT/MT (**Zona B**) è realizzato con un numero adeguato di proiettori agli ioduri metallici della potenza di 0,4 kW installati su opportuni pali in vetroresina dell'altezza h=9 m. f.t. (il valore medio d'illuminamento minimo dovrà essere non inferiore a 30 lux.). Le alimentazioni dei suddetti proiettori saranno derivate dal quadro SA 380 V c.a. del produttore.

- SA 110 Vcc: quadro destinato all'alimentazione dei circuiti in corrente continua (c.c.) sarà equipaggiato da interruttore scatolati e modulari in esecuzione fissa, opportunamente dimensionati per tutte le utenze della stazione.

Lo schema di alimentazione dei SA prevede:

- Una linea MT di alimentazione derivata dal trasformatore di potenza AT/MT
- Un trasformatore MT/BT in olio con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto (100 KVA).
- Un quadro MT protetto, con sezionatori ed interruttori isolati in SF6, opportunamente dimensionato.
- Un gruppo elettrogeno con un'autonomia non inferiore a 10 ore ed opportunamente dimensionato (15KVA).
- Un quadro BT di distribuzione c.a. opportunamente dimensionato
- Un complesso raddrizzatore/batteria in tampone, dimensionato per erogare la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria; la batteria è in grado assicurare la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 4 ore. Le caratteristiche tecniche, i materiali ed i metodi di prova relativi a tutti i cavi bt per circuiti potenza e controllo, cavi unipolari per i cablaggi interni dei quadri, cavi MT e per impianti luce e FM sono rispondenti alle Norme CEI e tabelle CEI UNEL di riferimento in materia.

Servizi Ausiliari c.a. di Enel D.

I servizi ausiliari di Enel D., destinati all'alimentazione dello stallo in antenna saranno derivati dai quadri SA ca e cc della Cabina Primaria integrati nella schematica esistente.

Per le utenze del punto di Consegna sarà fornita una alimentazione trifase con neutro, proveniente dai quadri BT del produttore, di potenza 10 kVA (adeguata per connessioni in antenna) e una linea di riserva (sempre proveniente dall'impianto) da utilizzare in caso d'indisponibilità della linea principale inserita in commutazione automatica da apposito dispositivo. Nei casi in cui si ritenga opportuno è facoltà dell'Enel predisporre un'ulteriore alimentazione derivata da una alimentazione MT o BT. Le suddette linee di alimentazione convergeranno all'interno di un armadio idoneo per installazioni all'aperto (IP 56) posizionato all'interno dell'area di competenza di Enel D. (Zona A). All'interno del suddetto armadio sarà installato un commutatore automatico il quale fornirà l'alimentazione dei SA in c.a. gestendo la doppia sorgente d'alimentazione. Inoltre la linea di riserva BT derivata dai quadri della CP di Enel D. prevederà l'interposizione di un trasformatore d'isolamento per assicurare la separazione galvanica con il circuito alimentato.

L'impianto d'illuminazione normale dell'area esterne punto di Consegna AT (**zona A**) è realizzato con un numero adeguato di proiettori agli ioduri metallici della potenza di 0,4 kW installati su opportuni pali in vetroresina dell'altezza $h = 9$ m. f.t. (il valore medio d'illuminamento minimo dovrà essere non inferiore a 30 lux.). L'alimentazione dei suddetti proiettori sarà derivata dal quadro SA 380 V c.a. di ENEL D.

6.5 Rete di terra

Il dispersore, ed i collegamenti alle apparecchiature, saranno realizzati in accordo alle Norme CEI 11-1/99 e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec.

Il dispersore (vd Tavola EO-VA-PD-OEL-13 "Rete di terra") sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame 63 mq, interrata a profondità di ca 0,9 m, composta a sua volta da maglie regolari di minore dimensione, mentre i collegamenti alle apparecchiature saranno in corda di rame da 125 mm².

Sulla base delle correnti di guasto a terra e durata del guasto a terra, nonché da misure della resistività del terreno sarà possibile verificare la rispondenza dell'impianto di terra alla normativa vigente.

Pertanto la progettazione esecutiva dell'impianto di terra, sarà eseguita secondo i dati delle correnti di guasto che Terna metterà a disposizione e da misure della resistività del terreno.

In questa fase di progettazione definitiva per autorizzazione, non avendo a disposizione tali dati, ma avendo conoscenza del sito e di dati sperimentali, sono stati effettuati calcoli per una scelta opportuna della sezione dei conduttori della rete di terra ai fini di:

- Avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- Essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- Evitare danni a componenti elettrici ed ai beni;
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti per effetto delle correnti di guasto a terra.

Dai calcoli effettuati e riportati di seguito è risultato che l'impianto di terra sarà costituita da una rete magliata di conduttori di rame nudi, di diametro 10,5 mm (sezione 63 mm²), posti ad una profondità media di 90÷100 cm dal piano piazzale e dimensionato in base alla norma CEI EN 50522 considerando le correnti di guasto a terra definite da Gestore di rete.

Le strutture metalliche delle apparecchiature e dei portali, saranno collegate alla maglia di terra per mezzo di conduttori in rame di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²).

Tutte le armature e le parti metalliche delle fondazioni, dei cunicoli e delle opere in genere, saranno collegate alla rete di terra per mezzo di conduttori di rame nudo di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²). Il collegamento alle armature, sarà assicurato da saldatura alluminotermica o "Castolin".

Per la messa a terra dell'edificio sarà predisposto un anello perimetrale di diametro 14,7 mm (sezione 125 mm²) collegato alla maglia di terra. A tale collettore verranno collegati i conduttori di messa a terra provenienti dalla struttura dei fabbricati. Al medesimo anello verranno inoltre collegati i conduttori di rame provenienti dai cunicoli dei fabbricati.

Sezione minima per garantire la resistenza meccanica ed alla corrosione

La sezione utilizzata per i dispersori di terra è stata direttamente scelta in base a quanto indicato dalla norma CEI 11-1 Allegato A ,considerando le dimensioni minime ammissibili.

- Dispersore verticale tondo di rame ϕ25mm
- Dispersore orizzontale in corda di rame nudo 63mm²

Per la protezione contro la corrosione è necessario utilizzare materiali tali che il loro contatto non generi coppie elettrolitiche (Norma CEI 11-37 par. 9.5).

Dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra

Per effettuare il dimensionamento termico del dispersore si utilizza la formula:

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

dove:

- A è la sezione in mm².
- I è la corrente del conduttore in Ampere pari a 10 KA.
- t è la durata in secondi del tempo di guasto pari a 0,45 sec.
- K è una costante che dipende dal materiale del componente percorso da corrente;

in tal caso

$$k = 226 \text{ A} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{s}^{\frac{1}{2}}$$

- B è il reciproco del coefficiente di temperatura della resistenza del componente percorso dalla corrente a 0°C; $\beta=234,5 \text{ }^\circ\text{C}$
- θ_i è la temperatura iniziale in gradi Celsius; $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- θ_f è la temperatura finale in gradi Celsius; $\theta_f = 300 \text{ }^\circ\text{C}$

Assumendo una corrente di guasto di 10 kA ed un tempo di durata del guasto di 0,45 sec si ricava la sezione minima del conduttore:

$$A = \frac{I}{k} \sqrt{\frac{t}{\ln \frac{\Theta_f + \beta}{\Theta_i + \beta}}} = \frac{10000}{226} \sqrt{\frac{0.45}{\ln \frac{300 + 234.5}{20 + 234.5}}} = 34,5 \text{ mm}^2$$

secondo tali calcoli per disperdere la corrente di guasto è necessaria una corda di sezione 34,5 mm². La sezione scelta secondo le considerazioni fin qui effettuate è di 63 mm².

6.6 Rumore

Il rumore generato dai due trasformatori 30/150 kV è dovuto alla vibrazione dei lamierini magnetici costituenti il nucleo dei trasformatori ed alle ventole dell'impianto di raffreddamento in funzionamento ONAF. Comunque è contenuto, sulla recinzione della stazione stessa, entro i limiti di legge previsti dal DPCM 1.3.91. e DPCM 14.11.97

7 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Si rimanda alla consultazione della relazione Impatto elettromagnetico Doc. n° EO-VA-PD-SIA-11

7.1 Normativa di riferimento

7.1.1 Leggi

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge in merito alle acque ed agli impianti elettrici.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", (G.U. n. 55 del 7 marzo 2001)
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", (GU n. 200 del 29-8-2003)
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità.
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi".
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio".
- Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri 12 dicembre 2005 "Verifica Compatibilità Paesaggistica ai sensi dell' art 146 del Codice dei Beni Ambientali e Culturali".
- Decreto Ministeriale del 21 marzo 1988 , "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successive modifiche ed integrazioni.
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio del 29 maggio 2008 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto.

7.1.2 Norme tecniche

- CEI 11-17, "Esecuzione delle linee elettriche in cavo", quinta edizione, maggio 1989
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", prima edizione, 2000 -07

- CEI 211-4, “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”, prima edizione, 1996-07
- CEI 211-6, “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 50 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”, prima edizione, 2001-01
- CEI 106-11, “Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art.6)
- CEI 11-4, “Esecuzione delle linee elettriche esterne”, quinta edizione, maggio 1989 edizione, 1996-07
- CEI 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;

8 AREE IMPEGNATE

In merito all’attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell’esercizio e manutenzione dell’elettrodotto che sono di norma pari a circa:

- 5 m dall’asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 380 kV.
- 3.5 m dall’asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 220 kV.
- 2 m dall’asse linea per parte per tratti in cavo interrato a 132 kV.

Il vincolo preordinato all’esproprio sarà apposto sulle “aree potenzialmente impegnate” (previste dalla L. 239/04).

L’estensione dell’area potenzialmente impegnata sarà di circa:

- 5 m dall’asse linea per parte per elettrodotti in cavo interrato a 150 kV.

La planimetria catastale 1:2000 EO-VA-PD-PPE-03 “Planimetria catastale con API” riporta l’asse indicativo del tracciato e le aree potenzialmente impegnate (API) sulle quali sarà apposto il vincolo preordinato all’imposizione della servitù di elettrodotto.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particella sono riportati nel Doc. n. EO-VA-PD-PPE-02 Comune di Calabritto, come desunti dal catasto.

In fase di progetto esecutivo dell’opera si procederà alla delimitazione delle aree potenzialmente impegnate dalla stessa con conseguente riduzioni di porzioni di territorio soggette ad asservimento.

9 FASCE DI RISPETTO

Le “**fasce di rispetto**” si intendono 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.

Le fasce di rispetto indicate sono state definite in conformità alla metodologia di calcolo emanata dall’APAT, in applicazione del D.P.C.M. 08/07/2003, con pubblicazione sul supplemento ordinario della G.U. n° 160 del 05.07.2008

Per il calcolo delle fasce di rispetto si rimanda alla consultazione della relazione di impatto elettromagnetico allegata (Doc. n° EO-VA-PD-SIA-11)

10 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di cui al Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 e sue modifiche ed integrazioni .

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. 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 di Coordinamento.