

REGIONE: PUGLIA
PROVINCIA: FOGGIA
COMUNE: SAN SEVERO
LOCALITÀ: LA PENNA

ELABORATO:

OGGETTO:

R-E-01

IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 14 WTG DA 3,40MW

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

PROPONENTE:

TOZZIgreen

TOZZI Green S.p.A.

Via Brigata Ebraica, 50
48123 Mezzano (RA) Italia
tozzi.re@legalmail.it

tel. +39 0544 525311
fax +39 0544 525319

PROGETTISTA:

ing. Gianluca PANTILE

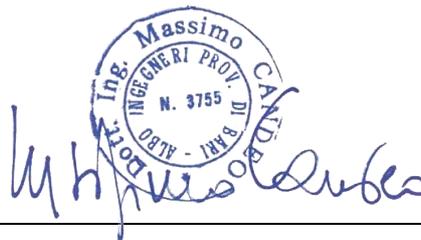
Ordine Ing. Brindisi n° 803
Via Del Lavoro, 15/D
72100 Brindisi
pantile.gianluca@ingpec.eu



COORD. TECNICO:

ing. Massimo CANDEO

Ordine Ing. Bari n° 3755
Via Cancellotto, 3
70125 Bari
m.candeo@pec.it



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
08.12.2017	0	EMISSIONE	ing. G. PANTILE	ing. M. CANDEO

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE PARTI SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO EOLICO.....	4
4	VERIFICA DELLA PORTATA DELLE CONDUTTURE (IMPIANTO EOLICO)	7
5	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI (IMPIANTO EOLICO).....	8
5.1	DATI DI PROGETTO	8
5.2	VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA DI TERRA.....	9
5.3	VERIFICA TERMICA E MECCANICA DEL DISPERSORE.....	10
5.4	CALCOLO E VERIFICA DELLA TENSIONE TOTALE DI TERRA U_T	10
6	OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN	11
6.1	GENERALITA'	11
6.2	DESCRIZIONE DELLA SSEU	11
6.3	DESCRIZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO IN A.T.....	12

1 PREMESSA

La Società **TOZZI Green S.p.A.**, con sede in Via Brigata Ebraica, 50 – 48123 Mezzano (RA), risulta soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un **impianto eolico denominato "San Severo La Penna" di potenza pari a 47,6 MW, costituito da n. 14 aerogeneratori ciascuno di potenza pari a 3,4 MW**, nel Comune di San Severo (FG). La presente Relazione, prodotta ai sensi della norma CEI 0-2, descrive gli interventi previsti dal progetto.

A seguito di apposita richiesta di connessione, la TOZZI Green S.p.A. ha ottenuto e successivamente accettato la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) Codice Pratica n. 201700239 di cui all'ALLEGATO A1 alla comunicazione prot. n. TE/P2017 0007703 del 01/12/2017 di TERNA S.p.A., la quale prevede che l'impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV su uno stallo approntato nella futura sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN a 380 kV denominata "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A. previa trasformazione della tensione, in idonea Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di proprietà del Proponente, dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

La presente Relazione fornisce una descrizione delle OO.EE. inerenti l'impianto di produzione e la connessione alla RTN (impianto di utenza per la connessione ed impianto di rete per la connessione) in recepimento della predetta STMG.

Il parco eolico funzionerà in regime di cessione totale dell'energia elettrica attraverso il punto di connessione in A.T. sulla RTN di TERNA S.p.A. come da questa identificato e comunicato con la predetta STMG.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali norme a cui si farà riferimento sono:

- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 20-24: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;

- CEI 20-56: Cavi da distribuzione con isolamento estruso per tensioni nominali da 3,6/6 (7,2) kV a 20,8/36 (42) kV inclusi;
- CEI 20-66: Cavi energia con isolamento estruso e loro accessori per tensioni nominali superiori a 36 kV ($U_m = 42$ kV) fino a 150 kV ($U_m = 170$ kV);
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI 11-4: Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- CEI 11-32;V1: Impianti di produzione eolica;
- CEI 11-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- CEI 17-1: Apparecchiature ad alta tensione – Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI 11-25: Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a c.a., (IIa Ediz., Fasc. 6317, 2001-12).
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

3 OPERE ELETTRICHE INERENTI L'IMPIANTO EOLICO

In questa sezione vengono descritte le OO.EE. inerenti l'impianto di produzione (IMPIANTO EOLICO) e relative linee di collegamento e distribuzione elettrica.

L'IMPIANTO EOLICO avrà una potenza elettrica pari a 47,6 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 14 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale di marca GENERAL ELECTRIC, modello 3.4-130, ciascuno della potenza di 3,4 MW con diametro del rotore di 130 m.

Relativamente all'impianto di produzione, sono state progettate le seguenti opere:

- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 4 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 della potenza di 13,6 MW, mediante:
 - elettrodotto 1.1 (tratta WTG 1 - WTG 2 di 630 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm²;
 - elettrodotto 1.2 (tratta WTG 2 - WTG 3 di 1.970 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm²;
 - elettrodotto 1.3 (tratta WTG 3 - WTG 4 di 570 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm²;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 5, WTG 6, WTG 7, WTG 8, WTG 9 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 della potenza di 17 MW, mediante:
 - elettrodotto 2.1 (tratta WTG 5 - WTG 6 di 560 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm²;
 - elettrodotto 2.2 (tratta WTG 6 - WTG 9 di 960 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm²;
 - elettrodotto 2.3 (tratta WTG 9 - WTG 8 di 1.190 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mm²;
 - elettrodotto 2.4 (tratta WTG 8 - WTG 7 di 500 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x500 mm²;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 10, WTG 11, WTG 12, WTG 13, WTG 14 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 della potenza di 17 MW, mediante:
 - elettrodotto 3.1 (tratta WTG 10 - WTG 11 di 710 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm²;

- elettrodotto 3.2 (tratta WTG 11 - WTG 12 di 730 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x300 mm²;
- elettrodotto 3.3 (tratta WTG 12 - WTG 13 di 1.270 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x300 mm²;
- elettrodotto 3.4 (tratta WTG 13 - WTG 14 di 500 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x500 mm²;
- Elettrodotto 1.4 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x500 mm² relativo alla tratta di 6.900 metri circa dall'aerogeneratore WTG 4 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 alla SSEU stessa;
- Elettrodotto 2.5 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x500 mm² relativo alla tratta di 5.330 metri circa dall'aerogeneratore WTG 7 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 alla SSEU;
- Elettrodotto 3.5 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV - alluminio - 3x1x500 mm² relativo alla tratta di 3.510 metri circa dall'aerogeneratore WTG 14 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 alla SSEU.

L'IMPIANTO EOLICO in esame dunque risulta scomposto elettricamente e geograficamente in n. 3 SOTTOIMPIANTI EOLICI aventi potenze pari a 13,6 MW, 17 MW e 17 MW per una potenza complessiva del parco pari a 47,6 MW.

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili.

Il sistema di distribuzione dell'energia verso la SSEU 30/150 kV è dunque articolato su n. 3 linee elettriche a 30 kV in ingresso:

- la 1.4 in uscita da WTG 4 (linea di distribuzione elettrica dell'energia prodotta dal SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 di potenza pari a 13,6 MW);
- la 2.5 in uscita da WTG 7 (linea di distribuzione elettrica dell'energia prodotta dal SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 di potenza pari a 17 MW);
- la 3.5 in uscita da WTG 14 (linea di distribuzione elettrica dell'energia prodotta dal SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 di potenza pari a 17 MW).

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1,2 metri utilizzando cavi del tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV in alluminio. Lungo tutti gli scavi che ospitano le condutture in M.T. a 30 kV è prevista la posa di una corda in rame nudo da 50 mm² per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro e alla maglia di terra della SSEU.

Per quanto riguarda la valutazione dei campi elettrici e magnetici associati all'impianto eolico, si rimanda all'apposito elaborato R-E-05: "RELAZIONE SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO DELLE OPERE".

4 VERIFICA DELLA PORTATA DELLE CONDUTTURE (IMPIANTO EOLICO)

Nella tabella che segue sono state confrontate, per ogni singola linea, la portata della conduttura, calcolata anche tenendo conto della tipologia di posa, con la corrente di impiego della conduttura stessa. Nella tabella si deve intendere con I_b la corrente di impiego della conduttura e con I_z la portata in corrente della conduttura stessa. Dai dati riportati nella tabella si evince chiaramente che le condutture sono correttamente dimensionate per sopportare la relativa corrente di impiego.

Elettrodotto	S	I_b	I_z	Verifica I_b<I_z
	[mm ²]	[A]	[A]	
1.1	95	69,5	243	ok
1.2	300	139,0	461	ok
1.3	300	208,5	461	ok

2.1	95	69,5	243	ok
2.2	300	139,0	461	ok
2.3	300	208,5	461	ok
2.4	500	277,9	599	ok
3.1	95	69,5	243	ok
3.2	300	139,0	461	ok
3.3	300	208,5	461	ok
3.4	500	277,9	599	ok
1.4	500	277,9	599	ok
2.5	500	347,4	599	ok
3.5	500	347,4	599	ok

In sede di progettazione esecutiva saranno eseguiti i calcoli di dettaglio di "LOAD FLOW" e delle correnti di corto circuito.

5 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI (IMPIANTO EOLICO)

5.1 DATI DI PROGETTO

Il nostro sistema M.T. con tensione nominale 30 kV con neutro isolato è caratterizzato da:

- valore della corrente di guasto a terra, calcolato in base alla norma CEI 11-8, pari a 152 A ;
- durata del guasto a terra, da impostare nella programmazione delle protezioni, pari a 0.5 s.

Dai dati iniziali sopra riportati, applicando il metodo di calcolo riportato nell'Allegato A alla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3), si ottiene:

- Tensione di contatto ammissibile $U_{tp}=220$ V (Tabella B.3);
- Impedenza totale del corpo umano $Z_t=1225$ ohm (Tabella B.2);
- Limite di corrente nel corpo umano $I_b = 267$ mA;
- Fattore cardiaco HF = 1 relativo al contatto mano-piedi;

- Fattore corporeo $BF = 0.75$ relativo al contatto mano-piedi;
- Impedenza del corpo $ZT = 1000$ ohm;
- Resistenza aggiuntiva della mano $RH = 0$ ohm (non considerata);
- Resistenza aggiuntiva dei piedi $RF1 = 1000$ ohm, relativa a scarpe vecchie ed umide;
- Resistività del terreno prossimo alla superficie $\rho S = 100$ relativa a terreno vegetale.

Da questi dati, è possibile calcolare una Tensione di contatto ammissibile a vuoto $UvTp = 507$ V.

Si precisa, comunque, che il progetto della rete di terra non può ricondursi alla semplice risoluzione di un problema matematico, a causa dei numerosi e non univocamente determinati parametri da prendere in considerazione, quali ad esempio:

- resistività del terreno non omogenea, né in direzione verticale né in direzione orizzontale;
- presenza di dispersori naturali che alterano in modo non prevedibile il campo elettrico in superficie;
- tipo di pavimentazione e sua finitura;
- umidità del terreno e condizioni ambientali durante le operazioni di verifica strumentale;
- manufatti e reti di terra altrui, nelle immediate vicinanze.

5.2 VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA DI TERRA

L'impianto di dispersione di ognuno degli aerogeneratori sarà costituito da un doppio anello ciascuno di forma quadrata, il primo (interno) di lato 25 metri ed il secondo (esterno) di lato 35 m, integrato da n. 8 picchetti verticali di lunghezza pari a 4 m cadauno.

Tali impianti, in condizioni normali di esercizio, saranno collegati tra loro, attraverso lo schermo dei cavi M.T., pertanto tali impianti di dispersione verranno considerati in parallelo.

I valori della resistenza di terra associabili ad ognuno dei dispersori sono i seguenti:

- Resistenza dell'anello quadrato interno: 9.19Ω ;
- Resistenza dell'anello quadrato esterno: 4.59Ω ;
- Resistenza di ognuno dei n. 8 picchetti verticali: 42Ω (questi, messi in parallelo determinano complessivamente una resistenza di terra pari a 5.2Ω ;

Il contributo complessivo dei dispersori, considerati per ognuna delle turbine eoliche, permette di calcolare una resistenza di terra pari a 1.95Ω .

Considerando che tali impianti risultano collegati in parallelo, la resistenza verso terra complessiva sarà pari a $R_t=1.95/14=0.14$ ohm.

5.3 VERIFICA TERMICA E MECCANICA DEL DISPERSORE

Sezione minima per garantire la resistenza meccanica ed alla corrosione

Il dispersore orizzontale è costituito da corda di rame nudo, per cui ai sensi dell'Allegato C alla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) dovrà avere una sezione minima di 25 mm².

Per la protezione contro la corrosione è necessario utilizzare materiali tali che il loro contatto non generi coppie elettrolitiche.

Dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra

Per effettuare il dimensionamento termico del dispersore si utilizza la formula presente nell'Allegato D alla norma CEI EN 50522 (CEI 99-3), tenendo presente che secondo quanto riportato nell'art.5.3, è possibile ripartire la corrente di guasto tra diversi elementi del dispersore.

Secondo tali calcoli per disperdere la corrente di guasto è necessaria una corda di sezione circa 2 mm².

Le sezioni utilizzate partono da 35 mm² per cui soddisfano entrambe le condizioni con sufficiente margine di sicurezza.

5.4 CALCOLO E VERIFICA DELLA TENSIONE TOTALE DI TERRA U_T

Per tale impianto, la tensione totale di terra U_t risulta pari a 46 V.

Considerando che per tale sistema la tensione massima ammissibile è $U_{tp} = 220$ V, il valore calcolato risulta essere inferiore, pertanto l'impianto di terra e le relative protezioni, risultano essere idonee alla protezione dai contatti indiretti delle persone, ai sensi della normativa vigente.

Resta inteso che una volta realizzato l'impianto, per valutarne l'efficacia, si rende necessaria una misura in campo eseguita da professionista abilitato.

6 OPERE ELETTRICHE INERENTI LA CONNESSIONE ALLA RTN

6.1 GENERALITA'

In questa sezione vengono descritte le OO.EE. relative all'impianto di rete per la connessione ed all'impianto di utenza per la connessione.

In base a quanto previsto dalla STMG, l'impianto eolico verrà connesso in antenna in A.T. a 150 kV su uno stallo approntato nella futura sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN a 380 kV denominata "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A..

Lo stallo arrivo produttore è da considerarsi impianto di rete per la connessione, mentre l'elettrodotto in antenna a 150 kV è da considerarsi impianto di utenza per la connessione.

Sulla base di quanto sopra, sono state progettate le opere seguenti:

- SSEU per la trasformazione della tensione dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.), di proprietà del Proponente, necessaria ai fini della connessione dell'IMPIANTO EOLICO in parallelo alla RTN;
- Elettrodotto interrato a 150 kV, di lunghezza pari a 300 metri circa, da realizzarsi in cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio - 3x1x1.600 mm² per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dall'intero impianto eolico dalla SSEU 30/150 kV fino allo stallo nella sezione in A.T. a 150 kV della Stazione Elettrica RTN "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A..

Nella progettazione di tali opere si è ipotizzato che lo stallo nella sezione a 150 kV della S.E. "SAN SEVERO" sia dedicato al Proponente fermo restando che in futuro tale stallo possa/debba essere condiviso con altri Produttori.

6.2 DESCRIZIONE DELLA SSEU

Sulla base dell'ipotesi di cui sopra, la SSEU 30/150 kV sarà di proprietà della Società Proponente ed avrà la finalità di permettere la connessione dell'impianto eolico "San Severo La Penna" alla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A..

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella SSEU saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata, in particolare, dalle più aggiornate:

- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica.

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della SSEU saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

La corrente di corto circuito per singolo aerogeneratore è pari a circa 100,8 A per una corrente di corto circuito totale lato M.T. a 30 kV pari a circa 1.410,5 A. Ciò determina una corrente di corto circuito lato A.T. a 150 kV di circa 282 A.

Per una più dettagliata descrizione della SSEU si rimanda all'apposito elaborato R-E-02: "RELAZIONE TECNICA SSEU". Per quanto riguarda invece la valutazione dei campi elettrici e magnetici associati alla SSEU, si rimanda all'apposito elaborato R-E-04: "RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI SSEU".

6.3 DESCRIZIONE DELL'ELETTRODOTTO INTERRATO IN A.T.

Il collegamento dalla SSEU alla futura sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN "SAN SEVERO" avverrà mediante una connessione in antenna in A.T. da realizzarsi in elettrodotto interrato a 150 kV di lunghezza pari a 300 metri circa.

Per la realizzazione dell'elettrodotto sarà impiegando un cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio - 3x1x1.600 mm².

Il cavidotto sarà totalmente interrato ad una profondità di 1,5 m, interessando con il suo tracciato la viabilità già esistente e senza alcuna interferenza con altre opere preesistenti. Saranno garantite le aree impegnate e le fasce di rispetto previste dalle vigenti normative.

Il progetto elettrico dell'opera è stato elaborato:

- considerando il tipo di collegamento e la lunghezza della tratta;
- tenendo conto dei dati di resistività termica, di densità e umidità del terreno e di tutti gli altri parametri chimico – fisici disponibili da impiegare nel calcolo delle portate;
- dimensionando il cavo in conformità alle caratteristiche richieste ed in funzione dei calcoli per la determinazione della portata in corrente e delle correnti di sovraccarico del cavo in base al tracciato, alle modalità di posa, ai valori di resistività termica del terreno ed al tipo di collegamento delle guaine.

Per una più dettagliata descrizione dell'elettrodotto interrato si rimanda all'elaborato R-E-03: "RELAZIONE TECNICA CAVO A.T."

Per quanto riguarda invece la valutazione dei campi elettrici e magnetici associati all'elettrodotto interrato in cavo, si rimanda all'elaborato R-E-05: "RELAZIONE SULL'IMPATTO ELETTROMAGNETICO DELLE OPERE".