

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2 "ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		2/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

S O M M A R I O

1	PREMESSA.....	3
2	COMUNI INTERESSATI.....	4
3	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE	5
3.1	Descrizione delle opere	5
3.2	Vincoli.....	6
3.2.1	Vincoli minerari	6
3.2.2	Vincoli aeroportuali	6
3.3	Elenco opere attraversate.....	6
4	CRONOPROGRAMMA	7
5	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA.....	8
5.1	Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto	8
5.2	Distanza tra i sostegni – tratto aereo.....	9
5.3	Conduttori e corde di guardia - tratto aereo	9
5.3.1	Stato di tensione meccanica	11
5.4	Capacità di trasporto elettrodotto.....	12
5.5	Sostegni - tratto aereo.....	12
5.6	Isolamento - tratto aereo	14
5.6.1	Caratteristiche geometriche.....	14
5.6.2	Caratteristiche elettriche.....	15
5.7	Morsetteria ed armamenti – tratto aereo	17
5.8	Fondazioni sostegni - tratto aereo	17
5.9	Messe a terra dei sostegni.....	18
5.10	Sostegno di transizione Aereo/Cavo	18
5.11	Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia - tratto in cavo interrato	19
5.12	Sistema di telecomunicazioni - tratto in cavo interrato	21
5.13	Rumore	21
5.14	Campi elettrici e magnetici e fasce di rispetto	22
6	AREE IMPEGNATE.....	23
7	SICUREZZA NEI CANTIERI	24

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		3/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

1 PREMESSA

La società proponente, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili nella Regione Puglia, prevede di realizzare alcuni impianti fotovoltaici in varie aree situate nel comune di Poggio Imperiale.

Per tali impianti il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, Terna S.p.A., prescrive che esso debba essere collegato in antenna a 150 kV ad una nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV (denominata "Serracapriola 2"), collegata a sua volta alla esistente SE RTN 380/220/150kV di "Rotello", ubicata nel comune di Rotello (CB), di proprietà Terna S.p.A., con una connessione in doppia antenna, su palificazioni separate.

Si fa presente che tale soluzione è in comune con altri produttori e che la società proponente si è fatta carico di progettare la presente opera, anche per conto degli altri produttori che condividono in tutto o in parte la soluzione di connessione.

Il presente documento fornisce la descrizione generale degli elettrodotti in semplice terna a 150 kV di collegamento tra ciascuna delle suddette stazioni, per i quali vengono fornite le principali caratteristiche.

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		4/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

2 COMUNI INTERESSATI

Gli elettrodotti a 150 kV, della lunghezza complessiva di circa 15 km ciascuno, interesseranno i territori di seguito elencati :

Regione Puglia:

Provincia di Foggia :

- Comune di Serracapriola;

Regione Molise:

Provincia di Campobasso

- Comune di Rotello.

Si veda in proposito la "Planimetria su CTR" allegata.

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		5/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE ATTRAVERSATE

Tra le possibili soluzioni sono stati individuati i tracciati più funzionali, che tengano conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Tale tracciato, studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, è stato ottenuto comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

3.1 Descrizione delle opere

Come detto il presente documento fornisce la descrizione generale della consistenza delle opere relative ai due elettrodotti AT a 150 kV in semplice terna, su palificazione separata, di collegamento tra la nuova stazione di smistamento 150 kV "Serracapriola 2" e la SE RTN 380/220/150kV di "Rotello", rispettivamente ubicate nei comuni di Serracapriola (FG) e di Rotello (CB).

I nuovi elettrodotti si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 15 km ciascuno, coinvolgendo prevalentemente zone agricole e collinari.

Gli elettrodotti in oggetto hanno origine dai nuovi stalli a 150 kV della nuova stazione di "Serracapriola 2" lasciato il sedime della stazione, con direzione Sud-Ovest, proseguono il loro percorso superando interferenze quali corsi d'acqua, strade provinciali e statali, altre linee elettriche ed in particolare, dopo aver percorso circa 9,9 km, devia verso Nord-Ovest al fine di attraversare il Torrente Mannara che fa da confine tra la Regione Puglia e la Regione

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		6/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Molise. Successivamente con direzione Sud, percorrendo i restanti 5,1 km nel Comune di Rotello. Prima dell'ingresso nella SE RTN "Rotello" avverrà la transizione aereo/cavo mediante due sostegni dedicati; il successivo tratto si svilupperà in cavo interrato XLPE a 150 kV con posa a trifoglio in trincea con profondità minima 1,6 m dal piano di campagna, fino a giungere ai terminali cavo all'interno della stazione RTN.

Ciascun elettrodotto sarà costituito da 42 nuovi sostegni, oltre a due portali da realizzarsi in uscita dalla stazione di smistamento e due pali di transizione aereo/cavo da realizzarsi prima dell'ingresso nella SE di rete.

3.2 Vincoli

L'opera in progetto è stata studiata valutando le zone interessate dai vari vincoli quali, SIC-ZSC-ZPS, IBA, IFFI, PAI, Idrogeologico ecc, al fine di realizzare gli elettrodotti che non intersecassero tali vincoli e, nel caso in cui vi sia una interferenza, questa possa riguardare esclusivamente la parte in sorvolo sulla stessa; da questo ne consegue che non vi sono zone vincolate particolarmente interessate.

3.2.1 Vincoli minerari

Il percorso in cui gli elettrodotti si sviluppano, è ricompreso in una vasta "area ricoperta da una o più istanze di permesso di ricerca nella terraferma e nel sottofondo marino", per la maggior parte del suo percorso, mentre nella parte finale, compresa anche la SE RTN "Rotello", ricade in una "area con concessione di coltivazione vigenti nella terraferma e nel sottofondo marino". Sulla base delle risultanze del sopralluogo non sono state evidenziate opere di sfruttamento minerario lungo il tracciato.

3.2.2 Vincoli aeroportuali

Il tracciato dell'elettrodotto non ricade in zone sottoposte a vincoli aeroportuali, come evidenziato dal report allegato nel presente fascicolo "Opera 2".

3.3 Elenco opere attraversate

L'elenco delle opere pubbliche attraversate dagli elettrodotti, con l'indicazione degli enti competenti e la posizione di ciascuno di essi lungo i tracciati, è riportato nel documento allegato "Planimetria su CTR con attraversamenti" su base cartografica tecnica regionale.



Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo
Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV
di connessione alla SE "Rotello"
Elettrodotti AT 150kV
Relazione tecnico descrittiva

GC POGGIO IMP I

OGGETTO / SUBJECT

013.21.01.R01

00

Apr. 2022

7/24

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

4 CRONOPROGRAMMA

Il programma dei lavori è illustrato nel disegno di seguito riportato.

ID	Nome attività	Y01												Y02										
		M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11
1	Ordine	◆ Ordine																						
2	Kick off meeting	◆ Kick off meeting																						
3	Rilievo del tracciato e progettazione del profilo	■ Rilievo del tracciato e progettazione del profilo																						
4	Indagini geognostiche	■ Indagini geognostiche																						
5	Approvazione della documentazione di progetto	■ Approvazione della documentazione di progetto																						
6	Ordinazione materiali	■ Ordinazione materiali																						
7	Collaudo dei materiali	■ Collaudo dei materiali																						
8	Inizio delle opere civili	◆ Inizio delle opere civili																						
9	Stubs e basi dei sostegni al Sito (fabbricazione)	■ Stubs e basi dei sostegni al Sito (fabbricazione)																						
10	Materiale di messa a terra al Sito (fabbricazione)	■ Materiale di messa a terra al Sito (fabbricazione)																						
11	Parti superiori dei sostegni al Sito (fabbricazione)	■ Parti superiori dei sostegni al Sito (fabbricazione)																						
12	Conduttori e corde di guardia al Sito (fabbricazione)	■ Conduttori e corde di guardia al Sito (fabbricazione)																						
13	Isolatori al Sito (fabbricazione)	■ Isolatori al Sito (fabbricazione)																						
14	Morsetteria al Sito (fabbricazione)	■ Morsetteria al Sito (fabbricazione)																						
15	Asservimenti	■ Asservimenti																						
16	Esecuzione degli scavi	■ Esecuzione degli scavi																						
17	Ass. degli stubs e delle basi, casseri e armature	■ Ass. degli stubs e delle basi, casseri e armature																						
18	Getto del calcestruzzo	■ Getto del calcestruzzo																						
19	Riempimento degli scavi	■ Riempimento degli scavi																						
20	Assemblaggio delle parti superiori dei sostegni	■ Assemblaggio delle parti superiori dei sostegni																						
21	Assemblaggio e montaggio isolatori e morsetteria	■ Assemblaggio e montaggio isolatori e morsetteria																						
22	Tesatura	■ Tesatura																						
23	Collaudo al Sito	■ Collaudo al Sito																						
24	Energizzazione	◆ Energizzazione																						

Cronoprogramma per l'esecuzione dei lavori

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2 "ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		8/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Relativamente agli elettrodotti aerei, i calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003 (Presidenza del Consiglio di Ministri Dipartimento Protezione Civile) e tenendo conto delle Norme Tecniche per le Costruzioni, Decreto 17/01/2018.

Il progetto dell'opera attuale è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, per le tratte più recenti, e allo stesso modo i sostegni di nuova infissione in sostituzione di quelli meccanicamente non idonei.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

Le tavole grafiche dei componenti impiegati con le loro caratteristiche sono riportate nel documento "Caratteristiche componenti".

L'opera in oggetto è costituita in particolare da una doppia palificazione a semplice terna armata con un conduttore di energia All.-Acc. Ø 31,5 mm per fase, e una fune di guardia per tutto il tracciato, per ogni palificata.

Il tratto in cavo interrato degli elettrodotti sarà costituito da tre cavi d'energia a 150 kV con conduttore in alluminio compatto di sezione pari a 1600 mm² tamponato con schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio saldata longitudinalmente e rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.

5.1 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto

Le caratteristiche elettriche per ciascun elettrodotto aereo sono le seguenti:

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2 "ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		9/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Potenza nominale	140 MVA
Corrente massima in servizio normale	870 A

La portata in corrente in servizio normale del conduttore sarà conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 11-60, per elettrodotti a 150 kV in zona A.

La Zona A comprende le località ad altitudine non superiore agli 800 m s.l.m. dell'Italia Centrale, Meridionale ed Insulare; mentre la Zona B, comprende tutte le località dell'Italia Settentrionale e comunque quelle ad altitudine superiore a 800 m s.l.m. dell'Italia Centrale, Meridionale ed Insulare (prescrizioni del DM 21 marzo 1988 n. 449 e successive varianti (CEI 11 4)).

Le principali caratteristiche elettriche del tratto in cavo interrato del collegamento sono:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Potenza nominale dell'impianto da collegare	50 MW
Intensità di corrente massima ammessa nelle condizioni di posa	1000 A

5.2 Distanza tra i sostegni – tratto aereo

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; nel caso particolare essa è dell'ordine di circa 350 m. In casi eccezionali per l'attraversamento di corsi d'acqua essa raggiunge circa i 500 m

5.3 Conduttori e corde di guardia - tratto aereo

Ciascun elettrodotto aereo, in semplice terna, sarà equipaggiata con conduttori in corda di alluminio-acciaio dal diametro complessivo pari a 31,5 mm.

Le caratteristiche tecniche del conduttore sono riportate nella figura sottostante.

OGGETTO / SUBJECT

013.21.01.R01
00
Apr. 2022
10/24

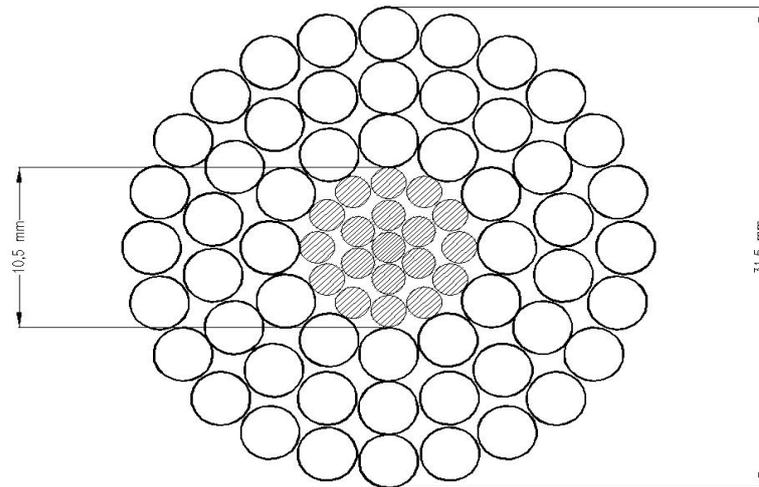
TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

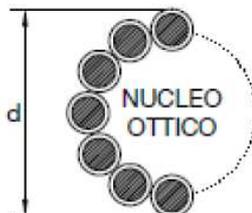
 CONDUTTORE IN CORDA DI ALL. ACC. $\phi 31,5$


FORMAZIONE	ALLUMINIO	54 x 3,50	54 x 3,50
	ACCIAIO	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	ALLUMINIO	519,5	519,5
	ACCIAIO	65,80	65,80
	TOTALE	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		NORMALE	MAGGIORATA
MASSA TEORICA	(kg/m)	1,953	1,938
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C	(Ω /km)	0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16533
MODULO ELASTICO FINALE	(N/mm ²)	68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10 m secondo quanto prescritto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, con riferimento alla temperatura del conduttore di 75°.

Gli elettrodotti saranno equipaggiati ciascuno con una corda di guardia riportata nella figura sottostante.

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		11/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	≤ 11,5		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	≤ 0,6		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	≤ 0,9		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 7450		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	≥ 10000		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	≤ 16,0E-6		
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 10		
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

NOTE

1. Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: LIN_000C3907
2. Imballo e pezzature: bobine da 4000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione).
3. Unità di misura: la quantità del materiale deve essere espressa in m.
4. Sigillatura: eseguita mediante materiale termoresistente e autovulcanizzante.

5.3.1 Stato di tensione meccanica

Il tiro dei conduttori e delle corde di guardia è fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi (EDS - "Every Day Stress"). Ciò assicura uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni o "stati" il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica, definite ad inizio capitolo.

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto della variante sono riportati nello schema seguente:

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		12/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

- **EDS** – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MSA** – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h;
- **MSB** – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12 mm, vento a 65 km/h;
- **MPA** – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MFA** – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **MF75** – Condizione di massima freccia (Zona A): +75°C, in assenza di vento e ghiaccio;
- **CVS1** – Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h;
- **CVS2** – Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h.

L'elettrodotto in oggetto si trova in **zona A**.

5.4 Capacità di trasporto elettrodotto

La capacità di trasporto di un elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore di riferimento nelle terne a 150 kV preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60 è il conduttore alluminio-acciaio del diametro complessivo pari a 31,5 mm, per il quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo della Zona A, che risultano pari a 620 A e 870 A rispettivamente.

Relativamente al tratto in cavo interrato di sezione pari a 1600 mm² e per le condizioni standard di posa, considerando una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W si ha un valore di portata pari a circa 1000 A.

5.5 Sostegni - tratto aereo

I sostegni utilizzati, in configurazione semplice terna, hanno le fasi disposte a triangolo (tavola allegata). I sostegni, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, sono in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature, è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in zona "A".

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		13/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Essi hanno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 m.

I sostegni sono tutti provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può, in generale, considerare composto dai piedi, dalla base, dal tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Ciascun elettrodotto aereo in alta tensione è realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da 15 a 42 m).

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media Cm), trasversali (angolo di deviazione δ) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di Cm, δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di Cm, δ e K ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		14/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Nella seguente tabella sono riassunte le caratteristiche di utilizzo delle varie categorie di sostegni utilizzati nel progetto in esame (Zona A, conduttore Ø 31,5mm):

ZONA A EDS 21% (TIRO PIENO)

TIPO	ALTEZZA	PRESTAZIONI NOMINALI		
		CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	COSTANTE ALTIMETRICA
"L" Leggero	12-33 m	350 m	0°	0,12
"N" Normale	12-42 m	350 m	4°	0,15
"M" Medio	12-33 m	350 m	8°	0,18
"P" Pesante	12-48 m	350 m	16°	0,24
"V" Vertice	12-42 m	350 m	32°	0,36
"C" Capolinea	12-33 m	350 m	60°	0,24
"E" Eccezionale	12-33 m	350 m	90°	0,36

5.6 Isolamento - tratto aereo

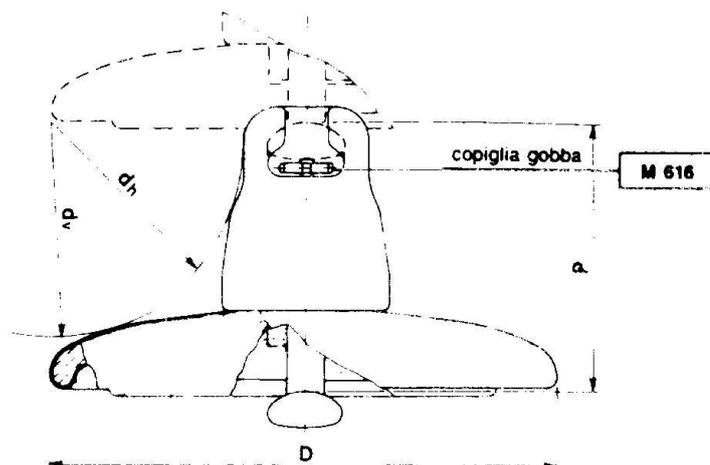
L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70, 120 e 160 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amari e nelle sospensioni.

Le catene di sospensione saranno del tipo a I (semplici o doppie per ciascuno dei rami).

Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

5.6.1 Caratteristiche geometriche

Nel disegno allegato sono riportate le caratteristiche geometriche tradizionali ed inoltre le due distanze "dh" e "dv" (vedi figura) atte a caratterizzare il comportamento a sovratensione di manovra sotto pioggia.



	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		15/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

5.6.2 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra. Per quanto riguarda il comportamento degli isolatori in presenza di inquinamento superficiale, nelle tabelle allegate sono riportate, per ciascun tipo di isolatore, le condizioni di prova in nebbia salina, scelte in modo da porre ciascuno di essi in una situazione il più possibile vicina a quella di effettivo impiego.

Nel grafico che segue viene indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITÀ DI TENUTA (Kg/m ³)
I - Nullo o leggero (1)	<ul style="list-style-type: none"> — Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento. — Zone con scarsa densità di industrie ed abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. — Zone agricole (2). — Zone montagnose. <p>Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3).</p>	10
II - Medio	<ul style="list-style-type: none"> — Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento. — Zona ad alta densità di industrie e/od abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. — Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3). 	40
III - Pesante	<ul style="list-style-type: none"> — Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento produttori sostanze inquinanti. — Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte. 	160
IV - Eccezionale	<ul style="list-style-type: none"> — Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi. — Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti. — Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione. 	(*)



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo
Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV
di connessione alla SE "Rotello"
Elettrodotti AT 150kV
Relazione tecnico descrittiva

GC POGGIO IMP I

OGGETTO / SUBJECT

013.21.01.R01

00

Apr. 2022

16/24

TAG

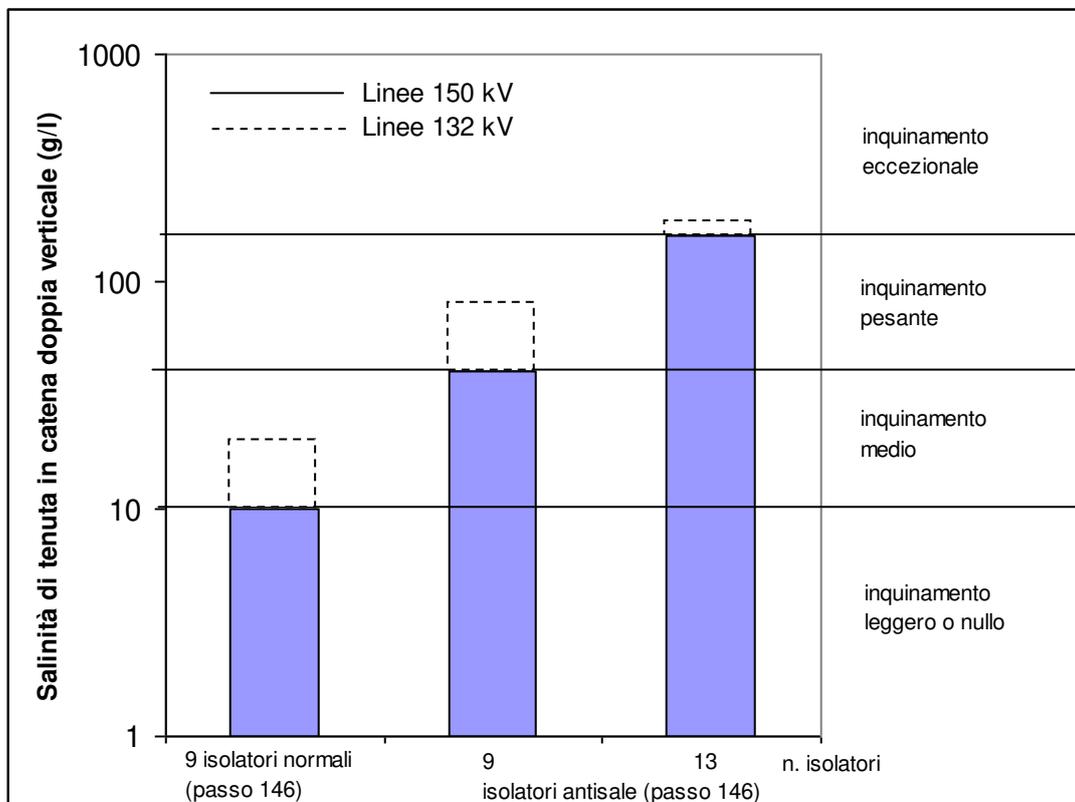
REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

- (1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
- (2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti
- (3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona ed alle condizioni di vento più severe
- (4) (*) Per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase, oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.



 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2 "ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		17/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

Le caratteristiche della zona interessata dagli elettrodotti in esame sono di inquinamento atmosferico leggero e quindi si è scelta la soluzione dei 9 isolatori (passo 146 mm) tipo J1/2 (normali) per tutti gli armamenti in sospensione e per quelli in amarro.

5.7 Morsetteria ed armamenti – tratto aereo

Gli elementi di morsetteria sono dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.

A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 160 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.

Le morse di amarro sono invece dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Nelle tavole allegate sono riportati gli schemi delle catene di sospensione ad "I" e quelle di amarro.

La scelta degli equipaggiamenti è stata effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel progetto unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle, ed angolo di deviazione).

5.8 Fondazioni sostegni - tratto aereo

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		18/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;

c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel progetto unificato mediante le "Tabelle delle corrispondenze" che sono le seguenti:

- Tabella delle corrispondenze tra sostegni, monconi e fondazioni;
- Tabella delle corrispondenze tra fondazioni ed armature colonnino

Con la prima tabella si definisce il tipo di fondazione corrispondente al sostegno impiegato mentre con la seconda si individua la dimensione ed armatura del colonnino corrispondente. Come già detto le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, pertanto le fondazioni per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili sono oggetto di indagini geologiche e sondaggi mirati, sulla base dei quali possono, di volta in volta, essere progettate ad hoc.

Le tavole allegare sono relative alle fondazioni unificate in calcestruzzo armato a plinto con riseghe di base; fondazioni speciali profonde del tipo palo trivellato; fondazioni speciali profonde del tipo micropalo; fondazioni speciali su tirante.

5.9 Messe a terra dei sostegni

Per ogni sostegno, in funzione della resistività del terreno misurata in sito, viene scelto, in base alle indicazioni riportate nel Progetto, anche il tipo di messa a terra da utilizzare.

Il Progetto Unificato ne prevede di 6 tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

5.10 Sostegno di transizione Aereo/Cavo

Nei punti di transizione da linea elettrica aerea a linea elettrica in cavi isolati, sono impiegati degli appositi "sostegni di transizione". La risalita dei cavi isolati lungo il sostegno è effettuata con apposita canale metallica, ancorata alla struttura del sostegno; nella parte alta del



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo
Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV
di connessione alla SE "Rotello"
Elettrodotti AT 150kV
Relazione tecnico descrittiva

GC POGGIO IMP I

OGGETTO / SUBJECT

013.21.01.R01

00

Apr. 2022

19/24

TAG

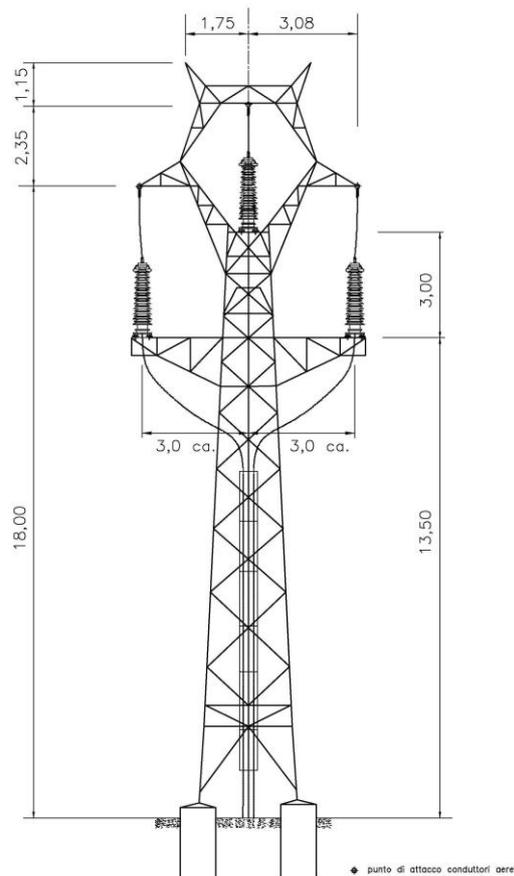
REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

sostegno, in prossimità della testa, sono installate delle mensole ausiliarie metalliche per il supporto dei terminali dei cavi. i conduttori attivi di linea sono connessi al terminale del relativo cavo di fase elettrica mediante un breve spezzone di conduttore in alluminio. La struttura del sostegno e la disposizione dei conduttori sono quelle indicate nella seguente figura.



5.11 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia - tratto in cavo interrato

Di seguito si riportano i principali dati costruttivi e di posa del tratto in cavo interrato degli elettrodotti in progetto.

DATI TECNICI DEL CAVO INTERRATO

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm ²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato

OGGETTO / SUBJECT

013.21.01.R01
00
Apr. 2022
20/24

TAG

REV

DATE

PAG / TOT

CLIENTE / CUSTOMER

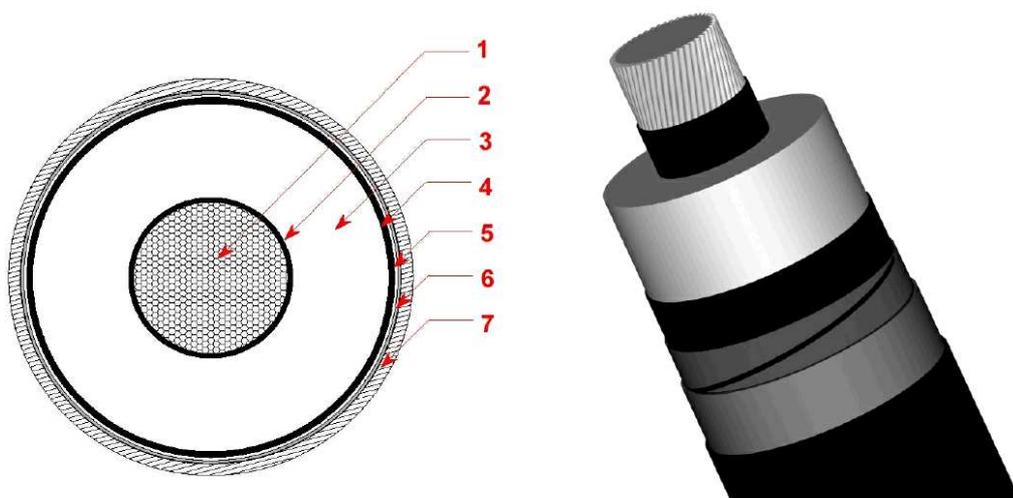
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

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

DATI CONDIZIONI DI POSA E DI INSTALLAZIONE

Posa	Interrata in letto di sabbia a bassa resistività termica
Messa a terra degli schermi	"Cross bonding" o "single point bonding"
Profondità minima di posa del cavo	1,60 m su strade 1,80 m su terreno vegetale
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia di riempimento	Con sabbia a bassa resistività termica o letto di cemento magro h 0,50 m
Profondità del riempimento	Minimo 1,10 m
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per riempimento con sabbia)	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Posa di nastro monitorare in PVC – profondità	1,00 m circa

SCHEMA TIPICO DEL CAVO INTERRATO



 1 Conduttore compatto di Alluminio

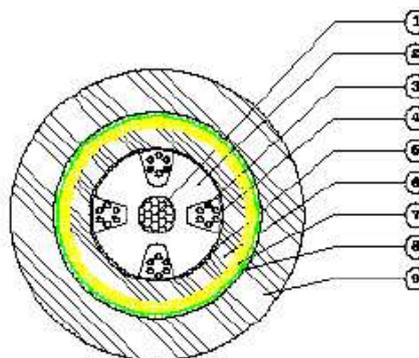
 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		21/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

2	Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
3	Isolante
4	Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna termoplastica

5.12 Sistema di telecomunicazioni - tratto in cavo interrato

Il sistema di telecomunicazioni sarà realizzato per la trasmissione dati alla stazione di utenza. Sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche.

Nella figura seguente è riportato lo schema del cavo f.o. che potrà essere utilizzato per il sistema di telecomunicazioni.



- 1 - Strato semiconduttivo interno
- 2 - Isolante
- 3 - Strato semiconduttivo esterno
- 4 - Barriera igroscopica
- 5 - Schermo metallico
- 6 - Guaina di polietilene nero
- 7 - Filati aramidici
- 8 - Strato semiconduttivo esterno
- 9 - Guaina di polietilene nero

Cavo ottico a 24 fibre TOS4 24 4(6SMR)
 Diametro esterno 13.5 mm
 Peso 130 kg/km

5.13 Rumore

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea aerea a 150 kV, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate hanno evidenziato effetti insignificanti.

 ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		22/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

L'elettrodotto in cavo interrato non costituisce fonte di rumore.

5.14 Campi elettrici e magnetici e fasce di rispetto

Vedere elaborati specialistici presenti in Appendice D.

	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2" ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		23/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

6 AREE IMPEGNATE

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al DPR 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto e perciò interessate dalla servitù di elettrodotto.

Tali aree, per le linee elettriche aeree a 150kV, saranno quelle ricadenti all'interno della fascia di 30 metri (15+15), coassiale con il tracciato del raccordo in linea aerea in progetto. Per linee elettriche in cavo interrato a 150kV, saranno quelle ricadenti all'interno della fascia di 4 metri (2+2), coassiale con il tracciato del raccordo in linea aerea in progetto.

Il vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dal D.L. 239/03 e s.m.i.). L'estensione delle aree potenzialmente impegnate varia a seconda delle caratteristiche dell'elettrodotto in progetto. Per gli elettrodotti aerei a 150 kV in progetto, l'area potenziale si estende su una fascia larga circa 60 metri (30+30), coassiale all'asse dell'elettrodotto. Per gli elettrodotti in cavo interrato a 150 kV, l'area potenziale si estende su una fascia larga circa 12 metri (6+6), coassiale all'asse dell'elettrodotto.

Per l'intervento in oggetto le sopraccitate "aree potenzialmente soggette al vincolo preordinato alla servitù di elettrodotto", per le quali si chiede l'attivazione delle misure di salvaguardia, sono indicate nell'elaborato grafico "Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata", presente in Appendice A.

 E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G	Piano Tecnico delle Opere – Progetto definitivo Nuova SE "Serracapriola 2 "ed Elettrodotti 150kV di connessione alla SE "Rotello" Elettrodotti AT 150kV Relazione tecnico descrittiva			GC POGGIO IMP I	
	OGGETTO / SUBJECT				
	013.21.01.R01	00	Apr. 2022		24/24
	TAG	REV	DATE		PAG / TOT
				CLIENTE / CUSTOMER	

7 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del D.Lgs. 494/96, come modificato dal D.Lgs. 528/99 e al D.Lgs n° 81 del 09/04/2008 e successive integrazioni. Pertanto, durante la progettazione esecutiva la società proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per la 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.