

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE TRATTA RONCHI - TRIESTE

LINEA PRIMARIA

RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

L 3 4 4 0 0 R 1 8 R O L P 0 0 0 0 0 0 3 A

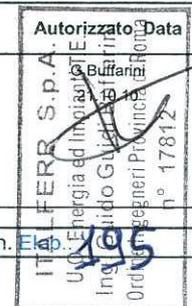
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Tipo di Emissione ESECUTIVA	I. Pagnani	20.10.10	P. Ruggeri	21.10.10	D. Fochesato	21.10.10		

File: L34400R18ROLP0000003A.doc

n. Elabor.



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea



**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	2 di 16

INDICE

1	GENERALITA' E SCOPO	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI ELETTRODOTTI AEREI	6
3.1	CARATTERISTICHE GENERALI.....	6
3.1.1	<i>Caratteristiche elettriche</i>	6
3.1.2	<i>Conduttore di fase e trefolo di guardia</i>	6
3.1.3	<i>Isolatori</i>	7
3.1.4	<i>Morsettiera ed accessori</i>	8
3.1.5	<i>Dispositivo di smorzamento vibrazioni</i>	8
3.2	CARATTERISTICHE ALLACCIAMENTO SSE AURISINA	8
3.2.1	<i>Caratteristiche del tracciato</i>	8
3.2.2	<i>Sostegni e fondazioni</i>	9
3.2.3	<i>Fasce di asservimento ed espropri</i>	9
3.3	SEGNALETICA PER ELETTRODOTTI	11
3.4	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI.....	11
4	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO	12
4.1	CONDUTTORE	12
4.2	CARATTERISTICHE DEL TRACCIATO	13
4.2.1	<i>Apparecchiature accessorie del cavo</i>	14
4.2.2	<i>Modalità di posa</i>	15
4.3	GIUNZIONI	16
4.4	ASSERVIMENTI.....	16

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	3 di 16

1 GENERALITA' E SCOPO

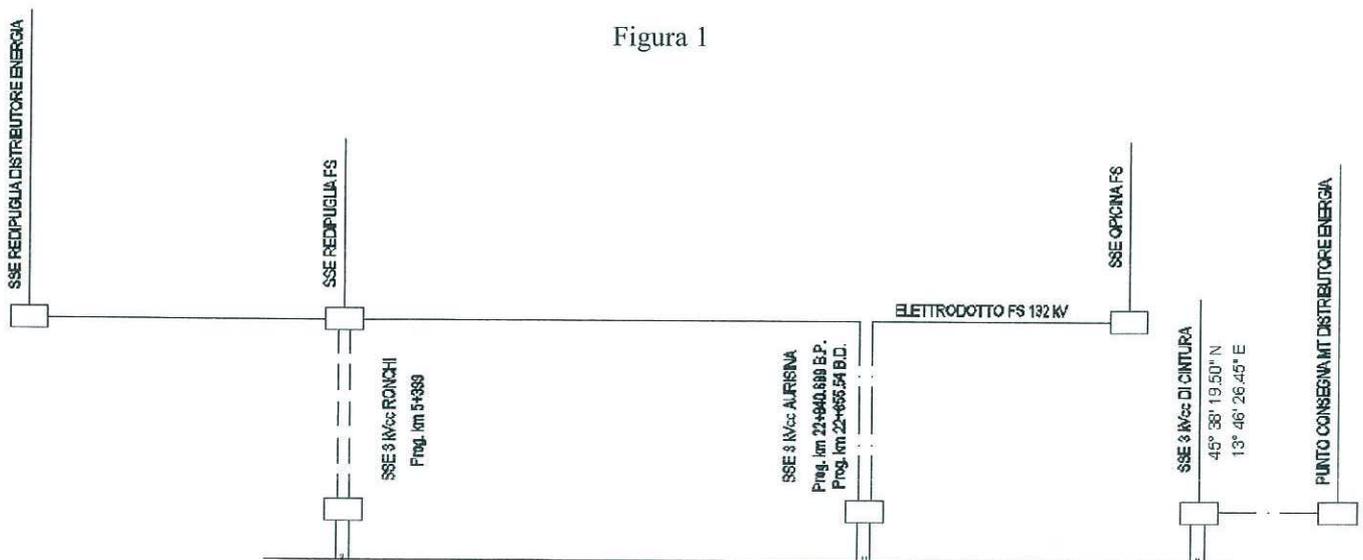
Nell'ambito del progetto preliminare della nuova linea ferroviaria AV/AC Ronchi - Trieste, è prevista la realizzazione di tre Sottostazioni elettriche di Conversione, denominate rispettivamente SSE "Ronchi", SSE "Aurisina", SSE "Trieste", e destinate a provvedere alla distribuzione del fabbisogno energetico necessario all'esercizio della suddetta linea.

Tali sottostazioni saranno così alimentate:

- **SSE RONCHI**
 - Alimentazione in Alta Tensione (132 kV) in cavo (doppia terna di cui una di riserva) con derivazione "in antenna" dalla esistente sottostazione FS di Redipuglia;
- **SSE AURISINA**
 - Alimentazione in Alta Tensione (132 kV) in aereo con derivazione "in entra-esce" dall'esistente elettrodotto a semplice terna di proprietà FS (Redipuglia – Villa Opicina) situato nelle vicinanze della SSE con apertura dell'elettrodotto in corrispondenza dei portali della SSE e richiusura tramite apposito sistema di sbarre di piazzale;
- **SSE TRIESTE**
 - Alimentazione in Media Tensione (20 kV) in cavo da ACEGAS – APS s.p.a.

Nella figura 1 che segue è rappresentata una vista schematica del sistema di alimentazione con la disposizione delle suddette SSE e delle corrispondenti Stazioni Elettriche AT 132kV e MT 20kV di alimentazione.

Figura 1



	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LP 00 00 003	REV. A	FOGLIO 4 di 16

Scopo della presente relazione è quello di descrivere le principali caratteristiche tecniche e le scelte effettuate nell'ambito della progettazione a livello preliminare dei nuovi elettrodotti aerei di alimentazione delle sottostazioni di Aurisina, e del nuovo elettrodotto in cavo di alimentazione della SSE di Ronchi, rimandando agli specifici elaborati per tutto ciò che riguarda la progettazione delle Sottostazioni Elettriche e della Linea di Contatto.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'architettura delle linee primarie oggetto del presente documento dovrà essere conforme agli standard realizzativi RFI, normalizzati nelle seguenti istruzioni tecniche:

- DI.TC.TE. IT-LP/TE165 - Ed.11/1999: Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni monostelo in lamiera pressopiegata a sezione poligonale;
- RFI/TC.TE. IT-LP018 - Ed.11/2001: Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni tralicciati di tipo piramidale ad aste sciolte e bullonate in acciaio zincato;
- RFI/DTC.EE.TE 159 – Ed. 11/2005: Istruzione Tecnica - Cavi elettrici in media ed alta tensione;
- RFI/DTC.EE.TE 160 – Ed. 11/2005: Istruzione Tecnica - Progettazione e costruzione di linee in cavo MT ed AT.

Il progetto degli elettrodotti dovrà conforme alle vigenti Norme, Istruzioni Tecniche e Specifiche di fornitura dei componenti; di esse si elencano qui di seguito le principali:

- Norma CEI 11.4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" Ed. 5/1998 e successive Varianti v1, v2, v3 e v4;
- D.M. n.449 del 21.03.1988 "Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne", e successive integrazioni e modifiche;
- Legge 4/2/1963, n°58 "Limitazione degli ostacoli alla navigazione aerea";
- Legge n°1086 del 5.11.71: Norme per la disciplina delle opere in c.a. e a struttura metallica;
- D.L. 30/4/92 n°285 "Nuovo codice della strada";
- D.L. 10/9/1993 n°360 "Disposizioni correttive ed integrative del Codice della strada";
- D.P.R.16/12/1992 n°485 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";
- D.P.C.M. 8/07/03: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- DM 29/05/2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti;

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
 DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	5 di 16

- DPC.M del 28/09/95 Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/92 relativamente agli elettrodotti;
- Norma CEI 11.1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata" Ed. 1/1999;
- Capitolato Tecnico TE 28 Ed. 06/2004 "Capitolato Tecnico Generale per Elettrodotti A.T. 132 -150kV";
- Capitolato Tecnico Speciale per la costruzione degli elettrodotti FS, Ed.1969;
- Legge 22 febbraio 2001, n.36; "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- FS – TE 24 Ed.1987: Specifica tecnica FS di fornitura dei conduttori in alluminio-acciaio;
- FS – TE 163 Ed. 1999: Specifica tecnica di fornitura dei trefoli d'acciaio;
- DI.TCTE.STF.LP 001 - Ed.01/2000: Specifica tecnica di fornitura degli amarrì spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SS;
- FS – TE 41 Ed. 1999: Norme tecniche per la fornitura di morsetti di sospensione per conduttori;
- FS – TE 42 Ed. 1990: Norme tecniche di fornitura per morse di ormeggio e giunzione;
- FS – TE 56 Ed. 1991: Informazione tecnica - Caratteristiche meccaniche del trefolo di guardia in acciaio zincato da 10.5 mm;
- FS – TE 43 Ed. 10/1999: Norme tecniche di fornitura di accessori metallici per catene di isolatori;
- FS – TE 45 Ed. 2001: Specifiche tecniche per la fornitura di isolatori in vetro temperato;

Inoltre, nel prosieguo del presente documento, si farà riferimento implicito od esplicito a tutti gli elaborati di progetto preliminare, dei quali si riepilogano di seguito i principali:

- Rif. [1] L34400R18P5LP0000008A – LP – SSE RONCHI – Planimetria di tracciato;
- Rif. [2] L34400R18P7LP0000009A – LP – SSE AURISINA – Planimetria di tracciato;
- Rif. [3] L34400R18CLLP0000004A – Studio sull'esposizione ai campi elettromagnetici;
- Rif. [4] L34400R18WALP0000006A – LP CAVIDOTTO - Sezioni tipologiche con fasce di asservimento e buche giunti;
- Rif. [5] L34400R18W9LP0000007A – LP ELETTRDOTTO - Sezioni di linea con fasce di asservimento;
- Rif. [6] L34400R18ROSE0000015A – Relazione generale impianti SSE e Cabine TE;

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	7 di 16

Anche come trefolo di guardia sarà impiegato il conduttore normalmente utilizzato per gli elettrodotti RFI, conforme alla specifica citata al cap.2 ed avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro:	$\varnothing = 10,5 \text{ mm}$
- Materiale:	Acciaio zincato
- Formazione (n°xmm) :	19x2,1
- Massa propria teorica	$p = 0,513 \text{ kg/m}$
- Sezione teorica	$St = 65,81 \text{ mm}^2$
- Modulo di elasticità	$E = 17500 \text{ daN/ mm}^2$
- Coeff. dilataz. termica	$\alpha = 11,5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- Carico di rottura	$R = 8098 \text{ daN}$
- Tiro di riferimento in condizioni EDS (zona B)	$T = 1000 \text{ daN}$

3.1.3 Isolatori

L'isolamento dell'elettrodotto è dimensionato per la tensione nominale di 132kV e sarà realizzato con isolatori del tipo a cappa e perno del tipo normalmente impiegato sugli elettrodotti RFI, i cui dettagli sono riportati nella

- FS – TE 45 Ed. 2001: Specifiche tecniche per la fornitura di isolatori in vetro temperato;

Tali isolatori saranno composti da catene per sospensione o per amarro aventi le seguenti caratteristiche:

- Materiale:	vetro temperato
- Tipo:	normale–passo 146 mm
- Carico di rottura meccanico:	$R = 12000 \text{ daN}$
- Composizione per sospensione semplice:	catene da n° 9 elem.
- Composizione per sospensione doppia:	catene da n° 2 x 9 elem.
- Composizione per amarro semplice:	catene da n° 9 elem.
- Composizione per amarro doppio:	catene da n° 2 x 9 elem.

Le composizioni a 9 isolatori delle catene obbediscono allo standard RFI. Le ottime caratteristiche dielettriche degli elementi e la tipologia prevalentemente rurale del territorio attraversato consentono di evitare il ricorso a composizioni maggiorate.



LINEA AV/AC
PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	8 di 16

3.1.4 *Morsettiera ed accessori*

- Attacco di amarro per conduttori: con morse di amarro
- Attacco di amarro per trefolo: con morse di amarro
- Corni di guardia a racchetta
- Dispositivo di attacco per catene doppie: giogo triangolare

3.1.5 *Dispositivo di smorzamento vibrazioni*

Saranno di tipo conforme alla LP 011 ED. 2001: Specifica Tecnica di fornitura di smorzatori di vibrazione tipo STOCKBRIDGE per conduttori in alluminio-acciaio diametro 15,85 19,38 e 22,8 mm.

3.2 **Caratteristiche allacciamento SSE Aurisina**

3.2.1 *Caratteristiche del tracciato*

Come rilevabile dall'esame dell'elaborato di progetto Rif.[2] l'area interessata dall'intervento, situata nel comune di Aurisina (TS), risulta scarsamente urbanizzata, senza insediamenti industriali e con prevalente destinazione colonica-agricola del suolo.

Il nuovo allacciamento, di lunghezza totale di circa 308m ripartiti su n°2 campate, si deriverà dalla campata tra i pali n° 619 e 620 dell'elettrodotto RFI esistente Redipuglia – Villa Opicina, in direzione perpendicolare a questo.

Il percorso, illustrato nel citato documento, risulta essere il più breve e diretto minimizzando così le interferenze ambientali risultando in linea con le più recenti normative in fatto di inquinamento elettromagnetico. Lungo il tracciato è presente l'intersezione con un elettrodotto TERNA 132 kV esistente.

L'altimetria del suolo presenta un abbassamento dal punto individuato di apertura dell'elettrodotto, con quota media di circa 187m s.l.m., verso il sito individuato per la costruzione della nuova SSE di Aurisina, con quota media di circa 165m s.l.m.

Considerato tale andamento altimetrico del suolo nella fascia interessata dal tracciato, l'altezza dei pali potrà variare passando da un'altezza di 24m per il palo di apertura TAD90+9 ad un'altezza di 27m per il palo TAD30+12, realizzando così ovunque i necessari franchi di sicurezza sia nei confronti dei rischi di elettrocuzione che per gli aspetti derivanti dalla esposizione ai campi magnetici.

Le distanze dei conduttori dal suolo e da qualsiasi punto delle opere attraversate o prospicienti saranno sempre superiori a quelle minime ammesse dalle norme CEI e di legge vigenti.



LINEA AV/AC
PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	9 di 16

In particolare nelle ipotesi dettate dalla normativa, saranno rispettate le seguenti distanze minime dei conduttori più bassi:

- $5,5 + 0,006U = 6,29\text{m}$ dal terreno;
- $7,0 + 0,015U = 8,98\text{m}$ dal piano di strade statali o provinciali;
- $3,0 + 0,010U = 4,32\text{m}$ dalle altre posizioni praticabili;
- $0,5 + 0,010U = 1,82\text{m}$ dalle altre posizioni impraticabili;
- $3,0 + 0,010U = 4,32\text{m}$ dai fabbricati (con catenaria verticale);
- $1,5 + 0,006U = 2,29\text{m}$ dai fabbricati (con catenaria inclinata di 30°);

e le seguenti distanze minime dei sostegni dalle altre opere:

- 6m dalla rotaia più vicina di ferrovie in sede propria;
- 3m dal confine di strade comunali.

Per gli aspetti connessi con l'esposizione ai campi magnetici, è stato verificato il rispetto delle distanze minime da eventuali fabbricati destinati ad attività che comportino tempi di permanenza prolungati, effettuando simulazioni con strumenti informatici, atte a fornire informazioni sul valore e sull'andamento del campo magnetico in prossimità dell'asse dell'elettrodotto.

La descrizione dettagliata ed i risultati di tali simulazioni sono oggetto dell'elaborato di progetto Rif.[3] a cui si rimanda per approfondimenti.

3.2.2 Sostegni e fondazioni

I sostegni previsti per il nuovo elettrodotto di alimentazione della SSE di Aurisina saranno del tipo tralicciato a geometria piramidale, realizzati con profilati angolari in acciaio ad alto limite elastico, assemblati con giunzioni sciolte e bullonate, come previsto nell'ambito della unificazione RFI con istruzione tecnica TC.TE. IT-LP018 - Ed.11/2001.

Per sostenere le 2 campate del nuovo elettrodotto saranno impiegati n°2 sostegni d'amarro per doppia terna di tipo unificato TAD; le mensole saranno anch'esse del tipo tralicciato in angolari, del tipo normale "a punta", di lunghezza idonea per doppie catene di isolatori di composizione normale.

I sostegni insisteranno su fondazioni standard in calcestruzzo a piedini separati; i blocchi di fondazione saranno del tipo in calcestruzzo armato, con dimensioni variabili in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno.

3.2.3 Fasce di asservimento ed espropri

Per la determinazione della fascia d'asservimento vengono seguite le indicazioni fornite nelle "Istruzioni Tecniche" di cui ai riferimenti normativi.



LINEA AV/AC
PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	10 di 16

Pertanto la larghezza della fascia di asservimento è stata determinata, per una campata media di 250 metri, nelle condizioni più penalizzanti, utilizzando la seguente espressione:

$$B = 2 \cdot (m + s + d)$$

Dove:

$$m = m_{\text{bassa}} + 0,01h$$

sbraccio mensola bassa + maggiorz. 1%h (altezza mensola interm.) per inflessione sostegno;

$$s = (g + f) \operatorname{sen}30^\circ$$

sbandamento del conduttore per effetto del vento;

$$g = 1,95 \text{ m:}$$

lunghezza catena sospensione;

f :freccia mezzeria campata;

$$d = 1,5 + 0,006U = 2,4 \text{ m}$$

franco di sicurezza dai manufatti;

Per quanto attiene le fondazioni, i valori in gioco consentono di prevedere che, anche in condizioni di sostegni d'angolo, esse rientrano nella fascia di asservimento.

Tuttavia, trattandosi di manufatti fuori terra, per l'area di impronta della fondazione sarà da prevedersi un opportuno procedimento di esproprio.

Negli elaborati di progetto Rif.[3] e [5] sono indicati i valori puntuali di tali fasce.

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste												
RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L344</td> <td>00</td> <td>R 18 RO</td> <td>LP 00 00 003</td> <td>A</td> <td>11 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	11 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	11 di 16								

3.3 Segnaletica per elettrodotti

La segnaletica prevista sui sostegni sarà conforme a quanto disposto dalla Istruzione Tecnica LP 003 Ed. Febbraio 2000 citata al punto 2.

Negli elaborati di progetto è stata impiegata, per i nuovi sostegni, una possibile numerazione di riferimento. Tale numerazione dovrà essere tuttavia sottoposta all'approvazione degli organi RFI competenti, per armonizzarla alle prescrizioni della suddetta Istruzione Tecnica.

Per ciò che riguarda la segnaletica per le interferenze con la navigazione aerea, questa andrebbe impiegata nei tratti in cui la quota del trefolo di guardia supera la misura di 45m sul piano del terreno circostante, ma la tendenza più recente è quella di segnalare comunque ostacoli di altezza rilevante.

3.4 Messa a terra dei sostegni

Pur se tutti i sostegni previsti per la realizzazione dei due nuovi elettrodotti saranno muniti di corda di guardia, essi verranno dotati di impianto proprio di messa a terra.

L'impianto di messa a terra dei nuovi sostegni, compatibilmente con le condizioni dei piani di posa, sarà eseguito in assoluta conformità a quanto previsto nella "Istruzione Tecnica LP/TE165 Ed. 11/99".

In particolare andrà previsto un doppio spandente costituito da una piattina in acciaio zincato 4x40 mm, della lunghezza minima di 5 m, forata ad una estremità con un due fori $\varnothing = 13,5$ mm interasse 5 cm, per il collegamento al palo (su dadi saldati a filo interno, colà già predisposti) con 2 bulloni $\varnothing = 12$ mm.

La piattina dovrà essere posata in maniera visibile sulla superficie del blocco di fondazione, e nella parte interrata dovrà essere posata ad una quota di 0,8 m rispetto al piano di campagna.

In ogni caso dovranno essere tenute presenti le seguenti linee guida:

- superficie minima dell'impianto di terra a contatto con il terreno: $S = 0,5 \text{ m}^2$
- collegamento di tutti i pali della linea con trefolo di guardia;
- conduttore di terra di norma in piattina di acciaio zincato 40x4 mm (Fe B 360);
- giunzioni tra piattine con saldatura o 2 bulloni $\varnothing = 12 \times 30$ mm con interasse 50 mm.

Nel caso di impossibilità di ridurre a valori accettabili le tensioni di passo e di contatto si potrà valutare la possibilità di utilizzare la tipologia di impianto composto da due anelli di terra costituiti da funi accoppiate in acciaio zincato $\varnothing = 10,5$ mm di raggio rispettivamente 2 e 4 m dall'asse del palo, a profondità rispettivamente di 1m e 2m, collegati fra loro in almeno quattro punti e collegati al sostegno tramite morsetti di accoppiamento cat./prog. 774/276 e piattina di cui sopra. Alternativamente si dovranno adottare le altre soluzioni previste dalla Istruzione Tecnica sopra richiamata.



LINEA AV/AC
PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste

RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	12 di 16

4 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO IN CAVO

Come già accennato in premessa, la SSE di Ronchi (ubicata nel comune di Ronchi) sarà alimentata da una linea trifase AT 132kV in cavo sotterraneo (sarà prevista inoltre una seconda terna di riserva per evitare un fuori servizio totale della SSE), proveniente dalla Sottostazione "Redipuglia", di proprietà FS. Tale scelta è stata effettuata sia col fine di ridurre quanto più possibile l'impatto ambientale dovuto alla realizzazione del nuovo impianto e sia per la presenza nelle vicinanze della SSE dell'aeroporto di Ronchi dei Legionari.

4.1 Conduttore

La scelta del conduttore è stata effettuata in base alla configurazione della SSE, dotata di due gruppi di conversione da 5400 kW ciascuno ed alimentata in "antenna".

Per tale configurazione la specifica RFI:

- RFI/DTC.EE.TE 160 – Ed. 11/2005: Istruzione Tecnica - Progettazione e costruzione di linee in cavo MT ed AT;

prevede l'utilizzo di un cavo (CA2) di tipo ARG7H1E, con conduttore in alluminio di sezione 400mmq.

Le principali caratteristiche di tale cavo saranno conformi a quanto prescritto nella specifica RFI:

- RFI/DTC.EE.TE 159 – Ed. 11/2005: Istruzione Tecnica - Cavi elettrici in media ed alta tensione;

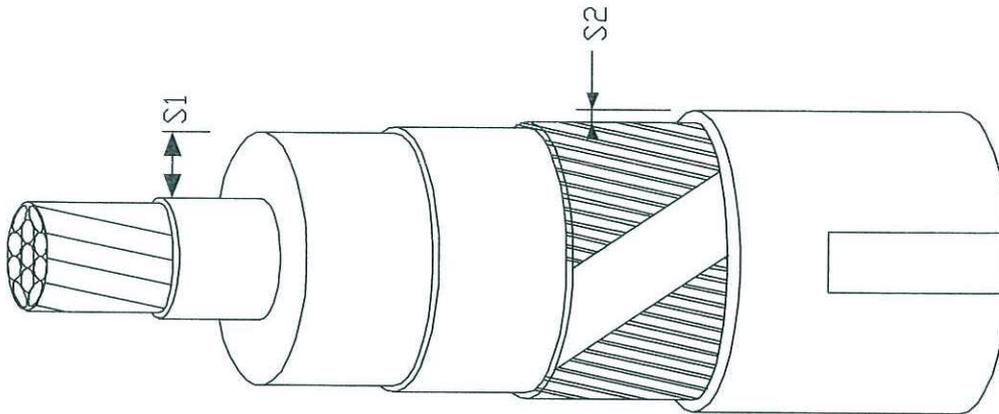
di seguito sono riportate quelle principali:

- Conduttore in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata, di cui alla norma CEI 20-29.
- Isolante costituito da gomma sintetica a base di EPR (etilene propilene reticolato), ad alto modulo elastico e rispondente alle norme CEI 20-66; tra il conduttore e l'isolante e tra l'isolante e lo schermo metallico sono interposti strati di semiconduttore estruso, con eventuali fasciature semiconduttive.
- Schermo metallico esterno costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato; in ogni caso il rapporto tra la lunghezza dei fili rettificati e la corrispondente lunghezza dell'anima deve risultare maggiore di 1,02; è ammessa la presenza di eventuale nastro non igroscopico.
- Rivestimento protettivo esterno in guaina in polietilene (PE) di colore nero con qualità Ez, rispondente alle norme CEI 20-66; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento sarà in guaina di PVC nera e grafitata di qualità R2.

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	13 di 16

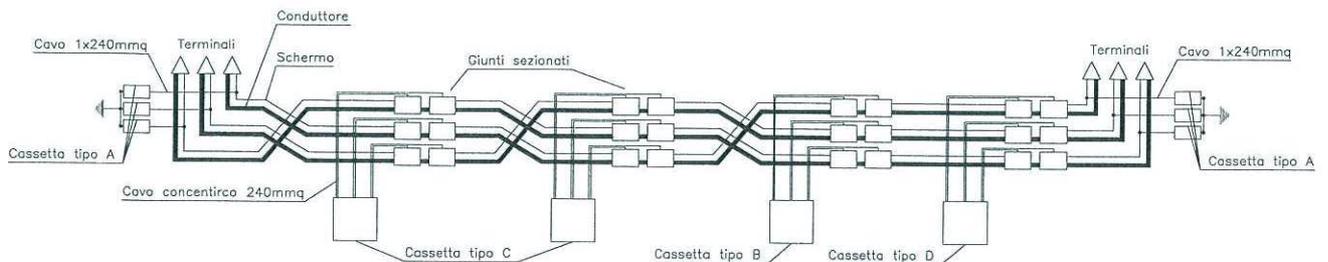
Di seguito è rappresentata una figura schematica del cavo descritto



4.2 Caratteristiche del tracciato

Come rilevabile dall'esame degli elaborati di progetto Rif.[1], [3], [4] l'area interessata dall'intervento risulta mediamente urbanizzata, con insediamenti industriali ed abitativi disposti lungo il percorso. Il tracciato del nuovo allacciamento, di lunghezza totale di circa 5050m, si svilupperà prevalentemente lungo la viabilità locale.

La linea elettrica sarà costituita da una doppia terna di cavi (una di riserva) in Alluminio con sezione 400 mm² ad isolamento solido estruso, i quali saranno posati in tratte di lunghezze di circa 500/600 m ciascuna, separate da buche giunti in cui sarà effettuato anche il collegamento "cross-bonding" degli schermi, schematicamente rappresentato nella figura seguente.



	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	COMMESSA L.344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LP 00 00 003	REV. A	FOGLIO 14 di 16

4.2.1 Apperecchiature accessorie del cavo

Le apparecchiature accessorie del cavo che essenzialmente risultano costituite da:

- **Terminazione per esterno**

Il terminale, convenientemente recintato, è principalmente costituito da un isolatore in porcellana o materiale composito, da un deflettore di campo in gomma stampata, da un capocorda, un basamento tralicciato di sostegno, scaricatori a protezione dalle sovratensioni esterne e sistemi di messe a terra.

- **Giunto sezionabile**

Il giunto è essenzialmente costituito da un connettore a compressione di giunzione del conduttore, da un corpo prestampato in gomma EPR, da un'anello di sezionamento, dai relativi morsetti di connessione e da un involucro esterno avente funzioni di isolamento e protezione anticorrosiva. Da tale giunto dipartiranno i cavi concentrici per i collegamenti incrociati sezionabili dei rivestimenti metallici.

- **Cassetta unipolare per il sezionamento della schermatura del cavo (terminali) con messa a terra diretta. (Tipo "A")**

Si tratta di cassette di tipo unipolare per la cortocircuitazione e la messa a terra degli schermi metallici in corrispondenza dei terminali, e sono essenzialmente costituite da una cassa metallica di contegno contenente le barrette di sezionamento e connessione.

- **Cassetta tripolare per il sezionamento della schermatura del cavo con messa a terra diretta. (Tipo "B")**

Si tratta di cassette di tipo tripolare per la cortocircuitazione e messa a terra degli schermi metallici in corrispondenza dei giunti sezionati e sono essenzialmente costituite da una cassa metallica contenente le barrette di sezionamento e connessione e il dispositivo di messa a terra. Le cassette vanno messe in pozzetti con coperchio in ghisa carrabile.

- **Cassetta tripolare per il sezionamento della schermatura del cavo con trasposizione delle connessioni rigide e messa a terra indiretta (scaricatori). (Tipo "C")**

Si tratta di cassette di tipo tripolare per la messa a terra tramite scaricatori e la trasposizione degli schermi metallici in corrispondenza dei giunti sezionati e sono essenzialmente costituite da una cassa metallica contenente le barrette di sezionamento e connessione, gli scaricatori a protezione degli schermi e il dispositivo di messa a terra. Le cassette vanno messe in pozzetti con coperchio in ghisa carrabile.

- **Cassetta esapolare per il sezionamento della schermatura del cavo con messa a terra indiretta (scaricatori). (Tipo "D")**

Si tratta di cassette di tipo esapolare per la messa a terra tramite scaricatori degli schermi metallici in corrispondenza dei giunti sezionati e sono essenzialmente costituite da una cassa metallica contenente le

**RELAZIONE GENERALE TECNICO
 DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L344	00	R 18 RO	LP 00 00 003	A	15 di 16

connessioni, gli scaricatori a protezione degli schemi e il dispositivo di messa a terra. Le cassette vanno messe in pozzetti con coperchio in ghisa carrabile.

- **Termosonda**

Ai fini del monitoraggio della temperatura del cavo va inserito ogni 500-600 metri circa un dispositivo per il controllo della temperatura composto da una termoresistenza da applicare alla guaina del cavo, dalla presa stagna e dallo strumento (portatile) di misura della temperatura. La presa va allocata in un pozzetto 30x30 cm con coperchio in ghisa carrabile: ubicazioni da privilegiarsi sono gli estremi di attraversamenti e dove vi sono interferenze con fonti di calore (tipo altri cavi).

4.2.2 *Modalità di posa*

La posa sarà effettuata con la disposizione “a trifoglio” sul fondo di una trincea di larghezza di circa 60cm, scavata ad una profondità di circa 160cm; i cavi saranno disposti su di un letto di posa dello spessore di 10cm costituito da sabbia o cemento magro secondo le indicazioni del Fornitore del Cavo; il tutto sarà poi ricoperto da un ulteriore strato dello spessore di 50cm di cemento magro.

Verrà inoltre posata, a quota 20cm al di sopra del bauletto in cemento, una rete di segnalazione in materiale plastico di colore rosso-arancio con applicato sulla faccia superiore un nastro con la scritta “CAVI a 132.000Volt” (o equivalente).

Gli scavi verranno quindi reinterrati con inerti di caratteristiche adeguate; per i tratti asfaltati dovrà essere ricostruito il sottofondo pre-bitumato per uno spessore di 30 cm ed un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali la posa potrà essere effettuata in tubo. Tale operazione potrà avvenire con il sistema spingitubo tradizionale, utilizzando in questo caso tubo in ferro di diametro e spessore adeguato. In casi particolari, se richiesto, potrà essere utilizzato il sistema di perforazione teleguidata (vedi figura successiva), consistente nell'esecuzione di un foro di attraversamento $\phi 80$ cm nel quale verranno infilati tubi in PVC $\phi 30$ cm a protezione di ogni cavo componente la terna.



Metodo di perforazione teleguidata

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Ronchi - Trieste					
RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	COMMESSA L344	LOTTO 00	CODIFICA R 18 RO	DOCUMENTO LP 00 00 003	REV. A	FOGLIO 16 di 16

Nei tratti in cui il tracciato si sviluppa lungo strutture tipo ponti o viadotti, come ad es. nei tratti di attraversamento di torrenti o canali, i cavi verranno posati entro canaletta chiusa in CLS armato, prefabbricata o gettata in opera e riempita con sabbia ben compattata.

I particolari delle modalità di posa appena descritti, sono riscontrabili con maggior dettaglio negli elaborati di progetto Rif.[1], [4]. Qualora esigenze specifiche lo richiedano, e sempre nel rispetto della normativa vigente, potranno essere adottate altre configurazioni di posa.

I cavi saranno terminati nella Sottostazione di partenza e nella Sottostazione di arrivo con terminali montati su appositi tralicci (uno per ciascun cavo), da installare in base a disegni predisposti dal Fornitore del cavo.

4.3 Giunzioni

In corrispondenza dei giunti sezionabili (riferito alle guaine metalliche), ogni 500m circa, sono previste camere di giunzione non ispezionabili (Buche Giunti) delle seguenti dimensioni indicative:

- Lunghezza 800cm
- Larghezza 250cm
- Profondità 200cm

per le quali non sono richiesti pozzetti di ispezione od opere equivalenti.

Lungo il tracciato oggetto della presente progettazione sono state previste n° 9 Buche Giunti; le caratteristiche realizzative di massima sono rappresentate nel già citato elaborato di progetto Rif.[4] mentre quelle di dettaglio saranno prescritte dal Fornitore del Cavo.

4.4 Asservimenti

Per tutti i tratti di sviluppo del cavidotto in ambienti di proprietà esterna ad RFI sarà necessario attivare procedure di asservimento dei terreni attraversati per l'ottenimento di tutte le autorizzazioni rilasciate dagli Enti competenti.

In particolare la larghezza della fascia di asservimento prevista per cavidotti AT risulta essere mediamente di 200cm, con asse coincidente con quello della terna dell'elettrodotta. Nel documento di progetto Rif.[4] è rappresentata la fascia di asservimento per ciascuna delle sezioni tipologiche ipotizzate.

Nel terreno interessato dalla proiezione verticale di tale fascia sarà vietato ogni tipo di costruzione, coltivazione, vegetazione con radici profonde, fonti di calore.

I parallelismi elettrici e quelli di altra natura, nonché interferenze di tracciato, sono ammessi nel rispetto delle norme vigenti. Eventuali scavi interessanti anche parzialmente la zona asservita dovranno essere autorizzati e presidiati da RFI.