

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO PRELIMINARE L.O. N.443/01

**NUOVA LINEA TORINO LIONE
TRATTA NAZIONALE**

IMPIANTI LC 3kVcc

RELAZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

SCALA:

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA / DISCIPLINA	PROGR.	REV.
D040	00	R	18	RG	LC0000	003	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione esecutiva	F. DI SANTO <i>F. Di Santo</i>	Giugno 2010	S. RIBICHINI <i>S. Ribichini</i>	Giugno 2010	M. DELLA VEDOVA <i>M. Della Vedova</i>	Giugno 2010	G. GUIDI BUJFARINI Giugno 2010 <i>G. Guidi Bujfarini</i>

File: D04000R1BRGLC0000003A.doc

n. Elab.:



Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

Indice

1.	Introduzione -----	3
2.	Documenti di riferimento e normative -----	3
3.	Descrizione degli impianti -----	6
3.1	Stazione di Avigliana -----	6
3.2	Scalo di Orbassano -----	7
3.3	Bivio Pronda -----	10
4.	Tipologia della Linea di contatto 3 kV -----	12
4.1.	Binari di corsa e innesti interconnessioni -----	12
4.2.	Binari secondari -----	12
4.3.	Comunicazioni pari dispari -----	12
4.4.	Catenaria -----	13
4.5.	Pendinatura -----	14
4.6.	Sospensioni -----	14
4.7.	Sostegni -----	14
4.8.	Posti di sezionamento e di regolazione automatica -----	15
4.9.	Materiali -----	16
4.10.	Circuito di terra -----	16
4.11.	Conduttori di alimentazione -----	17

1. Introduzione

Il presente documento descrive gli interventi alla Linea di Contatto 3kVcc relativi agli impianti di Interconnessione con la Linea Storica di Avigliana ed Orbassano, il nuovo Piano regolatore della Stazione di Avigliana in quanto interferita dalle opere civili della Linea Nuova, nonché la realizzazione dello Scalo di Orbassano per l'inserimento dello scalo intermodale dell'Autoroute Ferroviaria.

Inoltre, verranno descritti gli inserimenti della Nuova SSE di Orbassano e della Cabina TE di Bivio Gronda in relazione al necessario potenziamento della trazione elettrica dello Scalo in funzione dell'aumento del traffico ferroviario e della tipologia dei treni dell'Autoroute Ferroviaria.

2. Documenti di riferimento e normative

- 1) *D040 00 R 18 WA LC0000 003 A – Impianti LC 3 kV- Sezioni in Galleria*
- 2) *D040 00 R 18 WA LC0000 004 A – Impianti LC 3 kV- Sezioni allo scoperto*
- 3) *D040 00 R 18 DX TE0000 001 A – Schema Generale di alimentazione 2X25kVca - fase finale Intera Tratta*
- 4) *D040 00 R 18 DX TE0000 002 A – Schema Generale di alimentazione 2X25kVca- 1fase Tratta Orbassano Settimo T.*
- 5) *D040 00 R 18 DX TE0000 021 A – Schema Generale di alimentazione 3 kVcc Avigliana.*
- 6) *D040 00 R 18 DX TE0000 022 A – Schema Generale di alimentazione 3kVcc Orbassano*
- 7) *D040 00 R 18 DX TE0000 023 A – Schema Generale di alimentazione 3kVcc Bivio Pronda*
- 8) *D040 00 R 18 RG SE0000 002 A –SSE e Caabine TE 3kVcc – Relazione generale degli inteventi*

Vengono qui di seguito elencate le principali fonti normative cui è stato fatto riferimento:

- Norma CEI EN50119 (9.2) Ed. 01.2002 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- Norma CEI EN50122/1 (9.6) Ed. 03.1998 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1a: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- Capitolato Tecnico Ed. 2008 “Esecuzione di un insieme di lavori autonomi ed a sé stanti di rinnovo ed adeguamento delle condutture di contatto, dei pali e delle mensole di sostegno della linea di alimentazione elettrica da eseguirsi su tratti di linea delle Rete Ferroviaria Italiana” completo di elenco disegni allegato E 73001;
- Linee guida RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008 riguardanti la “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”;
- Specifiche Tecniche RFI/DMAIM TE SP IFS 060 A, Ed. 06/2009 “Costruzione dei blocchi di fondazione con pilastrino ed installazione pali TE flangiati” e disegni:
 - E 64777 Tabella di impiego dei pali LSF flangiati di piena linea;
 - E 64778 Tabella di impiego dei pali LSF flangiati in stazione;
 - E 64779 Tabella di impiego dei blocchi per pali LSF flangiati ;
 - E 64780 Pali flangiati serie LSF;
 - E 64781 Tirafondi per pali flangiati.
- Specifiche Tecniche RFI/STC TE 672, Ed. 03/99 “Costruzione dei blocchi di ormeggio dei tiranti a terra dei pali T.E.”;

- Istruzione RFI/DMAIM TE SP IFS 006 A, Ed. 2007 “Procedimento di calcolo di verifica dei pali della linea di contatto in stazione e in piena linea”;
- Norma Tecnica IE TE n°118 Ed. 1982 “Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV cc”;
- Istruzione tecnica C3 Ed. 1970 “Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a 3 kV cc”;
- Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981 “Circuito di terra di protezione di piena linea”;
- Disposizioni RFI-DMA\A0011\P\2006\0002881 del 2/08/2006 ed RFI-DMA\A0011\P\2007\0001120 del 3/04/2007 relative all’utilizzo di corda bimetallica e protezioni meccaniche antifurto per il circuito di terra;
- Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998 “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- Specifica Tecnica RFI/DTC DNS EE SP IFS 177 A Ed.05/2008 “Sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie (DM 28/10/2005)”;
- Specifica Tecnica RFI TCTE ST SSE DOTE1-2001 - Sistema per il telecomando degli impianti di trazione elettrica a 3 kV c.c.;
- Specifica Tecnica RFI TC TE ST SSE DOTE 1 Ed. 2001 – Sistema per il telecontrollo degli di trazione elettrica a 3 kV c.c.
- Specifica IR120 RFI DMA IM TE SP IFS 038 A – 2008 - Isolatore di sezione percorribile per vel. > di 160 km/h e fino a 200 km/h per linee di trazione a 3 kVc.c. e 25 kV c.a.;
- Specifica RFI DMA IM TE SP IFS 014 A – 2009 - Isolatore per il sezionamento linea di contatto a 3 e 25 kV (filo di contatto da 100 e 150 mm²);

- Specifica RFI DMA IM TE SP IFS 009 A – 2008 - Isolatore portante per linee di contatto a 3 kV c.c.;
- Specifica RFI DMA IM TE SP IFS 011 A – 2007 - Dispositivo di ripresa conduttori ormeggiati per linee a 3 kV c.c. e 25 kV c.a.;

3. Descrizione degli impianti

3.1 Stazione di Avigliana

La realizzazione dell'interconnessione della linea storica con la NLTL presso l'attuale stazione di Avigliana provoca la necessità di adeguare buona parte dei binari di stazione, per permettere l'ingresso delle nuove linee di interconnessione.

I binari d'interconnessione saranno elettrificati con condutture di sezione complessiva di 610mmq, in conformità all'attuale standard di elettrificazione della stazione e dell'intera tratta Torino-Modane.

Le modifiche all'attuale Stazione di Avigliana consisteranno principalmente nell'ampliamento della stazione stessa, per inserire i binari dell'interconnessione.

Nella Stazione verrà realizzato un nuovo Bivio, costituito dai binari di interconnessione di Avigliana con la linea LNTL ed i binari della linea storica esistente Torino-Modane.

L'alimentazione di tale Bivio e dell'intera Stazione sarà gestita dalla nuova Cabina TE 3kVcc di Avigliana.

La Cabina in questione sarà attrezzata da n° 8 sezionatori a corna 3 kVcc di prima fila.

Oltre alla sua principale funzione di alimentazione del Bivio, questa Cabina permetterà, anche, la protezione dei Posti di Confine (POC) in caso di passaggio del treno con pantografo alzato.

In detta Cabina TE verranno alloggiati i Filtri POC, necessari per sbarrare le correnti a 50 Hz provenienti dagli impianti 2x25 kVca evitando, in questo modo, problemi di interferenza sugli impianti a 3 kVcc .

Maggiori dettagli progettuali in merito sono descritti nell'elaborato:

- **D04000R18DXTE0000 021 A** – Schema delle alimentazioni TE di Avigliana

3.2 Scalo di Orbassano

Gli interventi per la Nuova Linea Torino-Lione (NLTL), hanno reso necessario il completo rifacimento dell'attuale scalo di Orbassano per l'attestamento dell'Autoroute Ferroviaire, nonché per razionalizzare le funzionalità dello scalo stesso e la realizzazione dell'Attestamento del servizio metropolitano.

I binari di corsa saranno elettrificati con condutture di sezione complessiva di 610 mmq idonei per le elevate potenze richieste dal traffico dei treni merci e dei treni AF.

I binari secondari e di interconnessione, invece, saranno elettrificati con condutture di sezione complessiva di 220mmq.

Il futuro scalo di Orbassano prevederà la costruzione del nuovo Terminal AF attraverso 4 nuovi binari destinati alla formazione dei treni AF ed al carico/scarico di mezzi pesanti su gomma.

Inoltre saranno realizzate le interconnessioni di Orbassano Est ed Ovest che permetteranno l'instradamento dei treni merci e AF dallo scalo direttamente sulla NLTL verso Settimo T./Milano nonché verso Lione.

Il Nuovo Scalo di Orbassano, infine, prevederà:

- la presenza di un binario di soccorso necessario per le operazioni di soccorso e la movimentazione del treno di emergenza;
- la realizzazione della nuova fermata metropolitana attestata della linea FM5;
- la ricollocazione, riqualificazione e potenziamento dei fasci di binario esistenti (fascio sosta, fascio Fiat, fascio manutenzione, ecc.).

Data la complessità dello Scalo e le varie tipologie di treni che lo percorreranno, in questo sito sarà elettrificato in maniera da essere idoneo per le seguenti sagome:

- Gabarit BPlus per i treni metropolitani (costituito dal tratto di linea a partire dal sezionamento a valle del sezionatore n 310 fino alla stazione di Testa);
- Gabarit AF per le tratte percorse dai treni merci dell’Autoroute Ferroviarie, ossia sull’interconnessione ovest, sul fascio AF, sul fascio sosta e sul terminale Modalor. I punti di transione da quota lc 5,57 m a quota 5,20 m saranno realizzati:
 - All’interno del fascio Sosta, prima della radice Est;
 - Sui binari di corsa passanti, prima dell’innesto dei binari del servizio metropolitano
 - A valle delle comunicazioni tra i binari “circolazione locomotori” e i binari AF
 - Sul raccordo Ovest tra il fascio dogane e il terminal “Modalohr”
 - Sul raccordo Est tra il fascio doganane e il fascio sosta

- Sulla radice est dello scalo “Orbassano”
- Gabarit C sui restanti binari.

Attualmente lo scalo di Orbassano è alimentato da un'unica Linea di Alimentazione proveniente dalla SSE di Colegno.

A causa dell'aumento delle prestazioni richieste allo Scalo, in relazione alle elevate potenze assorbite allo spunto dai Treni AF e all'assorbimento traffico ES passante nello scalo stesso, si renderà necessario un potenziamento dell'alimentazione attraverso la realizzazione di una nuova fonte di Alimentazione TE in Media Tensione.

Questa soluzione renderà il sistema più affidabile in quanto le zone elettriche avranno ridondanza delle alimentazioni e una migliore selettività dei guasti.

Tale punto di alimentazione (SSE in media Tensione) sarà disposto geograficamente fuori dalla sede dello Scalo, ma in una posizione baricentrica rispetto allo stesso, al fine di minimizzare la lunghezza dei percorsi delle linee di alimentazione.

Sarà attrezzato con n°8 extrarapidi, e i relativi sezionatori a corna 3 kVcc di prima fila, che svolgeranno la funzione di alimentazione dei vari fasci binari.

La specializzazione di ciascun alimentatore è dettagliatamente descritto nell'elaborato:

- *D040 00 R 18 RG SE0000 002 A –SSE e Cabine TE 3kVcc –
Relazione generale degli interventi*

Una particolarità risiederà nella distribuzione dell'alimentazione sui fasci binari sud: infatti, per una migliore predisposizione territoriale del percorso degli alimentatori, a partire dal sezionatore di prima fila n°400 si prevederà la

realizzazione di un “castelletto di alimentazione” costituito da n°4 alimentatori dedicati alla fornitura dell’ energia come di seguito riportato:

- Due (411 e 412) per i Fasci dello Scalo di Orbassano
- Una (413) per il Fascio Fiat
- Una (414) per i Fasci della Squadra Rialzo

Per maggiori dettagli relativi all’alimentazione TE di Orbassano si rimanda all’ elaborato:

- **D04000R18DXSE2000 001 A** - SSE 3 kVcc di Orbassano - Schema elettrico generale

3.3 Bivio Pronda

Poiché in prima fase è prevista la realizzazione della sola Sub tratta della NLTL da Settimo a Orbassano (la cosiddetta “Linea di Gronda”), tale Sub tratta si inserirà nello Scalo di Orbassano attraverso i binari delle future interconnessioni est.

La realizzazione di questa interconnessione comporta delle modifiche all’assetto degli impianti esistenti da Bivio Libertà a Bivio Pronda. Tali modifiche implicano il rifacimento degli impianti di TE a seguito della revisione del tracciato e dell’adeguamento del sistema di alimentazione.

Le modifiche principalmente consisteranno nella realizzazione della tratta di collegamento tra il Bivio Pronda, che permette l’ allaccio tra lo scalo di Orbassano e la Linea Storica Torino-Modane, ed il Bivio Libertà, che collega lo scalo stesso con la Linea Storica Orbassano-Torino San Paolo.

Tale tratta, di lunghezza circa di 700 m, prevederà un sezionamento intermedio che permetterà la separazione dei due bivi con la conseguente distinzione di due diverse zone elettriche: una afferente alla zona elettrica della

linea storica Torino-Modane ed una alla zona elettrica della linea storica Orbassano-Torino San Paolo.

Inoltre, si prevederanno degli interventi al sistema di alimentazione del Bivio Pronda; infatti, diversamente dall'attuale situazione, in cui il Bivio è esercito con semplici sezionamenti a spazi d'aria nei quali è previsto l'abbassamento archetti, sarà realizzata una Cabina TE 3 kVcc di Bivio Pronda equipaggiata con n°8 alimentatori.

La presenza di questa Cabina permetterà di garantire una migliore selettività dei guasti che potrebbero generarsi sulle diverse zone garantendo nel contempo la migliore flessibilità ed indipendenza di esercizio sia di Bivio Pronda che di Bivio Libertà.

Per maggiori dettagli relativi si rimanda all'elaborato:

- **D04000R18DXTE0000 023 A** – Schema delle alimentazioni TE di Bivio Pronda

La specializzazione di ciascun alimentatore è dettagliatamente descritto nell'elaborato:

- *D040 00 R 18 RG SE0000 002 A – SSE e Cabine TE 3kVcc –
Relazione generale degli interventi*

I binari saranno elettrificati con condutture di sezione complessiva di 610mmq in conformità alla Linea Modane-Torino San Paolo sulla quale si innestano e per evitare difformità nelle prestazioni elettriche legate alle sezioni equivalenti delle condutture.

4. Tipologia della Linea di contatto 3 kV

4.1. Binari di corsa e innesti interconnessioni

La catenaria prevista sarà di tipologia standard e idonea per le linee con velocità minore o uguale a 200 Km/h.

La sezione complessiva sarà di 610 mm² e sarà composta da:

- n° 2 corde portanti in rame da 155 mm² cadauna, con composizione 37x 2,3, carico di rottura minimo complessivo di 5948 daN con ormeggio regolato automaticamente al tiro di 1000 daN cadauno;
- n° 2 fili di contatto sagomati in rame da 150 mm² cadauno, carico di rottura minimo di 36,5 daN/mm² con ormeggio regolato automaticamente al tiro di 1125 daN cadauno.

4.2. Binari secondari

La catenaria dei binari secondari e delle comunicazioni avrà una sezione complessiva di 220 mm² e sarà composta da:

- - n° 1 corda portante in rame da 120 mm², composizione 19 x 2.8, carico di rottura minimo complessivo di 4679 daN con ormeggio non regolato automaticamente al tiro di 819 daN a 15°C;
- - n° 1 filo di contatto sagomato in rame da 100 mm², carico di rottura minimo di 38 daN/mm² e con ormeggio regolato automaticamente al tiro di 750 daN.

4.3. Comunicazioni pari dispari

La catenaria delle comunicazioni pari/dispari, avrà una sezione complessiva di 220 mm² e sarà composta da:

- n° 1 corda portante in rame da 120 mm², composizione 19 x 2.8, carico di rottura minimo complessivo di 4679 daN con ormeggio regolato automaticamente al tiro di 1125 daN;

- n° 1 filo di contatto sagomato in rame da 100 mm², carico di rottura minimo di 38 daN/mm² con ormeggio regolato automaticamente al tiro di 1000 daN.

Le comunicazioni saranno elettrificate con due tipologie progettuali:

- A spazio d'aria con condutture in avvicinamento;
- Con legno di sezione percorribile tipo “Alta velocità” con condutture in avvicinamento.

4.4. Catenaria

Allo scoperto, le campate nelle curve di raggio maggiore o uguale a 2500 m (e quindi anche in rettifilo), saranno lunghe 50 m, salvo casi eccezionali, mentre in curva sarà opportunamente ridotta in funzione del raggio di curva.

La differenza di lunghezza tra due campate consecutive (denominata "raccordo di campata") deve essere minore o uguale a 10 m, qualunque sia il tipo di catenaria.

I fili di contatto saranno posati sotto sospensione, di norma ad una quota pari a 5,20 m dal piano del ferro. La distanza normale corda portante - fili di contatto sarà normalmente di 1400 mm all'aperto su sospensioni con mensola orizzontale.

Per le linee a Gabarit Bplus, tale quota potrà scendere fino a 5,0 m sul p.f.

In accordo a quanto redatto nella stazione di S. Jean de Maurienne, le tratte a Sagoma AF saranno elettrificate con il filo di contatto a quota 5,57 m sul p.f..

Trattandosi di altezza non standard, nelle successive fasi progettuali verranno valutate tutte le modifiche da apportare alle strutture (ad es. ai portali) tali da permettere l'installazione della catenaria nella suddetta configurazione.

Le variazioni di quota tra tratti di diversa altezza dovranno avere pendenza massima del 2/1000.

4.5. Pendenza

Per la linea dei binari di corsa i fili di contatto saranno sostenuti dalla corda portante per mezzo d'appositi pendini conduttori del tipo in corda flessibile, fissati alla corda portante e al filo di contatto con morsetto. Per le condutture secondarie (a corda fissa) invece la pendenza verrà realizzata in maniera convenzionale, con filo di rame rigido diam. 5mm.

4.6. Sospensioni

Le sospensioni saranno del tipo normale a mensola orizzontale conforme alla norma T.E. 118 ed alle norme UNI in essa richiamate. Il tirante di sostegno della mensola sarà in tondo d'acciaio \varnothing 16 mm.

L'isolamento dei conduttori è realizzato per mezzo d'isolatori portanti (I621 dis.E64447); per gli ormeggi dei conduttori verranno utilizzati gli isolatori I622 dis.518872.

I materiali metallici costituenti la sospensione dovranno essere protetti dalla corrosione per mezzo di zincatura a caldo secondo quanto previsto dalle vigenti norme tecniche delle FS.

Nella posa in opera saranno rispettate le distanze di sicurezza fra parti a terra e parti in tensione, e tutte le distanze di rispetto indicate dalle norme F.S. e da quelle antinfortunistiche e d'uso generale (CEI).

I tirantini di poligonazione saranno in tubo, normalmente del tipo dritto da 900 mm e posati in modo da lasciare tra i due fili di contatto una distanza di 60 mm.

Dette sospensioni realizzano normalmente una distanza corda-filo di 1400 mm.

4.7. Sostegni

Di Norma le sospensioni a mensola orizzontale saranno collegate, mediante appositi attacchi snodati, a sostegni costituiti da pali tralicciati tipo LSF a base flangiata. Laddove gli interventi riguarderanno una parte limitata di impianto, è

previsto l'impiego di pali della stessa tipologia di quelli esistenti (Pali tubolari di tipo "Mannesmann")

I pali saranno del tipo a base saldata, installati con appositi tirafondi a blocchi di fondazione in C.A. I blocchi di fondazione relativi ai pali ed ai portali nonché i blocchi per i tiranti a terra (T.T.) saranno realizzati secondo quanto previsto dalla Specifica Tecniche RFI/DMAIM TE SP IFS 060 A, Ed. 06/2009 "Costruzione dei blocchi di fondazione con pilastro ed installazione pali TE flangiati" e nei relativi disegni.

I pali di norma saranno posti con la superficie interna a 2,25 m dalla superficie interna della più vicina rotaia. Nella stazioni verranno utilizzate le distanze riportate nel Capitolo IV.2.2 del Capitolato tecnico Ed.2008.

I pali all'atto dell'installazione, verranno fissati con uno strapiombo di valore opportuno, in modo tale che, al momento in cui verranno caricati delle attrezzature e dei conduttori, possano assumere una posizione perfettamente verticale.

Su detti sostegni verranno montati i dispositivi parasalite ed i cartelli monitori.

4.8. Posti di sezionamento e di regolazione automatica

Tutte le condutture dei binari di corsa saranno dotate di dispositivi di regolazione automatica del tiro sia per le corde portanti che per i fili di contatto.

L'ormeggio regolato del filo di contatto e quello della corda portante viene realizzato mediante dispositivi di tensionatura, denominati "taglie", con un rapporto di riduzione 1:5; esse possono essere costituite da 5 carrucole o pulegge, a seconda che l'ormeggio dei conduttori sia su palo o su trave (di portale o in galleria).

Nei posti di regolazione automatica, tra i conduttori e gli organi di contrappesatura, verranno interposti appositi isolatori d'ormeggio I 622 in VR+PTFE o in VR+Resina siliconica per realizzare il necessario isolamento.

Al centro di ciascuna tratta di RA verrà realizzato un punto fisso, ormeggiando ai pali adiacenti gli stralli in acciaio che bloccano la mensola.

La lunghezza massima di una regolazione sarà di circa 1400 m all'aperto. Nel caso di regolazioni di sviluppo inferiore a 700 m le condutture saranno ormeggiate fisse da un lato e regolate dall'altro e non verrà realizzato il punto fisso.

4.9. Materiali

I materiali utilizzati saranno conformi agli standard RFI vigenti (materiali a Catalogo). Nelle successive fasi di progettazione verrà valutata l'esigenza di adottare, in casi particolari e limitati, equipaggiamenti fuori standard.

Tutta la morsetteria per i collegamenti elettrici e per la pendinatura sarà in bronzo-alluminio e le viti saranno in acciaio inox.

La carpenteria metallica sarà in acciaio zincato a caldo e le lavorazioni meccaniche di piegatura e stampaggio di norma verranno eseguite a caldo.

4.10. Circuito di terra

Il circuito di terra e protezione sarà adeguato alla nuova configurazione della palificata con giunzioni all'esistente e sarà realizzato in conformità alle normative vigenti.

All'aperto tutti i pali ed i portali d'ormeggio saranno collegati tra loro mediante due corde di alluminio-acciaio del diametro di 15,85mm.

Durante le fasi di lavoro, nel passaggio da una fase all'altra, dovrà essere adeguato il circuito di terra in relazione alla posizione dei nuovi sostegni.

Le corde saranno tesate senza regolazione automatica del tiro.

In ogni modo saranno rispettate le vigenti norme in merito alle distanze di sicurezza da terra per le temperature più alte ed in modo da non superare i massimi carichi previsti per la corda per le temperature più basse.

In stazione e nei bivi, le due corde saranno posate mediante opportuni attacchi in alluminio a circa 20 cm al di sotto del piano di contatto e saranno sezionate in modo che i tronchi di sezionamento risultino compresi nelle tratte.

In tratta le due corde saranno posate una a 20 cm al di sotto della L.C., l'altra 2,40 m sopra la L.C.

Ogni singolo palo sarà poi collegato ad un dispersore di terra.

Ad entrambi gli estremi di ciascuna sezione verranno poi realizzati collegamenti al binario per il tramite di un dispositivo limitatore di tensione bidirezionale, allo scopo di eliminare differenze di potenziale pericolose tra binari e palificate TE, nonché consentire la rapida eliminazione dei guasti senza incorrere nei pericoli di corrosione dovuti alla corrente continua che fluisce nel circuito di ritorno.

Sarà opportuno prevedere, nelle successive fasi progettuali, campagne di misura della resistività del terreno atte a dimensionare adeguatamente gli impianti di messa a terra. Inoltre, una volta entrato in funzione l'impianto TE, si dovrà procedere con la misura delle tensioni di contatto/accessibili, a verifica di quanto progettato.

Comunque gli impianti di terra dovranno essere adeguati alla normativa vigente all'atto dell'attivazione degli impianti.

4.11. Conduttori di alimentazione

La catenaria dei binari di corsa di sezione 610 mm² viene alimentata da quattro alimentatori in rame da 155 mm² ciascuno (per un totale di 620 mm²).

La catenaria dei binari secondari di stazione saranno alimentati da un conduttore di 230 mm².

I conduttori di alimentazione sono fissi, tesati con un tiro base di norma pari a 800 daN ad una temperatura di + 15 °C. In casi particolari, e per ridotte campate, potranno essere utilizzate tesate a tiro ridotto (es. 150 daN a 15°C), al fine di evitare l'utilizzo di tiranti a terra per i pali capolinea.

In ogni caso saranno comunque garantiti i franchi minimi di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.