

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:	PROGETTISTA:	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI	Ing. FILIPPO PAMBIANCO	Ing. PIETRO MAZZOLI
		Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI-BARI

### RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO

### 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

### TRAZIONE ELETTRICA

### LC00-ELABORATI GENERALI

Criteria guida per le predisposizioni per le messe a terra delle opere civili sulla linea

APPALTATORE	SCALA:
Consorzio CFT IL DIRETTORE TECNICO Geom. C. BIANCHI Ottobre 2018	<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text" value="-"/>

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

I	F	1	N	0	1	E	Z	Z	R	O	L	C	0	0	0	0	0	0	3	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	F.Acconci	Ottobre 2018	F.Pambianco	Ottobre 2018	P. Mazzoli	Ottobre 2018	F.Pambianco
B	Recepimento Osserv.Italferr	F.Acconci	Ottobre 2018	F.Pambianco	Ottobre 2018	P. Mazzoli	Ottobre 2018	Ottobre 2018

File: IF1N.01.E.ZZ.RO.LC.00.0.0.003.B.doc

n. Elab.:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>2 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	2 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	2 di 16								

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
2.1	LEGGI, DECRETI, CIRCOLARI.....	4
2.2	NORMATIVA TECNICA .....	4
2.3	SPECIFICHE TECNICHE, NOTE DI CALCOLO E DISEGNI.....	5
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL CIRCUITO DI RITORNO E DEL CIRCUITO DI TERRA DI</b> <b>PROTEZIONE PER LA LINEA ELETTRICA DI CONTATTO (TENSIONE NOMINALE 3.6 KV</b> <b>CC) 6</b>	
<b>4</b>	<b>CLASSIFICAZIONE DELLE MASSE PRESENTI.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CRITERI PER LA MESSA A TERRA DI STRUTTURE METALLICHE PRESENTI LUNGO</b> <b>LE TRATTE DI LINEA ALIMENTATE 3 KV C.C.....</b>	<b>10</b>
5.1	PARTI CONDUTTRICI ESPOSTE PRESENTI NELLA “ZONA TENSIONABILE” .....	10
5.2	TIPOLOGIA MASSE ESTRANEE.....	10
5.2.1	PENSILINE METALLICHE SU MARCIAPIEDI DI FERMATA .....	11
5.2.2	RINGHIERE METALLICHE .....	13
5.2.3	MASSE ESTRANEE SU CAVALCAFERROVIA .....	15
5.3	MASSE ESTRANEE INTERNE ALLA ZONA ASSERVITA ALLA LINEA ELETTRICA DI TRAZIONE MA ESTERNE ALLA FASCIA A RISCHIO DI TENSIONABILITÀ .....	16

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>3 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	3 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	3 di 16								

## 1 PREMESSA

Con la presente relazione, si intendono fornire le prescrizioni per la messa a terra di protezione delle masse estranee (da normativa tecnica è una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra) presenti lungo il primo Lotto funzionale Cannello – Frasso Telesino e la Variante alla linea Roma – Napoli via Cassino (nel comune di Maddaloni), per le seguenti stazioni e tratte:

- Doppio Bivio/PC Valle di Maddaloni
- Interconnessione Cannello – PC Valle di Maddaloni: Binario Dispari
- Interconnessione Cannello – PC Valle di Maddaloni: Binario Pari
- Tratta da PC Valle di Maddaloni al P.M. Dugenta/Frasso T.
- PC/FERMATA Dugenta - Frasso T.
- Variante LS - Fase Finale
- Collegamento Nord - Binario Dispari.
- Collegamento Nord - Binario Pari.
- Bivio Nord
- Collegamento Scalo Marcianise

Dopo una breve descrizione del circuito di ritorno e del circuito di terra di binario, nel documento vengono dettagliate le indicazioni generali e particolari da rispettare per il conseguimento della protezione di persone ed impianti contro i pericoli di tensionamento conseguenti ad eventi di guasto o cedimento degli isolamenti.

Per il raggiungimento di tale obiettivo, i criteri guida seguiti sono stati derivati dall'adozione delle prescrizioni contenute nella normativa di riferimento.

A supporto della trattazione descrittiva, schemi tipici di connessione particolarizzati per i diversi tipi di strutture metalliche presenti sono inseriti nel Capitolo 5.

I tipologici realizzativi indicati, possono comunque essere modificati ed integrati con soluzioni simili a patto che non vengano alterate quelle che sono le linee guida di messa a terra dettagliate per la tipologia di massa in esame.

Non sono fatte oggetto della presente:

- -Le prescrizioni specifiche per la messa a terra di strutture metalliche definibili come 'masse' ( vedere Capitolo 4);
- -Le prescrizioni per i collegamenti al circuito di terra di quanto presente nelle aree relative ad impianti tecnologici quali sottostazioni;
- -Le prescrizioni per il collegamento a terra di apparecchiature e relative masse, armature di cavi, vie cavi metalliche e quant'altro non afferente alla Linea di Contatto.
- -Le prescrizioni per i provvedimenti atti a ridurre l'incidenza di problematiche collegate alla presenza di 'correnti vaganti' introdotte da sistemi cc. In ogni caso quanto indicato nel presente documento è in linea con le prescrizioni della CEI EN50122-2.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>4 di 16</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	4 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	4 di 16								

## 2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Nelle seguenti tabelle sono riportate, le principali normative vigenti applicabili, nonché i documenti progettuali Tipologici L.C. di riferimento.

### 2.1 LEGGI, DECRETI, CIRCOLARI

Legge, decreto, circolare	Oggetto
A[1] DLvo 81 del 9/04/08	“Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 133 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
A[2] DLvo 106 del 03/08/09	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Tabella 1

### 2.2 NORMATIVA TECNICA

Legge, decreto, circolare	Oggetto
B[1] CEI EN 50122-1 (2012)	Applicazioni ferroviarie – installazioni fisse. Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra.
B[2] CEI EN 50122-2 (2012)	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi. Parte 2: Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua.
B[3] IEC 479-1	Effetti della corrente attraverso il corpo umano Effects of current on human beings and livestock
B[4] Min. dei trasporti: Istruzione C.3 1970	Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a c.c. 3 kV.
B[5] ANSI/IEEE 80-1986	IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding

Tabella 2

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>5 di 16</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	5 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	5 di 16								

## 2.3 SPECIFICHE TECNICHE, NOTE DI CALCOLO E DISEGNI.

Oltre ai documenti di progetto della Trazione Elettrica, calati sul territorio, si riporta l'elenco dei documenti di riferimento tipologici specifici per la messa a terra delle masse estranee alla linea ferroviaria.

Codifica documento	Titolo elaborato
C[1] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.010.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Doppio Bivio/PC Valle di Maddaloni
C[2] IF1N.0.1.E.ZZ.P7.LC.01.0.0.006.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Interconnessione Canello – PC Valle di Maddaloni: Binario Dispari
C[3] IF1N.0.1.E.ZZ.P7.LC.01.0.0.007.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Interconnessione Canello – PC Valle di Maddaloni: Binario Pari
C[4] IF1N.0.1.E.ZZ.P7.LC.01.0.0.008.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Tratta da PC Valle di Maddaloni al P.M. Dugenta/Frasso T.
C[5] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.011.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - PC/FERMATA Dugenta - Frasso T.
C[6] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.02.0.0.008.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Variante LS - Fase Finale
C[7] IF1N.0.1.E.ZZ.P7.LC.03.0.0.003.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Collegamento Nord - Binario Dispari.
C[8] IF1N.0.1.E.ZZ.P7.LC.03.0.0.004.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Collegamento Nord - Binario Pari.
C[9] IF1N.0.1.E.ZZ.P8.LC.03.0.0.002.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Bivio Nord
C[10] IF1N.0.1.E.ZZ.P7.LC.04.0.0.002.A	Schema dei circuiti di protezione, di terra e di ritorno TE - Collegamento Scalo Marcanise

Tabella 3

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>6 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	6 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	6 di 16								

### 3 DESCRIZIONE DEL CIRCUITO DI RITORNO E DEL CIRCUITO DI TERRA DI PROTEZIONE PER LA LINEA ELETTRICA DI CONTATTO (TENSIONE NOMINALE 3.6 KV CC)

La schematizzazione dei circuiti di terra e di ritorno per le tratte alimentate 3 kV c.c. è dettagliata nella documentazione di progetto calato sul territorio (piani di elettrificazione).

#### 3.1 TRATTE ALIMENTATE 3 KV CC

La schematizzazione dei circuiti di terra per le tratte alimentate 3 kV c.c. è dettagliata nella documentazione di progetto.

I conduttori utilizzati per i collegamenti a terra dei sostegni TE sono dettagliati di seguito.

- collegamento al dispersore di terra: tondo Ø 12mm UNI EU 60 (S355JR UNI EN 10025);
- collegamento al dispersore di terra profonda: 2 corde TACSR di sezione 170mm<sup>2</sup> casauna (ident. FS cat./prog. 785/145).

#### 3.2 CIRCUITO DI TERRA E PROTEZIONE

Il circuito di terra di protezione è realizzato nel rispetto della Norma CEI EN 50122-1 (CEI 9.6) e secondo le seguenti prescrizioni relative a:

- Piena linea;
- Linea a semplice binario;
- Linea a doppio binario;
- Stazione.

In piena linea, il circuito di terra e protezione, è realizzato collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante 2 corde TACSR, del diametro di 15,82mm ed installate sui sostegni una ad una quota di 20cm più bassa di quella dei fili di contatto e l'altra ad una quota di 2,40m dalla prima, sezionate ogni 3000m circa. Inoltre ogni sostegno è collegato ad un proprio dispersore. La resistenza verso terra del tratto di linea di lunghezza 3000m non deve superare il valore di 2 ohm, nel caso detto valore non sia riscontrato, per ottenerlo si collegherà il circuito ad una opportuna terra profonda. Le estremità del circuito di terra è collegato al binario tramite un limitatore di tensione bidirezionale per circuito di protezione TE.

Anche in stazione, il circuito di terra e protezione, è realizzato come in piena linea.

#### 3.3 CIRCUITO DI RITORNO

Il circuito di ritorno della corrente di Trazione Elettrica è essenzialmente costituito dalle due rotaie del binario che hanno la funzione di convogliare al negativo delle sottostazioni la corrente di ritorno T.E. ed in relazione all'isolamento delle rotaie stesse può essere classificato in tre tipi:

**Tipo A:** costituito da rotaie entrambe isolate, suddivise in sezioni separate da giunti isolanti ed assicuranti agli estremi di ciascuna sezione la continuità del circuito di ritorno con connessioni induttive;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>7 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	7 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	7 di 16								

**Tipo B:** costituito da una rotaia isolata ed una non isolata, suddivise in sezioni separate da giunti isolanti. La rotaia non isolata assicura la continuità del circuito di ritorno tramite opportuni collegamenti longitudinali;

**Tipo C:** costituito da rotaie entrambe non isolate ed assicuranti la continuità del circuito di ritorno tramite opportuni collegamenti longitudinali.

### 3.4 CONNESSIONI LONGITUDINALI ALLE ROTAIE

Le connessioni longitudinali saranno realizzate con 2 corde TACSR di sezione nominale 170mm<sup>2</sup>.

Tale soluzione, adottata sulle linee delle RFI, elimina il rischio dei furti di materiale pregiato causa di numerosi disservizi.

I conduttori sono fissati in fori ricavati nell'asse neutro della rotaia per mezzo di bussole.

Sui binari di corsa, sia di piena linea che delle stazioni, le connessioni longitudinali saranno realizzate con i seguenti criteri:

- in un circuito di ritorno tipo A
- in corrispondenza delle giunzioni di tutte e due le fughe di rotaie del binario, ad eccezione di quelle isolate in corrispondenza delle connessioni induttive;
- in un circuito di ritorno tipo B
- in corrispondenza delle giunzioni della sola rotaia non isolata del binario;
- in un circuito di ritorno tipo C
- in corrispondenza di tutte le giunzioni delle due fughe di rotaie al binario.

Sui binari dei fasci e parchi merci le connessioni longitudinali potranno essere poste in opera su una sola fuga di rotaie, anche se entrambe le fughe non sono isolate, purché i binari siano passanti.

### 3.5 COLLEGAMENTI TRASVERSALI TRA LE ROTAIE DI PIENA LINEA

I collegamenti trasversali fra le rotaie in piena linea saranno realizzati con 2 corde TACSR nominale 170mm<sup>2</sup> in tubo corrugato. I conduttori sono fissati in fori ricavati nell'asse neutro della rotaia per mezzo di bussole.

- In un circuito di ritorno di Tipo C, le connessioni trasversali si applicano tra le due fughe di rotaia di uno stesso binario ogni 180 m e, per linee a doppio binario, anche tra le due rotaie dell'interbinario, sfalsate con le prime.
- in un circuito di ritorno di Tipo B e connessioni trasversali per le linee a semplice binario, non si applicano, mentre per le linee a doppio binario, si applicano solo tra le rotaie non isolate dei due binari, alla distanza di 180 m.
- in un circuito di ritorno di Tipo A le connessioni trasversali non possono essere applicate in nessun caso.

Anche nelle stazioni i collegamenti trasversali tra le fughe di rotaie non isolate, da farsi uno ogni quattro campate circa di conduttura elettrica, saranno realizzati con 2 corde TACSR, di sezione nominale 170mm<sup>2</sup> in tubo corrugato. I conduttori sono fissati in fori ricavati nell'asse neutro della rotaia per mezzo di bussole.

In particolare il circuito di protezione di tratta è realizzato in conformità ai documenti di progetto esecutivo.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>8 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	8 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	8 di 16								

## 4 CLASSIFICAZIONE DELLE MASSE PRESENTI.

In accordo a quanto contenuto nella normativa di riferimento B[1] CEI EN 50122-1 (2012) – “*Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico*”, si definisce:

- Massa (parte conduttrice esposta), parte conduttrice di un'apparecchiatura elettrica che può essere toccata e che non è normalmente attiva, ma che può diventare attiva in condizioni di guasto di isolamento principale.  
**NOTA:** *Una parte conduttrice di un'apparecchiatura elettrica che può diventare attiva solo attraverso il contatto con una parte conduttrice esposta divenuta attiva, non è considerata una parte conduttrice esposta. (art. 3.1.12)*
- Parte conduttrice, parte in grado di condurre una corrente elettrica. (art. 3.1.11).

Oltre a questa suddivisione in funzione dell'appartenenza al circuito di trazione, un secondo criterio di classificazione per le strutture metalliche presenti nella zona asservita alla linea elettrica di trazione è la tensionabilità della struttura, determinata dal fatto che la stessa sia:

1. struttura che in seguito ad un guasto può venire a contatto con parti dell'impianto in tensione;
2. struttura che in seguito ad un guasto non viene a trovarsi a contatto con parti in tensione.

Per le strutture definibili come 'masse' la tensionabilità è intrinseca alla loro stessa definizione, mentre per quanto riguarda le 'masse estranee', la normativa di riferimento definisce l'area a rischio di tensionabilità prescrivendo il collegamento ad un adeguato circuito di terra di tutti gli elementi metallici compresi nell'area della linea di contatto (o zona del pantografo) delimitata da una distanza in pianta dai conduttori di 3 m e da una quota di 1 m superiore a quella dei conduttori stessi, vedi *Fig. 1*.

La Norma CEI EN 50122-1, lascia alle normative nazionali di sicurezza la responsabilità di definire i limiti della zona della linea aerea di contatto e della zona del pantografo. Le dimensioni X, Y e Z della zona della linea di contatto e della zona del captatore di corrente da utilizzare in Italia sono di seguito indicate:

$$X = 3 \text{ m}; Y = 3 \text{ m}; Z = 1 \text{ m}$$



TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI  
GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per  
le messe a terra delle opere civili sulla linea

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	9 di 16

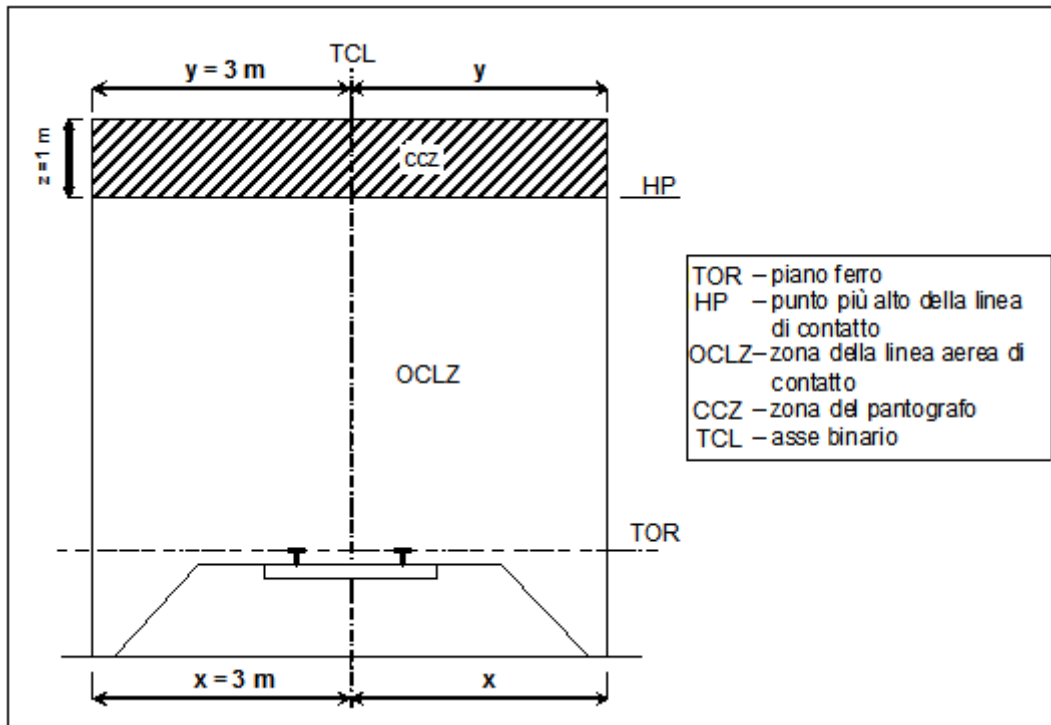


Figura 1 - Zona a rischio di tensionabilità nelle tratte elettrificate a 3 kV c.c.

Nelle prescrizioni di collegamento a terra si farà quindi riferimento a quanto sopra definito per le tratte elettrificate 3 kV c.c..

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>10 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	10 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	10 di 16								

## 5 CRITERI PER LA MESSA A TERRA DI STRUTTURE METALLICHE PRESENTI LUNGO LE TRATTE DI LINEA ALIMENTATE 3 KV C.C.

### 5.1 PARTI CONDUTTRICI ESPOSTE PRESENTI NELLA “ZONA TENSIONABILE”

La normativa di riferimento, prescrive per le parti conduttrici presenti nella “zona tensionabile”, il collegamento al circuito di ritorno solo tramite dispositivo bidirezionale. Ciò a causa degli effetti delle correnti vaganti. (art. 6.3.1.1).

#### **Possono però essere escluse dalla messa a terra alcune strutture di piccole dimensioni:**

(paragrafo 6.3.1.2 norma B[1] CEI EN 50122-1) “per le parti conduttrici di piccole dimensioni, non è necessario prendere provvedimenti di protezione, purchè siano rispettate le condizioni riportate di seguito”.

*Tali strutture comprendono: coperture di fognature, piantane portasegnali, strutture di guardia per passaggi a livello, pali singoli, cartelli monitori, recipienti per rifiuti, recinzioni e strutture grigliate che non superino 3 m di lunghezza misurati parallelamente alla zona della linea aerea di contatto e in senso trasversale non si estendano al di fuori del limite della zona della linea aerea di contatto per più di 2 m”.*

Per le strutture non escluse dalla norma, il collegamento al circuito di terra dovrà essere realizzato alla piastra di collegamento a terra del palo TE attraverso due cavi in lega di alluminio TACSR Ø19,62mm.

### 5.2 TIPOLOGIA MASSE ESTRANEE

Esempi di strutture che ricadono nella zona tensionabile e che dovranno essere collegate al circuito di terra sono:

1. pensiline metalliche;
2. ringhiere metalliche;
3. masse estranee su cavalcaferrovia.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>11 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	11 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	11 di 16								

## 5.2.1 PENSILINE METALLICHE SU MARCIAPIEDI DI FERMATA

Le strutture metalliche delle pensiline poste sui marciapiedi di stazione o fermata, ricadono completamente nella zona tensionabile.

Inoltre, su di esse è in genere installata una palina metallica che sostiene la linea di contatto.

Per cui la pensilina metallica viene individuata come parte conduttrice.

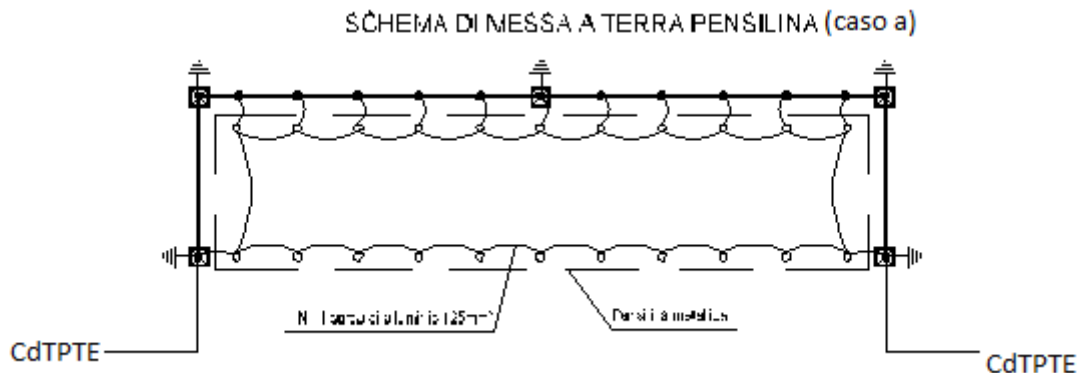
Il collegamento tra pensiline e CdTPTE sarà realizzata con le seguenti procedure:

- Di tipo franco, da realizzare alle due estremità della pensilina con n.2 conduttori TACSR, senza interporre limitatori di tensione, qualora le apparecchiature elettriche connesse alla pensilina metallica abbiano un adeguato isolamento elettrico rispetto al guasto TE. In tal caso non andrà previsto l'isolamento dielettrico tra palina e pensilina.
- Nel caso in cui le apparecchiature elettriche avessero un inadeguato livello di isolamento elettrico rispetto al guasto TE, il collegamento dovrà essere realizzato alle due estremità della pensilina con n.2 cavi TACSR, interponendo a ciascuna estremità un limitatore di tensione bidirezionale e prevedendo l'isolamento dielettrico tra palina e pensilina.

Inoltre sarà necessario procedere alle seguenti lavorazioni:

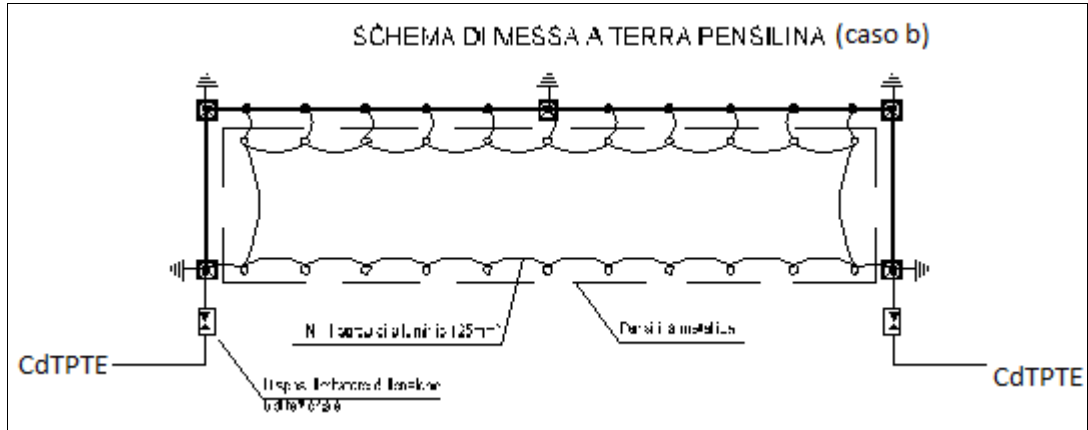
- Realizzazione di un dispersore di terra dedicato alla pensilina.
- Collegamenti equipotenziali dei diversi tratti metallici della pensilina stessa (solo nel caso di collegamenti strutturali di tipo non bullonato).

Nelle figure seguenti è rappresentato schematicamente il circuito di messa a terra di una pensilina metallica



TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI  
GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per  
le messe a terra delle opere civili sulla linea

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	12 di 16



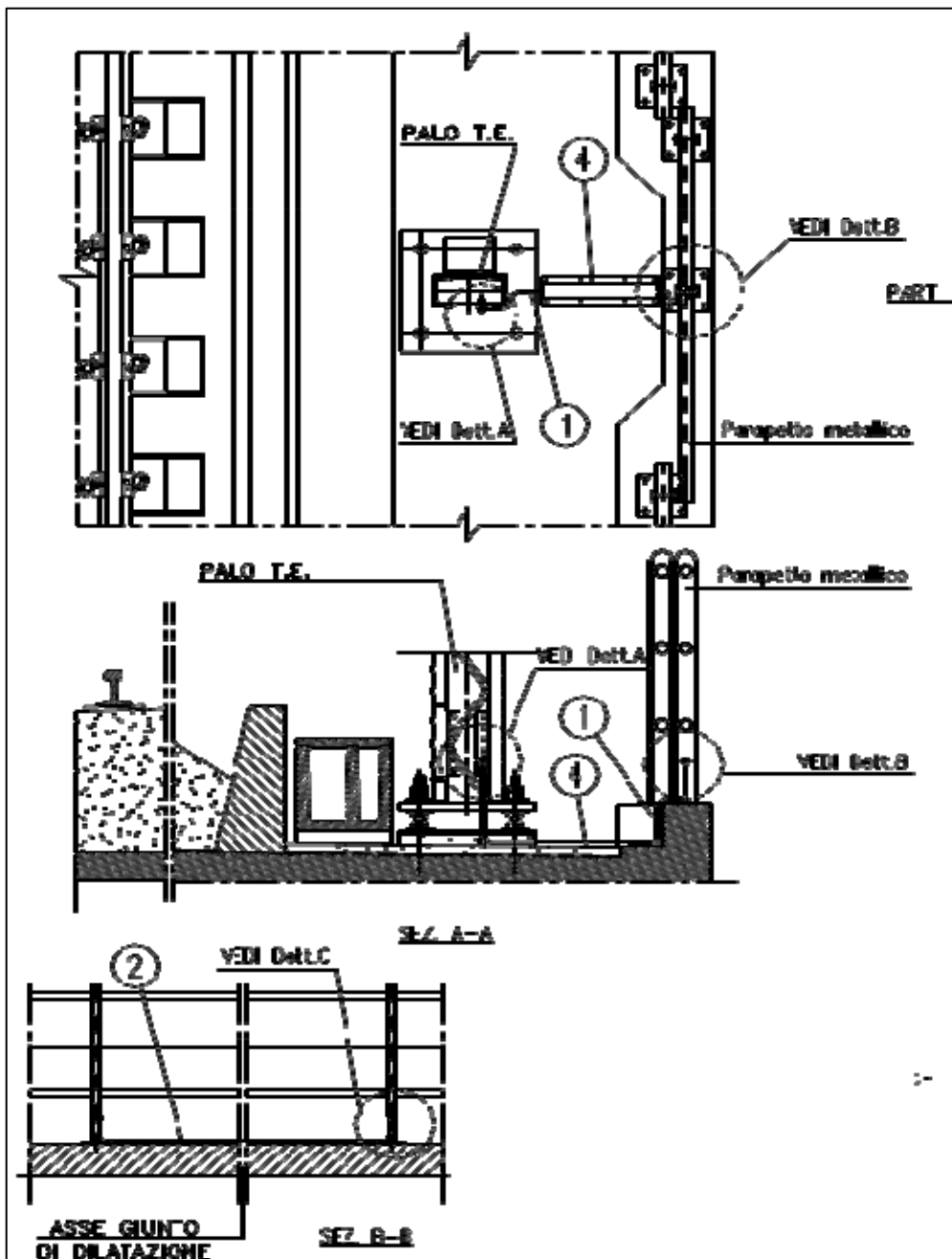
TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI  
GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per  
le messe a terra delle opere civili sulla linea

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	13 di 16

### 5.2.2 RINGHIERE METALLICHE

Le strutture metalliche delle ringhiere, ricadono completamente nella zona tensionabile.

Il collegamento al circuito di ritorno, potrà essere realizzato collegando la ringhiera, tramite due cavi in lega di alluminio TACSR Ø19,62mm, alla piastra di collegamento a terra del palo TE.



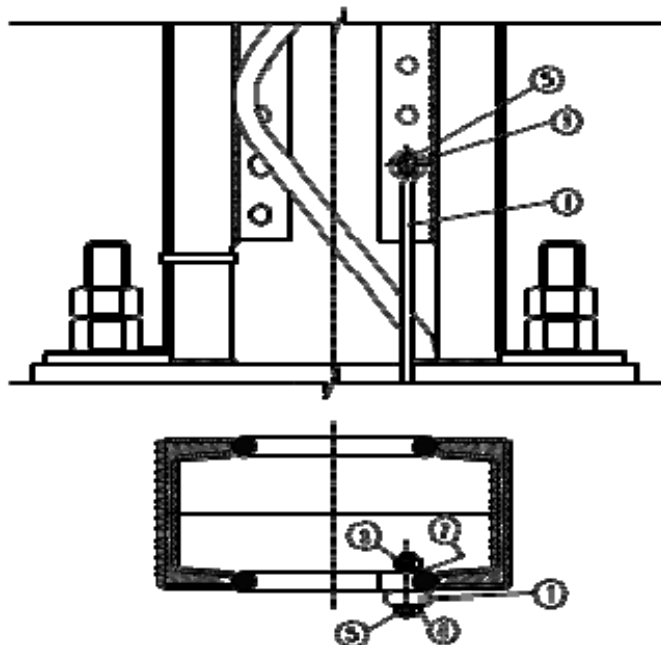
LEGENDA: 1-Cavi TACSR; 2-Collegamento equipotenziale; 4-Piastra di collegamento a terra del palo TE

TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI  
GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per  
le messe a terra delle opere civili sulla linea

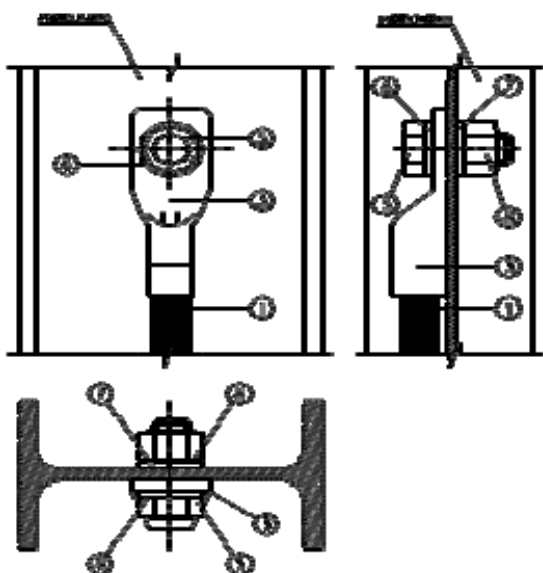
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	14 di 16

## L1 PARAPETTI METALLICI (DETTAGLI)

DETTAGLIO A



DETTAGLIO C



**LEGENDA:** 1-Cavi TACSR; 3-Capocorda con foro per cavo TACSR; 5-Bullone testa esagonale (Acciaio Inox); 6-Rondella piana (Acciaio Inox); 7-Rondella elastica di tenuta (Acciaio Inox); 8-Bullone (Acciaio Inox).

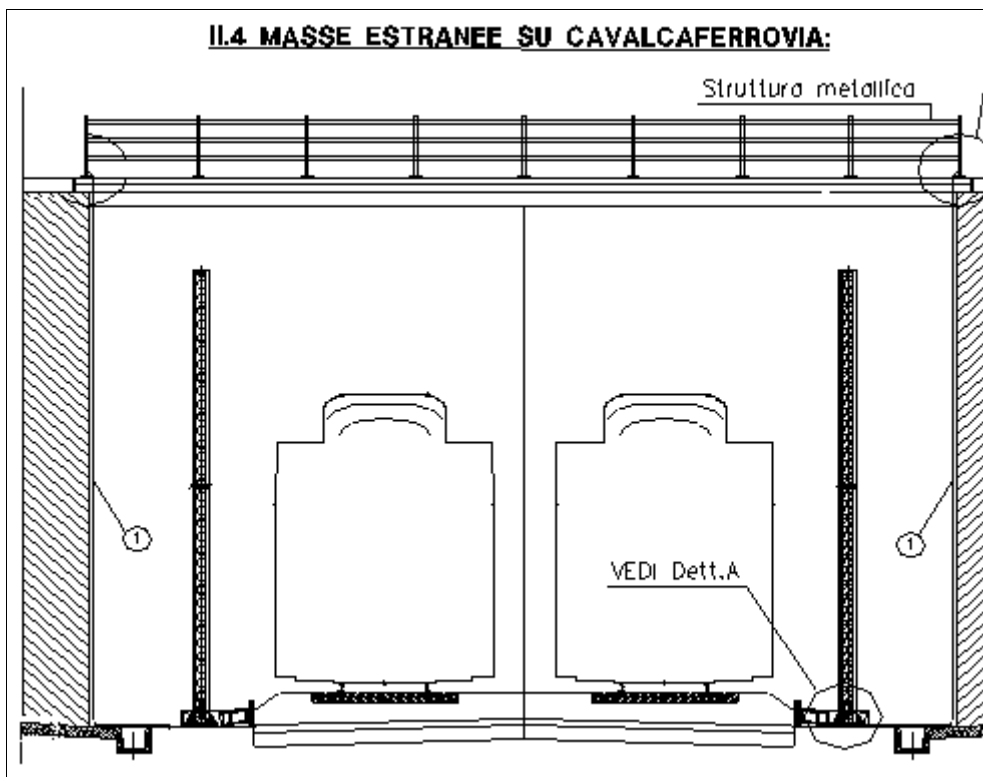
	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>15 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	15 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	15 di 16								

### 5.2.3 MASSE ESTRANEE SU CAVALCAFERROVIA

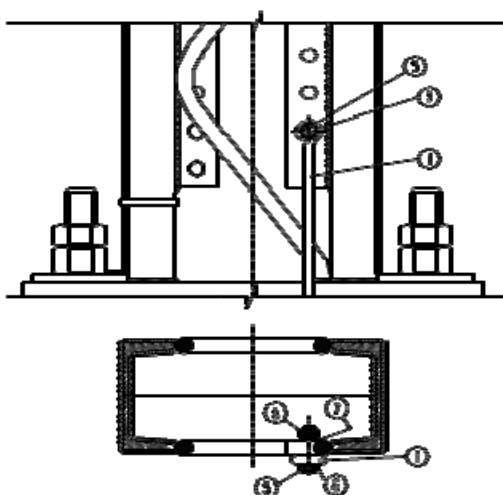
Le masse estranee su cavalcaferrovia se distano meno di 1 metro dai conduttori di linea, ricadono completamente nella zona tensionabile.

Il collegamento al circuito di ritorno, potrà essere realizzato collegando la ringhiera, tramite due cavi in lega di alluminio TACSR Ø19,62mm, alla piastra di collegamento a terra del palo TE.

In analogia al caso della pensilina tale collegamento dovrà essere realizzato alle due estremità della massa estranea sul cavalcaferrovia con n.2 cavi TACSR, interponendo a ciascuna estremità un limitatore di tensione bidirezionale.



**DETTAGLIO A**



**LEGENDA:** 1-Cavi TACSR; 3-Capocorda con foro per cavo TACSR; 5-Bullone testa esagonale (Acciaio Inox); 6-Rondella piana (Acciaio Inox); 7-Rondella elastica di tenuta (Acciaio Inox); 8-Bullone (Acciaio Inox).

**NOTE:**

Assicurare separazione tra masse metalliche sul cavalcaferrovia ed eventuali masse presenti ai lati.

Assicurare continuità elettrica all'interno delle masse metalliche.

LA CONNESSIONE NON E' RICHIESTA SE LE MASSE METALLICHE PRESENTI DISTANO IN VERTICALE PIU' DI UN METRO DAI CONDUTTORI DI LINEA.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E</b> <b>VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL</b> <b>COMUNE DI MADDALONI – PROGETTO ESECUTIVO</b>												
<b>TRAZIONE ELETTRICA - LC00-ELABORATI</b> <b>GENERALI - Criteri guida per le predisposizioni per</b> <b>le messe a terra delle opere civili sulla linea</b>	<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>IF1N</td> <td>01 E ZZ</td> <td>RO</td> <td>LC0000 003</td> <td>B</td> <td>16 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	16 di 16
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF1N	01 E ZZ	RO	LC0000 003	B	16 di 16								

### 5.3 MASSE ESTRANEE INTERNE ALLA ZONA ASSERVITA ALLA LINEA ELETTRICA DI TRAZIONE MA ESTERNE ALLA FASCIA A RISCHIO DI TENSIONABILITÀ

La zona in oggetto si estende oltre i tre metri in pianta dalla linea aerea ed è delimitata dalla recinzione presente lungo linea.

Non è prescritta per le masse estranee presenti nessuna connessione intenzionale a terra.

È peraltro indispensabile assicurare che la struttura metallica in esame non penetri la fascia a rischio di tensionabilità e non vi sia accessibilità contemporanea con altre masse o masse estranee interne alla zona della linea aerea di contatto.

In tal caso sono da prevedersi opportuni provvedimenti di separazione e/o isolamento, tali dettagli saranno sviluppati in dettaglio nella fase progettuale successiva PED.