

Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone

PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste


CUP: C94E21000460001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo A– intervento PNC da autorizzare

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		


NOME FILE: IGNR_P_R_U-ECO_1GE_002_12_01	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – Allegato 05 – TE	ELABORATO: IGNR_P_R_U-ECO_1GE_002_12_01

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	R. Leoni	S.Dal Piva	G.Nappa
01	30/06/2023	Recepimento osservazioni CSLPP	R. Leoni	S.Dal Piva	G.Nappa


	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 1 di 82</p>
---	--	---------------------

Sommario


1.	PARTE – INTRODUZIONE GENERALE	9
1.1	SCOPO	9
1.2	DEROGHE	9
1.3	CAMPO DI UTILIZZAZIONE	9
1.4	DOCUMENTAZIONE CORRELATA	11
1.5	DEFINIZIONI	12
1.6	ABBREVIAZIONI	12
2.	PARTE – PIENA LINEA	13
2.1	PIENA LINEA ALLO SCOPERTO	13
2.1.1	<i>Caratteristiche della Linea di Contatto</i>	13
2.1.2	<i>Posizionamento dei sostegni</i>	13
2.1.3	<i>Distanza dei sostegni dal binario</i>	14
2.1.4	<i>Distanza tra sostegni successivi</i>	15
2.1.5	<i>Sostegni tipo "LSU" ed "LSU-S"</i>	15
2.1.6	<i>Blocchi di fondazione per sostegni "LSU"</i>	16
2.1.7	<i>Tiranti a terra</i>	16
2.1.8	<i>Aggrappamenti alle opere murarie</i>	17
2.1.9	<i>Modalità di scelta dei blocchi di fondazione</i>	17
2.1.10	<i>Sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm²</i>	18
2.1.10.1	<i>Attacchi della sospensione ai sostegni</i>	20
2.1.10.2	<i>Mensola in profilo in alluminio</i>	21
2.1.10.3	<i>Tirante palo-mensola</i>	21
2.1.10.4	<i>Attacco del tirante palo-mensola alla mensola</i>	22

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 2 di 82</p>
---	--	---------------------


2.1.10.5	<i>Isolatore portante</i>	22
2.1.10.6	<i>Braccio di poligonazione isolato</i>	23
2.1.10.7	<i>Tirantini di poligonazione</i>	23
2.1.10.8	<i>Morsetteria</i>	25
2.1.11	<i>Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² -440 mm²</i>	25
2.1.11.1	<i>Mensola e tiranti di sostegno</i>	25
2.1.11.2	<i>Braccio e tirantini di poligonazione</i>	26
2.1.11.3	<i>Isolatori portanti</i>	27
2.1.11.4	<i>Morsetteria</i>	27
2.1.12	<i>Posa in opera delle sospensioni a mensola orizzontale in profilo di alluminio e delle sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio</i>	27
2.1.13	<i>Conduttori e corde isolate</i>	28
2.1.14	<i>Quota del piano teorico di contatto</i>	29
2.1.15	<i>Raccordo della quota del piano teorico di contatto</i>	30
2.1.16	<i>Franchi elettrici dalle opere civili ed opere d'arte</i>	31
2.1.17	<i>Ormeaggio dei conduttori alle opere civili</i>	31
2.1.18	<i>Poligonazione per LdC 320 mm² e 440 mm² con mensola orizzontale tubolare in acciaio</i>	32
2.1.19	<i>Poligonazione per LdC 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale con profilo in alluminio</i>	34
2.1.20	<i>Pendini</i>	35
2.1.21	<i>Tabelle di pendinatura</i>	36
2.1.22	<i>Collegamenti elettrici e meccanici</i>	36
2.1.23	<i>Posto di regolazione automatica</i>	36
2.1.24	<i>Punto Fisso</i>	38
3.	PARTE – PIENA LINEA IN GALLERIA	40

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 3 di 82</p>
---	--	---------------------


3.1	PIENA LINEA IN GALLERIA	40
3.1.1	<i>Caratteristiche della Linea di Contatto</i>	40
3.1.2	<i>Sostegni</i>	40
3.1.3	<i>Linea di contatto 320 mm² e 440 mm² con mensola orizzontale tubolare in acciaio</i>	40
3.1.4	<i>Linea di contatto 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio</i>	41
3.1.5	<i>Distanza tra sostegni</i>	41
3.1.6	<i>Sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² e 440 mm²</i>	42
3.1.7	<i>Sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm²</i>	42
3.1.8	<i>Sospensioni a traversa isolata per LdC 320 mm² e 440 mm²</i>	43
3.1.9	<i>Grappe per sospensione a traversa isolata</i>	43
3.1.10	<i>Conduttori</i>	43
3.1.11	<i>Franco minimo ed altezza del filo di contatto</i>	44
3.1.12	<i>Poligonazione della LdC 320 mm² e 440 mm² con sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio</i>	44
3.1.12.1	<i>Poligonazione dei fili di contatto</i>	44
3.1.12.2	<i>Poligonazione della corda portante</i>	44
3.1.13	<i>Poligonazione delle LdC 440 mm² e 540 mm² con sospensione a mensola orizzontale in alluminio</i>	45
3.1.14	<i>Poligonazione per LdC 320 mm² 440 mm² con sospensione a traversa isolata</i>	46
3.1.14.1	<i>Poligonazione dei fili di contatto</i>	46
3.1.14.2	<i>Poligonazione della corda portante</i>	46
3.1.15	<i>Pendini</i>	46
3.1.16	<i>Tabella di pendinatura</i>	46

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 4 di 82</p>
---	--	---------------------


3.1.17	<i>Collegamenti elettrici e meccanici</i>	47
3.1.18	<i>Posto di regolazione automatica per LdC 320 mm² 440 mm² con mensola orizzontale in acciaio</i>	47
3.1.19	<i>Posto di regolazione automatica per LdC 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale in alluminio</i>	48
3.1.20	<i>Punto fisso</i>	49
3.1.21	<i>Comunicazioni</i>	49
4.	PARTE – STAZIONE	50
4.1	STAZIONE ALLO SCOPERTO – BINARI DI CORSA E BINARI DI PRECEDENZA	50
4.1.1	<i>Introduzione</i>	50
4.1.2	<i>Caratteristiche della LdC</i>	50
4.1.3	<i>Posizionamento dei sostegni</i>	51
4.1.4	<i>Distanza dei sostegni dal binario</i>	52
4.1.5	<i>Distanza tra sostegni successivi (Campata)</i>	53
4.1.6	<i>Sostegni tipo "LSU"</i>	53
4.1.7	<i>Pilone di sostegno per travi Mec</i>	53
4.1.8	<i>Portali di ormeggio</i>	54
4.1.9	<i>Travi Mec</i>	55
4.1.10	<i>Penduli</i>	57
4.1.11	<i>Blocchi di fondazione per sostegni "LSU"</i>	57
4.1.12	<i>Tiranti a terra</i>	57
4.1.13	<i>Aggrappamenti alle opere murarie</i>	57
4.1.14	<i>Modalità di scelta nei casi particolari per sostegni, strutture meccaniche e blocchi di fondazione</i>	58
4.1.15	<i>Sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 220 mm², 270 mm², 440 mm² e 540 mm²</i>	58
4.1.15.1	<i>Attacchi della sospensione ai sostegni</i>	59

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 5 di 82</p>
---	--	---------------------


4.1.15.2	<i>Mensola in profilo in alluminio</i>	59
4.1.15.3	<i>Tirante palo-mensola variabile</i>	59
4.1.15.4	<i>Attacco del tirante palo mensola alla mensola</i>	59
4.1.15.5	<i>Isolatore portante</i>	59
4.1.15.6	<i>Braccio di poligonazione isolato</i>	59
4.1.15.7	<i>Tirantini di poligonazione</i>	60
4.1.15.8	<i>Morsetteria</i>	60
4.1.16	<i>Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 220 mm² - 320 mm² e 440 mm²</i>	60
4.1.16.1	<i>Mensola e tiranti di sostegno</i>	60
4.1.16.2	<i>Braccio e tirantini di poligonazione</i>	60
4.1.16.3	<i>Isolatori</i>	61
4.1.16.4	<i>Morsetteria</i>	61
4.1.17	<i>Posa in opera delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio e delle sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio</i>	61
4.1.18	<i>Conduttori e funi isolate</i>	61
4.1.19	<i>Quota del piano teorico di contatto</i>	61
4.1.20	<i>Raccordo della Quota del Piano Teorico di Contatto</i>	61
4.1.21	<i>Franchi elettrici dalle opere civili ed opere d'arte</i>	61
4.1.22	<i>Ormeggio dei conduttori alle opere civili</i>	61
4.1.23	<i>Poligonazione della LdC</i>	61
4.1.24	<i>Pendini</i>	61
4.1.25	<i>Tabelle di pendinatura</i>	61
4.1.26	<i>Collegamenti elettrici e meccanici</i>	62
4.1.27	<i>Posto di regolazione automatica</i>	62
4.1.28	<i>Punto fisso</i>	63

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 6 di 82</p>
---	--	---------------------


4.1.29	<i>Posti di Sezionamento</i>	63
4.1.30	<i>Posto di sezionamento intermedio (Emi-Sezionamento)</i>	64
4.1.31	<i>Sezionamento tra binari di corsa e binari di precedenza</i>	65
4.1.32	<i>Comunicazioni pari -dispari con LdC 220 mm² F.F. / 440 mm² F.R. mm² e 270 mm² F.R. / 540 mm² F.R.</i>	65
4.1.33	<i>Comunicazioni pari-dispari con LdC 220 mm² F.F. /320 mm² o 440 mm² F.R.</i>	65
4.1.34	<i>Comunicazioni corsa-precedenza LdC 220 mm² F.F. / 440 mm² F.R. e 270 mm² F.R. / 540 F.R. mm²</i>	66
4.1.35	<i>Comunicazioni corsa-precedenza LdC 220 mm² F.F. / 320 mm² o 440 mm² F.R.</i>	66
4.2	STAZIONE ALLO SCOPERTO – BINARI SECONDARI	67
4.2.1	<i>Introduzione</i>	67
4.2.2	<i>Caratteristiche della LdC</i>	67
4.2.3	<i>Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 220 mm²</i>	67
4.2.4	<i>Conduttori e funi isolate</i>	67
4.2.5	<i>Quota del piano teorico di contatto</i>	67
4.2.6	<i>Raccordo della quota del piano teorico di contatto</i>	67
4.2.7	<i>Poligonazione della LdC</i>	68
4.2.8	<i>Pendini</i>	68
4.2.9	<i>Tabelle di pendinatura</i>	68
4.2.10	<i>Collegamenti elettrici e meccanici</i>	68
4.2.11	<i>Posto di regolazione automatica</i>	68
4.2.12	<i>Punto fisso</i>	68
4.2.13	<i>Scambio semplice</i>	69
5.	PARTE – COLLEGAMENTO A TERRA E CIRCUITO DI RITORNO	70
5.1	INTRODUZIONE	70

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 7 di 82
---	---	--------------

5.2	CIRCUITO DI RITORNO	70
5.3	CONNESSIONI LONGITUDINALI DELLE ROTAIE	70
5.4	CONNESSIONI TRASVERSALI TRA LE ROTAIE DI PIENA LINEA	71
5.5	SISTEMI DI CONNESSIONE ALLE ROTAIE	71
5.6	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE	71
5.6.1	<i>Piena linea</i>	71
5.6.1.1	<i>Linee a semplice binario</i>	72
5.6.1.2	<i>Linea a doppio binario</i>	73
5.6.2	<i>Stazione</i>	73
5.6.3	<i>Prese di terra</i>	74
5.6.4	<i>Reti di Protezione</i>	74
5.6.5	<i>Verifica e collaudo del circuito di protezione e messa a terra</i>	74
6.	PARTE – LINEE DI ALIMENTAZIONE	75
6.1	INTRODUZIONE	75
6.2	CONDUTTORI	75
6.3	SOSTEGNI	75
6.4	SOSPENSIONI DI SICUREZZA	75
6.5	MORSETTERIA	76
6.6	ORMEGGIO LINEE DI ALIMENTAZIONE	76
6.7	ALTEZZA DAL SUOLO	76
6.8	DISTANZA DI RISPETTO PER I CONDUTTORI	76
6.9	DISTANZA MINIMA DAI RAMI DELLE PIANTE	77
7.	PARTE – SEGNALETICA TE	78
7.1	SEGNALETICA TE	78
8.	PARTE – INDICAZIONI GENERALI	79

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 8 di 82
---	---	--------------

8.1	PROTEZIONE DEI PASSAGGI A LIVELLO	79
8.2	FASCE A PUNTE	79
8.3	SEZIONAMENTI	79
8.4	SEZIONATORI	80
8.5	ARGANI MOTORE	80
9.	PARTE – ELENCO DISEGNI E SPECIFICHE TECNICHE	82

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 9 di 82</p>
---	--	---------------------

1. PARTE – INTRODUZIONE GENERALE

1.1 Scopo

Lo scopo del presente capitolato è quello di definire i criteri generali per la realizzazione delle linee aeree di contatto a 3 kVcc della stazione di Trieste Nuova Servola.

Al riguardo di seguito vengono definite le prescrizioni fondamentali che devono essere osservate facendo riferimento ai disegni tipologici dei materiali e delle disposizioni standard previste per l'installazione ed il montaggio della linea di contatto.

1.2 Deroghe

Nel caso in cui vi siano impieghi ed installazioni particolari non riconducibili agli elaborati RFI sarà necessario effettuare il dimensionamento, la verifica, l'attività di progettazione, gli elaborati di dettaglio e relazioni di calcolo che dovranno essere sottoposte all'approvazione della Struttura competente di RFI e dovranno essere effettuate nel rispetto delle CEI EN 50119 e delle norme vigenti in merito al dimensionamento ed alla verifica delle strutture.

1.3 Campo di utilizzazione

Nella "Tabella 1" sono riportate le caratteristiche delle varie tipologie di linea di contatto oggetto del presente capitolato.

Sezione mm²	Corda/e portante /i mm²	Regolazione	Filo/i di contatto mm²	Regolazione	Tipo di sosp.ne	Impiego
220	1x120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1)	Binari secondari di Stazione
220	1x120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1) (2)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 440 mm ²)
270	1x120	REGOLATA 1x1125 daN	1 x 150	REGOLATO 1x1125 daN	(2)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 540 mm ²)

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 10 di 82
--	--	---------------

320	1 x 120	REGOLATA 1x1375 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1) (2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
540(*)	2 x 120	REGOLATE 2x1500 daN	2 x 150	REGOLATI 2x1875 daN	(2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h

(1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;

(2) Sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio.

(*) Per velocità di linea superiore a 200 km/h è comunque necessaria la progettazione dei posti di comunicazione tra binari di corsa e binari di precedenza che dovrà essere sottoposta all'approvazione della Struttura competente di RFI.

Tabella 1

Il campo di applicazione delle tipologie di LdC sopra indicate è quello compreso tra il rettifilo e la curva di raggio $R=250$ m con sopraelevazione massima $H=160$ mm.


Le tipologie di LdC a 220 mm^2 impiegate nei binari di precedenza di stazione, nei binari che costituiscono le comunicazioni tra i binari di corsa e tra i binari di corsa e tra i binari di precedenza, dovranno essere attrezzate con sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio o con mensola orizzontale con profilo in alluminio, in base alle tipologie di sospensioni impiegate sui binari di corsa con sezioni $320\text{ mm}^2 - 440\text{ mm}^2$.

La tipologia di LdC a 270 mm^2 impiegata nei binari di precedenza di stazione, nei binari che costituiscono le comunicazioni tra i binari di corsa e tra i binari di corsa e tra i binari di precedenza, dovranno essere attrezzate con sospensioni a mensola orizzontale in profilo in alluminio, in base alla tipologia di sospensioni impiegate sui binari di corsa con sezioni 540 mm^2 .

La scelta della sezione della catenaria da utilizzare (es. 320 mm^2 , 440 mm^2 o 540 mm^2) deve essere effettuata in base alla velocità e alla potenzialità elettrica richiesta dalla linea dove la catenaria viene installata. Tale valutazione potrà essere effettuata secondo la norma EN 50388 tenendo conto del traffico previsto, delle pendenze di linea, della distanza tra SSE, ecc.

La scelta della sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio garantisce una migliore manutenibilità anche in considerazione del minor numero di componenti elementari rispetto alla sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio. Quest'ultima tipologia di sospensione potrà comunque continuare ad essere utilizzata in considerazione dell'entità degli interventi previsti su una linea/direttrice al fine di garantire un'uniformità di tipologia di linea di contatto.


In funzione del traffico previsto in linea ed alla sua importanza commerciale potrà essere utilizzato lo standard 540 mm^2 anche su linee con velocità inferiore a 200 km/h , in modo tale da garantire migliori prestazioni e minori consumi del filo di contatto.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 11 di 82</p>
---	--	----------------------

1.4 Documentazione correlata

Per quanto non precisato nel presente documento la costruzione delle linee di contatto a 3 kV c.c. dovrà rispondere alle istruzioni, circolari e disegni della Rete Ferroviaria Italiana ed alle seguenti Decisioni e Norme nella edizione più recente:

- RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210A: Capitolato Tecnico per la Costruzione delle Linee Aeree di Contatto e di Alimentazione a 3 kV in cc – ed. 2014;
- Norma vigente CEI EN 50119: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- Norma vigente CEI EN 50122/1: Applicazioni ferroviarie, tranviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno – Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;
- Norma vigente CEI EN 50122/2: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno – Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- Norma CEI 7-6 - 1997: Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici;
- STF RFI DTC STS ENE SP IFS TE 037 A: Sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature delle linee aeree di contatto;
- STF RFI DTC STS ENE SP IFS TE 047 A: Tirafondi per I sostegni flangiati e per le piastre per tiranti a terra delle linee aeree di contatto;
- STF RFI DTC ST E SP IFS TE 007 A: Portali di ormeggio tralicciati, doppi pali LSU tralicciati e travi di sospensione per linee aeree di contatto;
- STC RFI DTC ST E SP IFS 060 C: Fondazioni superficiali e profonde con relative armature per installazioni di sostegni T.E. flangiati e piastre per tiranti a terra;
- RFI DMA LG IFS 8 B: Segnaletica per linee di trazione elettrica;
- STF RFI DPR DIT STF IFS TE 032 B: Norma generale per la fornitura di cartelli, targhe e bandierine da applicare sui sostegni e/o sulla corda portante negli impianti di trazione elettrica a 3kV cc;
- STF RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147 A: Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kV cc;
- STF RFI DPRDIT STF IFS TE 080 A: Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø15.82 mm;
- STF RFI DPRIM STF IFS TE 086 A: Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø 19,62 mm;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 12 di 82</p>
---	--	----------------------

- STF RFI DTCSTS ENE SP IFS TE 040 A: Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per linee aeree di contatto;
- STF RFI DPRIM STF IFS TE 064 A: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio per linea aerea di contatto 3 kV cc;
- STF RFI DMAIM TE SP IFS 025 A: Materiali in alluminio e leghe di alluminio;
- STF RFI DTC STS ENE SP IFS TE 200 A: Dispositivo di tensionatura a pulegge per linee aeree di contatto;
- ST RFI DTC ST E SP ISF TE 101 A: Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3kV cc;
- STF RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper: Limitatori di tensione statici per gli impianti di terra e di ritorno TE del sistema di trazione elettrica a 3 kVcc;
- STI Energia Convenzionale - Decisione 2011/274/UE della Commissione del 26 Aprile 2011 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale;
- STI Energia AV - Decisione 2008/284/CE della Commissione del 6 Marzo 2008 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità;

1.5 Definizioni

Per le definizioni vale quanto definito nelle norme CEI EN 50119.

1.6 Abbreviazioni

Ai fini del presente Capitolato Tecnico T.E. valgono le seguenti abbreviazioni:

RFI = Rete Ferroviaria Italiana;

STC = Specifica Tecnica di Costruzione;

IT = Istruzione Tecnica;

LSU = Palo di acciaio a traliccio flangiato alla base;

LSU-S = Palo di acciaio a traliccio per posa su apposite aggrappature;


CT = Capitolato Tecnico T.E.;

LdC = Linea di Contatto;

R.A. = Posto di Regolazione Automatica;

T.S. = Tronco di Sezionamento;

PF = Punto Fisso.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 13 di 82</p>
---	--	----------------------

2. PARTE – PIENA LINEA

2.1 PIENA LINEA ALLO SCOPERTO

2.1.1 Caratteristiche della Linea di Contatto

Nella "Tabella 2" seguente sono riportate le caratteristiche principali della LdC in piena linea allo scoperto:

Sezione mm ²	Corda/e portante /i mm ²	Regolazione	Filo/i di contatto mm ²	Regolazione	Tipo di sosp.n e	Impiego
320	1 x 120	REGOLATA 1x1375 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1) (2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
540	2 x 120	REGOLATE 2x1500 daN	2 x 150	REGOLATI 2x1875 daN	(2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h

- (1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;
(2) Sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio.

Tabella 2

Per la posa in opera e quindi la tesatura dei conduttori sopra indicati fare riferimento ai seguenti elaborati:

- E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato;
- E70488: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- E70489: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su portali di ormeggio.

La LdC con Sezione 540 mm² riportata in "Tabella 2" non prevede la presenza di freccia positiva a centro campata per gli elevati tiri nominali dei conduttori, a differenza delle LdC con sezione 320 mm² e 440 mm² che prevedono la freccia positiva a centro campata pari ad 1/1000 della campata.

2.1.2 Posizionamento dei sostegni



I sostegni in piena linea devono essere posizionati secondo le seguenti modalità:

- Linee a doppio binario: esternamente ai binari;
- Linee a semplice binario: sul lato opposto a quello relativo alla sede ferroviaria del probabile raddoppio, nel caso in cui il raddoppio non sia previsto, si deve preferire, il lato opposto a quello relativo ad eventuali condotte di fluidi o canalizzazione per cavi adiacenti alla sede ferroviaria.

Nel caso, infine, che non esistano i vincoli sopra citati, i sostegni devono essere posizionati a sinistra di chi percorre la linea nel senso dei treni dispari.

2.1.3 Distanza dei sostegni dal binario

La distanza dei sostegni dalla rotaia più vicina deve essere non inferiore a 2,25 metri.

Tale distanza deve essere misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina (Figura 1 e 2).

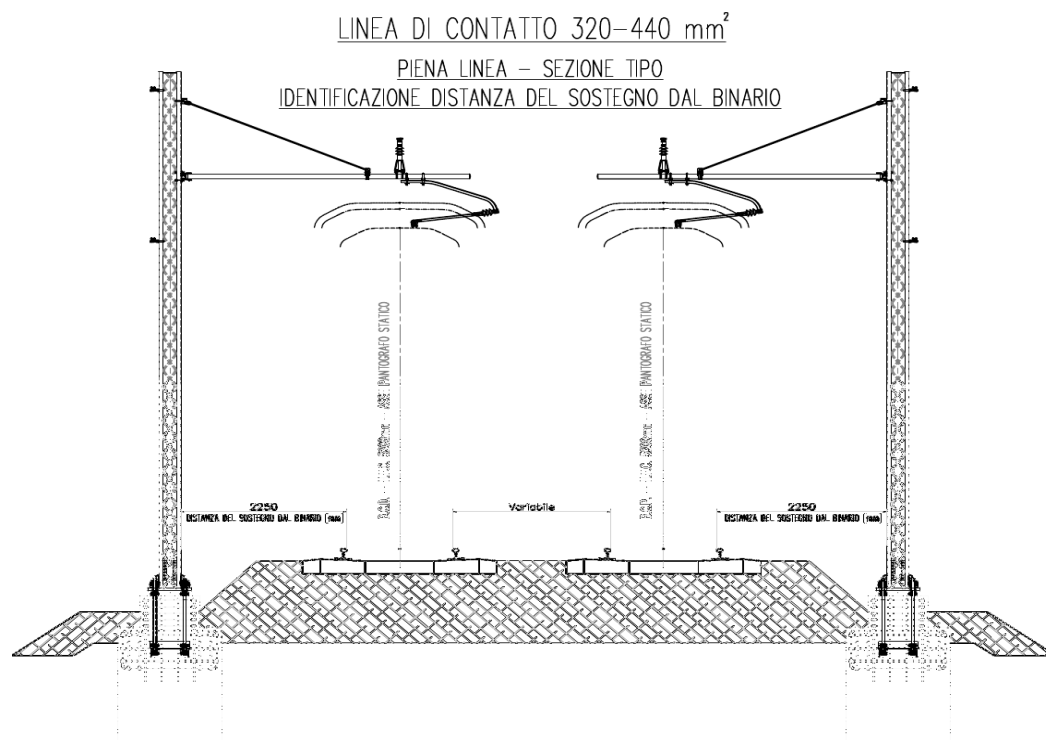


Figura 1

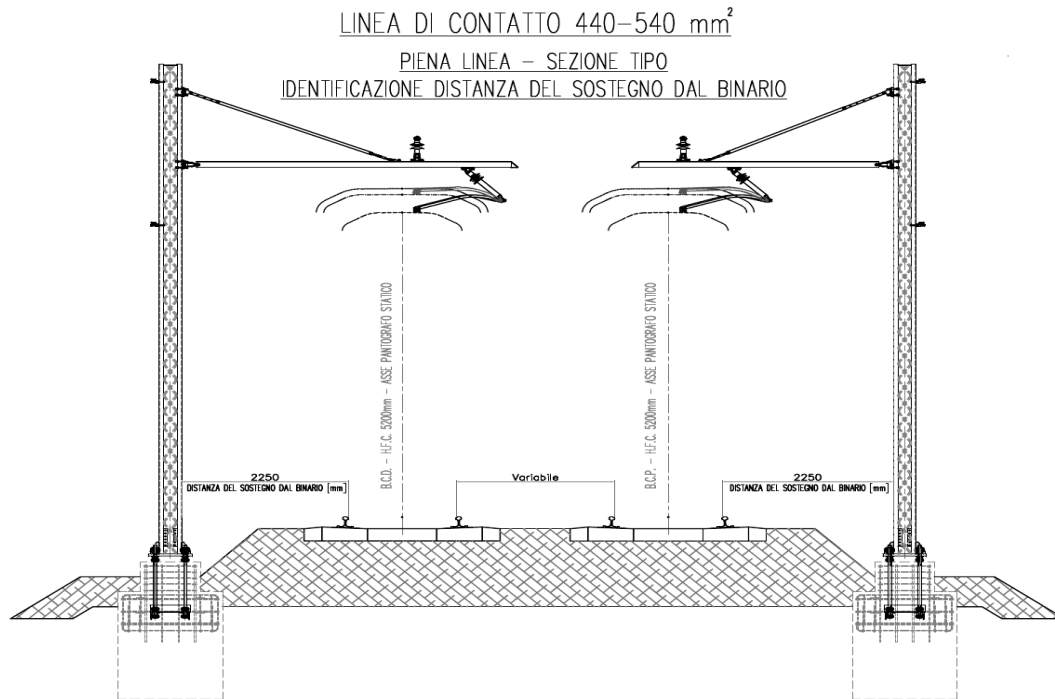


Figura 2

2.1.4 Distanza tra sostegni successivi

Le massime distanze tra sostegni successivi (campate) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato:

- E65061: Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva.

La massima differenza di lunghezza ammessa tra due campate successive deve essere pari a 10 m per LdC con sezioni 320 mm² - 440 mm² - 540 mm² in piena linea allo scoperto.

2.1.5 Sostegni tipo "LSU" ed "LSU-S"

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU" da impiegare in piena linea con fondazioni in piano ed in rilevato sono definiti dal seguente elaborato:

- E66013: Sostegni "LSU";


mentre, quelli relativi ai sostegni tipo "LSU-S", da impiegare in piena linea con relativa carpenteria di aggrappamento ad opere civili, sono definiti dal seguente elaborato:

- E65090: Sostegni "LSU-S" per impiego su aggrappatura.

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione in piano ed in rilevato di piena linea, è definita dall'elaborato:

- E64864: Tabella di impiego per sostegni "LSU" e dei blocchi di fondazione di piena linea;

L'impiego dei sostegni "LSU-S" da utilizzare in piena linea con relativa carpenteria di aggrappamento ad opere civili è definito dalle stesse carpenterie di aggrappamento

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 16 di 82</p>
---	--	----------------------

impiegate in funzione delle caratteristiche geometriche del tracciato ed in funzione dei relativi schemi di carico previsti, come descritto nei seguenti elaborati:

- E65098: Aggrappatura per sostegni tipo "LSU-S".
- E65102: Schema dei carichi agenti sulle aggrappature per sostegni tipo "LSU-S".

Ai sostegni, nella fase di messa in opera, deve essere data un'inclinazione trasversale al binario tale che, lo strapiombo alla quota della mensola orizzontale, sia uguale ed opposto alla freccia elastica del sostegno, calcolata alla quota medesima della mensola orizzontale per effetto del solo carico permanente a cui è soggetta la struttura, senza considerare i carichi accidentali.

In tal modo la mensola stessa assume un allineamento orizzontale quando viene caricata dal peso della LdC.

I valori degli strapiombi da adottare per i sostegni tipo "LSU" sono riportati nell'elaborato seguente:

- E64864: Tabella di impiego per sostegni "LSU" e dei blocchi di fondazione di piena linea.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

2.1.6 Blocchi di fondazione per sostegni "LSU"

I blocchi di fondazione per sostegni LSU devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:

- E64865: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" di piena linea è riportata nell'elaborato E64864.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla: STC RFI DMA IM TE SP IFS 060

Inoltre, il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dal seguente elaborato:

- E64866: Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione.


Le boccole e rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione.

2.1.7 Tiranti a terra

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra, devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91.

I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di piena linea sono definiti dai seguenti elaborati:

- E64881: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB"

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 17 di 82</p>
---	--	----------------------

e "TTC";

- E64874: Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- E64867: Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla: STC RFI DMA IM TE SP IFS 060

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64874".

Questo al fine di garantire un completo isolamento tra le "Piastre per tiranti a terra" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione.

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dal seguente elaborato:

- E64854: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo "LSU".

2.1.8 Aggrappamenti alle opere murarie

In corrispondenza di opere murarie e contestualmente all'impossibilità di realizzare blocchi di fondazione del tipo di quelli riportati al paragrafo "2.1.6" il sostegno potrà essere aggrappato all'opera muraria mediante l'impiego di adeguate carpenterie e sistemi di ancoraggio chimico.

Come precisato al paragrafo "2.1.5", in tali condizioni si devono utilizzare i sostegni del tipo "LSU-S", con le carpenterie di aggrappamento riportate nel seguente disegno:

- E65098: Aggrappatura per sostegno tipo "LSU-S".

Tale elaborato prevede n°4 tipologie di impiego in funzione della geometria di tracciato e della sezione della LdC da 320 mm², 440 mm² o 540 mm², inoltre, definisce anche la tipologia di palo "LSU-S" da impiegare in funzione del raggio di curva, in funzione della posizione del palo in interno o esterno curva.

L'impiego di una delle carpenterie di aggrappamento riportate nell'elaborato "E65098" richiede il verificare secondo gli schemi di carico riportati dal seguente elaborato:

- E65102: Schema dei carichi agenti sulle aggrappature per sostegni tipo "LSU-S".

L'impiego dei sistemi di ancoraggio su muratura è consentito, previa esecuzione di opportune prove di carico in cantiere da eseguire con la Società fornitrice dell'ancoraggio chimico.

2.1.9 Modalità di scelta dei blocchi di fondazione

A seconda del valore assunto dalla quota "X" viene definita la tipologia di fondazione da impiegare (Figura 3), pertanto avremo che

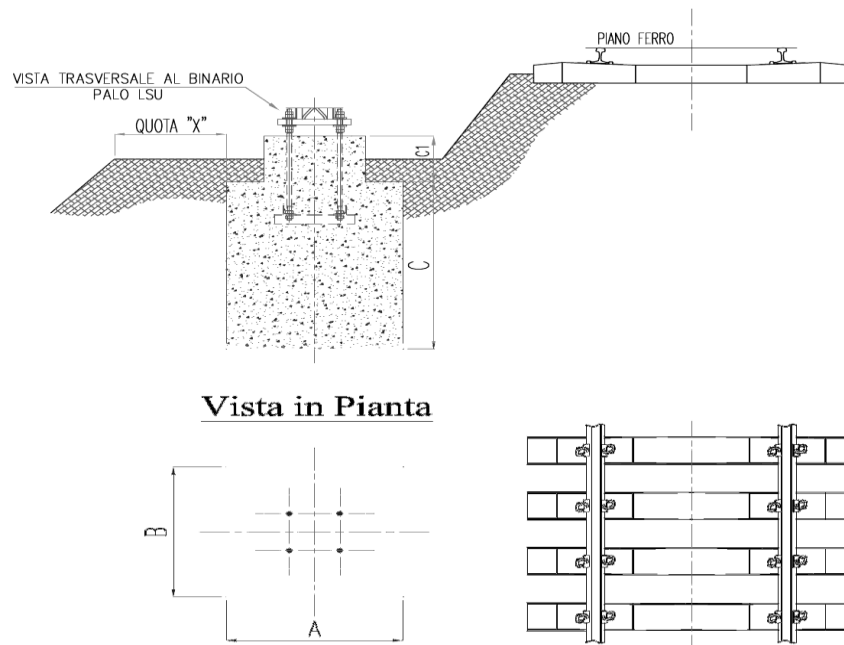


Figura 3

- $X > 800\text{mm}$: Fondazione in "Piano"
- $X < 800\text{mm}$: Fondazione in "Rilevato"

Nel caso di fondazioni in "Piano" sarà necessario identificare il valore del contributo del terreno al momento stabilizzante. Nel caso di fondazioni in "Rilevato" la fondazione sarà da considerare di tipo a "Gravità" e quindi con completa assenza di contributo del terreno al momento stabilizzante.

Per i blocchi di fondazione per i sostegni e per i tiranti a terra con le relative armature si deve far riferimento ai seguenti disegni:

- E64865: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione;
- E64881: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC".

Gli elaborati sopra citati precisano che la dimensione "C1" [m] deve garantire una quota parte del pilastro interrato ed una quota parte del pilastro fuori terra

2.1.10 Sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm²

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² è riportato dal seguente elaborato:

- E56000/1s: Sospensione di piena linea.

La sospensione è del tipo a mensola orizzontale in alluminio sostenuta da un tirante inclinato, entrambi collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione sul piano orizzontale al fine di consentirne il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente.

Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante. I tirantini di



poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

La mensola orizzontale ed il tirante palo- mensola di sostegno risultano non in tensione.

La sospensione realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1250 mm.

L'apertura della sospensione, intesa come distanza sul sostegno tra l'attacco della mensola orizzontale e l'attacco del tirante palo- mensola è di 1200 mm.

Vi sono casi particolari ove tale valore può raggiungere 2000 mm a causa di valori atipici della distanza palo-rotaia.

Ogni qualvolta non sia rispettata la distanza nominale faccia sostegno-asse binario sarà necessario garantire un'inclinazione minima del tirante palo- mensola rispetto alla mensola orizzontale pari a 25°.

Sono elencate di seguito le quattro tipologie base di sospensioni:

- TIPO N: Sospensione normale per linea in rettilineo e curve di raggio $R = 500$ m;
- TIPO L: Sospensione normale per linea in curve di raggio $250 \leq R < 500$ m;
- TIPO FS: Sospensione per linea di contatto fuori servizio nelle sovrapposizioni;
- TIPO IR: Sospensione per linea di contatto ad ingombro ridotto.

La tipologia di sospensione "TIPO IR" è prevista per i casi in cui, ad esempio in prossimità di sovrappassi sulla linea, si debba ridurre fortemente l'ingombro normale della catenaria da $H=1250$ mm ad $H=550 \div 450$ mm.

Ciascun tipo di sospensione può avere due configurazioni di seguito elencate:

- T: Configurazione Tesa
- C: Configurazione Compressa

In funzione della tipologia (N, L, FS, IR), della configurazione (T o C) ed in base alle:

- condizioni imposte dalla linea (posizione delle corde portanti e dei fili di contatto rispetto al sostegno determinati dalla posizione del binario);
- condizioni di utilizzo della sospensione, derivanti dal piano di elettrificazione e dagli schemi tipologici (R.A. e T.S.) e dagli schemi di montaggio o tabelle mensole.


Si devono definire:

- La lunghezza ed il tipo di tirantino di poligonazione;
- La lunghezza della mensola (variabile con passo 500 mm);
- La lunghezza del tirante palo- mensola (variabile con passo 100 mm).

Nella definizione delle lunghezze della mensola e del tirante palo- mensola si deve tener conto che le sospensioni devono permettere, senza sostituzione di componenti, la possibilità di una regolazione di ± 350 mm della posizione della LdC (corde portanti + fili di contatto) in senso trasversale alla linea, ciò al fine di permettere la gestione di casi di discordanza tra le quote teoriche di progetto e le quote reali che si riscontrano in linea.

Gli schemi di principio per la sospensione a mensola orizzontale in alluminio nelle varie tipologie di impiego sono riportati dai seguenti elaborati:

- E73033: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per rettilineo e curve $R = 500$ m;
- E73034: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "L" per piena linea per curve $R < 500$ m;
- E73035: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per di posti di R.A.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 20 di 82</p>
---	--	----------------------

con curve $R = 500$ m;

- E73036: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per fili inattivi nei posti di R.A./T.S.;
- E73037: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per fili inattivi nei posti di T.S. con tirantini di poligonazione isolati;
- E73038: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per T.S. con tirantini di poligonazione isolati a scavalco;
- E73039: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per T.S. con tirantini di poligonazione isolati e curve con raggio $R = 500$ m;
- E73040: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "L" per T.S. con tirantini di poligonazione isolati e curve con $R < 500$ m;
- E73041: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto $H=450- 550$ mm per rettilineo e curve $R = 500$ m;
- E73042: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto $H=1000-1100$ mm per piena linea rettilineo e curve $R = 500$ m;
- E73044: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto $H=1000-1100$ mm con tirantini di poligonazione isolati;
- E73046: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per fili inattivi nei T.S. per curve con raggio $R = 500$ m;
- E73047: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" con D.R. maggiorata con n°2 tiranti palo- mensola in rettilineo e curve con raggio $R = 500$ m;
- E73049: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" con D.R. maggiorata con n°2 tiranti palo- mensola e tirantini di poligonazione isolati a scavalco;
- E73048: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per fili inattivi con DR maggiorata con n°2 tiranti palo- mensola con tirantini di poligonazione isolati;
- E73050: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per fili inattivi con DR maggiorata con n°2 tiranti palo- mensola;
- E73070: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto $H=800- 900$ mm per rettilineo e curve $R = 500$ m;
- E70490: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "L" per fili inattivi nei T.S. e R.A. per curve $R < 500$ m;


Gli elaborati sopra citati riportano l'insieme completo della sospensione nelle varie tipologie di impiego e dimensione. Inoltre, ogni tipologia riporta i vari categorici e progressivi che permettono l'identificazione della sospensione nel suo insieme.

La tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm^2 e 540 mm^2 , è riportata nel seguente elaborato:

- E70460: Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm^2 e 540 mm^2 a 3 kV cc.

2.1.10.1 Attacchi della sospensione ai sostegni

La sospensione è installata sul sostegno tramite l'attacco della mensola in profilo di alluminio e l'attacco del tirante palo- mensola.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 21 di 82</p>
---	--	----------------------

Di seguito sono elencati gli elaborati relativi ai componenti sopra citati in funzione della tipologia e dimensione del sostegno ove la sospensione dovrà essere montata:

- E73012: Attacco della mensola al palo LSU14 - LSU16;
- E73013: Attacco della mensola al palo LSU18 - LSU20;
- E73014 Attacco della mensola al palo LSU22 - LSU24;
- E73018 Attacco della mensola al pendulo 150X250;
- E73020 Attacco della mensola alla traversa UPN160;
- E73015: Attacco del tirante al palo LSU14 - LSU16;
- E73016: Attacco del tirante al palo LSU18 - LSU20;
- E73017: Attacco del tirante al palo LSU22 - LSU24;
- E73019: Attacco del tirante al pendulo 150X250;
- E73021: Attacco del tirante alla traversa UPN160.

Gli attacchi su palo sopra citati sono realizzati in lega di alluminio stampato ed equipaggiati con viteria e minuteria in acciaio zincato ed acciaio inox.

Gli attacchi su pendulo e su traversa tipo UPN sono invece in parte in lega di alluminio stampata ed in parte in acciaio zincato, sempre equipaggiati con viteria e minuteria in acciaio zincato ed acciaio inox.

2.1.10.2 Mensola in profilo in alluminio

La mensola è costituita da un profilo cavo chiuso con due scanalature esterne in lega di alluminio realizzato tramite estrusione. Il collegamento a cerniera con l'attacco al sostegno è realizzato mediante un perno in acciaio inox e relativa minuteria. Tale tipologia di collegamento permette la rotazione della mensola di 90° verso il basso (eventuale pre-montaggio con mensola fuori sagoma) e di almeno 5° verso l'alto. La rotazione verso l'alto al fine di consentire una regolazione in opera dell'altezza della linea di contatto di almeno 150 mm senza dover spostare gli attacchi al sostegno.

L'estremità libera della mensola è chiusa da un tappo sagomato in nylon di colore nero montato a pressione, ma che comunque consente lo scarico dell'acqua.

I dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:


- E73010: Mensola in alluminio con profilo 100x80xL.

L'elaborato sopra citato riporta in tabella le varie lunghezze previste per la mensola in profilo comprese tra un minimo di 1200 mm ed un massimo di 7700 mm. Le lunghezze intermedie sono definite a passi di 500 mm.

2.1.10.3 Tirante palo-mensola

Il tirante palo- mensola è costituito da un profilato cavo chiuso nel quale, ad una estremità, è inserita e collegata con spine in acciaio inox un'asta in profilato pieno che, mediante una foratura a passo, consente una variazione della lunghezza del tirante che può variare da 300 mm, 600 mm e 1100mm a seconda dell'impiego.

All'altra estremità è inserito un tenditore in acciaio inox che consente di realizzare una variazione in opera della lunghezza del tirante di ± 50 mm, ottenendo così, se necessario, una regolazione dell'altezza della LdC senza dover intervenire sugli attacchi al palo. Su

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 22 di 82</p>
---	--	----------------------

ciascun tirante è indicato il "range" di lunghezza che il tirante può realizzare (L minima - L massima).

I dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:

- E73025: Tirante a lunghezza variabile con regolazione \pm 50 mm.

2.1.10.4 Attacco del tirante palo-mensola alla mensola

L'attacco del tirante permette il collegamento del tirante mensola-palo alla mensola orizzontale ed è costituito da un corpo stampato in lega di alluminio.

Il collegamento al tirante è realizzato mediante una spina in acciaio inox. Il fissaggio dell'attacco sulla mensola è ottenuto per mezzo di due viti speciali in acciaio inox e dadi autobloccanti che si bloccano nella scanalatura esterna della mensola e che consentono di regolare la posizione dell'attacco lungo tutta la lunghezza della mensola stessa.

Le viti speciali in acciaio inox devono essere serrate secondo le coppie di serraggio prescritte sui relativi disegni e i dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:

- E73023: Attacco a forcella su mensola in alluminio.

Inoltre, detto attacco permette di ruotare il tirante palo- mensola parallelamente alla mensola stessa al fine di facilitarne il trasporto.

2.1.10.5 Isolatore portante

L'isolatore portante è costituito da un corpo isolante avente terminali metallici. Il corpo isolante è costituito da un'anima centrale in vetroresina epossidica con copertura alettata in materiale isolante. I terminali metallici permettono da una parte il collegamento dell'isolatore portante alla mensola orizzontale e dall'altra il collegamento mediante apposita morsetteria alle corde portanti. Il terminale superiore dell'isolatore è realizzato in acciaio inox mentre quello inferiore è realizzato tramite stampaggio in lega di alluminio.

Il sistema di fissaggio dell'isolatore portante alla mensola orizzontale è ottenuto per mezzo di due viti speciali in acciaio inox e dadi autobloccanti e si bloccano nella scanalatura esterna della mensola e che consentono di regolare la posizione dell'isolatore lungo tutta la lunghezza della mensola stessa senza soluzione di continuità.

I dadi di serraggio devono essere serrati secondo le coppie di serraggio prescritte sui relativi disegni e i dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:


- E64960: Isolatore portante per mensola orizzontale in alluminio.

In presenza di sospensioni speciali a spazio ridotto è previsto l'impiego di "Isolatori portanti per impiego sotto/sopra mensola".

I dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:

- E73003: Isolatore portante completo di staffa per mensola orizzontale in alluminio.

L'isolatore portante per impiego sotto mensola è costituito da un corpo isolante avente terminali metallici. Il corpo isolante è dello stesso tipo di quello dell'isolatore portante. I terminali metallici permettono da una parte il collegamento dell'isolatore portante alla mensola orizzontale e dall'altra il collegamento mediante apposita morsetteria alle corde portanti. Il terminale superiore e quello inferiore sono realizzati in lega di alluminio tramite lavorazione e stampaggio. L'isolatore portante per impiego sopra mensola è costituito da un corpo isolante avente terminali metallici. Il corpo isolante è dello stesso tipo di quello dell'isolatore portante. I terminali metallici permettono da una parte il collegamento

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 23 di 82</p>
---	--	----------------------

dell'isolatore portante al corpo con flangia a 45° collegato a sua volta alla mensola orizzontale e dall'altra il collegamento mediante apposita morsetteria alle corde portanti. Il terminale superiore, inferiore e la flangia a 45° sono realizzati in lega di alluminio tramite lavorazione e stampaggio. Il sistema di fissaggio alla mensola è il medesimo previsto per l'isolatore portante.

2.1.10.6 *Braccio di poligonazione isolato*

Il braccio di poligonazione isolato è costituito da un corpo isolante con terminale superiore con flangia e terminale inferiore a tubo, entrambi metallici. Il corpo isolante è realizzato da un'anima centrale in vetroresina epossidica con copertura alettata in materiale isolante. Il terminale metallico superiore permette il collegamento del braccio di poligonazione isolato al profilo della mensola orizzontale ed il terminale inferiore permette il collegamento ai tirantini di poligonazione. Il terminale superiore è realizzato in lega di alluminio mediante stampaggio mentre il terminale inferiore è anch'esso in lega di alluminio ed è costituito da un tubo con all'estremità un attacco con codolo a compressione realizzato tramite stampaggio.

Il sistema di fissaggio del braccio di poligonazione isolato al profilo della mensola orizzontale è ottenuto per mezzo di due viti speciali in acciaio inox e dadi autobloccanti, che si bloccano nella scanalatura esterna della mensola e che permettono di regolare la posizione del braccio di poligonazione isolato lungo tutta la lunghezza della mensola.

I dettagli costruttivi del braccio di poligonazione isolato sono definiti dal seguente elaborato:

- E64959: Braccio di poligonazione isolato per mensola in alluminio.

Nell'elaborato sopra citato sono riportati le 3 tipologie di bracci di poligonazione che si differenziano tra di loro per la lunghezza del braccio stesso, di seguito descritti:

- TIPO C: Impiegato nelle sospensioni con fili fuori servizio;
- TIPO L: Impiegato nelle sospensioni per curve di raggio $R < 500$ m;
- TIPO N: Impiegato nelle sospensioni di rettilineo e per curve di raggio $R = 500$ m.

Il collegamento dei tirantini al braccio di poligonazione isolato è realizzato mediante l'impiego dell'attacco per uno o due tirantini al braccio stesso e i dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:

- E64830: Attacco per uno o due tirantini al braccio di poligonazione.

Gli attacchi dei tirantini sono realizzati in lega di alluminio tramite lavorazione di stampaggio mentre la viteria e la minuteria è in acciaio inox.


2.1.10.7 *Tirantini di poligonazione*

I tirantini di poligonazione sono costituiti da un tubo estruso in lega di alluminio con alle estremità inserti in acciaio inox connessi a compressione.

Per la piena linea sono previsti l'impiego di n. 2 tipologie di tirantini di poligonazione elencati di seguito:

- E73011: Tirantino di poligonazione $L=1100$ mm;
- E73022: Tirantino di poligonazione $L=1150/h=100$ mm.

La differenza tra i tirantini di poligonazione consiste nella lunghezza e nella quota di attacco

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 24 di 82</p>
---	--	----------------------

dello stesso rispetto al piano teorico di contatto.

Al fine di limitare il sollevamento del filo di contatto ove ci si trovi in presenza di forti carichi radiali si riduce la quota del punto di attacco del tirantino di poligonazione rispetto al piano teorico di contatto e si modifica la lunghezza dello stesso aumentandola di 50 mm.

Il tirantino di poligonazione per impiego in curve di raggio $R < 500$ m a disegno E73022 deve essere impiegato unitamente al braccio di poligonazione di tipo "L", impiegato nelle sospensioni per curve di raggio $R < 500$ m e nelle sospensioni tipo "IR" a disegno E73042 con altezza filo-fune pari a 1000 mm e sopraelevazione maggiore a 100 mm

Il tirantino di poligonazione per impiego in rettilineo e curve di raggio $R = 500$ m a disegno E73011 deve essere impiegato unitamente al braccio di poligonazione di "Tipo N", impiegato nelle sospensioni per rettilineo e curve di raggio $R = 500$ m;

Il tirantino di poligonazione a disegno E73011 generalmente impiegato con poligonazione pari a 200 mm può essere utilizzato fino a poligonazione pari a 0 mm mantenendo la compatibilità con l'involuppo cinematico per il transito dell'archetto Europeo.

Il tirantino di poligonazione a disegno E73022 generalmente impiegato con poligonazione pari a 200 mm può essere utilizzato fino a poligonazione pari a 100 mm mantenendo la compatibilità con l'involuppo cinematico per il transito dell'archetto Europeo.


Nelle sovrapposizioni isolate e non isolate devono essere utilizzati i seguenti tirantini di poligonazione a disegno:

- E73002: Tirantino di poligonazione isolato a scavalco $L=1300$ mm per posti di sezionamento – Tipo normale;
- E73004: Tirantino di poligonazione isolato a scavalco $L=1100$ mm per posti di sezionamento – Tipo basso;
- E73005: Tirantino di poligonazione isolato $L=1300$ mm per fili inattivi nei posti di sezionamento;
- E73006: Tirantino di poligonazione isolato $L=1150$ mm per posti di sezionamento;
- E73007: Tirantino di poligonazione isolato $L=1400$ mm per posti di sezionamento;
- E73008: Tirantino di poligonazione isolato $L=1300$ mm per fili inattivi nei posti di sezionamento – Tipo curvo sollevamento $S > 300$;
- E73009: Tirantino di poligonazione isolato $L=650$ mm per fili inattivi nei posti di sezionamento – Tipo per sollevamento $S=500$;
- E73026: Tirantino di poligonazione per fili inattivi;
- E73027: Tirantino di poligonazione $L=1100$ mm a scavalco;
- E73075: Tirantino di poligonazione $L=750/H=100$ mm.

L'impiego dei tirantini di poligonazione per sovrapposizioni isolate e non isolate è definito all'interno delle schematiche per la realizzazione delle sovrapposizioni isolate e non isolate di seguito elencato:

- E64850: Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm^2 e 540 mm^2 rettilineo e curva di raggio $R= 250\text{m}$;
- E64851: Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm^2 e 540 mm^2 rettilineo e curva di raggio $R= 250\text{m}$.

Qualunque sia la tipologia di tirantino di poligonazione impiegata deve essere sempre garantita la compatibilità, di tutta componentistica costituente la sospensione, con l'involuppo cinematico per il transito dell'archetto europeo in accordo con le norme vigenti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 25 di 82</p>
---	--	----------------------

È necessario garantire che in fase di installazione ed impiego, i tirantini di poligonazione siano sottoposti esclusivamente a carichi di trazione e non a carichi di compressione.

Per ogni singola tipologia di tirantino di poligonazione è definito il "Carico di Lavoro Ammissibile". I valori relativi al "Carico di Lavoro Ammissibile" sono riportati su ogni singolo elaborato e devono essere rigorosamente rispettati al fine di garantire il corretto impiego di tali componenti.

2.1.10.8 Morsetteria

La sospensione è equipaggiata con morsetteria in lega di rame.

Il collegamento della sospensione alle corde portanti deve essere effettuato mediante l'impiego di un morsetto in lega di rame (bronzo-alluminio) realizzati tramite fusione.

Il collegamento della sospensione ai fili di contatto deve essere effettuato mediante l'impiego di morsetteria in lega di rame del tipo CuNi2Si realizzati tramite stampaggio.

I dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- E70302: Morsetto portante per corde sez. 120 mm² diametro 14 mm;
- E64467: Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm² e 150 mm² al tirantino di poligonazione.

Nel collegamento all'isolatore del morsetto delle corde portanti è stato introdotto un grado di libertà alla rotazione tra morsetto stesso ed isolatore eliminando così una possibile causa di resistenza alla rotazione della mensola.

2.1.11 Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² -440 mm²

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² 440 mm² è riportata dal seguente elaborato:

- E56000/1s: Sospensione di piena linea.

2.1.11.1 Mensola e tiranti di sostegno

La sospensione è del tipo a mensola orizzontale in acciaio sostenuta da un tirante inclinato, entrambi collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione al fine di consentire il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente.


Le corde portanti sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante e morsetteria in lega di rame in bronzo-alluminio, mentre i fili di contatto sono sostenute da tirantini di poligonazione collegati alla mensola, attraverso un braccio di poligonazione con all'estremità inferiore un isolatore portante, pertanto la mensola orizzontale ed il tirante palo- mensola non risultano in tensione.

Detta sospensione ha una lunghezza normale di circa 3800 mm e un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e la corda portante, pari a 1400 mm e presenta due configurazioni:

- T = Configurazione Tesa;
- C = Configurazione Compressa.

Di seguito è indicato l'elaborato della mensola in questione:

- E13619: Mensola tubolare in acciaio diam. 76,1 mm;

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 26 di 82</p>
---	--	----------------------

e le indicazioni per il montaggio di dette mensole, in funzione della temperatura, sono indicate nell'elaborato

- E46195 Tabella di montaggio mensole orizzontali in acciaio in funzione della temperatura. La lunghezza dei tiranti palo- mensola, realizzati in acciaio con tondo del diametro 16 mm, dipendono dalla sopraelevazione, dal raggio di curvatura della linea e dalla posizione del sostegno (interno - esterno - curva) secondo quanto riportato nell'elaborato:
- E55843. Schema di utilizzazione dei tiranti per pali tipo LSU.

In casi particolari in cui la distanza dei sostegni dal binario è maggiore di quanto previsto, la lunghezza della mensola e del tirante dovranno essere opportunamente maggiorate.

2.1.11.2 *Braccio e tirantini di poligonazione*

I tirantini di poligonazione sono fissati attraverso un gancio su apposito attacco fissato alla testa di un isolatore portante. In questo modo il collegamento snodato consente al tirantino di seguire la dilatazione termica del filo di contatto ed il sollevamento del filo stesso sotto la pressione verticale del pantografo.

Esistono due tipologie di tirantini per le varie condizioni di impiego:

- i tirantini normalmente utilizzati sono di lunghezza 900 mm a disegno E61133;
- i tirantini da utilizzare nel caso si debbano poligonare i fili di contatto a zero sono di lunghezza 1100 mm a disegno E61133.

In particolare, per situazioni nelle quali è necessario il rispetto di franchi elettrici, è possibile utilizzare un tirantino di poligonazione isolato costituito da una barra isolante in vetroresina epossidica rivestita da materiale isolante.

L'impiego dei tirantini di poligonazione per sovrapposizioni isolate e non isolate è definito all'interno delle schematiche per la realizzazione delle sovrapposizioni isolate e non isolate ove sezione per sezione è definita la tipologia di tirantini di poligonazione da impiegare secondo i seguenti elaborati:


- E45450: Posto di R.A. di piena linea su pali con corda portante regolata;
- E61502: Posti di sezionamento per linee con corde portanti regolate.

Il braccio di poligonazione è un profilato ad U montato diversamente a seconda che si tratti di rettilineo o curva e in base al fatto che la poligonazione sia destra o sinistra rispetto all'asse del binario.

Come già indicato la distanza corda portante - fili di contatto, in corrispondenza della sospensione, è normalmente di 1400 mm, ma, in casi particolari (linea sottopassante cavalcavia, imbocco gallerie, ecc.) tale distanza può essere opportunamente diminuita utilizzando bracci di poligonazione ridotti e staffa ribassata per corde portanti. In questo modo (con i diversi tipi di bracci di poligonazione e staffe) si può ottenere una serie di combinazioni della distanza corda- filo (da 900 a 1400 mm).

Di seguito sono indicati gli elaborati dei bracci di poligonazione:

- E52188: Braccio di poligonazione H=780 mm;
- E49997: Braccio di poligonazione ribassato H=540 mm;
- E52201: Braccio di poligonazione ribassato H=440 mm.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 27 di 82</p>
---	--	----------------------

2.1.11.3 Isolatori portanti

Gli isolatori portanti utilizzati nella mensola orizzontale in acciaio sono costituiti da una barra isolante in vetroresina epossidica rivestita da una copertura alettata in materiale isolante e con alle estremità terminali metallici.

I dettagli costruttivi sono definiti dal seguente elaborato:

- E64447: Isolatore portante.

La sospensione a mensola orizzontale in acciaio è dotata di due isolatori portanti che hanno la funzione di:

- un isolatore posto sulla mensola tramite una staffa di collegamento sostiene le funi portanti tramite un apposito morsetto in bronzo-alluminio;
- un isolatore posto all'estremità del braccio di poligonazione, sostiene i tirantini di poligonazione tramite un apposito supporto e morsetto in Cu₂NiSi.

Nel caso in cui sia necessario, per ragioni di ingombro, si può ridurre la distanza corda- filo utilizzando una staffa di sostegno dell'isolatore ribassata con e senza un braccio di poligonazione ridotto.

Per l'ormeggio dei conduttori (corde portanti e filo di contatto) devono essere utilizzati gli isolatori di ormeggio, i cui dettagli costruttivi sono riportati nel seguente elaborato:

- E66008: Isolatore d'ormeggio.

2.1.11.4 Morsetteria


La morsetteria nelle sospensioni a mensola orizzontale in acciaio è dello stesso tipo utilizzato nelle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio vedi paragrafo "2.1.10.8".

2.1.12 Posa in opera delle sospensioni a mensola orizzontale in profilo di alluminio e delle sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio

In fase di posa in opera delle sospensioni è necessario attenersi a quanto previsto dai seguenti elaborati:

- E65071: Tabella di montaggio mensole orizzontali in profilo di alluminio in funzione della temperatura;
- E46195: Tabella di montaggio mensole orizzontali tubolare in acciaio in funzione della temperatura.

Gli elaborati sopra citati riportano, in funzione della temperatura ed in funzione della distanza dal punto fisso, gli sbandamenti che devono assumere le mensole, in fase di montaggio, al fine di permettere una corretta rotazione della sospensione al variare della temperatura.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 28 di 82</p>
---	--	----------------------

2.1.13 Conduttori e corde isolate


Le "Tabelle 3 e 4", di seguito indicate, riportano le principali caratteristiche delle varie tipologie di conduttori impiegati nella LdC.

Sezione (mm ²)	Composizione	Diametro (mm)	Materiali	Norme /STF	Impiego
120	19 x 2,8	14	Cu	NT TE 25	Corda portante
155	37 x 2,3	16,1	Cu	NT TE 25	Corda per alimentatori
155	61 x 1,8	16,2	Cu	NT TE 25	Collegamenti elettrici
230	37 x 2,8	19,6	Cu	NT TE 25	Corda per alimentatori
85	37 x 1,7	11,9	Cu	NT TE 25	Collegamenti elettrici
170	1 x 1,25 mm Ac + guaina Al + 1 corona di 9 conci TAL + 1 corona di 18 fili TAL Diam. 2,21 mm	15,82	TACSR	STF TE 80	Circuito di terra di protezione TE
170	1 x 1,25 mm Ac + guaina Al + 1 corona di 9 conci TAL + 1 corona di 18 fili TAL Diam. 2,21 mm e guaina isolante	19,62	TACSR	STF TE 86	Circuito di ritorno TE
16	16 x 84	6,2	CuMg0,4	STF TE 51	Cordino per pendino conduttore

Tabella 3

Sezione (mm ²)	Diametro (mm)	Materiale	Norme	Impiego
100	11,8	CuAg 0,10	STF TE 40	Filo sagomato
150	14,5	CuAg 0,10	STF TE 40	Filo sagomato
20	5	Cu	N.T. TE 19	Tondo per fili per pendini

Tabella 4

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 29 di 82</p>
---	--	----------------------

Si fa presente che:

Nel caso si utilizzino due corde portanti (linee da 440 mm² e 540 mm²), le stesse vanno collegate tra loro ogni 15 metri (E 56000/11s) mediante appositi morsetti distanziatori in bronzo-alluminio (E 56663).

La "Tabella 5" di seguito elencata riporta la tipologia di fune isolata impiegata per la realizzazione degli stralli di punto fisso, unitamente alle principali caratteristiche geometriche e fisiche.

Composizione	Materiale	Diametro (mm)	Carico di rottura (kN)	Impiego
Filato di Kevlar	Kevlar	11	60	Strallo di punto fisso

Tabella 5

2.1.14 Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro deve essere correlata alla tipologia di PMO previsto.


Si riportano di seguito in "Tabella 6", "Tabella 7", e "Tabella 8" le varie quote del piano teorico di contatto in corrispondenza delle sospensioni previste, in funzione della tipologia di PMO adottata:

Tipologia di PMO	PMO 1 – PMO 2 e PMO 3 (mm)	PMO 4/5 (mm)
Quota standard del piano teorico di contatto sotto sospensione	5000	5200

Tabella 6

Le quote del piano teorico di contatto sotto sospensione riportate in "Tabella 7" possono essere ridotte in corrispondenza di punti singolari come cavalcaferrovia, pensiline, ecc.. Tali quote minime sono indicate nella "Tabella 8".

Tipologia di PMO	PMO 1 (mm)	PMO 2 (mm)	PMO 3 (mm)	PMO 4/5 (mm)
------------------	------------	------------	------------	--------------

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 30 di 82</p>
---	--	----------------------

Quota standard del piano teorico di contatto sotto sospensione	4650	4800	4850	5200
--	------	------	------	------

Tabella 7

Le quote minime del piano teorico di contatto in corrispondenza della sospensione sono ammesse, purché si accerti e si garantisca che in qualsiasi altro punto della campata, nella peggiore condizione di carico e di temperatura ambiente, la quota del piano teorico di contatto sul piano del ferro non risulti inferiore ai valori di seguito elencati in "Tabella 8".

Tipologia di PMO	PMO 1 (mm)	PMO 2 (mm)	PMO 3 (mm)	PMO 4/5 (mm)
Quota standard del piano teorico di contatto sotto sospensione	4510	4650	4700	5050

Tabella 8

Si tenga presente che in determinati tratti di linea (per es. in prossimità delle linee AV/AC) e su precisa indicazione di RFI è possibile che vengano aumentati i valori standard del piano teorico di contatto, riportati in "Tabella 6".

2.1.15 Raccordo della quota del piano teorico di contatto


Per LdC 540 mm² i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, devono essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (1/1000) della campata considerata.

Per LdC 320 mm² e 440 mm² i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, devono essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari a due millesimi (2/1000) della campata considerata.

Nel caso in cui fosse necessario ridurre la quota del piano teorico di contatto per permettere, ad esempio, il passaggio della linea di contatto sotto un cavalcaferrovia o altra opera d'arte, è necessario che la stessa quota sia mantenuta per tutta la campata precedente e per tutta la campata successiva il tratto sottopassante l'opera d'arte.

Non vi devono essere variazioni di quota del piano teorico di contatto per tutta l'estensione delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) e in corrispondenza della campata prima e dopo la sospensione del punto fisso.

Nell'elaborato E57872 sono indicate, in funzione della lunghezza di canna, della lunghezza di campata e dell'altezza del filo di contatto, le altezze dei cavalcavia per LdC 320 mm² e 440 mm².

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 31 di 82</p>
---	--	----------------------

2.1.16 Franchi elettrici dalle opere civili ed opere d'arte

In presenza di opere civili come cavalcaferrovia, pensiline, ecc. è necessario garantire un franco elettrico minimo tra i conduttori della LdC e le parti a terra.

Nel caso in cui la linea di contatto superi l'opera d'arte o l'opera civile in campata libera, sarà necessario garantire un franco elettrico minimo pari a 300 mm. Tale franco è inteso dall'intradosso dell'opera alla superficie esterna dei conduttori più vicini all'opera.

Nel caso in cui la LdC superi l'opera d'arte o l'opera civile mediante punti di sospensione sarà necessario garantire in corrispondenza degli stessi un franco elettrico minimo pari a 150 mm. Dovrà comunque essere garantito un franco elettrico minimo pari a 300 mm per tutti quei punti compresi tra i punti di sospensione. Le distanze sono sempre intese tra la superficie dell'opera d'arte o civile e la superficie del conduttore in tensione più vicino all'opera stessa.

2.1.17 Ormeaggio dei conduttori alle opere civili

In corrispondenza di opere d'arte o civili ove non fosse possibile il passaggio delle corde portanti (facenti parte della linea di contatto) nonostante la riduzione della quota del piano teorico di contatto, sarà necessario ormeggiare le stesse all'opera d'arte mediante l'impiego di apposite carpenterie.

In tal caso sarà necessario far coincidere il punto fisso con l'ormeaggio delle corde portanti realizzando in tal modo due mezze regolazioni entrambe con ormeggio fisso delle corde portanti in corrispondenza dell'opera d'arte.

Una volta realizzati i due ormeggi fissi delle corde portanti dello stesso binario, sui due fronti dell'opera, sarà necessario realizzare un collegamento di continuità tra le corde portanti ormeggiate su un fronte e quelle ormeggiate sull'altro fronte. Nel caso in cui l'opera d'arte sia estesa sarà necessario realizzare questo collegamento di continuità predisponendo adeguate carpenterie di sospensione, isolate dall'opera, al fine di poter collegare opportunamente le corde portanti dei due ormeggi fissi.

Anche per quanto concerne i conduttori di terra potrebbe rendersi necessario l'ormeaggio degli stessi sui due fronti dell'opera d'arte. Anche in tal caso sarà necessario garantire la continuità tra i due ormeggi dello stesso binario effettuati su fronti opposti dell'opera.

Il collegamento di continuità dovrà essere realizzato se necessario mediante impiego di cavo isolato o mediante impiego di conduttore tradizionale ed opportune carpenterie di sospensione isolate dall'opera d'arte.

Anche per i conduttori in tensione sopra citati valgono le considerazioni relative ai franchi elettrici precisate al paragrafo 2.1.16.



2.1.18 Poligonazione per LdC 320 mm² e 440 mm² con mensola orizzontale tubolare in acciaio

In corrispondenza di ogni singola sospensione i fili di contatto vengono poligonati rispetto all'asse del binario per mezzo di due tirantini di poligonazione come si evince in "Figura 4".

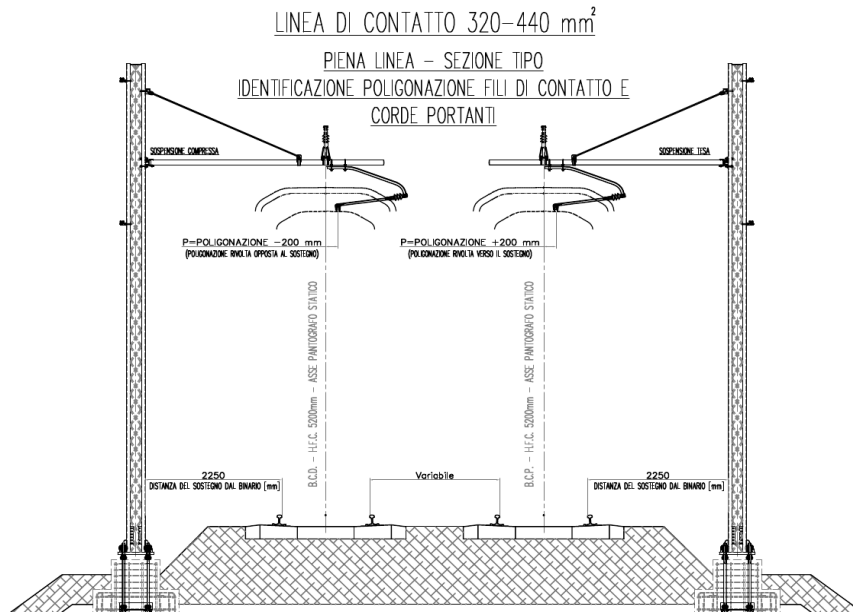


Figura 4

Pertanto, la condotta di contatto si posiziona nel suo insieme alternativamente inclinata verso il sostegno e verso l'esterno.

In rettilineo, in corrispondenza delle sospensioni, la poligonazione dei fili di contatto misurata sulla mezzzeria dei fili stessi deve essere di 200 mm rispetto all'asse del binario.

Pertanto, montando i tirantini di poligonazione delle successive sospensioni rispettivamente a destra e a sinistra dell'asse del binario, si ottiene una zona di strisciamento del filo sul pantografo che ha una larghezza pari a 400 mm.

Nelle curve di raggio maggiore o uguale di 6000 metri (4000 metri in caso di linee con forte vento) la poligonazione si realizza come quella in rettilineo.

Per le curve di raggio minore di 6000 metri (4000 metri in caso di linee con forte vento) la poligonazione si realizza montando tutte le sospensioni poligonate a 200 mm esternamente alla curva, ma facendo attenzione a non superare a metà campata il valore di 200 mm interno curva. In casi particolari in cui sia necessario utilizzare sospensioni con campate di 20 o 30 metri i fili

devono essere poligonati ogni due campate (200 mm, con sospensione centrale a poligonazione nulla).

Nei raccordi rettilineo curva, nel caso in cui il primo braccio di poligonazione della curva seguendo il normale sfalsamento dovesse cadere interno curva (contrariamente all'esterno curva previsto), l'ultimo braccio di poligonazione del rettilineo dovrà essere installato con poligonazione nulla utilizzando i tirantini di poligonazione da 1100 mm.



In questo modo si provoca lo sfalsamento necessario affinché il primo braccio di poligonazione in curva si possa poligonare esternamente.

La poligonazione dei fili di contatto in corrispondenza degli scambi deve essere tale che i fili di contatto di un binario, nella tratta dove entrambi i fili che formano lo scambio vengono in contatto con il pantografo, premano sul pantografo medesimo dalla stessa parte degli altri fili che formano lo scambio.

Per assicurare questa condizione è ammesso che la poligonazione sugli scambi raggiunga i 300 mm ed i cavallotti in corrispondenza degli scambi siano sistemati in modo che tutti i fili che si incrociano possano liberamente scorrere sotto l'azione dei contrappesi.

Non sono ammessi, comunque, valori di poligonazione tali per cui i tirantini siano soggetti a compressione o forza nulla.

La poligonazione della corda portante è la seguente:

- Sull'asse del binario (0 mm):
 - in rettifilo;
 - curve di raggio superiore o uguale di 2000 metri nelle zone normali;
 - curve di raggio superiore o uguale di 1400 metri nelle zone a forte vento.
- Esterna (+ 600 mm):
 - curve di raggio inferiore ai casi precedenti.

Si precisa inoltre che il disassamento tra corda portante e i fili di contatto è pari al valore della poligonazione dei fili di contatto in rettifilo e nelle curve con $R=2000$ m, mentre per curve con $R<2000$ m il disassamento tra la corda portante e i fili di contatto è pari alla differenza tra i due valori di poligonazione.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) è necessario attenersi a quanto definito dai seguenti elaborati:

- E45450: Posto di R.A. di piena linea su pali con corda portante regolata;
- E61502: Posti di sezionamento per linee con corde portanti regolate.



2.1.19 Poligonazione per LdC 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale con profilo in alluminio

In corrispondenza di ogni singola sospensione i fili di contatto e le corde portanti vengono poligonati rispetto all'asse del binario come si evince in "Figura 5", con disassamento è nullo tra i fili e corda.

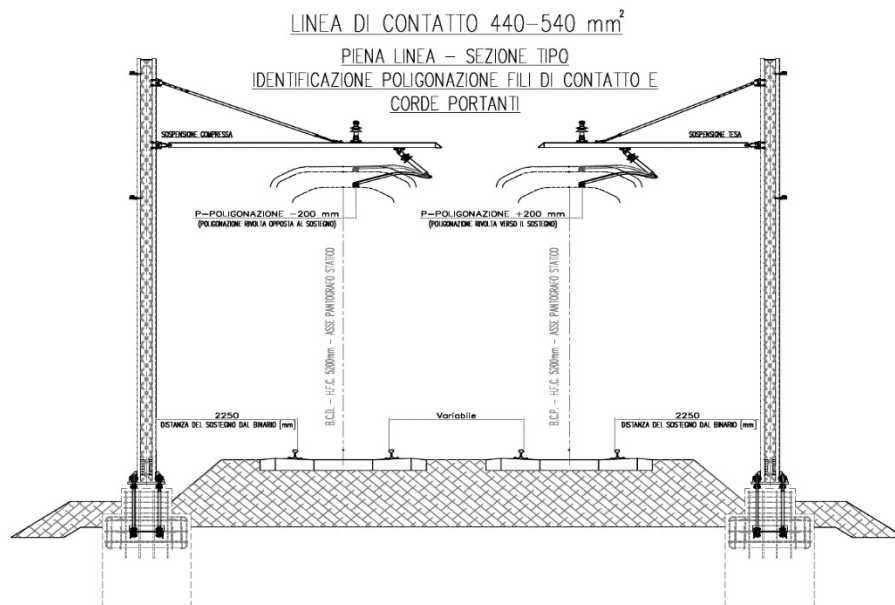


Figura 5

Il disassamento nullo deve essere garantito indipendentemente dalla tipologia di impiego della sospensione e dalla geometria di tracciato.

In generale la condotta di contatto, intesa come insieme dei fili di contatto e delle corde portanti, si posiziona alternativamente a destra ed a sinistra dell'asse del binario. Tale alternanza di poligonazione è definita come:


- Poligonazione Positiva: Poligonazione rivolta verso il sostegno (Vedi Figura 9).
- Poligonazione Negativa: Poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno (Vedi Figura 9).

Pertanto, considerando una campata standard in rettilineo sostenuta da n°2 sospensioni, otterremo sull'intera lunghezza della stessa una zona di strisciamento dei fili di contatto sul pantografo pari a 400 mm.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) è necessario attenersi a quanto definito dal seguente elaborato:

- E65061: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) è necessario attenersi a quanto definito dai seguenti

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 35 di 82</p>
---	--	----------------------

elaborati:

- E64850: Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R=250 m
- E64851: Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R=250 m

In corrispondenza dei raccordi parabolici compresi tra il rettilineo e la curva sarà possibile ove ve ne fosse la necessità posizionare bracci di poligonazione ed isolatori portanti al fine di realizzare una poligonazione con valore nullo. Questo potrebbe rendersi necessario al fine di dare continuità tra l'alternanza di poligonazioni previste in rettilineo e la prima poligonazione prevista per la piena curva.

Tale soluzione può essere adottata una volta verificati i raggi di curva locali in corrispondenza delle sospensioni cadenti nel raccordo parabolico e nel rispetto delle poligonazioni previste dall'elaborato E65061. Nel caso in cui non fosse possibile posizionare la poligonazione nulla all'interno del raccordo parabolico, la stessa poligonazione con valore nullo potrà essere posizionata in corrispondenza dell'ultima sospensione di rettilineo precedente la prima sospensione del raccordo parabolico.

In tal modo si predispongono la corretta alternanza delle poligonazioni garantendo che la prima sospensione di piena curva (secondo quanto previsto dall'elaborato E65061) sia poligonata esterno curva.

Come già precisato in precedenza non sono ammessi valori di poligonazione tali per cui i tirantini di poligonazione siano soggetti a compressione.

2.1.20Pendini

Il pendino normale è quello tipicamente impiegato nelle campate normali, lo stesso può assumere lunghezze minime fino a 300 mm ed è definito dal seguente elaborato:

- E64442: Pendino conduttore da 16 mm²

Il pendino regolabile è quello tipicamente impiegato nelle campate ove sia previsto un alzamento naturale dei fili di contatto o in alternativa nelle campate ove i fili di contatto sono fuori servizio ed è definito dal seguente elaborato:

- E64918: Pendino regolabile

Questa tipologia di pendino si differenzia da quello normale per la presenza del morsetto di regolazione che permette di modificare la lunghezza del pendino in fase di installazione.


Il pendino snodato è quello tipicamente impiegato nelle campate, ove a causa della ridotta distanza filo-fune, vi siano pendini con lunghezza inferiore a 300 mm.

Pertanto, il pendino snodato deve essere impiegato per lunghezze comprese tra un massimo di 300 mm ed un minimo di 200 mm ed è definito dal seguente elaborato:

- E64758: Pendino snodato da 16 mm²

Il pendino snodato a differenza delle precedenti tipologie non garantisce la continuità elettrica.

I pendini sopra citati sono realizzati con morsetteria prodotta mediante stampaggio in lega di rame del tipo in CuNi2Si con bulloneria in acciaio inox e con cordino in bronzo di sezione 16 mmq necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 36 di 82</p>
---	--	----------------------

2.1.21 Tabelle di pendinatura

Le tabelle di pendinatura forniscono la lunghezza teorica dei pendini, intesa come distanza tra asse corda portante ed asse filo di contatto, unitamente alla disposizione ed alla tipologia degli stessi nella campata.

In generale i pendini di due campate adiacenti in corrispondenza della sospensione sono distanziati di circa $9 \div 10$ m, mentre la distanza in campata tra due pendini consecutivi è variabile tra 3 m e 5 m a seconda della lunghezza della campata e di conseguenza alla distribuzione dei pendini nella stessa.

Nelle campate di approccio in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non (Posti di R.A. e T.S.) i primi due pendini lato campata di striscio dovranno essere montati, rispetto alla sospensione, rispettivamente a 4,5 m e 6 m al posto dei previsti 4 m e 6 m come definito dagli elaborati. Questo al fine di aumentare la distanza di tali pendini dalla sospensione portante la conduttura inattiva all'ormeggio, evitando in caso di forte rotazione della stessa sospensione (a causa dell'escursione termica) il contatto e l'interferenza della stessa con i pendini.

Tutte le tipologie di campata unitamente alle lunghezze teoriche dei pendini ed alla loro tipologia sono previste dai seguenti elaborati:

- E66009: Tabella di pendinatura per LdC 320 mm² con tiro nominale dei fili di contatto e della corda portante normale;
- E66010: Tabella di pendinatura per LdC 440 mm² con tiro nominale dei fili di contatto e delle corde portanti normale;
- E64900: Tabella di pendinatura per LdC 540 mm² con tiro nominale dei fili di contatto e delle corde portanti normale.
- E47689 Linea di contatto con corda portante regolata per LdC 320 mmq;
- E48083 Linea di contatto con corda portante regolata –Tabella di pendinatura dei posti di

R.A. di piena linea.

Come si evince dagli elaborati sopra citati, nelle campate normali lo sfalsamento tra i pendini adiacenti, posizionati su fili di contatto diversi, deve essere pari a due metri.

Nel caso delle campate di striscio tale distanza deve essere ridotta a 0,1 m al fine di garantire un corretto alzamento naturale dei conduttori.

2.1.22 Collegamenti elettrici e meccanici


Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto è previsto l'impiego di collegamenti elettrici realizzati con corda di rame ed adeguata morsetteria.

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 320 mm², 440 mm² e 540 mm² sono riportate nel seguente elaborato:

- E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica.

2.1.23 Posto di regolazione automatica

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti deve essere realizzata ogni

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 37 di 82</p>
---	--	----------------------

1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni deve essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

- E56000/4s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU;
- E56000/8s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1:5 a Disegno E70456 (per ormeggi su palo) ed E70455 (per ormeggi su portali), mentre per quanto concerne le contrappesature sono del tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato:

- E64896: Segmento per contrappeso 290x290x42.

Inoltre per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre tra le estremità dei conduttori ed i cinematismi posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dal seguente elaborato:

- E56000/3s: Terminazione fili/o- funi/e.

L'intera tratta di contrappesatura comprende le intere zone di sovrapposizione. La lunghezza massima della zona di sovrapposizione è pari a 180 m in rettilineo e si riduce in curva al diminuire del raggio di curva.

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà aver cura che lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie sia garantito per qualsiasi temperatura compresa tra

-15°C e +45°C.

La tabella di montaggio delle taglie in funzione della temperatura e della distanza dal punto fisso è riportata all'interno dei seguenti elaborati:


- E70488: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su sostegno;
- E70489: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su portale di ormeggio.

Per quanto concerne la tesatura dei conduttori segue l'elaborato relativo alle indicazioni per la tesatura della corda portante scarica:

- E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato; Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (Posti di R.A. e T.S.) sono riportate nei seguenti elaborati:
- E45450: Posto di R.A. di piena linea con corda portante regolata per LdC 320 mm²;
- E61502: Posti di T.S. con corda portante regolata per LdC 320 mm²;
- E64850: Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R=250 m;
- E64851: Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R=250 m.

Le schematiche sopra citate precisano, in funzione del raggio di curva, gli schemi realizzativi relativi ai posti di regolazione automatica ed ai tronchi di sezionamento.

Sono riportati in modo dettagliato il numero e la lunghezza delle campate, le poligonazioni, le quote di montaggio e le quote di ormeggio dei conduttori, unitamente agli schemi di montaggio delle sospensioni.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 38 di 82</p>
---	--	----------------------

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (Posti di R.A. e T.S.) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto al paragrafo 2.1.22.

È possibile, ove ve ne fosse la necessità, prevedere l'ormeggio fisso o regolato dei conduttori in corrispondenza di opere d'arte ed opere civili, previo accertamento della superficie resistenza delle murature all'installazione delle ferramenta occorrenti per l'ormeggio delle condutture o quelle degli eventuali dispositivi di contrappesatura che sono da mettere in opera in questi casi.

Per la realizzazione di tali ormeggi sarà necessario predisporre apposite carpenterie dedicate. Anche in tali casi sarà necessario garantire lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie per qualsiasi temperatura compresa tra -15°C e +45°C.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

2.1.24 Punto Fisso

Il punto fisso per LdC 320 mm² e 440 mm² con mensola orizzontale tubolare in acciaio deve essere realizzato al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nel seguente elaborato:

- E56000/2s: Disposizione e costituzione del punto fisso.

In particolare, per il sostegno delle corde portanti deve essere utilizzato un morsetto in bronzo- alluminio, bloccato tramite due isolatori portanti inclinati a "V" rovescia, su una staffa metallica fissata, tramite appositi collari, sulla mensola tubolare in acciaio, secondo il disegno E64776.

Come indicato nel disegno sopra citato, la staffa metallica deve essere collegata in entrambi i lati, mediante la corda isolata in Kevlar, ai sostegni adiacenti il palo di punto fisso, in tal modo la risultante delle forze longitudinale agenti sulla mensola è nulla.

Ciascuna corda in Kevlar deve essere fissata al palo adiacente il palo di punto fisso, opportunamente tirantato a terra sul relativo blocco di fondazione, attraverso l'interposizione di un tenditore.

Il collegamento tra le corde portanti e i fili di contatto deve essere realizzato con corda di rame flessibile in entrambi i lati del punto fisso, per evitare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambi le direzioni, come indicato nel disegno E56000/2s

Mentre, il punto fisso per LdC 270 mm² 440 mm² 540 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio deve essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura, ma secondo quanto indicato nel seguente elaborato, in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento corde portanti ed i fili di contatto:

- E73201: Punto fisso con stralli elastici per LdC.

Come riportato dall'elaborato sopra citato gli stralli, di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, sono realizzati mediante la corda isolata in cavo Kevlar che hanno il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

Allo stesso modo sono realizzati in materiale isolante gli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto che hanno il compito di vincolare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambe le direzioni.




La tesatura degli stralli di punto fisso realizzati con il cavo isolante kevlar è riportato nel seguente elaborato:

- E65021: Tabella di tesatura per strallo di punto fisso in Kevlar.

Nella fase progettuale è necessario evitare il posizionamento del punto fisso in corrispondenza dei raccordi parabolici compresi tra il rettifilo e la piena curva.

Inoltre, è necessario evitare che il punto fisso si trovi a cavallo tra il rettifilo ed il raccordo parabolico o in alternativa a cavallo tra la piena curva ed il raccordo parabolico.

In generale il punto fisso unitamente alla campata precedente ed alla campata successiva devono essere posizionati completamente in rettifilo o completamente in piena curva ed è fondamentale, inoltre, per quanto possibile realizzare le n°2 campate a cavallo del punto fisso con la stessa lunghezza al fine di garantire il massimo equilibrio dello stesso.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 40 di 82</p>
---	--	----------------------

3. PARTE – PIENA LINEA IN GALLERIA

3.1 PIENA LINEA IN GALLERIA

3.1.1 Caratteristiche della Linea di Contatto

Nella "Tabella 9" sono riportate le caratteristiche principali della linea di contatto in piena linea allo scoperto:

Sezione mm²	Corda/e portante /i mm²	Regolazione	Filo/i di contatto mm²	Regolazione	Tipo di sosp.n e	Impiego
320	1 x 120	REGOLATA 1x1375 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1) (2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
540	2 x 120	REGOLATE 2x1500 daN	2 x 150	REGOLATI 2x1875 daN	(2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h

(1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;

(2) Sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio.

Tabella 9

3.1.2 Sostegni


La scelta delle tipologie delle sospensioni è legata al tipo di sagoma ammessa a transitare al profilo minimo degli ostacoli, alla sezione utile della galleria, ed alla tipologia di catenaria.

Le sospensioni a mensola orizzontale (in alluminio o in acciaio) devono essere installate mediante l'impiego di appositi penduli di sospensione secondo quanto riportato nelle schematiche e negli elaborati di principio elencati paragrafi successivi.

Quando lo spazio utile nella galleria non è sufficiente deve essere utilizzata la sospensione a traversa isolata fissata al volto della galleria con apposite grappe.

3.1.3 Linea di contatto 320 mm² e 440 mm² con mensola orizzontale tubolare in acciaio

La sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² e 440 mm² deve essere utilizzata solo nel caso in cui esista lo spazio orizzontale e verticale sufficiente per la loro installazione.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 41 di 82</p>
---	--	----------------------

Quando lo spazio non è sufficiente deve essere utilizzata la sospensione a traversa isolata. Le diverse tipologie di sospensione sono rappresentate nell'elaborato di seguito indicato, nelle sezioni tipo di galleria:

- E64500: Disposizione di massima delle sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio e delle sospensioni a traversa isolata per LdC 320mm² e 440 mm².

Le sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio devono essere sostenute da appositi supporti a traliccio aventi in cima una piastra saldata per il collegamento, tramite apposite grappe al volto della galleria.

Nel caso di linee a doppio binario i supporti devono essere montati nelle parti laterali della galleria.

Qualora sia necessario installare i supporti penduli al centro della galleria, questi vanno posti sfalsati tra di loro in senso longitudinale di 3 metri e vanno posizionati in senso trasversale, alla massima distanza possibile dall'asse della galleria verso il binario.

In ogni caso dovrà essere progettato e realizzato un apposito circuito di protezione e messa a terra dei suddetti supporti penduli come definito dal seguente schema tipologico di principio:

- E70422: Schema tipologico di principio disposizione e costituzione del circuito di protezione in galleria.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

3.1.4 Linea di contatto 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio

La sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² deve essere utilizzata nel caso in cui esista lo spazio orizzontale e verticale sufficiente per la sua installazione.

Quando lo spazio non è sufficiente va utilizzata la sospensione speciale autoportante, ove l'utilizzo è subordinato all'accettazione dell'impiego delle stesse da parte della Direzione Lavori RFI.

I complessi di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio (per LdC 440 mm² e 540 mm²) sono riportati dal seguente schema tipologico di principio:


- E70421: Schema tipologico di principio disposizione di massima delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio in rettilineo e curve R=250 per LdC 440 mm² e 540 mm².

Le sospensioni a mensola orizzontale in alluminio devono essere sostenute da appositi supporti penduli di tipo scatolari come definito dal seguente schema tipologico di principio:

- E70424: Schema tipologico di principio serie penduli di sospensione con impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio in galleria per LdC 440 mm² e 540 mm².

Per l'installazione dei supporti penduli in galleria e per la progettazione del circuito di protezione e messa a terra dei suddetti supporti valgono gli stessi principi citati nel paragrafo precedente 3.1.3.

3.1.5 Distanza tra sostegni

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 42 di 82</p>
---	--	----------------------

Per le sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio e in alluminio con corda/e portante/i regolata/e la lunghezza massima delle campate deve essere di 50÷60 metri per LdC con sezione di 320 mm², 440 mm² e 540 mm².

La campata netta realizzabile sarà in funzione della distanza filo/i- fune/i realizzabili nel rispetto delle sagome pantografo, profili minimi degli ostacoli, franchi elettrici e geometria della volta.

Per le sospensioni a traversa isolata con corda portante regolata la campata massima deve essere di 30 metri.

La freccia positiva dei fili di contatto al centro campata è pari a 1/1000 della lunghezza della campata stessa per LdC da 320 mm² e 440 mm², mentre per le LdC da 540 mm² la freccia dei fili di contatto al centro campata deve essere nulla.

La massima differenza di lunghezza tra due campate successive non può essere maggiore di 10 metri nel caso di sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio e in quella in alluminio.

3.1.6 Sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² e 440 mm²

La prima sospensione in galleria deve essere posizionata tra 2,5 m e 4 m dall'inizio della galleria compatibilmente con il profilo della stessa.

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 320 mm² e 440 mm² è riportato dal seguente elaborato:

- E56000/1g: Sospensione di galleria per LdC 320 mm² e 440 mm², distanza corda portante- fili di contatto pari a 900÷1400 mm - campata massima 50÷60 m.

La sospensione del tipo a mensola orizzontale tubolare in acciaio è del tipo analoga a quella utilizzata per la piena linea allo scoperto ad esclusione dei tirantini di poligonazione, che sono di lunghezza 700 mm.

3.1.7 Sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm²

La prima sospensione in galleria viene posizionata tra 2,5 m e 4 m dall'inizio della galleria compatibilmente con il profilo della stessa.

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² sono riportate dai seguenti schemi tipologici di principio:


- E70416: Schema tipologico di principio sospensione di galleria per LdC 440 mm² e 540 mm² in rettilineo.
- E70417: Schema tipologico di principio sospensione di galleria per LdC 440 mm² e 540 mm² in curve R = 250 m.

La sospensione del tipo a mensola orizzontale in alluminio è del tipo analoga a quella utilizzata per la piena linea allo scoperto.

Segue l'elenco degli schemi tipologici di principio per sovrapposizioni isolate e non isolate:

- E70418: Schemi tipologici di principio di T.S. in galleria per LdC 440 mm² e 540 mm², rettilineo e curva di raggio R = 250 m;
- E70419: Schemi tipologici di principio di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm², rettilineo e curva di raggio R = 250 m.

Qualunque sia la tipologia di tirantino di poligonazione impiegata deve essere sempre

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 43 di 82</p>
---	--	----------------------

garantita la compatibilità, di tutta componentistica costituente la sospensione, con l'involuppo cinematico per il transito dell'archetto europeo in accordo con le norme vigenti. È necessario garantire che in fase di installazione ed impiego, i tirantini di poligonazione siano sottoposti esclusivamente a carichi di trazione e non a carichi di compressione. Per ogni singola tipologia di tirantino di poligonazione è definito il "Carico di Lavoro Ammissibile". I valori relativi al "Carico di Lavoro Ammissibile" sono riportati su ogni singolo elaborato e devono essere rigorosamente rispettati al fine di garantire il corretto impiego di tali componenti.

3.1.8 Sospensioni a traversa isolata per LdC 320 mm² e 440 mm²

La prima sospensione in galleria viene posizionata tra 2,5 m e 4 m dall'inizio della galleria compatibilmente con il profilo della stessa.

Il complesso di montaggio delle sospensioni a traversa isolata per LdC da 320 mm² e 440 mm² con corda portante regolata sono riportate nei seguenti elaborati:

- E64230: Sospensione speciale di galleria con una o due corde portanti regolate per rettilineo e curve fino a 160 mm di sopraelevazione - Campata massima 30 m;
- E64253: Sospensione ridotta di galleria con una o due corde portanti regolate per rettilineo e curve fino a 160 mm di sopraelevazione - Campata massima 30 m;
- E64254: Sospensione di galleria con una o due corde portanti regolate per rettilineo e curve fino a 120 mm di sopraelevazione - Campata massima 30 m;

Le campate devono essere massimo 30 m e la distanza corda portante - fili di contatto è pari a 460 mm.

Gli elaborati dei posti R.A. e sezionamento devono essere realizzati e sottoposti per l'approvazione alla Struttura competente di RFI.

3.1.9 Grappe per sospensione a traversa isolata

Le sospensioni a traversa isolata in galleria sono fissate alla volta mediante grappe in rame secondo elaborato:

- E7358: Grappe per fissaggio sospensioni in galleria.

Per sporgenze inferiori a 400 mm si utilizzano barre di rame di diametro 34 mm, mentre per sporgenze superiori si usano barre di diametro 38 mm.

La parte infissa della grappa, nel volto della galleria, deve essere:


- minimo 200 mm se il volto della galleria è rivestito;
- minimo 300 mm se il volto della galleria è naturale.

Le grappe devono essere installate al volto della galleria tramite apposito ancoraggio chimico approvato dalla struttura preposta di RFI.

Detto ancoraggio deve essere costituito da resina epossidica.

3.1.10 Conduttori

Si utilizzano gli stessi tipi di conduttori della piena linea allo scoperto.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 44 di 82</p>
---	--	----------------------

3.1.11 Franco minimo ed altezza del filo di contatto

Le distanze in aria (franco elettrico) tra le parti attive della LdC e qualsiasi componente dell'infrastruttura e/o dei veicoli messi a terra in modo intenzionale o di fatto ad essa collegati dal punto di vista elettrico, devono rispettare i seguenti valori minimi:

1) Condizioni statiche della catenaria:

ambiente senza polluzione/inquinamento 150 mm;

ambiente con polluzione/inquinamento 160 mm.

2) Condizioni dinamiche della catenaria:

ambiente senza polluzione/inquinamento 100 mm;

ambiente con polluzione/inquinamento 110 mm.

I valori minimi dell'altezza del filo di contatto sono uguali a quelli della piena linea allo scoperto.

3.1.12 Poligonazione della LdC 320 mm² e 440 mm² con sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio

3.1.12.1 Poligonazione dei fili di contatto

I criteri generali di poligonazione sono analoghi a quelli relativi alla piena linea allo scoperto.

In rettilineo, in corrispondenza delle sospensioni, la poligonazione dei fili di contatto, misurata sulla mezzzeria dei fili stessi e l'asse del binario, deve essere di 200 mm per sospensioni a mensola orizzontale (campata massima 50 o 60 m).

Nelle curve di raggio maggiore o uguale a 6000 metri, con sospensioni a mensola orizzontale, la poligonazione dei fili è analoga a quella in rettilineo, ma il punto di poligonazione zero risulta spostato verso la sospensione con poligonazione esterna rispetto al raggio della curva.

Per le curve di raggio minore a 6000 metri la poligonazione dei fili si realizza montando tutte le sospensioni a mensola orizzontale poligonate a 200 mm esternamente alla curva.

Nel montaggio va posta attenzione al fatto che non venga superato a metà campata il valore di 200 mm interno curva.


Dove è necessario realizzare campate di 20 o 30 metri, con sospensioni a mensola orizzontale, i fili di contatto devono essere poligonati ogni due o tre campate.

In caso contrario la poligonazione deve essere opportunamente ridotta.

3.1.12.2 Poligonazione della corda portante

Per quanto riguarda la poligonazione della corda portante regolata si utilizzano i criteri di seguito riportati:

- La corda portante regolata deve essere posta sull'asse del binario in rettilineo e per curve di raggio superiore a 3000 metri.
- Nelle curve di raggio inferiore o uguale a 3000 metri la poligonazione è esterna (+400 mm). In ogni caso la prima sospensione di galleria deve avere sia la corda portante che i fili di contatto con poligonazione zero.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 45 di 82</p>
---	--	----------------------

3.1.13 Poligonazione delle LdC 440 mm² e 540 mm² con sospensione a mensola orizzontale in alluminio

I criteri generali di poligonazione sono analoghi a quelli relativi alla piena linea allo scoperto.

Il disassamento tra i fili di contatto e le corde portanti deve essere nullo. Tale condizione deve essere garantita indipendentemente dalla tipologia di impiego della sospensione e dalla geometria di tracciato.

In generale, quindi, la conduttura di contatto intesa come insieme dei fili di contatto e delle corde portanti, si posiziona alternativamente a destra ed a sinistra dell'asse del binario.

La poligonazione può assumere valori variabili in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle eventuali tipologie di impiego.

Per la definizione delle poligonazioni in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) è necessario attenersi a quanto definito dal seguente elaborato:

- E65061: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva.

Per la definizione delle poligonazioni in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) è necessario attenersi a quanto definito dai seguenti schemi tipologici di principio:

- E70418: Schemi tipologici di principio di T.S. in galleria per LdC 440 mm² e 540 mm², rettilineo e curva di raggio R = 250 m;
- E70419: Schemi tipologici di principio di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm², rettilineo e curva di raggio R = 250 m.

In corrispondenza dei raccordi parabolici compresi tra il rettilineo e la curva sarà possibile ove ve ne fosse la necessità posizionare bracci di poligonazione ed isolatori portanti al fine di realizzare una poligonazione con valore nullo cioè pari a zero. Questo potrebbe rendersi necessario al fine di dare continuità tra l'alternanza di poligonazioni previste in rettilineo e la prima poligonazione prevista per la piena curva.


Tale soluzione può essere adottata una volta verificati i raggi di curva locali in corrispondenza delle sospensioni cadenti nel raccordo parabolico e nel rispetto delle poligonazioni previste dall'elaborato E65061 in precedenza citato. Nel caso in cui non fosse possibile posizionare la poligonazione nulla all'interno del raccordo parabolico, la stessa poligonazione con valore nullo potrà essere posizionata in corrispondenza dell'ultima sospensione di rettilineo precedente la prima sospensione del raccordo parabolico.

In tal modo si predispongono la corretta alternanza delle poligonazioni garantendo che la prima sospensione di piena curva (secondo quanto previsto dall'elaborato E65061) sia poligonata esterno curva.

In ogni caso la prima sospensione di galleria deve avere sia la corda portante che i fili di contatto con poligonazione zero.

Come già precisato in precedenza non sono ammessi valori di poligonazione tali per cui i tirantini di poligonazione siano soggetti a compressione.

I valori di poligonazione massima sono definiti dagli elaborati in precedenza citati.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 46 di 82</p>
---	--	----------------------

3.1.14 Poligonazione per LdC 320 mm² 440 mm² con sospensione a traversa isolata

3.1.14.1 Poligonazione dei fili di contatto

In rettilineo, in corrispondenza delle sospensioni a traversa isolata la poligonazione dei fili di contatto, misurata sulla mezziera dei fili stessi e l'asse del binario, deve essere di 110 mm (campata massima 20 o 30 metri).

Dove è necessario impiegare sospensioni a traversa isolata (campata massima 20 o 30 metri), nelle curve di raggio maggiore o uguale a 500 metri la poligonazione dei fili di contatto è analoga a quella in rettilineo.

Per curve con raggio inferiore a 500 metri la poligonazione, pari a 110 mm, deve essere esterna rispetto al raggio di curva.

3.1.14.2 Poligonazione della corda portante

Per quanto riguarda la poligonazione della corda portante va sempre posizionata sull'asse del binario quando si impiegano sospensioni a traversa isolata.

In ogni caso la prima sospensione di galleria deve avere sia la corda portante che i fili di contatto con poligonazione zero.

3.1.15 Pendini

In galleria analogamente a quanto previsto nella piena linea allo scoperto al paragrafo 2.1.20, i fili di contatto vengono sostenuti dalla corda portante attraverso dei pendini e valgono gli stessi principi e gli stessi elaborati della piena linea allo scoperto.

In presenza di catenaria con distanza corda/e portante/i - fili di contatto inferiore a 300 mm e fino a 200 mm, dovrà essere utilizzato il pendino snodato realizzato con morsetti incernierati in lega di rame (CuNi2Si) e cordino da 16 mm².


3.1.16 Tabella di pendinatura

Per le tabelle di pendinatura in galleria valgono, in linea di principio, gli stessi criteri previsti per la piena linea allo scoperto al paragrafo 2.1.21.

Viene di seguito definito come predisporre la pendinatura in funzione della tipologia di catenaria e il tipo di sospensione adottata:

- Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC da 320 mm² e 440 mm²;
- Valgono gli stessi principi e gli stessi elaborati della piena linea allo scoperto;
- Sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC da 440 mm² e 540 mm²;
- Valgono gli stessi principi e gli stessi elaborati della piena linea allo scoperto;
- Sospensione a traversa isolata per LdC da 320 mm² e 440 mm².
- Il progetto deve essere eseguito dalla ditta appaltatrice in collaborazione con RFI con gli stessi principi delle linee con sospensione a mensola orizzontale in acciaio.

Per quanto riguarda la pendinatura da adottare in presenza di sospensione a traversa isolata, la stessa, dovrà essere studiata in funzione degli ingombri fili- fune e quindi della tipologia di sospensione adottata.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 47 di 82</p>
---	--	----------------------

3.1.17 Collegamenti elettrici e meccanici

Le tipologie dei collegamenti elettrici e i materiali utilizzati sono analoghi a quelli della piena linea allo scoperto per le linee con catenarie aventi distanza corda/e portante/i - fili di contatto superiore a 300 mm.

Per quanto riguarda catenarie con altezze corda/e portante/i - fili di contatto inferiore a 300 mm, tenuto conto che non è assicurato il contatto elettrico corda/pendino, è necessario l'utilizzo di collegamenti corda/filo a ridosso delle sospensioni per garantire il collegamento elettrico oltre che meccanico.

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 320 mm², 440 mm² e 540 mm² sono riportate nel seguente schema tipologico di principio:

- E70429: Schema tipologico di principio disposizione dei collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica in galleria.

3.1.18 Posto di regolazione automatica per LdC 320 mm² 440 mm² con mensola orizzontale in acciaio

I posti di regolazione automatica vengono posti all'esterno della galleria per gallerie di lunghezza pari a circa 1000 m.

In ogni caso la lunghezza massima dell'intera tratta di contrappesatura non deve superare 1400 m.

Dove non è possibile rispettare 1400 m di lunghezza massima di una intera regolazione, i posti di regolazione automatica devono essere posizionati all'interno della galleria, realizzando tratte di contrappesatura di lunghezza massima di 900 m e devono essere costituite da "mezze regolazioni" con un ormeggio fisso da un lato e l'altro regolato.

Le zone di sovrapposizione hanno una lunghezza massima pari a:

- 132 m per sospensione a mensola orizzontale;
- 84 m per sospensione a traversa isolata.

Le condutture di galleria vanno ormeggiate in corrispondenza di appositi posti di regolazione automatica tramite l'interposizione di taglie con rapporto 1:3.

A ciascuna taglia sono collegati i contrappesi mobili il cui numero è funzione del tiro da regolare e i dettagli costruttivi di detti segmenti sono riportati al seguente elaborato:


- E52040: Segmento per contrappeso Ø270x67.

Il dispositivo di tensionatura a pulegge è costituito da quattro carrucole in alluminio o lega di alluminio collegato ai contrappesi tramite un cordino di acciaio di diam. 8 mm che scorre su delle pulegge di rinvio fissate al volto della galleria.

L'ormeggio di detti dispositivi e dei rinvii deve essere realizzato con appositi penduli d'ormeggio fissati al volto della galleria e l'isolamento fra conduttori e dispositivi deve essere realizzato mediante l'isolatore di ormeggio secondo quanto previsto dal seguente elaborato:

- E56000/3s: Terminazione fili/o- funi/e.

I contrappesi sono alloggiati in apposite scanalature ricavate nella parte laterale della galleria ove sono montate anche le pulegge di guida delle funi metalliche. Le disposizioni delle apparecchiature nelle zone di contrappesatura sono definite dai seguenti elaborati:

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 48 di 82</p>
---	--	----------------------

- E51985: LdC in galleria regolazione automatica disposizione delle apparecchiature nella scanalatura per l'alloggiamento dei contrappesi.
- E56000/2g: Regolazione automatica dei conduttori in galleria.

Il montaggio dei posti di regolazione automatica deve essere effettuato rispettando apposite tabelle di posa e si deve aver cura che lo scorrimento dei contrappesi ed il movimento del dispositivo risultino liberi al variare della temperatura.

Nel caso in cui la galleria non consenta l'impiego di dispositivi di regolazione con pulegge, per l'ormeggio dei conduttori, è ammesso l'utilizzo dei dispositivi di tensionatura a molle elicoidali a compressione, secondo quanto indicato con nota RFI/TC.TE/009/343 del 28.05.2002 e, previa autorizzazione della Struttura competente di RFI anche dei dispositivi di tensionatura elettromeccanici.

I progetti degli schemi delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) devono essere realizzati dalla ditta appaltatrice e sottoposti per l'approvazione alla Struttura competente di RFI.

3.1.19 Posto di regolazione automatica per LdC 440 mm² e 540 mm² con mensola orizzontale in alluminio

I posti di regolazione automatica vengono posti all'esterno della galleria per gallerie di lunghezza pari a circa 1000 m.

In ogni caso la lunghezza massima dell'intera tratta di contrappesatura non deve superare 1400 m.

Dove non è possibile rispettare 1400 m di lunghezza massima di una intera regolazione, i posti di regolazione automatica devono essere posizionati all'interno della galleria, realizzando tratte di contrappesatura di lunghezza massima di 900 metri e devono essere costituite da "mezze regolazioni" con un ormeggio fisso da un lato e l'altro regolato.

Per la definizione degli schemi delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.) è necessario attenersi a quanto definito dai seguenti schemi tipologici di principio:

- E70418: Schemi tipologici di principio di T.S. in galleria per LdC 440 mm² e 540 mm², rettilineo e curva di raggio R=250 m;
- E70419: Schemi tipologici di principio di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm², rettilineo e curva di raggio R=250 m.


L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei supporti penduli di ormeggio deve essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti schemi tipologici di principio:

- E70423: Tipologico di principio - Serie penduli di ormeggio con impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC in galleria 440 mm² e 540 mm²;
- E70425: Tipologico di principio - Disposizione dell'ormeggio regolato per LdC in galleria 440 mm² e 540 mm²;
- E70426: Tipologico di principio - Disposizione dell'ormeggio fisso per LdC in galleria 440 mm² e 540 mm²;

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1:3.

A ciascun dispositivo devono essere collegati i contrappesi mobili il cui numero è funzione del tiro da regolare, per maggiori chiarimenti i dettagli costruttivi dei segmenti di contrappesatura sono indicati nell'elaborato:

- E52040: Segmento per contrappeso Ø270x67.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 49 di 82</p>
---	--	----------------------

Inoltre, l'isolamento fra i conduttori e i dispositivi di tensionatura deve essere realizzato mediante l'isolatore di ormeggio, come indicato nel seguente elaborato:

- E56000/3s: Terminazione fili/o- funi/e.

Il montaggio dei posti di regolazione automatica deve essere effettuato rispettando apposite tabelle di posa e si deve aver cura che lo scorrimento dei contrappesi ed il movimento delle taglie risultino liberi al variare della temperatura.

Nel caso in cui la galleria non consenta l'impiego di dispositivi di regolazione con pulegge, per l'ormeggio dei conduttori, è ammesso l'utilizzo dei dispositivi di tensionatura a molle elicoidali a compressione, secondo quanto indicato con nota RFI/TC.TE/009/343 del 28.05.2002 e, previa autorizzazione della Struttura competente di RFI anche dei dispositivi di tensionatura elettromeccanici.

I collegamenti elettrici devono essere eseguiti in modo da non ostacolare l'azione dei contrappesi e dei tenditori.

3.1.20 Punto fisso

Il punto fisso deve essere realizzato al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto precisato dal seguente schema tipologico di principio:


□ E70420: Schema tipologico di principio per la disposizione e la costituzione del punto fisso in galleria per LdC 320 mm², 440 mm² e 540 mm².

Come riportato nel disegno sopra citato gli stralli, di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, devono essere realizzati con cavo isolante Kevlar. Questi hanno il fine di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

3.1.21 Comunicazioni

Per le comunicazioni fra il binario pari e il binario dispari, devono essere realizzate con l'interposizione di un apposito isolatore di sezione per mantenere separate elettricamente le due condutture formanti la comunicazione, valgono le stesse prescrizioni generali fornite per la stazione di seguito indicate.

Le comunicazioni di cui sopra devono essere opportunamente elaborati e sottoposti per l'approvazione alla Struttura competente di RFI.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 50 di 82</p>
---	--	----------------------

4. PARTE – STAZIONE

4.1 STAZIONE ALLO SCOPERTO – BINARI DI CORSA E BINARI DI PRECEDENZA

4.1.1 Introduzione

Nei paragrafi e sotto-paragrafi di seguito elencati vengono trattati unitamente i binari di corsa, i binari di precedenza e le comunicazioni Corsa/Corsa e Precedenza/Corsa.

4.1.2 Caratteristiche della LdC

Nelle "Tabelle 10-11-12" seguenti sono riportate le caratteristiche principali della LdC di stazione allo scoperto:

Sezione mm ²	Corda/e portante /i mm ²	Regolazione	Filo/i di contatto mm ²	Regolazione	Tipo di sosp.n e	Impiego
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1)	Binari secondari di Stazione

(1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;

Tabella 10

Sezione mm ²	Corda/e portante/i mm ²	Regolazione	Filo/i di contatto mm ²	Regolazione	Tipo di sosp.n e	Impiego
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 440 mm ²)
320	1 x 120	REGOLATA 1x1375 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(1)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h

(1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio;


	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 51 di 82</p>
---	--	----------------------

Tabella 11

Sezione mm ²	Corda/e portante /i mm ²	Regolazione	Filo/i di contatto mm ²	Regolazione	Tipo di sosp.n e	Impiego
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(2)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 440 mm ²)
270	1 x 120	REGOLATA 1x1125 daN	1 x 150	REGOLATO 1x1125 daN	(2)	Binari di precedenza di stazione e comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza (con binario di corsa a 540 mm ²)
440	2 x 120	REGOLATE 2x1125 daN	2 x 100	REGOLATI 2x1000 daN	(2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 200 km/h
540	2 x 120	REGOLATE 2x1500 daN	2 x 150	REGOLATI 2x1875 daN	(2)	Binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h

(2) Sospensione a mensola orizzontale in profilo di alluminio.

Tabella 12

Per quanto concerne la posa in opera e quindi la tesatura dei conduttori sopra indicati relativi alle catenarie 270 mm², 440 mm² e 540 mm² si deve fare riferimento ai seguenti elaborati:

- E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato;
- E65071: Tabella di montaggio mensole orizzontali in profilo di alluminio in funzione della temperatura.


Per quanto concerne la catenaria 220 mm² 320 mm² 440 mm² fare riferimento al seguente elaborato:

- E46195: Tabella montaggio mensole orizzontali tubolare in acciaio in funzione della temperatura.

La LdC con sezione 540 mm², per gli elevati tiri nominali dei conduttori non prevede la presenza di freccia positiva a centro campata a differenza di quelle con sezione 220 mm², 270 mm², 320 mm² e 440 mm² che prevedono la presenza di freccia positiva a centro campata pari ad 1/1000 della campata.

4.1.3 Posizionamento dei sostegni

I sostegni dei binari di corsa devono, per quanto possibile, essere posizionati a ridosso del

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 52 di 82</p>
---	--	----------------------

binario di corsa stesso. Questo al fine di elettrificare il binario di corsa mediante l'impiego di una sospensione standard.

I sostegni dei binari di corsa e di precedenza devono essere, in linea di massima, separati da quelli dei binari secondari.

Inoltre, nelle stazioni, nei casi di mancanza d'intervista sufficiente per l'installazione di pali, possono essere installate, per il sostegno delle condutture di più binari, le travi tralicciate tipo Mec.

Non si devono posizionare sostegni sul prolungamento dei binari tronchi a meno di 30 metri dal paraurti, per garantire la sicurezza degli stessi nel caso il paraurti medesimo venga abbattuto da qualche carro o colonna di carri in manovra.

4.1.4 Distanza dei sostegni dal binario

La distanza dei sostegni dal binario si intende misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno, dal lato del binario, ed il bordo interno della rotaia più vicina.

La distanza (quota di rispetto) dei sostegni, portali, ecc. dalla rotaia più vicina deve essere pari a 2,25 metri.

Qualora, nei rinnovi delle LdC o nelle costruzioni delle nuove LdC, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, si possono adottare le distanze minime riportate in "Tabella 13".

La disposizione dell'ormeggio regolato e fisso della LdC deve essere realizzata secondo l'elaborato tipologico di seguito indicato:


- E56000/4s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU.

Tale tipologia di contrappesatura prevede il posizionamento dei segmenti costituenti la colonna in modo tale da non ridurre la distanza tra la rotaia e la superficie esterna del sostegno, dal lato del binario.

Tipo di binario	DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R? 250 (m)	Interno curva R>1500 (m)	Interno curva R>1500 (m)]
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

Tabella 13

Per quanto riguarda per gli impianti esistenti la distanza dei sostegni dal binario, resta valido quanto indicato nella nota RFI-DPR-IMA.TE\A0011\P\2010\0000119 del 06.05.2010.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 53 di 82</p>
---	--	----------------------

4.1.5 Distanza tra sostegni successivi (Campata)

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al paragrafo 2.1.4.

4.1.6 Sostegni tipo "LSU"

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU" da impiegare in stazione sono definiti dal seguente elaborato:

- E66013: Sostegni tipo "LSU".

La tabella di impiego dei sostegni tipo "LSU" di stazione da utilizzare con fondazioni in piano ed in rilevato è definita dal seguente elaborato:

- E65073: Tabella d'impiego per sostegni tipo "LSU".

Nel caso di condizioni di impiego e geometrie di tracciato, equivalenti a quelle previste per la piena linea, l'elaborato E64864 resta valido anche per l'impiego in stazione.

Ai sostegni, nella fase di messa in opera, deve essere data un'inclinazione trasversale al binario, tale che lo strapiombo alla quota della mensola orizzontale, sia uguale ed opposto alla freccia elastica del sostegno, calcolata alla quota medesima della mensola orizzontale per effetto del solo carico permanente a cui è soggetta la struttura, senza considerare i carichi accidentali.

In tal modo, la mensola stessa potrà assumere all'atto del montaggio un allineamento orizzontale più corretto.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.7 Pilone di sostegno per travi Mec

I piloni di sostegno per travi Mec, con luce compresa tra 27 m e 41 m, sono dei sostegni del tipo "LSU" singoli o accoppiati secondo quanto definito nei paragrafi successivi.

I dettagli costruttivi relativi ai piloni per travi Mec e relativi accessori sono riportati nei seguenti elaborati:


- E65041: Pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m;
- E65044: Carpenteria per ancoraggio pilone di sostegno per travi Mec a blocco di fondazione;
- E65047: Accessori per pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m;
- E65059: Carpenteria per attacco sospensione a pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m;
- E65052: Tiranti a terra per ormeggio condutture su pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m.

Mentre, i dettagli costruttivi dei blocchi di fondazione sono indicati al seguente elaborato:

- E65042: Blocchi di fondazione per pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla: STC RFI DMA IM TE SP IFS 060.

Inoltre, sarà necessario garantire l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 54 di 82</p>
---	--	----------------------

9858/91.

È previsto l'ormeggio delle condutture e delle corde di terra al pilone di sostegno per travi Mec secondo quanto definito dai seguenti elaborati:

- E65048: Ormeggio regolato e fisso della conduttura di contatto al pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m;
- E65067: Disposizione di montaggio ormeggio corde di terra su pilone di sostegno per travi Mec con luce da 27 m a 41 m.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.8 Portali di ormeggio

I portali di ormeggio sono costituiti da n. 2 piloni e da n. 1 trave di ormeggio e sono riconducibili in n. 3 tipologie di seguito elencate:

- Portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6.40 m;
- Portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10.30 m;
- Portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60 m;

i dettagli costruttivi sono indicati nel seguente elaborato:

- E65018: Portali di ormeggio.

I piloni di ormeggio sono di 2 tipologie, come di seguito elencate:

- Pione di ormeggio alto: pilone H=9586 mm;
- Pione di ormeggio basso: pilone H=8382 mm.; e i dettagli costruttivi sono indicati nel seguente disegno:
- E65109: Travi di ormeggio a luce variabile per luci nette comprese tra 10.80m e 27,60m.

L'elaborato sopra citato riporta tutte le tipologie di travi di ormeggio a luce variabile unitamente a tutte le tipologie di composizione che è possibile realizzare.

Per la definizione della tipologia di pilone di ormeggio da impiegare è necessario fare riferimento a quanto previsto dal seguente elaborato:

- E65026: Studio impiego piloni tipo H=9586 mm e tipo H=8382 mm in funzione dei dislivelli della fondazione e delle quote della LdC.


L'elaborato sopra citato permette di definire la tipologia di pilone da impiegare in funzione di:

- Dislivello filo superiore fondazione – Piano del ferro
- Quota del piano teorico di contatto
- Quota di ormeggio dei conduttori alla trave di ormeggio

Per quanto concerne i dettagli costruttivi dei blocchi di fondazione per i portali di ormeggio fare riferimento al seguente elaborato:

- E65020: Fondazioni per portali di ormeggio.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere realizzata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica: STC RFI DMA IM TE SP IFS 060

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 55 di 82</p>
---	--	----------------------

Inoltre, sarà necessario garantire l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91.

Vengono di seguito elencati gli elaborati relativi alle carpenterie accessorie per i portali di ormeggio:

- E65022: Carpenteria per ancoraggio portali di ormeggio a blocco di fondazione;
- E65024: Carpenteria accessorie per pilone dei portali di ormeggio;
- E65025: Carpenteria accessorie per trave di ormeggio dei portali di ormeggio;
- E65034: Carpenteria per ormeggio corde di terra al pilone dei portali di ormeggio;
- E65036: Carpenteria per ormeggio del punto fisso al pilone dei portali di ormeggio;
- E65038: Carpenteria per ormeggio del punto fisso alla trave dei portali di ormeggio;
- E65040: Carpenteria per sezionatore e relative calate di alimentazione su portali di ormeggio.

Segue l'elenco delle disposizioni di montaggio su portali di ormeggio:

- E56000/8s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio;
- E56000/12s: Circuito di terra;
- E65035: Disposizione dell'ormeggio del punto fisso al pilone di ormeggio dei portali di ormeggio;
- E65037: Disposizione dell'ormeggio del punto fisso alla trave dei portali di ormeggio;
- E56000/10s: Disposizione del sezionatore e delle relative calate di alimentazione sulla trave dei portali di ormeggio.

È inoltre definito l'elaborato relativo alla tabella di impiego per i portali di ormeggio a luce variabile di seguito elencata:

- E65088: Tabella di impiego per portali di ormeggio a luce variabile.

L'elaborato sopra citato riporta le condizioni di impiego definite per i portali di ormeggio a luce variabile, in funzione della tipologia della LdC considerata, del numero di conduttori in sospensione ed in ormeggio, del numero dei penduli e dei conduttori devianti.

Per quanto riguarda le tabelle di impiego dei portali di ormeggio a un binario e portali di ormeggio a due binari sono definite dall'elaborato:

- E70595: Tabella di impiego per portali di ormeggio a un binario e portale di ormeggio a due binari.


In generale le tipologie di portali di ormeggio sopra citate unitamente alle relative carpenterie e disposizioni sono state studiate per la realizzazione dei posti di sezionamento esterni

di stazione e per la realizzazione dei posti di emi-sezionamento all'interno della stazione.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.9 Travi Mec

Negli impianti di stazione previa approvazione della Direzione Lavori RFI ed in accordo con quanto già definito al paragrafo 4.1.2 è possibile prevedere l'impiego delle travi Mec solo dove a causa delle interviste ridotte non sia possibile posizionare i sostegni tipo "LSU" a

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 56 di 82</p>
---	--	----------------------

ridosso dei relativi binari di corsa.

Per sostenere le travi Mec devono essere impiegati sostegni tipo "LSU" o "Piloni di sostegno per travi Mec".

La scelta della tipologia del sostegno è determinata in funzione della lunghezza della trave Mec secondo lo schema di seguito elencato:

- Travi Mec tipo A e tipo B: Luci nette comprese tra 27m e 41m: Impiego di piloni per travi Mec (Vedi Paragrafo 4.1.7)
- Travi Mec tipo C: Luci nette comprese tra 14m e 27m: Impiego di sostegni tipo "LSU" (Vedi Paragrafo 4.1.6)

Al fine di poter identificare i limiti di utilizzo delle travi Mec sono state definite le seguenti tabelle di impiego:

- E65058: Tabella di impiego per travi Mec tipo "A" con luce da 35m a 41m;
- E65055: Tabella di impiego per travi Mec Tipo "B" con luce da 27m a 35m.

La tabella di impiego relativa al numero dei conduttori che è possibile porre in sospensione sotto le travi Mec tipo "C" è contenuta all'interno dell'elaborato costruttivo delle travi stesse di seguito riportato.

Le travi Mec tipo "C", come precisato in precedenza dovranno essere sostenute da sostegni tipo "LSU" e l'impiego sarà differenziato come di seguito indicato:

- Travi Mec tipo C: Luci nette comprese tra 14m e 17m: Impiego di n°2 sostegni tipo "LSU24"
- Travi Mec tipo C: Luci nette comprese tra 17m e 27m: Impiego di n°4 sostegni tipo "LSU22"

Gli elaborati relativi alle varie tipologie di Travi Mec sono di seguito elencate:

- E65056: Travi Mec tipo "A" con luce da 35m a 41m;
- E65053: Travi Mec tipo "B" con luce da 27m a 35 m;
- E64923: Travi Mec tipo "C" con luce da 14m a 27m.

In generale la quota di montaggio delle travi Mec rispetto dalla quota del piano teorico di contatto deve essere pari a 1900 mm.


Seguono gli elaborati relativi alle varie carpenterie accessorie per travi Mec:

- E65110: Accessori per travi Mec tipo "A" e tipo "B" con luce da 27m a 41m;
- E64906: Attacco per trave Mec tipo "C" su pali "LSU22";
- E64907: Attacco per trave Mec tipo "C" su palo "LSU24";
- E64979: Sezionatore e discese di alimentazione su trave Mec tipo "C";
- E64940: Supporti penduli completi di attacchi per travi Mec tipo "C".

L'uso delle travi Mec deve essere limitato, a quello strettamente necessario in considerazione dei maggiori costi sia in termini di fornitura e posa in opera che di interruzioni.

In tutti gli altri casi deve essere prevista l'elettrificazione garantendo, per quanto possibile, la separazione meccanica dei sostegni afferenti a zone elettriche diverse con particolare riguardo ai binari di corsa e di precedenza pari e dispari.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 57 di 82</p>
---	--	----------------------

4.1.10 Penduli

In corrispondenza di travi Mec o portali di ormeggio per il montaggio delle sospensioni della LdC devono essere impiegati supporti penduli i cui dettagli costruttivi sono riportati nei seguenti elaborati:

- E64945: Pendulo (Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 e Tipo 4);
- E64940: Penduli completi di attacco a trave Mec tipo "C";
- E65110: Accessori per travi Mec tipo "A" e Tipo "B" con luce da 27m a 41m (contiene penduli e relativi attacchi a travi Mec tipo "A" e "B");
- E65025: Carpenteria accessorie per trave di ormeggio del portale di ormeggio (contiene penduli e relativi attacchi a travi di ormeggio).

I penduli, riportati nel disegno E64945 sono di quattro tipi di lunghezze diverse di seguito elencate:

- Pendulo scatolare Tipo 1: Lunghezza netta scatolare pari a 1100 mm;
- Pendulo scatolare Tipo 2: Lunghezza netta scatolare pari a 1400 mm;
- Pendulo scatolare Tipo 3: Lunghezza netta scatolare pari a 1700 mm;
- Pendulo scatolare Tipo 4: Lunghezza netta scatolare pari a 2000 mm. Ogni pendulo deve essere equipaggiato con una sola sospensione.

Solo in corrispondenza dei deviatori è possibile equipaggiare il pendulo con n. 2 sospensioni mediante l'impiego di un'apposita traversa riportata nell'elaborato di seguito:

- E64978: Traversa per due sospensioni su pendulo.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.11 Blocchi di fondazione per sostegni "LSU"

Per i blocchi di fondazione per sostegni LSU vale quanto definito nel paragrafo 2.1.6, mentre per la definizione della tipologia di fondazione da impiegare unitamente alla tipologia di sostegno "LSU" è definito il seguente elaborato:

- E65073: Linea guida per sostegni tipo "LSU" e fondazioni di stazione.

Nel caso di condizioni di impiego e geometrie di tracciato equivalenti a quelle previste per la piena linea resta valido anche per l'impiego in stazione il seguente elaborato:

- E64865: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.


Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.12 Tiranti a terra

Vale quanto definito al Paragrafo 2.1.7.

4.1.13 Aggrappamenti alle opere murarie

Vale quanto definito al Paragrafo 2.1.8.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 58 di 82</p>
---	--	----------------------

4.1.14 Modalità di scelta nei casi particolari per sostegni, strutture meccaniche e blocchi di fondazione


Vale quanto definito al Paragrafo 2.1.9.

4.1.15 Sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 220 mm², 270 mm², 440 mm² e 540 mm²

Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.

Gli schemi di principio per la sospensione a mensola orizzontale in alluminio nelle varie tipologie di impiego definiti al Paragrafo 2.1.10 vengono implementati, per l'impiego in stazione, con gli schemi di principio riportati dai seguenti elaborati:

- E73051: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" in corrispondenza dei deviatori con tirantini di poligonazione regolabili;
- E73053: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "DV" per corde portanti in corrispondenza dei deviatori;
- E73054: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per fili Inattivi con tirantini di poligonazione isolati per binari secondari;
- E73055: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" con tirantini di poligonazione isolati per binari secondari;
- E73056: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" con tirantini di poligonazione isolati in corrispondenza dei deviatori per binari secondari;
- E73057: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "RT" per 1-2 fili di contatto nei deviatori con tirantini di poligonazione regolabili a scavalco per binari secondari;
- E73058: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "DV" per corda portante in corrispondenza dei deviatori per binari secondari;
- E73059: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per binari secondari in rettilineo e curve con raggio R=500 m;
- E73060: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" per fili inattivi negli scambi ad incrocio per binari secondari;
- E73061: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" con tirantini di poligonazione regolabili per binari secondari;
- E73062: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per filo inattivo per binari secondari;
- E73063: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "RT" per ritenuta n°1 filo di contatto nei deviatori con tirantini di poligonazione regolabili a scavalco;
- E73064: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "DV" per corda portante con isolatore sotto mensola per binari secondari;
- E73066: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "N" con tirantino di poligonazione a scavalco per binari secondari;
- E73067: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto h=1000-1100 mm per binari secondari con tirantini di poligonazione regolabili;
- E73069: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "FS" per filo inattivo con tirantino di poligonazione regolabile per binari secondari;
- E70491: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 59 di 82</p>
---	--	----------------------

H=800-900 mm per binari secondari;

- E70492: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "IR" a ingombro ridotto H=1000-1100 mm per binari secondari rettilineo e curve R = 500 m;
- E70493: Sospensione a mensola orizzontale in alluminio tipo "L" per curve R < 500 m per binari secondari.

Gli elaborati sopra citati riportano l'assieme completo della sospensione nelle varie tipologie di impiego e dimensione.

Negli impianti di stazione è previsto l'impiego di sospensioni accoppiate in corrispondenza dei deviatori o in corrispondenza di sovrapposizioni, mediante l'impiego di traverse su sostegni tipo "LSU" o su penduli e i dettagli costruttivi di detti materiali sono indicati nei seguenti disegni:

- E64974: Traversa per due o tre Sospensioni su Sostegni LSU;
- E64978: Traversa per due Sospensioni su Pendulo.

Le traverse per l'accoppiamento delle sospensioni da impiegare su sostegno tipo "LSU" possono essere utilizzate solo se il sostegno stesso è posizionato a ridosso del relativo binario di corsa o di precedenza. In caso contrario come definito nei precedenti paragrafi sarà necessario l'impiego delle travi Mec ed a quel punto la traversa per l'accoppiamento delle sospensioni deve essere posizionata su pendulo.

Si tenga presente che ove vi siano più sospensioni accoppiate, su sostegno "LSU" o su "Pendulo", sarà necessario definire la posizione e la geometria dei tiranti palo-mensola in accordo con i disegni in precedenza citati e garantendo che le parti sotto tensione siano sempre ad una distanza minima dai tiranti stessi pari a 150 mm.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.15.1 Attacchi della sospensione ai sostegni

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.1.

4.1.15.2 Mensola in profilo in alluminio

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.2.

4.1.15.3 Tirante palo-mensola variabile

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.3.

4.1.15.4 Attacco del tirante palo mensola alla mensola


Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.4.

4.1.15.5 Isolatore portante

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.5.

4.1.15.6 Braccio di poligonazione isolato

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.6.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 60 di 82</p>
---	--	----------------------

4.1.15.7 *Tirantini di poligonazione*

Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.7., inoltre, in stazione vengono impiegati ulteriori tipologie di tirantini indicate di seguito:

- E73029: Tirantini di poligonazione a scavalco regolabili L=1250÷1550 ed L=1550÷2000;
- E73030: Tirantini di poligonazione a scavalco regolabili;
- E73031: Tirantini di poligonazione regolabile per fili inattivi;
- E73032: Tirantini di poligonazione a scavalco regolabili L=1250÷1550 ed L=1550÷2000.

È necessario garantire che in fase di installazione ed impiego, i tirantini di poligonazione siano sottoposti esclusivamente a carichi di trazione e non a carichi di compressione.

Per ogni tipologia di tirantino di poligonazione è definito il "Carico di Lavoro Ammissibile" riportato sul relativo elaborato, tale valore deve essere rigorosamente rispettato al fine di garantire il corretto impiego del componente.

4.1.15.8 *Morsetteria*

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.10.8.

4.1.16 *Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 220 mm² - 320 mm² e 440 mm²*

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.11 ad eccezione della lunghezza delle mensole e dei tiranti, che sono da determinarsi in funzione della tabella mensola. Nel caso che uno stesso sostegno debba supportare, dallo stesso lato, linee con corda portante regolata unitamente a linee con corda portante fissa, occorre utilizzare le mensole sovrapposte

come riportato dal seguente elaborato E55627.

Si tenga presente che ove vi siano più sospensioni accoppiate, su sostegno "LSU" o su "Pendulo", sarà necessario definire la posizione e la geometria dei tiranti palo- mensola per garantire che le parti sotto tensione siano sempre ad una distanza minima dai tiranti stessi pari a 150 mm.

A tal fine può risultare necessario montare una speciale staffa per due isolatori come riportato dal seguente elaborato E55013 la quale, alzando od abbassando gli isolatori rispetto al tirante, permette di rispettare il franco elettrico sopra citato.


In questo caso occorre modificare opportunamente la pendinatura delle campate adiacenti dato che la corda portante si dispone ad una altezza differente da quella normale rispetto ai fili di contatto.

4.1.16.1 *Mensola e tiranti di sostegno*

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.11.1.

4.1.16.2 *Braccio e tirantini di poligonazione*

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.11.2.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 61 di 82</p>
---	--	----------------------

4.1.16.3 Isolatori

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.11.3.

4.1.16.4 Morsetteria

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.11.4.

4.1.17 Posa in opera delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio e delle sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.12.

4.1.18 Conduttori e funi isolate

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.13.

4.1.19 Quota del piano teorico di contatto

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.14.

4.1.20 Raccordo della Quota del Piano Teorico di Contatto

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.15.

Per LdC 220 mm² e 270 mm² i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, devono essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari a cinque millesimi (5/1000) della campata considerata.

4.1.21 Franchi elettrici dalle opere civili ed opere d'arte

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.16.

4.1.22 Ormeggio dei conduttori alle opere civili

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.17.

4.1.23 Poligonazione della LdC

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.18. e 2.1.19.

4.1.24 Pendini


Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.20, inoltre, con LdC con sezione 220 mm² a fune fissa, la pendinatura da impiegare è indicata nell'elaborato seguente:

- E62968: Pendini per LdC.

4.1.25 Tabelle di pendinatura

Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.21.

Per le LdC con sezione 220 mm² e 270 mm² si devono applicare i seguenti elaborati:

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 62 di 82</p>
---	--	----------------------

- E66007: Tabella di pendenza per LdC 220 mm² per binari secondari, binari di precedenza e comunicazioni;
- E64939: Tabella di pendenza per LdC 270 mm² per binari di precedenza e comunicazioni. Gli elaborati sopra citati sono validi per la pendenza delle condutture che elettrificano:
- Binari secondari con LdC 220 mm²;
- Binari di precedenza;
- Comunicazioni tra i binari di corsa;
- Comunicazioni tra un binario di corsa ed un binario di precedenza.

La pendenza prevista per la LdC con sezione 270 mm² deve essere realizzato con pendino conduttore e con una freccia positiva a centro campata pari a 1/1000 della lunghezza della campata.

La pendenza definita dall'elaborato E66007 prevede in modo chiaro la posizione ed il numero dei pendini dotati di cava llotto di scorrimento da impiegare in funzione della lunghezza della pezzatura ed in funzione della distanza della campata considerata dal punto fisso.

Si precisa che la pendenza deve garantire una freccia a centro campata pari 0 mm alla temperatura di 15°C.

Nel caso in cui vi siano impieghi ed installazioni particolari non riconducibili agli elaborati sopra indicati sarà necessario effettuare lo studio ed il calcolo delle campate di pendenza definendo i passi di pendenza e la lunghezza teorica dei pendini nel rispetto di quanto previsto dagli elaborati sopra citati.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

4.1.26 Collegamenti elettrici e meccanici

Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.22.

In fase di montaggio sarà da tenere presente che per la LdC con sezione 220 mm² e 270 mm² i collegamenti elettrici devono essere realizzati considerando la presenza di un solo filo di contatto e di una sola corda portante.

4.1.27 Posto di regolazione automatica


Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.23.

L'ormeggio dei conduttori relativi alle catenarie 220 mm² e 270 mm² in corrispondenza dei sostegni deve essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

- E56000/4s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU;
- E56000/8s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

Inoltre, per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre, tra le estremità dei conduttori ed i cinematismi posti in prossimità del sostegno, l'isolatore d'ormeggio necessario per l'isolamento, secondo quanto previsto dal seguente elaborato:

- E56000/3s: Terminazione fili/o- funi/e.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 63 di 82</p>
---	--	----------------------

Per l'ormeggio dei conduttori, è ammesso l'utilizzo dei dispositivi di tensionatura a molle a spirale e/o dei dispositivi di tensionatura elettromeccanici previa autorizzazione della Struttura competente di RFI.

4.1.28 Punto fisso

Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.24.

Il punto fisso per catenaria 270 mm² è realizzato al centro di ogni tratta di contrappesatura ed è realizzato secondo quanto precisato dal seguente elaborato:

- E56000/2s: Disposizione e costituzione del punto fisso.

Vengono di seguito elencati gli elaborati relativi alle disposizioni di montaggio ed alle carpenterie accessorie ove l'ormeggio dello strallo di punto fisso non fosse realizzato su sostegno tipo "LSU" come previsto dall'elaborato E56000/2s:

- E65035: Disposizione dell'ormeggio del punto fisso al pilone dei portali di ormeggio;
- E65036: Carpenteria per l'ormeggio del punto fisso al pilone dei portali di ormeggio;
- E65037: Disposizione dell'ormeggio del punto fisso alla trave dei portali di ormeggio;
- E65038: Carpenteria per l'ormeggio del punto fisso alla trave dei portali di ormeggio.

Il punto fisso in corrispondenza di binari secondari elettrificati con LdC con sezione 220 mm² a fune fissa deve essere posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso la corda e il filo tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

4.1.29 Posti di Sezionamento

La separazione elettrica e meccanica delle condutture dei binari di stazione da quelle della piena linea è realizzata per mezzo dei posti di sezionamento ubicati ad ogni estremità della stazione.

Il posto di sezionamento deve essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

- E61502: Posti di T.S. con corda portante regolata per LdC 320 mm² 440 mm² con mensola orizzontale in acciaio;
- E64851: Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R=250m con mensola orizzontale in alluminio.


Il posto di sezionamento dovrebbe essere posizionato nello spazio compreso tra il segnale di protezione di stazione e la palina limite di manovra.

Il portale verso la stazione, detto portale interno, mentre l'altro è detto portale esterno, deve essere ubicato a non meno di 150 m dalla punta scambio più lontana dal fabbricato viaggiatori e comunque posizionato sempre entro i segnali di protezione di stazione.

Il posto di sezionamento è da realizzarsi mediante l'impiego di portali di ormeggio del tipo di quelli definiti al Paragrafo 4.1.8.

La componentistica relativa alle sospensioni e dove sono riportate tutte le sezioni relative all'intero posto di sezionamento in funzione della geometria di tracciato sono definiti dagli elaborati sopra citati del presente paragrafo in base al tipo di mensola utilizzata.

Dal punto di vista della regolazione, lo spazio compreso tra il portale interno e quello esterno è comune alla stazione ed alla piena linea.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 64 di 82</p>
---	--	----------------------

I posti di sezionamento posti alle estremità della stazione, oltre a provvedere all'ormeggio e alla regolazione delle condutture, provenienti dalla piena linea e dalla stazione, hanno la funzione di separarle sia elettricamente che meccanicamente mantenendole costantemente ad una distanza di 400 mm.

In corrispondenza del portale interno del posto di sezionamento è posizionato un sezionatore a corna per ogni binario di corsa al fine di permettere l'alimentazione delle condutture presenti nel posto di sezionamento.

Il sezionatore a corna è posizionato sul portale di ormeggio mediante l'impiego di apposite carpenterie, ed è comandato, tramite apposite tiranterie, da un argano di manovra fissato alla fondazione del pilone o al pilone stesso del portale.

Gli elaborati relativi ai dettagli costruttivi delle carpenterie e relativi alle disposizioni di montaggio vengono di seguito elencati:

- E65040: Carpenteria per sezionatore e relative calate di alimentazione su portali di ormeggio,
- E56000/10s: Disposizione del sezionatore e delle relative calate di alimentazione sulla trave dei portali di ormeggio;

In casi particolari, e previa approvazione della Direzione Lavori RFI, può essere utilizzato come portale di ormeggio anche l'imbocco di una galleria o il fronte di un cavalcavia, previo accertamento della sufficiente resistenza delle murature all'installazione delle carpenterie occorrenti per l'ormeggio delle condutture e quelle degli eventuali dispositivi di contrappesatura necessari per la regolazione dei conduttori. Questo nel rispetto di quanto previsto al Paragrafo 2.1.17.

4.1.30 Posto di sezionamento intermedio (Emi-Sezionamento)

Nelle stazioni di linee a doppio binario dotate di blocco automatico reversibile deve essere realizzata sullo stesso binario, qualora il sistema di scambi lo consenta, l'indipendenza delle zone elettriche di ingresso e di uscita della stazione stessa.

In questo modo si può mantenere in esercizio la zona adiacente a quella disalimentata per lavori ed evitare così la circolazione sul binario illegale su più tratte.

Queste semi- zone devono essere realizzate con apposito sezionamento intermedio delle condutture di contatto del binario di corsa pari e/o dispari, posizionato tra quelli di estremità della stazione.


Il sezionamento intermedio deve essere realizzato su ogni binario di corsa per il quale, secondo il senso legale di marcia, la comunicazione è incontrata di punta prima della mezzera della stazione stessa.

I sezionamenti intermedi sono realizzati sempre a "spazio d'aria" con separazione elettrica e meccanica delle due condutture e senza incrocio delle condutture in tensione.

Dal punto di vista costruttivo il sezionamento intermedio deve essere realizzato secondo quanto previsto per i posti di sezionamento al Paragrafo 4.1.29.

Anche nel caso dei sezionamenti intermedi è previsto l'impiego di sezionatori a corna posizionati in corrispondenza dei portali in funzione dello schema di alimentazione TE previsto per la stazione oggetto dell'intervento.

In casi eccezionali, dove non sia possibile posizionare detti sostegni, si può prevedere che le condutture di una semi zona elettrica incrocino quelle dell'altra semi zona purché, per le

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 65 di 82</p>
---	--	----------------------

condutture fuori servizio che si incrociano, vengano preventivamente sezionate ed isolate con appositi isolatori o con apposite corde isolanti in materiale sintetico.

Per la realizzazione di tali installazioni eccezionali è necessaria l'autorizzazione e l'approvazione della Direzione Lavori RFI.

4.1.31Sezionamento tra binari di corsa e binari di precedenza

In corrispondenza delle comunicazioni tra i binari di corsa ed i binari di precedenza dove è previsto il sezionamento della LdC deve essere impiegato l'isolatore di sezione secondo il seguente elaborato:

- E70414: Isolatore di sezione percorribile per velocità di transito comprese tra 30 km/h e 100 km/h ($30 < V = 100$ km/h).

Nel caso in cui siano previste velocità di transito in deviata superiori sarà necessario elaborare un progetto dedicato da sottoporre all'approvazione della Struttura competente RFI.

4.1.32Comunicazioni pari -dispari con LdC 220 mm² F.F. / 440 mm² F.R. mm² e 270 mm² F.R. / 540 mm² F.R.

Lo schema di principio per l'elettificazione delle comunicazioni pari-dispari è definito dai seguenti elaborati:

- E65062: Schema di elettificazione comunicazione pari/dispari Tg 0.12 all'aperto con isolatore di sezione,
- E65063: Schema di elettificazione comunicazione pari/dispari Tg 0.074 all'aperto con isolatore di sezione;
- E65064: Schema di elettificazione comunicazione pari/dispari Tg 0.040 all'aperto con isolatore di sezione;
- E65065: Schema di elettificazione comunicazione pari/dispari Tg 0.092 all'aperto con isolatore di sezione.

Detti schemi devono essere adottati per l'elettificazione delle comunicazioni tra i binari di corsa pari e dispari.

In corrispondenza dei deviatori è prevista l'elettificazione degli stessi mediante affiancamento dei conduttori del binario di corsa ai conduttori del binario deviato.


Gli elaborati sopra citati prevedono l'impiego di isolatori di sezione percorribili secondo i disegni di seguito elencati:

- E70415: Isolatore di sezione percorribile per velocità di transito maggiore di 100 km/h fino a 160 km/h per comunicazioni pari-dispari;
- E70414: Isolatore di sezione percorribile per velocità di transito comprese tra 30 km/h e 100 km/h ($30 < V = 100$ km/h).

In generale è sempre necessario garantire un corretto andamento plano-altimetrico dei conduttori che elettrificano i deviatori.

4.1.33Comunicazioni pari-dispari con LdC 220 mm² F.F. /320 mm² o 440 mm² F.R.

Resta valido quanto definito al Paragrafo 4.1.32.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 66 di 82</p>
---	--	----------------------

4.1.34 Comunicazioni corsa-precedenza LdC 220 mm² F.F. / 440 mm² F.R. e 270 mm² F.R. / 540 F.R. mm²

In generale restano validi gli schemi di principio previsti per l'elettrificazione delle comunicazioni tra i binari di corsa definiti al paragrafo 4.1.32 ove è previsto in corrispondenza dei deviatori l'affiancamento dei conduttori. Ove tali schemi non siano realizzabili ed applicabili sarà necessario elettrificare tali comunicazioni realizzando in corrispondenza dei deviatori l'incrocio tra i conduttori del binario di corsa e quelli del binario deviato.

L'elettrificazione del deviatoio mediante incrocio dei conduttori si ottiene posizionando i conduttori in modo tale da garantire che in corrispondenza del punto di incrocio gli stessi risultino sempre poligonati verso l'interno dei due rami dello scambio.

Per ottenere tale poligonazione interna è necessario che l'incrocio dei conduttori avvenga entro una zona utile situata tra cuore e aghi dello scambio, dove la distanza tra le due rotaie dello stesso lato sia compresa tra 300 mm e 500 mm.

Al fine di assicurare tale condizione, è ammesso che la poligonazione in corrispondenza dei deviatori assuma valori pari e non oltre i 300 mm.

L'andamento dei conduttori sovrastanti il binario di corsa deve essere normale, mentre i conduttori provenienti dal binario deviato, non appena oltrepassato il punto d'incrocio delle due condutture, devono risalire rapidamente fino all'ormeggio.

Al fine di evitare l'impigliamento del corno del pantografo con i conduttori di contatto, è necessario che il conduttore in presa non sia nella mezzeria del pattino, ma risulti spostato verso il conduttore dell'altro binario.

Per ottenere lo spostamento simultaneo di tutti i conduttori facenti parte dello scambio nel punto di intersezione si debbono collegare tra di loro i fili di contatto tramite apposite bacchette in rame e le corde portanti con un apposito cavallotto.

Una condizione essenziale per il corretto funzionamento dell'impianto è che i cavallotti e le bacchette in corrispondenza dello scambio siano installati in modo che tutti i fili incrociati possano liberamente scorrere sotto l'azione dei contrappesi di regolazione.


I conduttori che elettrificano la deviato devono procedere all'ormeggio il più rapidamente possibile, una volta effettuato l'incrocio con i conduttori del binario di corsa.

In generale è consigliato impiegare una conduttura dedicata per l'elettrificazione delle comunicazioni tra i binari di corsa ed i binari di precedenza, evitando di impiegare a tale scopo la stessa conduttura con cui si elettrifica l'intero binario di precedenza.

4.1.35 Comunicazioni corsa-precedenza LdC 220 mm² F.F. / 320 mm² o 440 mm² F.R.

Resta valido quanto definito al Paragrafo 4.1.34.

Si precisa, inoltre, che in presenza di LdC 220 mm² F.F. (fune fissa) e 320 mm² o 440 mm² F.R. (fune regolata) sarà necessario equipaggiare i sostegni con sospensione a mensola tubolare in acciaio.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 67 di 82</p>
---	--	----------------------

4.2 STAZIONE ALLO SCOPERTO – BINARI SECONDARI

4.2.1 Introduzione

Nei paragrafi di seguito elencati vengono trattati gli argomenti relativi ai soli binari secondari dove sono previste nei a fune fissa.

4.2.2 Caratteristiche della LdC

Nella "Tabella 14" sono riportate le caratteristiche principali della LdC da impiegare in stazione allo scoperto in corrispondenza dei binari secondari:

Sezione mm ²	Corda/e portante /i mm ²	Regolazione	Filo/i di contatto mm ²	Regolazione	Tipo di sosp.n e	Impiego
220	1 x 120	FISSA 1x819 daN (a 15°C)	1 x 100	REGOLATO 1x750 daN	(1)	Binari secondari di Stazione

(1) Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio.

Tabella 14

Per quanto concerne la tesatura della corda portante si deve fare riferimento all'elaborato:

- E65070: Tabelle di tesatura della corda portante di rame per campata massima pari a 60m

4.2.3 Sospensione a mensola orizzontale tubolare in acciaio per LdC 220 mm²

Vale quanto definito per la stazione allo scoperto al paragrafo 4.1.16.

4.2.4 Conduttori e funi isolate

Resta valido quanto definito per la piena linea allo scoperto al paragrafo 4.1.18.


4.2.5 Quota del piano teorico di contatto

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al paragrafo 2.1.14.

4.2.6 Raccordo della quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza dei binari secondari di stazione, e per velocità massime di transito non superiori ai 60 km/h, i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, devono essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari al cinque per mille (5/1000) della campata considerata.

Nel caso in cui fosse necessario ridurre la quota del piano teorico di contatto per permettere, ad esempio, il passaggio della linea di contatto sotto un cavalferrovia, è necessario che la stessa quota sia mantenuta per tutta la campata precedente e per tutta la campata successiva l'opera d'arte da superare.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 68 di 82</p>
---	--	----------------------

Non vi devono essere variazioni di quota del piano teorico di contatto per tutta l'estensione delle sovrapposizioni (Posti di R.A.) e per tutta l'estensione relativa all'elettrificazione dei deviatori.

4.2.7 Poligonazione della LdC

Vale quanto definito per la piena linea allo scoperto al Paragrafo 2.1.18.

4.2.8 Pendini

Vale quanto definito per la stazione allo scoperto al Paragrafo 4.1.24

4.2.9 Tabelle di pendinatura

Le tipologie di campata unitamente alla distribuzione ed alla lunghezza dei singoli pendini nonché la tabella di tesatura della corda portante scarica sono definite nell'elaborato:

- E66007: Tabella di pendinatura per LdC 220 mm² per binari secondari, binari di precedenza e comunicazioni.

Si precisa che la pendinatura deve garantire una freccia a centro campata pari 0 mm alla temperatura di 15°C.

Nel caso in cui gli elaborati ed i testi sopra citati non soddisfino le necessità realizzativa, sarà la ditta appaltatrice a dover definire le tabelle di pendinatura da utilizzare per la costruzione e la posa in opera dei pendini e richiedere il benestare alla Struttura competente di RFI.

4.2.10 Collegamenti elettrici e meccanici

Per assicurare il collegamento elettrico della corda portante al filo di contatto devono essere applicati dei cavallotti di continuità tra i due conduttori, realizzati con degli spezzoni di corda in rame.

Tali collegamenti devono essere realizzati secondo quanto precisata dal seguente elaborato:

- E56000/11s: Disposizione dei collegamenti elettrici in un a tratta di regolazione automatica.


4.2.11 Posto di regolazione automatica

Vale quanto definito per la stazione allo scoperto al Paragrafo 4.1.27

4.2.12 Punto fisso

In presenza di condutture con pezzature o estese di regolazione automatica minori di 700 metri il punto fisso non deve essere realizzato ma si ormeggia la conduttura fissa sul lato opposto a quello di regolazione.

In presenza di pezzature o estese di regolazione automatica fino a 1400 m deve essere realizzato un punto fisso, posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso la corda e il filo tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 69 di 82</p>
---	--	----------------------

4.2.13 Scambio semplice

L'elettrificazione dello scambio semplice (sul binario principale o diretto si innesta un binario deviato) è formata dall'incrocio delle due condutture di contatto che servono i due binari interessati. Pertanto, l'andamento dei fili sovrastanti il binario principale deve essere normale, mentre i fili provenienti dal binario deviato, appena oltrepassato il punto d'incrocio delle due condutture, devono risalire rapidamente fino all'ormeggio.

L'ormeggio deve essere realizzato su di un palo distante una o anche due campate dal punto d'incrocio.

Per evitare l'impigliamento del corno del pantografo con i fili, è necessario che il conduttore in presa non sia nella mezzera del pattino, ma risulti spostato verso il conduttore dell'altro binario. Questo si ottiene montando i conduttori in maniera tale che nella zona di incrocio essi risultino sempre poligonati verso l'interno dei due rami dello scambio.


Per ottenere la poligonazione interna è necessario che l'incrocio dei fili avvenga entro una zona utile situata tra cuore e aghi dello scambio, dove la distanza fra le due rotaie dello stesso lato è compresa tra 300 e 500 mm.

Per assicurare tale condizione, è ammesso che la poligonazione sugli scambi raggiunga i 300 mm.

Per ottenere lo spostamento simultaneo di tutti i conduttori facenti parte dello scambio nel punto di intersezione si debbono collegare tra di loro i fili di contatto tramite apposite bacchette in rame e le corde portanti con un apposito morsetto.

Sempre per la stessa ragione i fili di contatto di una conduttura sono pendinati alla corda portante dell'altra e i due pendini prima e dopo l'incrocio devono essere collegati tra fili e corde dell'altra conduttura.

Una condizione essenziale per il corretto funzionamento dell'impianto è che i cavallotti in corrispondenza dello scambio debbono essere sistemati in modo che tutti i fili incrociati possano liberamente scorrere sotto l'azione dei contrappesi di regolazione.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 70 di 82</p>
---	--	----------------------

5. PARTE – COLLEGAMENTO A TERRA E CIRCUITO DI RITORNO

5.1 Introduzione

Di seguito vengono trattati gli argomenti relativi alla messa a terra degli impianti TE e di eventuali masse tensionabili unitamente ai collegamenti relativi al circuito di ritorno TE.

5.2 Circuito di ritorno

Il circuito di ritorno della corrente di trazione elettrica è essenzialmente costituito dalle rotaie del binario che hanno la funzione di convogliare al negativo delle sottostazioni la corrente di ritorno T.E.

Il circuito di ritorno, in relazione all'isolamento delle rotaie stesse, può essere classificato in tre tipologie di seguito elencate:

- Tipo 1: Binario con entrambe le rotaie isolate:

Dette rotaie sono suddivise in sezioni e separate da giunti isolanti. Per assicurare la continuità del circuito di ritorno agli estremi di ciascuna sezione sono installate le connessioni induttive.

- Tipo 2: Binario con una rotaia isolata ed una non isolata:

La rotaia isolata è suddivisa in sezioni e separata da giunti isolanti. La rotaia non isolata assicura la continuità del circuito di ritorno tramite opportuni collegamenti longitudinali.

- Tipo 3: Binario con entrambe le rotaie non isolate:

La continuità del circuito di ritorno è assicurata tramite opportuni collegamenti longitudinali.

5.3 Connessioni longitudinali delle rotaie

Sono riportati di seguito i criteri e l'impiego delle connessioni longitudinali da realizzare sui binari di corsa delle stazioni e sui binari di corsa di piena linea, in base al tipo di circuito di ritorno:

- Circuito di Ritorno Tipo 1:

Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata e non isolata di tutte e due le fughe di rotaie del binario.


- Circuito di Ritorno Tipo 2:

Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata della sola rotaia non isolata del binario.

- Circuito di Ritorno Tipo 3:

Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata delle due fughe di rotaie del binario.

In corrispondenza dei binari dei fasci e dei parchi merci le connessioni longitudinali possono essere poste in opera su una sola fuga di rotaie (anche se entrambe le fughe non sono isolate) purché i binari siano passanti.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 71 di 82</p>
---	--	----------------------

5.4 Connessioni trasversali tra le rotaie di piena linea

Le connessioni trasversali fra le rotaie di uno stesso binario in piena linea sono effettuate in base alla tipologia di circuito di ritorno presente (vedi paragrafo 5.2), secondo le tipologie di seguito elencate:

- Circuito di Ritorno Tipo 1:

Le connessioni trasversali non possono essere applicate in nessun caso.

- Circuito di Ritorno Tipo 2:

Le connessioni trasversali per linee a semplice binario non si applicano, mentre per le linee a doppio binario vengono eseguite solo tra le rotaie non isolate dei due binari, almeno alla distanza di 700 m.

- Circuito di Ritorno Tipo 3:

Le connessioni trasversali, per linee a semplice e doppio binario vengono eseguite tra le due fughe di rotaia di uno stesso binario almeno ogni 700 m.

In assenza di blocco automatico, alle estremità del tratto di lunghezza 3000 m, (secondo i principi illustrati nel successivo capitolo) in corrispondenza dei dispositivi a semiconduttore le rotaie vanno collegate tra di loro con due cavi di TACSR da 170 mm².

Nelle stazioni i collegamenti trasversali tra le fughe di rotaie non isolate sono effettuate ogni quattro campate circa di conduttura elettrica.

5.5 Sistemi di connessione alle rotaie

Il collegamento alle rotaie, effettuato mediante cavo TACSR da 170 mm² è di tipo meccanico e deve essere realizzato attraverso l'impiego dell'attacco alla rotaia approvato dalla Struttura competente di RFI.

I fori sulle rotaie per collegamenti di qualsiasi genere sono ammessi solo in corrispondenza dell'asse neutro della rotaia.

5.6 Circuito di terra e di protezione


Il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1 e nel rispetto di quanto previsto di seguito per i seguenti impianti ed impieghi:

- Piena Linea
- Linea a semplice binario
- Linea a doppio binario
- Stazione

Vengono descritte nei seguenti sotto-paragrafi le principali modalità realizzative relative al circuito di terra e di protezione in funzione della tipologia di Impianto.

5.6.1 Piena linea

Il circuito di terra e di protezione di piena linea deve essere realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 72 di 82</p>
---	--	----------------------

corde in TACSR sezione 170 mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo I624.

Ciascun sostegno deve essere collegato ad un proprio dispersore di terra e non alla rotaia. Le estremità del tratto di circuito di terra dovranno essere collegate al binario o alle connessioni induttive (in funzione del tipo di circuito di ritorno presente) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione TE.

Il limitatore di tensione da adottare è quello previsto dalla specifica tecnica RFI DMAIM TE SP IFS 001 B, considerando anche quanto indicato nella nota RFI DPR\A0011\P\2013\0003018 del 17.04.2013. Per il collegamento del limitatore di tensione si deve fare riferimento al seguente elaborato:

- E56000/12s: Circuito di terra.

Il circuito di terra e di protezione va realizzato in funzione delle seguenti tipologie di linea ed in funzione della presenza o meno del blocco automatico:

- Linee a Semplice Binario con o senza Blocco Automatico
- Linee a Doppio Binario con o senza Blocco Automatico Seguono i sotto-paragrafi relativi alle tipologie di linea sopra citate.

5.6.1.1 *Linee a semplice binario*

I Sostegni della Linea di contatto devono essere collegati tra di loro attraverso corde TACSR con sezione 170 mm². I dettagli relativi ai conduttori di terra sono definiti al Paragrafo 2.1.13.

Il numero delle corde di terra in acciaio-alluminio da impiegare è il seguente:

- LdC 320 mm², 440 mm² e 540 mm²: n. 2 corde TACSR sezione 170 mm².

Le corde di acciaio-alluminio sono montate sul sostegno dalla parte opposta alla linea di contatto ed alle seguenti quote:

- LdC 320 mm², 440 mm² e 540 mm²:

n.1 corda TACSR 200 mm sotto la quota del piano teorico di contatto;

n.1 corda TACSR 2200 mm sopra la quota del piano teorico di contatto.

Alla corda deve essere assicurato, attraverso l'attacco al palo ed il morsetto di sostegno, un buon collegamento elettrico al sostegno.

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda di TACSR con sezione pari a 170 mm² devono essere realizzati secondo l'elaborato:

- E56000/12s: Circuito di terra;


In merito alla tesatura della corda TACSR sopra citata, è necessario attenersi a quanto definito dal seguente elaborato:

- E70597: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE.

In assenza di blocco automatico, in corrispondenza del limitatore di tensione posto alle estremità del tratto di lunghezza 3000 metri, le rotaie vanno collegate tra di loro con due cavi TACSR.

In presenza di blocco automatico la lunghezza di ciascun tratto del circuito di terra dovrà corrispondere ad un numero intero di circuiti di binario (minimo due).

In presenza di blocco automatico il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto, deve essere collegato al binario attraverso il centro delle più vicine connessioni induttive.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 73 di 82</p>
---	--	----------------------

In nessun caso i collegamenti devono interessare i centri di due coppie di connessioni induttive consecutive.

Nella circolare n. 276/611 è riportato lo schema di realizzazione del circuito di terra per linee da 440 mm².

Il progetto per il circuito di terra in presenza di LdC 320 mm² e 540 mm² dovrà essere realizzato dalla ditta esecutrice e sottoposto alla Direzione Lavori per l'approvazione, con gli stessi principi previsti dalla circolare sopra citata.

5.6.1.2 Linea a doppio binario

Nelle linee a doppio binario devono essere rispettati tutti i requisiti indicati nel paragrafo precedente, integrati con le prescrizioni di seguito indicate.

La disposizione del circuito di terra di protezione è dipendente dalla posizione delle connessioni induttive.

I tratti di circuito di terra, di lunghezza 3000 m circa, devono essere realizzati affacciati e collegati tra loro alle estremità e al centro del tratto.

Il collegamento centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8) sostenute da sostegni esistenti o installando appositi pali.

In tal modo si realizza un circuito chiuso collegato alle estremità, tramite limitatore di tensione per circuito di protezione TE, al circuito di ritorno alternativamente al binario pari e al binario dispari.

I collegamenti trasversali precedentemente descritti, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nel seguente elaborato RFI:

- E56000/12s: Circuito di Terra.

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda TACSR con sezione pari a 170 mm² segue l'elenco degli elaborati riportanti le varie carpenterie e disposizioni di riferimento:

- E56000/12s: Circuito di terra;

Nella circolare n. 276/611 è riportato lo schema di realizzazione del circuito di terra per linee da 440 mm².


Il circuito di terra in presenza di catenaria 320 mm² 540 mm² dovrà essere realizzato dalla ditta esecutrice, con gli stessi principi previsti della circolare sopra citata, impiegando i materiali in precedenza indicati.

In ogni caso i collegamenti non devono interessare i centri di due coppie di connessioni induttive consecutive dello stesso binario.

5.6.2 Stazione

Tutti i sostegni TE devono essere collegati tra di loro con n. 2 corde TACSR di sezione da 170 mm² ciascuna, in modo tale da realizzare delle maglie del circuito di protezione TE opportunamente collegate al circuito di ritorno TE con gli stessi principi adottati per la piena linea.

Il progetto del circuito di protezione e di ritorno TE di stazione deve essere approvato dalla Direzione Lavori di RFI.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 74 di 82
---	---	---------------

5.6.3 Prese di terra


I sostegni devono essere collegati a un proprio paletto di terra (dispersore), mediante un apposito collare e due tondi di acciaio da 100 mm².

5.6.4 Reti di Protezione

Per quanto riguarda i criteri da utilizzare per la messa a terra delle reti metalliche di protezione, con particolare riguardo a quelle installate in corrispondenza dei cavalcaferrovia, devono essere rispettate prescrizioni indicate nella EN 50122-1.

5.6.5 Verifica e collaudo del circuito di protezione e messa a terra

Per quanto riguarda i criteri da utilizzare per la verifica ed il collaudo del circuito di protezione e messa a terra TE si rimanda a quanto disposto dalle prescrizioni RFI in vigore.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 75 di 82</p>
---	--	----------------------

6. PARTE – LINEE DI ALIMENTAZIONE

6.1 Introduzione

Le condutture di alimentazione sono quelle che partendo da una sottostazione vanno ad alimentare le varie zone elettriche di stazione in funzione dello Schema di Alimentazione TE adottato e previsto per l'impianto considerato dalla RFI.

Le linee di alimentazione devono essere di tipo aereo e posizionate su sostegni tipo "LSU" dedicati.

Ove non fosse possibile realizzare la linea di alimentazione aerea, la stessa dovrà essere realizzata in cavo isolato e segregato.

Nel caso in cui vi sia la necessità di realizzare la linea di alimentazione in cavo è necessario far riferimento alla specifica RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147 A.

6.2 Conduttori

I conduttori per la costituzione delle linee di alimentazione aeree sono di due tipologie di sezione (155 mm² e 230 mm²) le cui caratteristiche sono indicate ai paragrafi 2.1.13.

Per la tesatura delle dorsali di alimentazione realizzate in Rame con i conduttori sopra citati si deve fare riferimento all'elaborato:

- E55626: Tabella di posa delle corde di rame utilizzate come conduttore di alimentazione.

6.3 Sostegni

Per motivi antinfortunistici le condutture di alimentazione devono essere posate su una palificata dedicata realizzata con sostegni tipo "LSU" e deve essere indipendente da quella che sostiene le condutture di contatto.

Ove quanto sopra non fosse possibile e si rendesse necessario l'impiego di sostegni esistenti per la sospensione della nuova linea di alimentazione aerea è indispensabile posizionare la conduttura di alimentazione ad una distanza minima di 3 metri dalla conduttura di contatto.


Per la definizione del sostegno tipo "LSU" da utilizzare nelle varie condizioni di impiego si deve fare riferimento al seguente elaborato:

- E65005: Tabella di impiego sostegni per linea di alimentazione aerea con condutture in rame.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

6.4 Sospensioni di sicurezza

In corrispondenza dei marciapiedi delle stazioni, dei piani caricatori, degli scali merci, nelle zone accessibili al pubblico nonché in corrispondenza degli incroci della Sede ferroviaria

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 76 di 82</p>
---	--	----------------------

con strade carrozzabili (eccettuato il caso di sottopassaggi nei quali la proiezione del filo cada tutta entro l'opera d'arte) i conduttori devono essere fissati ad una coppia di isolatori con sospensione a losanga.

Si deve procedere in modo analogo nel caso di angoli tra le due condutture inferiori a 120°.

Per installazioni particolari e fuori standard è necessaria l'autorizzazione della Struttura competente di RFI come peraltro previsto al Paragrafo 1.2.

6.5 Morsetteria

Il fissaggio dei conduttori sulle sospensioni, definite al paragrafo 5.4, deve essere realizzato con appositi morsetti indicati nel seguente elaborati:

- E70243: Morsetto per 1 o 2 corde di alimentazione da 155 mm² e 230 mm² su isolatore portante.

Per le condutture costituite da due o più corde, queste devono essere collegate ogni 20 metri circa, con morsetti distanziatori definiti dal seguente elaborato:

- E56663: Morsetto distanziatore.

6.6 Ormeaggio linee di alimentazione

L'ormeaggio delle linee di alimentazione relativi alle catenarie 320 mm², 440 mm² e 540 mm² in corrispondenza dei sostegni deve essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati RFI:

- E56000/14s: Disposizione dell'ormeaggio della linea di alimentazione aerea su palo LSU e sul pilone del portale di ormeaggio

6.7 Altezza dal suolo

I conduttori sia in sede ferroviaria che fuori sede, devono essere tesati in modo tale che la loro altezza dal suolo, calcolata alla temperatura di 55°C, non sia in alcun punto inferiore a 6 metri.


In casi eccezionali e limitati nel tempo tale altezza può essere ridotta fino ai limiti minimi indicati nelle norme.

Di seguito è indicato l'elaborato con le indicazioni per la posa in opera dei conduttori di alimentazione aerea in funzione della lunghezza della campata e della temperatura di posa:

- E55626: Tabella di posa delle corde di rame utilizzate come conduttore di alimentazione.


6.8 Distanza di rispetto per i conduttori

I conduttori devono essere posati nel rispetto di quanto definito dalla norma CEI EN 50119.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 77 di 82
---	---	---------------

6.9 Distanza minima dai rami delle piante


La distanza minima dei rami delle piante dal piano verticale passante per il conduttore più sporgente non dovrà essere inferiore a metri 2.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 78 di 82
---	---	---------------

7. PARTE – SEGNALETICA TE

7.1 Segnaletica TE

Per quanto riguarda targhe e cartelli monitori da installare su sostegni, mensole, apparecchiature e LdC si rimanda alla Linee Guida RFI DMA LG IFS 8 B e successive modifiche ed integrazioni.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 79 di 82
---	---	---------------

8. PARTE – INDICAZIONI GENERALI

8.1 Protezione dei passaggi a livello

La protezione, che avrà funzione monitoria e di sagoma limite ai carichi che transitano, è costituita da un cartello monitore di alluminio sostenuto da due trefoli, di cui quello inferiore deve trovarsi almeno 30 cm più basso rispetto alla quota del piano teorico di contatto ed a una quota non minore di 4,2 m sul livello stradale.

I trefoli di guardia portanti i cartelli monitori devono essere sostenuti da due sostegni appositamente dedicati, e quindi non appartenenti alla palificazione TE secondo quanto previsto dal seguente elaborato RFI:

- E55685: Protezione LdC ai passaggi a livello.

L'ubicazione di detti sostegni deve essere individuata sia in modo da non ostacolare il traffico stradale sui passaggi a livello sia in modo da evitare, per quanto possibile, di interferire con il traffico stradale stesso ed evitare quindi il pericolo di abbattimento dei sostegni in seguito ad urto accidentale da parte di un veicolo stradale e conseguente danneggiamento delle condutture di contatto.

Inoltre, onde evitare l'installazione delle contro-sagome, previste dalla circolare dei LL PP n°1357 del 7/5/85, sul tratto in attraversamento, ovunque sia possibile, l'altezza della linea di contatto dovrà essere posta a 5,3 m dal piano stradale realizzando gli opportuni raccordi in altezza con le campate di linea di contatto adiacenti.

8.2 Fasce a punte

La fascia a punta di norma è installata sui sostegni, sia in piena linea che in stazione, come provvedimento cautelativo contro la scalata da parte di persone non abilitate e/o autorizzate.


Poiché tale dispositivo può essere superato da personale abilitato e/o autorizzato da RFI, per svolgere attività di manutenzione, nel caso si possa determinare una situazione di rischio dovuta alla presenza di parti conduttrici in tensione o masse metalliche tensionabili non collegate a terra, dovrà essere segnalato installando sul palo o sulla mensola apposita segnaletica aggiuntiva.

Per quanto riguarda le modalità di posa della ulteriore segnaletica da applicare per segnalare il limite di operabilità alle attività di manutenzione si rimanda alla Linee Guida RFI DMA LG IFS 8 B e successive modifiche ed integrazioni

8.3 Sezionamenti

L'alimentazione delle condutture di contatto di stazione deve essere di norma realizzata secondo lo schema che prevede i sezionatori ai portali, vedi allegato 1 alla circolare IE/41/43/13219 del 24.03.1982:

- E58149: Schema delle alimentazioni TE su linea a doppio binario con sezionatori ai portali.

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE</p>	<p>Pag. 80 di 82</p>
---	--	----------------------

ed a quanto contemplato nelle Linee Guida RFI DMA LG IFS 8 B e successive modifiche ed integrazioni.

I sezionamenti intermedi di stazione possono essere realizzati sulle linee a doppio binario dotate di blocco automatico reversibile, in conformità alle seguenti circolari:

- IE/411/511/44200/513.4/M221.121.1 ACEI/107 /L 4.11/134527/19 del 28.10.1981;
- IE/1/97 dell'11 febbraio 1997.

8.4 Sezionatori

I sezionatori unipolari a corna 3 kV c.c. sono dotati di un basamento costituito da una carpenteria metallica telaio di profilati di acciaio che supporta l'equipaggio fisso e quello mobile secondo quanto previsto dal seguente elaborato:

- E56000/10s: Disposizione del sezionatore e delle relative calate di alimentazione sulla trave dei portali di ormeggio.

L'elaborato sopra citato ha il solo fine di identificare i materiali relativi al basamento costituito da un robusto telaio costituito da profilati di acciaio. Per quanto concerne il montaggio del sezionatore a corna sul portale ed il collegamento dello stesso alla LdC è necessario fare riferimento agli elaborati richiamati nei precedenti paragrafi di stazione.

I collegamenti delle corde di rame alle morse del sezionatore devono essere eseguiti in conformità a quanto illustrato nel disegno sopra riportato (E58149).

8.5 Argani motore

L'argano a motore è una apparecchiatura atta a comandare i sezionatori adibiti al sezionamento delle linee di alimentazione della LdC.

Gli argani vanno installati:

- sullo stesso palo portante il sezionatore a 4 isolatori completo di contrappeso e contatti ausiliari, utilizzando apposite staffe di sostegno (disegni E 44652, 64052, 64679 – Staffe di sostegno dell'argano di manovra per sezionatori a corna);
- sul telaio (disegno E 25159 ferramenta di sostegno dei sezionatori unipolari e degli argani per detti) preventivamente posto in opera sullo stesso blocco di fondazione del portale dal lato dove è prevista l'installazione del sezionatore a 4 isolatori completo di contrappeso e contatti ausiliari

Gli argani sono i due tipi con apertura:

- a diseccitazione.
- ad eccitazione.

e differiscono fra loro per la diversa posizione della bobina di ritenuta.

Il collegamento meccanico tra l'argano ed il sezionatore va realizzato mediante trefolo di acciaio munito di terminali superiori e inferiori secondo il seguente disegno:

- (disegno E 46674 – Redancia terminale superiore per i due tiranti della trasmissione per sezionatori 3 kV cc)
- (E 46675 – Terminale inferiore per due tiranti della trasmissione per sezionatori)


e la cui lunghezza va stabilita in base alla effettiva distanza di posa tra argano e sezionatore. L'argano a diseccitazione va applicato ai:



- Sezionatori automatici amperometrici.
- Sezionatori di esclusione parallelo.
- Sezionatori di prima fila all'uscita delle sottostazioni o dalle Cabine TE che alimentano direttamente binari di stazione o di piena linea.

Mentre, l'argano ad eccitazione va applicato ai:

- Sezionatori di seconda fila a valle dei sezionatori di prima fila nelle SSE o Cabine TE a valle dei sezionatori amperometrici nei PSA, che realizzano la continuità elettrica tra le diverse linee di alimentazione;
- Sezionatori ai portali di stazione o di bivio che realizzano la continuità elettrica tra stazione e piena linea;
- Sezionatori nei sezionamenti intermedi che realizzano la continuità elettrica tra le due zone elettriche dell'emi stazione;
- Sezionatori di zone elettriche derivate.

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici - TE	Pag. 82 di 82
---	---	---------------

9. PARTE – ELENCO DISEGNI E SPECIFICHE TECNICHE

Ai fini delle attività di installazione dei componenti si dovrà tenere conto delle caratteristiche geometriche e delle prescrizioni fornite negli elaborati di dettaglio