



01	Luglio 2015	Aggiornamento a seguito del parere n.4/2015 del CSLPPP	S.J.S. Engineering s.r.l.
00	Novembre 2014	PRIMA EMISSIONE	S.J.S. Engineering s.r.l.
REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE	PROPONENTE

Stazione appaltante



**AUTORITA' PORTUALE DI TRIESTE**

Incarico

**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

Livello progettuale

**PROGETTO DEFINITIVO**

Soggetto attuatore



Titolo

**RELAZIONE TECNICA  
IMPIANTI ELETTRICI**

Area code

**0129 TST**

Title code

**01009-01**

Check

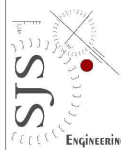
**R03**

Job code

**C-01**

Progettazione

**S.J.S. Engineering s.r.l.**



\*Roma (00187)  
Via Collina, n. 36  
Taranto (74123)  
P.zza Castel S. Angelo, n. 11  
Mosca (123242)  
Krasnaya Presnaya  
st. 22 - Ufficio 3

Certified office\*  
COMPANY WITH  
QUALITY SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV  
= ISO 9001 =

Il Responsabile del Procedimento

Il Direttore Tecnico  
**Ing. Michelangelo Lentini**

Progettisti

**Ing. B. Lentini  
Ing. A. Porretti  
Ing. R. Isola  
Ing. M. Filippone  
Dott. Geol. G. Cardinali  
Ing. V. Colosimo  
Ing. L. Drago  
Ing. P. Semeraro**

Edited

B. Lentini

Checked

ML

Date

Luglio 2015

Filename

0129TST01009-01-R03.doc



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>1</b>	Di <b>111</b>

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE .....</b>	<b>5</b>
	<b>2.1 LA RETE ELETTRICA ESISTENTE .....</b>	<b>5</b>
	<b>2.2 ANALISI DELLA POTENZA DISPONIBILE .....</b>	<b>6</b>
	<b>2.3 LA DISTRIBUZIONE E LA VIA CAVI IN BANCHINA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>10</b>
	<b>3.1 ANALISI DEI CARICHI .....</b>	<b>10</b>
	<b>3.2 CABINE DI TRASFORMAZIONE .....</b>	<b>13</b>
	<b>3.3 LA CABINA SSP .....</b>	<b>14</b>
	<b>3.4 LA CABINA C .....</b>	<b>18</b>
	<b>3.5 LA CABINA NORD2 .....</b>	<b>21</b>
	<b>3.6 LE CABINE NORD1, A E B .....</b>	<b>23</b>
<b>4.</b>	<b>CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>24</b>
	<b>4.1 DATI ALLA BASE DEL CALCOLO .....</b>	<b>24</b>
	<b>4.2 CONFIGURAZIONI DI CALCOLO .....</b>	<b>26</b>
	<b>4.3 PROFILO DI TENSIONE .....</b>	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>RESISTORI DI MESSA A TERRA DEL CENTRO STELLA DEI TRASFORMATORI MT/MT – 27,5/6 KV DI CABINA SSP .....</b>	<b>30</b>
	<b>5.1 RETE MT 6 kV CON NEUTRO A TERRA TRAMITE RESISTENZA .....</b>	<b>30</b>
	<b>5.2 CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE DELLE RETI MT .....</b>	<b>32</b>
	<b>5.3 RELE' DI PROTEZIONE .....</b>	<b>32</b>
	5.3.1 Scomparti partenza trasformatore MT/MT .....	32
	5.3.2 Scomparti partenza trasformatore MT/BT e congiuntore Sbarre .....	33
	5.3.3 Scomparti misure .....	33
	5.3.4 Scomparti linee Gru, arrivo trafo MT e arrivo/partenza anello .....	33
	<b>5.4 CALCOLO DELLE CAPACITA' DELLE LINEE IN CAVO A 6kV .....</b>	<b>34</b>

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>2</b>	Di <b>111</b>

<b>5.5</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DEI RESISTORI DI MESSA A TERRA DEL CENTRO STELLA, LATO 6kV, DEI TRASFORMATORI MT/MT 27,5/6kV .....</b>	<b>35</b>
5.5.1	Dimensionamento dei resistori monofasi della CABINA SSP.....	35
<b>6.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE .....</b>	<b>38</b>
<b>7.</b>	<b>CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO .....</b>	<b>41</b>
<b>8.</b>	<b>CAVI E VIE CAVI.....</b>	<b>44</b>
<b>9.</b>	<b>STUDIO DI SELETTIVITA' .....</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI .....</b>	<b>46</b>
10.1	Introduzione.....	46
10.2	Sistema di protezione associato al Dispositivo Generale.....	47
10.3	Coordinamento selettivo delle protezioni .....	49
10.4	SCHEMI DI FUNZIONAMENTO BLOCCHI LOGICI .....	54
<b>11.</b>	<b>LINEA BASSA TENSIONE.....</b>	<b>54</b>
11.1	Alimentazione .....	54
11.1.1	Dati generali di impianto .....	54
11.1.2	Alimentazione principale:Trasformatore .....	54
11.2	Struttura quadri .....	54
11.2.1	QBT-NORD2 - Quadro Generale .....	54
11.3	Calcoli e verifiche .....	57
11.3.1	Quadro: [QBT-NORD2] Quadro Generale.....	57
<b>12.</b>	<b>INTERFERENZE .....</b>	<b>72</b>
<b>13.</b>	<b>IMPIANTO DI TERRA .....</b>	<b>73</b>
<b>14.</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>76</b>
14.1	Caratteristiche tecniche delle torri faro .....	77
<b>15.</b>	<b>FASI DI LAVORO – ALIMENTAZIONE DELLE GRU .....</b>	<b>80</b>
<b>16.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>82</b>
<b>17.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>83</b>
<b>18.</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>85</b>

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>3</b>	Di <b>111</b>

## INDICE TABELLE

---

Tabella 1 Analisi dei carichi – stato di fatto .....	6
Tabella 2 Analisi dei carichi – Layout di progetto .....	11

---

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>4</b>	Di <b>111</b>

## 1. **PREMESSA**

Il progetto definitivo “Terminal Container Molo VII – Allungamento 100m” del porto di Trieste è stato trasmesso dalla TMT SpA, concessionaria dell’area, all’Autorità Portuale di Trieste, il 19 gennaio 2015, con Nota Prot. N.:P09/01/2015,

L’Autorità Portuale con Nota Prot. N. 0000385 del 19 gennaio 2015, ha trasmesso poi il progetto al C.S.LL.PP, che lo ha ricevuto il 21 gennaio 2015.

In riscontro alla Nota Prot. N. 0000385, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha trasmesso all’Autorità Portuale di Trieste con nota Prot. N. U.0005718.23-07-2015, il *Parere n.4/2015 reso nell’Adunanza del 3 Luglio 2015 con le prescrizioni, osservazioni e raccomandazioni in esso esposte.*

La presente relazione è stata redatta per ottemperare alle osservazioni/integrazioni richieste col fine di chiarire e meglio argomentare le scelte progettuali adottate.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>5</b>	Di <b>111</b>

## 2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

### 2.1 LA RETE ELETTRICA ESISTENTE

Il Molo VII è infrastrutturato con una rete MT a 27,5 KV che si attesta in una cabina di smistamento e consegna, denominata cabina "SSP", e più cabine di distribuzione che consentono l'alimentazione di n.3 linee ad anello.

Nella cabina principale SSP avviene la trasformazione da 27,5 a 6 kV, la distribuzione primaria su tre collegamenti ad anello nonché la trasformazione da 6 kV a 400 V per tutti gli utilizzatori.

La linea a 6 kV alimenta le cabine:

- Nord 1 - Nord 2, primo anello verso la banchina Nord;
- Sud, secondo anello verso la zona centrale del molo;
- A - B - C, terzo anello verso la banchina Sud

La configurazione ad anello chiuso assicura la massima continuità di esercizio delle cabine ed è la migliore soluzione percorribile per ottenere, in caso di guasto su uno dei tratti di cavo, la garanzia dell'alimentazione mediante il funzionamento ad anello aperto, fino al ripristino del guasto e delle normali condizioni di esercizio.

Le cabine Nord 1 e Nord 2 sono finalizzate alla distribuzione in bassa tensione destinata all'alimentazione delle torri faro e delle transtainer di ferrovia posizionate lungo la banchina Nord, a servizio del fascio binari ivi presente.

La cabina Sud è destinata all'alimentazione della palazzina uffici, dell'officina e del magazzino 74 che presto sarà dismesso, nonché di una parte del parco reefer allestito in prossimità della radice del molo, per un totale di 60 prese.

Le cabine A, B e C sono essenzialmente finalizzate alla distribuzione a 6 kV verso le gru di banchina e di piazzale nonché alla distribuzione in bassa tensione per l'alimentazione delle torri faro e della restante parte di reefer, per un totale di 56 prese.

L'impianto elettrico conserverà la sua origine nel punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'Ente Distributore. Il sistema di distribuzione ad anello a 6 kV verrà conservato perché ben si presta all'alimentazione di grossi carichi concentrati per i quali è basilare mantenere la continuità del servizio lungo i tratti non coinvolti in caso guasto.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>6</b>	Di <b>111</b>

## 2.2 ANALISI DELLA POTENZA DISPONIBILE

Per la redazione del progetto dell'impianto è stata condotta l'analisi dei carichi sulla base dell'attuale dotazione impiantistica.

La tabella che segue sintetizza i carichi attuali che insistono sulla linea. Sono elencate le varie utenze, specificate per tipologia e quantità, il valore del singolo carico e i corrispondenti Coefficienti di utilizzazione  $K_u$  e di Contemporaneità  $K_c$  ad essi associati, considerati per la determinazione della Potenza Nominale  $P_n$  dell'impianto.

Tabella 1 Analisi dei carichi – stato di fatto

TRIESTE MARINE TERMINAL S.p.a.						
ANALISI DEI CARICHI LOAD ANALYSIS						
CONFIGURAZIONE ATTUALE CURRENT LAYOUT	NUMERO NUMBER	CARICHI LOADS P (kW)	COEFF. DI UTILIZZAZIONE COEFF. OF USE $K_u$	COEFF. DI CONTEMPORANEITÀ COEFF. OF CONTEMPORANEITY $K_c$	PRODOTTO DEI COEFFICIENTI PRODUCT OF FACTORS $K_u * K_c$	POTENZA NOMINALE RATED POWER $P_n$ (kW)
UTENZA ELETTRICA ELECTRICAL USER						
TRANSTAINER FERROVIA	3	500	0,75	0,30	0,23	338
TORRI FARO	21	16	1,00	1,00	1,00	336
OFFICINE	2	15	0,60	0,70	0,42	13
MAGAZZINO	1	15	0,60	0,70	0,42	6
UFFICI	1	15	0,70	0,50	0,35	5
TETTOIA	1	3	0,60	0,70	0,42	1
REEFER CONTAINER	116	5	0,65	0,50	0,33	189
SPOGLIATOIO	1	3	0,70	0,50	0,35	1
GUARDIOLA	1	3	0,70	0,50	0,35	1
QSGC (16 - 21 rows)	7	750	0,75	0,65	0,49	2.587
RMGC	8	500	0,75	0,40	0,30	1.200
<b>TOTALE POTENZA</b>						<b>4.677</b>



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>7</b>	Di <b>111</b>

Il valore della Potenza nominale ottenuto è stato nuovamente “corretto” mediante il prodotto di questo con i fattori  $K_u$  (coefficiente di utilizzazione) e  $K_c$  (coefficiente di contemporaneità) applicati all’intero impianto e che hanno condotto ad un valore di Potenza pari a:

$$P_{eff} = P_n \times K_u \times K_c = 4.677 \text{ (kW)} \times 0,9 \times 0,6 = \mathbf{2.526 \text{ kW}}$$

Nonostante il valore di potenza calcolato, la potenza contrattuale, o impegnativa con l’Ente Distributore (ACEGAS), è pari a 1.600 kW.

La rete generalmente alimenta, durante il normale esercizio, un carico pari al valore della potenza contrattuale maggiorato del 10%, quindi nel caso specifico pari a 1.760 kW.

Per tempi più brevi, pari a circa 3 ore, la rete concede un prelievo di potenza pari al 27% in più rispetto a quella contrattuale, quindi nel caso specifico pari a circa 2.000 kW.

Per l’alimentazione di tutte le utenze che insistono sul terminal, la concessionaria TMT è costretta ad un’attenta gestione dei carichi che comporta un attento coordinamento di tutte le attività.

Nonostante questo, spesso si verificano disservizi e rallentamenti che compromettono l’operatività del terminal.

Per ovviare al problema, la TMT ha fatto richiesta all’Ente Distributore di aumentare il valore della fornitura.

L’ACEGAS, finora, ha rimandato a data da destinarsi, l’adeguamento del contratto di fornitura perchè subordinato a interventi di adeguamento della linea; questa, infatti, con le attuali dotazioni, non può alimentare un carico di pari valore.

I lavori di adeguamento della linea, pur essendo previsti, non sono stati ancora avviati.

*In fase di progettazione, tuttavia, si è tenuto conto della effettiva potenza necessaria all’alimentazione dei carichi futuri, confidando nell’intervento, previsto dall’Ente, di adeguamento della rete a favore dell’utente finale.*

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>8</b>	Di <b>111</b>

## 2.3 LA DISTRIBUZIONE E LA VIA CAVI IN BANCHINA

Per quel che attiene la distribuzione in banchina, si è potuto constatare che l'impianto esistente non si presta ad ospitare gli apprestamenti necessari all'alimentazione delle nuove gru.

In particolare, i cunicoli degli anelli sono stati tutti realizzati nella pavimentazione di circa 50cm e ricoperti con plotte di vario materiale: gli anelli 1 e 3 presentano plotte in metallo, mentre quelli dell'anello 2 plotte in calcestruzzo che rendono difficile l'intercettazione e qualsivoglia intervento su di essi.

I tubi in PVC interrati, di dimensioni massime pari a  $\varnothing 150$ , sono destinati ad ospitare i cavi aventi diverse tensioni di esercizio, limitando i livelli di disturbo relativi di ciascun conduttore.

L'andamento delle linee MT, BT, della fibra ottica e dell'impianto di terra esistenti è riportato negli elaborati di progetto allegati: 0129TST01152, 0129TST01153 0129TST01154 e 0129TST01155.

La distribuzione primaria avviene nei suddetti cunicoli interrati, secondo i seguenti collegamenti:

### **ANELLO 1**

- Da SSP a Cabina Nord1:  
1 cavo tipo **RG5H1OZR 6/10 kV sez.3x240mmq**
- Da Nord 1 a Cabina Nord2:  
1 cavo tipo **RG5H1OZR 6/10 kV sez.3x240mmq**
- Da Nord 2 a Cabina SSP:  
1 cavo tipo **RG5H1OZR 6/10 kV sez.3x240mmq**

### **ANELLO 2**

- Da SSP a Cabina Sud:  
2 cavi tipo **RG5H1OZR 6/10 kV sez.3x240mmq**

### **ANELLO 3**

- Da SSP a Cabina A:  
2 cavi tipo **RG7H1OZR 6/10 kV sez.3x300mmq**

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>9</b>	Di <b>111</b>

- Da SSP a Cabina B:  
2 cavi tipo **RG7H1OZR 6/10 kV sez.3x300mmq**
- Da B a Cabina C:  
2 cavi tipo **RG7H1OZR 6/10 kV sez.3x300mmq**
- Da A a Cabina B:  
2 cavi tipo **RG7H1OZR 6/10 kV sez.1x300mmq**
- Da A a Cabina C:  
2 cavi tipo **RG7H1OZR 6/10 kV sez.3x300mmq**

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>10</b>	Di <b>111</b>

### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

I carichi previsti dal progetto, come comunicato in quantità e caratteristiche dalla società concessionaria e di gestione del Molo VII, sono i seguenti:

- n.1 (fino ad un massimo di 2) gru di banchina da 24 rows a 6kV;
- n.4 gru di piazzale a 6kV;
- tutte le utenze esistenti.

Il nuovo layout prevede quindi che la nuova banchina sia dotata delle seguenti attrezzature:

- N.1 gru da 24 rows;
- N.3 gru da 21 rows (ex 17 rows revampate);
- N.2 gru da 20 rows;
- N.2 gru da 16 rows.

Tutte le gru da 21, 20 e 16 rows sono esistenti, perfettamente funzionanti, mentre la gru da 24 rows sarà di nuova fornitura.

L'intervento di adeguamento dell'impianto riguarderà le apparecchiature di cabina e tutti i collegamenti con i punti di erogazione d'energia dedicati alle nuove utenze.

L'alimentazione della nuova gru da 24 rows sarà affidata alla cabina C già dedicata all'alimentazione di una parte dei carichi in banchina; mentre le n.4 nuove gru in piazzale saranno derivate dalla cabina Nord2 così come l'alimentazione delle n.3 torri faro di nuova fornitura.

#### 3.1 ANALISI DEI CARICHI

Rispetto al nuovo assetto, è stata elaborata una nuova analisi dei carichi che tiene conto di quelli precedenti e di tutti quelli implementati. I risultati dello studio sono riportati nella tabella che segue, in cui si sono sintetizzati i calcoli ottenuti dall'analisi dell'intera linea, allegati alla presente relazione (pagina 8 dell'ALLEGATO 1).

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>11</b>	Di <b>111</b>

Tabella 2 Analisi dei carichi – Layout di progetto

TRIESTE MARINE TERMINAL S.p.a.						
ANALISI DEI CARICHI LOAD ANALYSIS						
CONFIGURAZIONE DI PROGETTO <i>DESIGNED LAYOUT</i>	NUMERO <i>NUMBER</i>	CARICHI LOADS <i>P (kW)</i>	COEFF. DI UTILIZZAZIONE <i>COEFF. OF USE</i> <i>K<sub>u</sub></i>	COEFF. DI CONTEMPORANEITA' <i>COEFF. OF CONTEMPORANEITY</i> <i>K<sub>c</sub></i>	PRODOTTO DEI COEFFICIENTI <i>PRODUC. OF FACTORS</i> <i>K<sub>u</sub> * K<sub>c</sub></i>	POTENZA NOMINALE <i>RATED POWER</i> <i>P<sub>n</sub> (kW)</i>
UTENZA ELETTRICA <i>ELECTRICAL USER</i>						
TRANSTAINER FERROVIA	3	500	0,75	0,30	0,23	338
TORRI FARO	21	16	1,00	1,00	1,00	336
OFFICINE	2	15	0,60	0,70	0,42	13
MAGAZZINO	1	15	0,60	0,70	0,42	6
UFFICI	1	15	0,70	0,50	0,35	5
TETTOIA	1	3	0,60	0,70	0,42	1
REEFER CONTAINER	116	5	0,75	0,75	0,56	314
SPOGLIATOIO	1	3	0,70	0,50	0,35	1
GUARDIOLA	1	3	0,70	0,50	0,35	1
QSGC (16 - 21 rows)	7	750	0,75	0,65	0,49	2.559
RMGC	8	500	0,75	0,40	0,30	1.200
NUOVA QSGC	2	1.500	0,75	0,80	0,60	1.800
NUOVE RMGC	4	500	0,75	0,80	0,60	1.200
NUOVE TORRI FARO	6	8	1,00	1,00	1,00	48
<b>TOTALE POTENZA</b>						<b>7.822</b>

Anche in questo caso, il valore della Potenza nominale, è stato “corretto” mediante il prodotto di questo con i fattori correttivi  $K_u$  (coefficiente di utilizzazione) e  $K_c$  (coefficiente di contemporaneità) che hanno condotto ad un valore di Potenza pari a:

$$P_{\text{eff}} = P_n \times K_u \times K_c = 7.822 \text{ (kW)} \times 0,9 \times 0,6 = \mathbf{4.224 \text{ kW}}$$

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>12</b>	Di <b>111</b>

**Diverse sono le esigenze operative che conducono all'utilizzo di n.2 Trasformatori, uno in parallelo all'altro. Fra le più importanti si annoverano:**

- **la garanzia della continuità del servizio:** qualora un trasformatore debba essere disinserito perché guasto o per ordinaria manutenzione, il carico connesso al secondario può continuare ad essere alimentato senza alcuna interruzione o disservizio;
- **la necessità di potenziamento dell'impianto utilizzatore:** in tal caso, quando un solo trasformatore non è più sufficiente ad alimentare il carico, l'aggiunta dell'altro trasformatore in parallelo risolve il problema.

La prima condizione è quella che, al momento, vuole essere tralasciata con l'inserimento del secondo trasformatore.

Per quanto riguarda invece la necessità di potenziamento dell'impianto utilizzatore, essendo previsto nel nuovo PRP un allungamento del molo fino a 800m, ed essendo in animo alla TMT l'allungamento del Molo VII fino ad un massimo di 400m, anch'essa verrebbe tralasciata evitando, nel prossimo futuro, ulteriori interventi e investimenti sull'impianto.

Inoltre, affinché due trasformatori possano funzionare in parallelo, è necessario che essi abbiano:

- uguale valore del rapporto di trasformazione;
- uguale tensione di corto circuito in valore relativo (separatamente:  $v_{r1}=v_{r2}$ ;  $v_{x1}=v_{x2}$ );
- nel caso di trasformatori trifase, uguale indice orario.

Le suddette caratteristiche, variano a seconda della marca e del modello della macchina, nonché dal tipo di isolante utilizzato. Segue che, risulta impossibile associare un trasformatore di nuova generazione con quell'unico trasformatore presente e funzionante nell'impianto.

**Risulta pertanto necessario prevedere la sostituzione di 2 trasformatori.**

La scelta della taglia dei trasformatori, pari a quella del trasformatore presente nell'impianto, 5 MVA, è legata a due fattori:

1. la richiesta di potenza stimata;
2. l'estensione futura del molo fino a 400m. Questa comporta l'installazione di altre n.2 gru di banchina, il potenziamento del sistema di illuminazione e l'incremento di altri carichi per un totale stimato superiore ai 6.800 kW (pagina 8 dell'Allegato 2).

Non ultima, è la salvaguardia della stabilità dell'impianto, nonché dell'intera linea, per la quale è consigliato un utilizzo dei trasformatori non a pieno della loro potenzialità.

Riassumendo, si è deciso di sostituire n.2 dei vecchi trasformatori con macchine aventi fra loro stesse caratteristiche col fine di garantire oggi la continuità del servizio e domani l'aumento della

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>13</b>	Di <b>111</b>

potenza necessaria all'alimentazione di tutti i nuovi carichi, bilanciati su n.2 macchine funzionanti in parallelo.

### **3.2 CABINE DI TRASFORMAZIONE**

Il Molo VII è alimentato dall'Ente Distributore attraverso la consegna sulla cabina denominata SSP. Da questa, attraverso vie cavi interrato, vengono alimentate tutte le cabine secondo una distribuzione su n.3 anelli:

- Anello 1: cabine Nord1 – Nord2;
- Anello 2: cabina Sud;
- Anello 3: cabine A – B – C.

Il progetto prevede esclusivamente interventi di adeguamento nella cabina di consegna SSP e nelle cabine Nord2 e C, preposte alla distribuzione a 6 kV a servizio delle gru di banchina e di piazzale nonché dell'impianto di illuminazione di nuova realizzazione. Verifiche e interventi di manutenzione andranno poi effettuati sulle cabine Nord1, A e B, specificate nel seguito.

Di seguito si riportano gli interventi mirati all'alimentazione dei nuovi carichi, quindi dettagliate le caratteristiche funzionali e prestazionali delle apparecchiature che si andranno ad installare nelle cabine SSP, Nord2 e C.

I quadri di Media Tensione a 27,5kV e 6kV dovranno essere del tipo a tenuta d'arco interno secondo Norma CEI EN 62271-200 (quadro di tipo IAC Internal Arc Classified) con la possibilità di ampliamento alle estremità. Saranno realizzati mediante l'affiancamento ed il collegamento di unità funzionali prefabbricate, ognuna atta a esplicitare una funzione specifica all'interno del quadro (arrivo, partenza, congiuntore, misure, etc.) in modo da realizzare lo schema previsto. Ogni scomparto dovrà essere suddiviso in celle dedicate a circuiti di media e bassa tensione, metallicamente segregate fra loro e facilmente accessibili a mezzo di porte o pannelli di facile asportazione per consentire operazioni di ispezione o di manutenzione.

Gli scomparti dovranno essere accessibili dal fronte e dal retro a mezzo porte in lamiera, incernierate in un lato ed apribili con maniglia con serratura speciale a chiave. Le unità funzionali dovranno essere equipaggiate con tutti i componenti necessari per un corretto funzionamento e muniti di blocchi elettrici ed elettromeccanici per garantire una corretta sequenza delle manovre.

Per la protezione delle linee MT a 27,5 kV saranno installati degli interruttori in esafluoruro di zolfo (SF6), noti per le loro caratteristiche di non infiammabilità, stabilità ed elevata rigidità dielettrica. Per la protezione delle linee MT a 6 kV saranno invece installati degli interruttori in sottovuoto. La cella cavi M.T., isolata in aria, sarà posizionata nella parte inferiore dell'unità e sarà accessibile dal

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>14</b>	Di <b>111</b>

fronte quadro mediante lo sbullonamento del pannello frontale di chiusura. Le unità funzionali saranno complete di relè di protezione, strumenti di misura, spie di segnalazione, trasformatori di corrente e tensione, trasduttori di corrente e potenza con segnale uscita 4÷20 mA, relè a cartellino e di ogni altro componente come riportato negli elaborati di progetto.

### 3.3 LA CABINA SSP

La Cabina SSP, che si trova in radice al Molo, è equipaggiata con:

- n° 1 quadro generale di media tensione a 27,5 kV, con funzione di protezione generale e di protezione primaria dei trasformatori 27,5/6 kV installati;
- n° 3 trasformatori ad olio dielettrico 27,5/6 kV da 5 MVA che, con l'ausilio della ventilazione forzata, sono in grado di fornire una potenza di 6,5 MVA;
- n° 1 quadro generale di media tensione con tre sistemi di sbarre a 6 kV (uno per ciascun arrivo dai trasformatori), con le seguenti funzioni:
  - a. protezione secondaria dei trasformatori 27,5/6 kV;
  - b. misure sulle sbarre 1 e 3;
  - c. disgiunzioni della sbarra 1 dalla 2 e della sbarra 2 dalla 3;
  - d. messa a terra, tramite resistenze, del centro stella dei tre trasformatori 27,5/6 kV;
  - e. protezione dei tre collegamenti ad anello verso le cabine secondarie attuata mediante relè direzionali con logica a "filo pilota" (funzionante solo per il primo anello relativo alle cabine A - B - C e predisposto in termini di collegamenti e junction box per gli altri due anelli);
  - f. protezione primaria dei trasformatori 6/0,4 kV installati;
- n° 2 trasformatori di servizio 6/0,4 kV da 250 kVA;
- n° 1 quadro generale di bassa tensione a 400 V con funzione di protezione secondaria dei due trasformatori 6/0,4 kV e di protezione dei seguenti utilizzatori:
  - a. illuminazione normale, di sicurezza e prese di forza motrice;
  - b. ausiliari a 230 Vca in genere;
  - c. soccorritore di cabina a 110 Vcc;
  - d. ventilatori di raffreddamento dei tre trasformatori da 5-6,5 MVA;
  - e. torre faro 2 posta nelle vicinanze della cabina;



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>15</b>	Di <b>111</b>

- n° 1 soccorritore di cabina a 110 Vcc;
- n° 1 impianto per il controllo centralizzato di:
  - a. stati e comandi degli interruttori principali;
  - b. stati e allarmi dai trasformatori e dalle apparecchiature ausiliarie;
  - c. misure di grandezze elettriche di vario genere nelle sezioni a 27,5 kV, in quelle a 6 kV ed infine in quelle a 400 V;
- n° 1 impianto di illuminazione normale e di sicurezza comprendente plafoniere normali ed autoalimentate equipaggiate con lampade fluorescenti;
- n° 1 impianto di forza motrice costituito da prese di servizio e da punti di alimentazione vari.

Nella sala canaline è stata realizzata una complessa rete di vie di posa, differenziata per altezza di installazione e per capacità di contenimento dei conduttori, finalizzata all'alloggiamento separato dei cavi secondo le seguenti categorie:

- media tensione a 27,5 kV;
- media tensione a 6 kV;
- bassa tensione in genere;
- ausiliari e di segnale;
- terra e di equipotenzialità.

La rete della sala canaline risulta altresì integrata con altre due canaline (bassa tensione in genere, ausiliari e segnali) che risalgono in sala quadri a lato dei quadri generali di media tensione a 27,5 ed a 6 kV e sono installate sul tetto di questi ultimi.

La cabina è dotata di un impianto di terra e di equipotenzialità particolarmente complesso ed articolato, obbligatoriamente comune alle due utenze (Molo VII ed APT) per prescrizioni normative, comprendente:

- collettori in sbarre di rame elettrolitico forate;
- collegamenti di terra e di equipotenzialità in cavo isolato di colore giallo/verde;
- collegamenti di terra e di equipotenzialità in corda, piatto e treccia di rame nudo;
- rete collettoria in piatto di rame ed in piatto di acciaio zincato;
- nodi equipotenziali di interfacciamento fra la rete collettoria ed il dispersore di terra;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>16</b>	Di <b>111</b>

- dispersore di terra esterno (non rilevabile, presumibilmente comprendente un conduttore nudo interrato ma non chiuso ad anello, integrato da collegamenti ai ferri di armatura per costituire un dispersore “di fatto”).

Alcune delle apparecchiature descritte si presentano in uno stato di conservazione buono ed altrettanto può dirsi per la struttura muraria destinata a contenerli.

Altre apparecchiature invece risultano obsolete: rispetto a queste è stata prevista una rivisitazione, spiegata di seguito.

In generale, l'intervento prevede l'adeguamento della potenza contrattuale impegnata che da 1,6 MW passa a 5MW. Inoltre si prevede:

- Smantellamento e smaltimento delle apparecchiature elettriche da dismettere nei locali interessati dall'intervento (quadro MT a 6 kV, nr.1 scomparto MT 27,5 kV e trasformatori MT/MT 27,5 kV/6 kV);
- Adeguamento di quadro di Media tensione a 27,5 kV;
- Realizzazione di nuovo quadro di Media tensione a 6kV per l'alimentazione delle esistenti e nuove utenze sottese alla cabina;
- Installazione di nr. 2 nuovi trasformatori ONAN/ONAF 5/6,5 MVA con isolamento in olio;
- Adeguamento e revisione dell'impianto di terra esistente;
- Collegamento tramite terminali del nuovo quadro MT 6 kV alle linee esistenti di arrivo degli anelli n.1, n.2 e n.3.

Per il quadro a 27,5 kV, denominato QMT27,5kV\_SSP, in dettaglio verranno installati:

- Nuovo scomparto di adattamento sbarre;
- Nr. 3 nuovi scomparti protezione trasformatori TR1, TR2 e TR3 da 27,5 / 6 kV;
- Taratura delle protezioni sulla base di nuovo studio di selettività.

I n.3 trasformatori presenti nella Cabina di consegna SSP, ognuno di potenza pari a 5MVA, consentirebbero di utilizzare 15 MVA fino ad un massimo di 19,5 MVA (utilizzando l'ONAF o ventilazione forzata), condizione questa mai verificata.

Allo stato attuale, n.2 trasformatori sono in disuso; ne viene utilizzato solo uno, il Trasformatore n.2, pertanto l'effettiva potenza disponibile è pari a 5 MVA.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>17</b>	Di <b>111</b>

I nuovi 2 trasformatori MT/MT saranno a perdite ridotte con isolamento in olio dielettrico, raffreddamento naturale e forzato. I trasformatori MT/BT saranno a perdite ridotte con isolamento in resina con raffreddamento naturale.

Il quadro a 6 kV in cabina, denominato QMT6kV\_SSP, sarà sostituito integralmente, recuperando solo le celle di contenimento delle resistenze di atterramento dei centri stella dei trasformatori TR1, TR2 e TR3.

Tutta la parte nuova del quadro prevede in dettaglio, come riportato sugli schemi unifilari:

- Nuovo scomparto Arrivo da trasformatore TR1
- Nuovo scomparto Riserva
- Nuovo scomparto per trasformatore TR7
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina Nord1
- Nuovo scomparto per trasformatore TR6
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina Nord2
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina Sud – cavo 2
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina Sud – cavo 1
- Nuovo scomparto Congiuntore Sbarra
- Nuovo scomparto risalita/misure
- Nuovo scomparto Arrivo da trasformatore TR2
- Nuovo scomparto Riserva
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina A
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina B
- Nuovo scomparto Congiuntore Sbarra
- Nuovo scomparto risalita/misure
- Nuovo scomparto Arrivo da trasformatore TR3
- Nuovi n.3 scomparti Riserva
- Taratura delle protezioni sulla base di nuovo studio di selettività.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>18</b>	Di <b>111</b>

### 3.4 LA CABINA C

La cabina C, che si trova a sud, nei pressi della testata del molo, è organizzata su un piano rialzato al cui interno sono presenti la sala quadri ed i locali trasformatori e su un piano terra comprendente la sala canaline ed il locale disimpegno cavi.

Nella sala quadri e negli adiacenti locali trasformatori sono presenti le seguenti apparecchiature:

- n° 1 quadro generale di media tensione con le seguenti funzioni:
  - a. protezione di arrivo e di partenza anello rispettivamente da cabina SSP e verso cabina C;
  - b. protezione primaria del trasformatore 6/0,4 kV installato;
  - c. protezione linee alimentazione del punto fisso P8 e delle gru S1, S2, T12, T13, T14, T21, T22, T2;
- n° 1 trasformatore 6/0,4 kV da 800 kVA (scollegato);
- n° 1 trasformatore di servizio 6/0,4 kV da 250 kVA;
- n° 1 quadro generale di bassa tensione a 400 V con funzione di protezione secondaria del trasformatore 6/0,4 kV e di protezione dei seguenti utilizzatori:
  - a. illuminazione normale, di sicurezza e prese di forza motrice;
  - b. ausiliari a 230 Vca in genere;
  - c. soccorritore di cabina a 110 Vcc;
  - d. armadio PLC;
  - e. torri faro 24, 25;
  - f. alimentazioni varie relative alle antenne ed all'armadio dell'impianto "LXE";
- n° 1 impianto di rifasamento variabile da 265 kVAR (spento);
- n° 1 soccorritore di cabina a 110 Vcc;
- n° 1 impianto per il controllo centralizzato di:
  - a. stati e comandi degli interruttori principali;
  - b. stati e allarmi dai trasformatori e dalle apparecchiature ausiliarie;
  - c. misure di grandezze elettriche di vario genere nelle sezioni a 6 kV ed in quelle a 400 V;
- n° 1 armadio a rack per il contenimento degli apparati attivi dell'impianto dati a fibre ottiche "LXE";

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>19</b>	Di <b>111</b>

- n° 1 impianto di estrazione forzata dell'aria dalla sala quadri;
- n° 1 impianto di illuminazione normale e di sicurezza comprendente plafoniere normali ed autoalimentate equipaggiate con lampade fluorescenti;
- n° 1 impianto di forza motrice costituito da prese di servizio e da punti di alimentazione vari.

Nella sala canaline è stata realizzata una complessa rete di vie di posa, differenziata per altezza di installazione e per capacità di contenimento dei conduttori, finalizzata all'alloggiamento separato dei cavi secondo le seguenti categorie:

- media tensione a 6 kV;
- bassa tensione in genere;
- ausiliari e di segnale;
- terra e di equipotenzialità.

La cabina è dotata di un impianto di terra e di equipotenzialità comprendente:

- collettori in sbarre di rame elettrolitico forate;
- collegamenti di terra e di equipotenzialità in cavo isolato di colore giallo/verde;
- rete colletttrice in piatto di acciaio zincato;
- rete equipotenziale annegata nel massetto a pavimento sia del piano rialzato che del piano terra (non rilevabile, presumibilmente comprendente piatto di acciaio zincato deposto "a maglia").

L'intervento in cabina C prevede:

- Smantellamento e smaltimento delle apparecchiature elettriche da dismettere nei locali interessati dall'intervento (quadro MT a 6 kV);
- Sezionamento, scollegamento e rimozione delle linee non più utilizzate dai quadri elettrici compresa la verifica del ripristino della totale funzionalità degli impianti ad essi asserviti;
- Realizzazione di nuovo quadro di Media tensione a tenuta d'arco interno 16 kA per 1s, per l'alimentazione delle esistenti e nuove utenze sottese alla cabina;
- Collegamento tramite terminali del nuovo quadro MT alle linee esistenti di arrivo anello n.1;
- Adeguamento e revisione dell'impianto di terra esistente;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>20</b>	Di <b>111</b>

- Taratura dei sistemi di protezione;
- Adeguamento e revisione del Quadro Generale di Bassa Tensione;
- Ristrutturazione struttura muraria e pavimentazione, nonché controllo ed eventuale sostituzione delle strutture di protezione, reti, cancelli, plexiglas e tappeti isolanti;
- N.2 nuove linee in cavo MT 6/10 kV per il collegamento delle nuove gru QSGC;
- Realizzazione di sistema di cavidotti diam.200mm per il contenimento delle nuove linee in cavo a partire dalla terminazione del cunicolo impianti esistente fino all'allacciamento delle nuove utenze in MT.

Il quadro a 6 kV in cabina, denominato QMT6kV\_C, prevede in dettaglio, come riportato sugli schemi unifilari:

- Nuovi n.2 scomparti Riserva
- Nuovi n.2 scomparti per punti fissi Gru 24 Rows
- Nuovo scomparto punto fisso P8 - Riserva
- Nuovo scomparto punto fisso P5 GRU T23
- Nuovo scomparto punto fisso P7 GRU T21
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina B
- Nuovo scomparto punto fisso P1 GRU T14
- Nuovo scomparto Trasformatore TR CT2
- Nuovo scomparto punto fisso P2 GRU T13
- Nuovo scomparto punto fisso P3 GRU T12
- Nuovo scomparto punto fisso S1 GRU S1
- Nuovo scomparto punto fisso P6 GRU T22
- Nuovo scomparto punto fisso S2 GRU S2
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina A
- Nuovo scomparto misure
- Taratura delle protezioni sulla base di nuovo studio di selettività.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>21</b>	Di <b>111</b>

### **3.5 LA CABINA NORD2**

La cabina è organizzata su un piano rialzato al cui interno sono presenti la sala quadri ed i locali trasformatori e su un piano terra comprendente la sala cavi e le fosse di contenimento olio sottostanti ai locali trasformatori.

La cabina provvede soltanto all'alimentazione di 5 torri faro e di alcuni utilizzatori di servizio; ha perso di importanza da quando sono state eliminate le prese "carboniere" e l'alimentazione di tutte le gru della banchina Nord è stata integralmente spostata sulla cabina Nord 1.

Nella sala quadri e negli adiacenti locali trasformatori sono presenti le seguenti apparecchiature:

- n° 1 quadro generale di media tensione con le seguenti funzioni:
  - a. protezione di arrivo e di partenza anello rispettivamente da cabina SSP e verso cabina Nord 1;
  - b. misure di sbarra;
  - c. protezione primaria dei trasformatori 6/0,5 kV installati;
  - d. protezione primaria del trasformatore 6/0,4 kV installato;
  - e. celle di riserva varie;
- n° 2 trasformatori 6/0,5 kV da 1.250-1.600 kVA (spenti);
- n° 1 trasformatore di emergenza 500/400 V da 250 kVA (spento);
- n° 1 trasformatore di servizio 6/0,4 kV da 250 kVA;
- n° 1 quadro generale di bassa tensione parzialmente dismesso la cui unica sezione in esercizio è quella a 400 V con funzione di arrivo e sezionamento del trasformatore 6/0,4 kV e di protezione dei seguenti utilizzatori:
  - a. illuminazione normale e prese di forza motrice;
  - b. ausiliari a 230 Vca in genere;
  - c. torri faro 7, 8, 9, 10, 11;
  - d. alimentazione antenne impianto LXE su torri faro;
- n° 1 quadro generale di distribuzione a 110 Vcc parzialmente in esercizio e destinato alla protezione dei seguenti utilizzatori:
  - a. ausiliari del quadro generale di media tensione;
  - b. ausiliari del quadro generale di bassa tensione;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>22</b>	Di <b>111</b>

- c. illuminazione di sicurezza;
- n° 1 soccorritore di cabina a 110 Vcc;
- n° 1 impianto (solo predisposto) per il controllo centralizzato di:
  - a. stati e comandi degli interruttori principali;
  - b. stati e allarmi dai trasformatori e dalle apparecchiature ausiliarie;
  - c. misure di grandezze elettriche di vario genere nelle sezioni a 6 kV ed in quelle a 400 V;
- n° 1 impianto di estrazione forzata dell'aria dalla sala quadri;
- n° 1 impianto di illuminazione normale comprendente plafoniere con lampade fluorescenti a "trave luminosa";
- n° 1 impianto di illuminazione di sicurezza comprendente tartarughe con lampade ad incandescenza;
- n° 1 impianto di forza motrice costituito da prese di servizio e da punti di alimentazione vari.

La sala cavi è suddivisa nella zona di media ed in quella di bassa tensione e presenta i conduttori appoggiati direttamente a pavimento; i collegamenti di media tensione che attraversano la zona di bassa tensione risultano installati all'interno di cunicoli prefabbricati in calcestruzzo dotati di lastre di copertura.

L'intervento in cabina Nord2 prevede:

- Ristrutturazione struttura muraria (evidente stato di conservazione carente);
- Smantellamento e smaltimento delle apparecchiature elettriche da dismettere nei locali interessati dall'intervento (quadro MT a 6 kV, n.2 trasformatori 6/0.4 kV e quadro BT);
- Sezionamento, scollegamento e rimozione delle linee non più utilizzate dai quadri elettrici compresa la verifica del ripristino della totale funzionalità degli impianti ad essi asserviti;
- Realizzazione di nuovo quadro di Media tensione a tenuta d'arco interno 16 kA per 1s, per l'alimentazione delle esistenti e nuove utenze sottese alla cabina;
- Collegamento tramite terminali del nuovo quadro MT alle linee esistenti di arrivo anello n.1;
- Installazione di nr. 2 trasformatori MT/BT 6/0.4 kV in resina da 630 kVA;



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>23</b>	Di <b>111</b>

- Realizzazione di nuovo quadro Power Center BT di cabina con due linee di arrivo da trasformatori e congiuntore sbarre, per l'alimentazione delle esistenti e nuove utenze sottese alla cabina;
- Realizzazione di nuovo impianto di illuminazione esterno con nr. 8 torri faro a corona mobile;
- Adeguamento e revisione dell'impianto di terra esistente;
- Taratura dei nuovi sistemi di protezione;
- N.3 nuove linee in cavo MT 6/10 kV per il collegamento delle nuove gru RMGC;
- Nuove linee in cavo BT per il collegamento delle nuove torri faro;
- Realizzazione di sistema di cavidotti diam.200mm per il contenimento delle nuove linee in cavo a partire dalla terminazione del cunicolo impianti esistente fino all'allacciamento delle nuove utenze in MT e BT.

Il quadro a 6 kV in cabina, denominato QMT6kV\_Nord2, prevede in dettaglio, come riportato sugli schemi unifilari:

- Nuovi n.2 scomparti Riserva
- Nuovi n.2 scomparti per Nuovi Trasformatori TF14 e TF15
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina Nord1
- Nuovi n.2 scomparti Disponibile per gru RMGC
- Nuovo scomparto partenza Ramo verso cabina SSP
- Nuovo scomparto misure
- Taratura delle protezioni sulla base di nuovo studio di selettività.

### **3.6 LE CABINE NORD1, A E B**

Gli interventi sulle altre cabine e cioè sulla Nord1, A e B riguarderanno la revisione dei quadri MT ed in particolare la pulizia delle parti interne ed esterne, il lavaggio degli isolatori e delle apparecchiature e di tutta la bulloneria nonché la pulizia generale degli interruttori in esafluoruro di zolfo (SF6) con asportazione dei polvere e grasso e la sostituzione dei vecchi lubrificanti. Andrà poi effettuata la verifica del funzionamento delle protezioni dirette ed indirette.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>24</b>	Di <b>111</b>

## 4. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO

### 4.1 DATI ALLA BASE DEL CALCOLO

Tutte le informazioni di seguito riportate, sono state ricavate dagli elaborati as-built del progetto originario e dai documenti messi a disposizione dal Concessionario e dell'Autorità Portuale, redatti in occasione di interventi manutentivi ordinari e straordinari eseguiti sull'impianto.

Laddove i dati non sono risultati disponibili, si è fatto riferimento ai valori tipici, indicati dalla normativa vigente e/o dalla bibliografia, legati ad apparecchiature ed applicazioni analoghe.

Di seguito si riportano i dati utilizzati per i calcoli relativi ai principali elementi della rete.

#### **Rete di alimentazione esterna**

L'impianto è alimentato da Distributore locale (ACEGAS), con i dati di seguito riportati:

- Tensione nominale: 27,5 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Stato del neutro: isolato
- Potenza massima di corto circuito trifase: 360 MVA
- Corrente di guasto a terra:  $I_F = 178 \text{ A}$
- Tempo di eliminazione del guasto:  $t_F = 0,5 \text{ s}$
- Sezione cavo di alimentazione: 150 mmq

Cautelativamente nello sviluppo dei calcoli si è inoltre assunto:

- Potenza minima di corto circuito: 100 MVA

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>		
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>25</b>	Di <b>111</b>

## Trasformatori

Sono indicati di seguito le caratteristiche principali dei trasformatori e lo stato nei vari assetti operativi.

TRASFORMATORE	Tensione	Potenza	% Tap	Stato di Fatto	PROGETTO
	V1n/V2n			Stato	Stato
	kV	kVA			
TR1	27,5/6	5000 (ONAN)	-2,5	<b>Fuori servizio</b>	<b>In esercizio</b>
TR2	27,5/6	5000 (ONAN)	-2,5	<b>In esercizio</b>	<b>In esercizio</b>
TR3	27,5/6	5000 (ONAN)	0	<b>Fuori servizio</b>	<b>Fuori servizio</b>
TR-AT1	6/0,4	250	-2,5	In esercizio	In esercizio
TR-BT1	6/0,4	1000	0	In esercizio	In esercizio
TR-BT2	6/0,4	1000	0	Fuori servizio	In esercizio
TR-BT3	6/0,4	250	0	Fuori servizio	In esercizio
TR4	6/0,4	250	0	In esercizio	In esercizio
TR6	6/0,4	250	0	In esercizio	In esercizio

## Cavi

L'alimentazione dei nuovi carichi, quali le gru di banchina e di piazzale, nonché l'alimentazione delle torri faro, alimentati rispettivamente dalla Cabina C e dalla Cabina Nord2, è stata eseguita mediante nuovi collegamenti. Nei fogli di calcolo allegati (ALLEGATO 3 e ALLEGATO 4) sono indicate le caratteristiche elettriche dei cavi utilizzati nell'impianto.

## Carichi di bassa tensione

I carichi di bassa tensione si sono considerati come un motore equivalente rappresentativo del carico assorbito.

Inoltre, si sono tralasciati i motori che, a causa dello schema del circuito (interblocchi) o del processo di lavorazione, non svolgono un servizio contemporaneamente.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>26</b>	Di <b>111</b>

*Come consigliato dalla norma IEC 60909, per i motori equivalenti di bassa tensione è stato assunto il **rapporto X/R uguale a 2,40**.*

*Per i calcoli associati alla linea di bassa tensione si rimanda al Capitolo 11 della presente relazione*

## **4.2 CONFIGURAZIONI DI CALCOLO**

Le configurazioni analizzate nello studio sono le seguenti:

### **Configurazione di Progetto**

La rete è esercita in stato di funzionamento normale e a regime, con un solo trasformatore primario 27,5/6 kV in esercizio e nelle condizioni più sfavorevoli di esercizio (anelli di rete aperti e massima lunghezza dei cavi di alimentazione delle cabine periferiche).

### **Configurazione Futura**

Tale configurazione consente di verificare l' idoneità della rete per futuri sviluppi e prevedibili incrementi della operatività del Terminal. L'assetto considera un incremento della potenza impegnata e l'alimentazione del sistema con due trasformatori primari da 27,5/6 kV.

Oltre alle configurazioni sopra descritte, limitatamente allo sviluppo dei calcoli di corto circuito, sono stati considerati due ulteriori assetti di funzionamento:

### **Configurazione "CC-MAX"**

Tale configurazione consente di verificare che le apparecchiature elettriche siano correttamente dimensionate (quadri ed interruttori) nei riguardi delle correnti di corto circuito massime. L'assetto considera l'alimentazione del sistema con due trasformatori primari da 27,5/6 kV in parallelo, massimo contributo della rete esterna, tutti gli anelli di rete chiusi e massimo numero ipotizzabile di motori in servizio.

### **Configurazione "CC-MIN"**

Tale configurazione consente di determinare le correnti di cortocircuito minime nel sistema. L'assetto considera l'alimentazione del sistema con un solo trasformatore primario da 27,5/6 kV, minimo contributo della rete esterna, tutti gli anelli di rete aperti e nessun motore in servizio.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>27</b>	Di <b>111</b>

### 4.3 PROFILO DI TENSIONE

La tensione nei vari nodi del sistema (profilo di tensione) è stata valutata mediante una *analisi di load-flow* su un modello di rete semplificato che tiene conto dei dati resi disponibili dal Committente.

In dettaglio, il calcolo di load flow determina i valori di potenza attiva e reattiva nei vari rami della rete, le cadute di tensione ai nodi e le perdite totali nelle diverse configurazioni di esercizio.

Il calcolo viene utilizzato per verificare il corretto dimensionamento delle apparecchiature e per verificare che le cadute di tensione siano adeguate ad un corretto esercizio della rete.

*Il calcolo dei flussi di potenza della rete è stato effettuato utilizzando il metodo iterativo di Newton Rapson, con accuratezza fissata a 0,0001 p.u..*

Come riferimento, il valore della tensione (swing-bus) è stato considerato pari a quello nel nodo di riferimento cioè fisso a 27,5 kV, coincidente con la tensione di fornitura da parte dell'Ente Distributore.

Le caratteristiche dei trasformatori, dei cavi e dei carichi utilizzati sono indicati in dettaglio nell'ALLEGATO 1 e nell'ALLEGATO 2 al presente documento.

Dal calcolo si sono ricavati i risultati riassunti nella tabella che segue:

TRASFORMATORE	Tensione V1n/V2n	Potenza nominale (ONAN)	CONFIGURAZIONE DI PROGETTO		CONFIGURAZIONE FUTURA		Note
	kV	kVA	Carico		Carico		
			kVA	%	kVA	%	
<b>TR1</b>	27,5/6	5000	4881	75,1	3994	79,9	Adeguito
<b>TR2</b>	27,5/6	5000	-	-	3994	79,9	Adeguito
<b>TR3</b>	27,5/6	5000	-	-	-	-	Adeguito
<b>TR-AT1</b>	6/0,4	250	168	67,0	168	67,2	Adeguito
<b>TR-BT1</b>	6/0,4	1000	107	10,7	107	10,7	Adeguito
<b>TR-BT2</b>	6/0,4	1000	-	-	98	9,8	Adeguito
<b>TR-BT3</b>	6/0,4	250	-	-	29	11,8	Adeguito
<b>TR4</b>	6/0,4	250	49	19,7	50	19,9	Adeguito
<b>TR6</b>	6/0,4	250	49	19,7	50	19,9	Adeguito

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>		Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina	<b>28</b>
			Di	<b>111</b>

SBARRA			CONFIGURAZIONE DI PROGETTO			CONFIGURAZIONE FUTURA			Note
ID	kV	A	Amp	% L	% PF	Carico totale			
						Amp	% L	% PF	
<b>SSP-27,5 kV</b>	27,5	800	102,5	12,8	86,5	167,7	21	86,2	Idonea
<b>SSP-6kV (A)</b>	6	1250	458,4	36,7	88,7	375,1	30	88	Idonea
<b>SSP-6kV (B)</b>	6	1250	358,2	28,7	88,8	563,9	45,1	88,1	Idonea
<b>A-6kV</b>	6	1250	73,8	5,9	87,4	73,8	5,9	87,4	Idonea
<b>B-6kV</b>	6	1250	358,5	28,7	88,8	564,3	45,1	88,2	Idonea
<b>C-6kV</b>	6	1250	293,5	23,5	89,1	382,6	30,6	88,1	Idonea
<b>SUD-6kV</b>	6	1250	16,2	1,3	89,6	27,3	2,2	89	Idonea
<b>Nord1-6kV</b>	6	1250	23,5	2	87,1	46,6	3,7	87,5	Idonea
<b>Nord2-6kV</b>	6	1250	75,1	6	87,1	103,4	8,3	87,3	Idonea

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>		Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>29</b>	Di <b>111</b>

SBARRA	Vn	CONFIGURAZIONE DI PROGETTO		CONFIGURAZIONE FUTURA		Note
	V	V	% Vd	V	% Vd	
<b>SSP-27,5 kV</b>	27,5	27499	100	27498	100	Accettabile
<b>SSP-6kV (A)</b>	6	5971	99,5	6001	100	Accettabile
<b>SSP-6kV (B)</b>	6	5971	99,5	6001	100	Accettabile
<b>A-6kV</b>	6	5917	98,6	5925	98,7	Accettabile
<b>B-6kV</b>	6	5946	99,1	5962	99,4	Accettabile
<b>C-6kV</b>	6	5922	98,7	5930	98,8	Accettabile
<b>SUD-6kV</b>	6	5970	98,8	5999	99,9	Accettabile
<b>Nord1-6kV</b>	6	5948	99,1	5994	99,9	Accettabile
<b>Nord2-6kV</b>	6	5950	99,2	5972	99,5	Accettabile

I risultati dei calcoli confermano che le apparecchiature elettriche sono correttamente dimensionate in funzione del carico e che le cadute di tensione su tutti i nodi sono contenute all'interno dell'intervallo del +/- 4 % rispetto al valore di Tensione Nominale Vn, in tutte le configurazioni previste nel calcolo.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>30</b>	Di <b>111</b>

## 5. RESISTORI DI MESSA A TERRA DEL CENTRO STELLA DEI TRASFORMATORI MT/MT – 27,5/6 KV DI CABINA SSP

Prima di illustrare il calcolo effettuato per il dimensionamento dei resistori di messa a terra del centro stella dei trasformatori MT/MT delle cabine coinvolte dall'intervento, è opportuno, seppure brevemente, richiamare in forma propedeutica, alcuni concetti circa lo stato del neutro e la conseguente necessità di atterramento del centro stella dei trasformatori.

In generale, lo stato del neutro non ha alcun effetto ai fini del trasporto di potenza nelle condizioni normali di esercizio ma in presenza di cause dissimmetrizzanti, quali guasti monofase a terra, determina il comportamento dell'intero sistema elettrico.

Poiché il guasto monofase a terra è il guasto più frequente che si verifica sulle reti (dal 70% al 90%) ed è spesso "evolutivo" poiché coinvolge l'intero sistema, si deve dare molta importanza allo stato del neutro soprattutto per le conseguenze che questo ha sui parametri della qualità e della continuità di esercizio. In particolare nel caso di guasti verso terra, coinvolge sempre la rete alla sequenza omopolare.

Lo stato del neutro può essere:

- Neutro isolato;
- Neutro francamente a terra;
- Neutro a terra tramite resistenza;
- Neutro a terra tramite reattanza (bobina di Petersen);
- Neutro a terra tramite impedenza (bobina di Petersen + resistenza).

Lo stato del neutro della rete a 6kV sarà con neutro a terra tramite resistenza.

### 5.1 RETE MT 6 kV CON NEUTRO A TERRA TRAMITE RESISTENZA

Negli ultimi anni questo sistema ha trovato crescente impiego negli impianti MT sia di distribuzione pubblica che negli impianti industriali.

La realizzazione è alquanto semplice, non è eccessivamente invasiva e nemmeno onerosa.

Il collegamento tra il centro stella dell'avvolgimento MT del trasformatore che alimenta la rete con l'impianto di terra della cabina di trasformazione, è realizzato con un opportuno resistore contenuto in uno scomparto metallico dedicato.



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>31</b>	Di <b>111</b>

Il valore del resistore R è almeno di un ordine di grandezza maggiore dell'impedenza omopolare dei trasformatori e delle linee, per cui la corrente di guasto monofase a terra viene limitata a una piccola frazione della corrente di cortocircuito trifase, generalmente non superiore al 5-10%.

Nel caso di guasto a terra, la corrente di guasto  $I_g$  comprende una componente  $I_r$ , che si richiude attraverso la R, ed una componente  $I_c$  che si richiude attraverso le capacità  $C_o$ .

In genere si sceglie il valore della R in modo tale che sia verificata la condizione  $I_r \gg I_c$

Una linea affetta da un guasto è pertanto attraversata da una corrente omopolare poco maggiore di  $I_r/3$ .

Una linea non affetta da guasto è invece attraversata dalla corrente omopolare dovuta alla sola capacità verso terra della linea stessa; questa corrente è piccola rispetto alla  $I_c/3$  (contributo di tutte le linee) e quindi, a pari valori della resistenza di guasto  $R_g$ , risulta più piccola rispetto alla  $I_r/3$ .

È possibile scegliere la R in modo tale che la diversità degli ordini di grandezza tra le correnti omopolari, in una linea affetta o non affetta da guasto, sussista anche nelle condizioni più sfavorevoli.

In tali condizioni è possibile realizzare, come si vedrà più avanti, una protezione selettiva contro i guasti a terra nelle reti radiali per mezzo di relè di massima corrente omopolare (ANSI 50N/51N).

Per un sistema con neutro messo a terra mediante resistore, le caratteristiche principali sono:

- La semplicità di esercizio;
- L'intervento selettivo delle protezioni;
- L'autoestinzione dei guasti possibile nel caso di reti di limitate dimensioni;
- L'assenza del fenomeno degli archi a terra intermittenti;
- Le sovratensioni di origine interna di modesto valore;
- Il coinvolgimento della sola linea affetta da guasto, che risulta univocamente interessata da una componente attiva della corrente omopolare dovuta alla resistenza di messa a terra;
- La riduzione della probabilità di evoluzione dei guasti da monofase a polifase.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>32</b>	Di <b>111</b>

## 5.2 CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE DELLE RETI MT

I sistemi di protezione sono strettamente correlati alle modalità con cui la rete elettrica MT è esercita.

Un sistema di protezione è generalmente costituito da:

- Riduttori di misura e relativa cavetteria;
- Relè di protezione e misura;
- Circuiti di alimentazione ausiliaria;
- Circuiti di comando;
- Dispositivi di interruzione e di manovra.

I requisiti principali che un sistema di protezione deve avere, sono:

- Intervento selettivo (disalimentazione solo del tratto affetto da guasto);
- Affidabilità (certezza dell'intervento del relè quando è chiamato ad intervenire);
- Sicurezza di intervento (anche dopo un lungo periodo di inattività);
- Sensibilità (nei confronti della grandezza controllata);
- Tempestività (nel rispetto dei tempi di intervento imposti).

## 5.3 RELE' DI PROTEZIONE

Sulle reti MT a 27,5kV e 6kV sono installate protezioni di tipo dedicato con funzioni differenziate a seconda del loro punto di installazione.

Le protezioni che si andranno ad installare sui quadri MT 6kV nelle Cabine SSP, C e NORD2, sono di seguito riportate.

### 5.3.1 Scomparti partenza trasformatore MT/MT

Questi scomparti sono attrezzati con apparecchiature multifunzione THYTRONIC NT10 che consentono le funzioni ANSI:

- 50/51            massima corrente di fase;
- 50N/51N       massima corrente residua;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>33</b>	Di <b>111</b>

- 64REF terra ristretta;
- 87T differenziale per trasformatori a due avvolgimenti.

### **5.3.2 Scomparti partenza trasformatore MT/BT e congiuntore Sbarre**

Questi scomparti sono attrezzati con apparecchiature multifunzione THYTRONICNA30che consentono le funzioni ANSI:

- 50/51 massima corrente di fase;
- 50N/51N massima corrente residua;
- 26 protezione termica da sonde termometriche;
- 59N massima tensione residua;
- 49 immagine termica.

### **5.3.3 Scomparti misure**

Gli scomparti misure sono dotati di apparecchiatura multifunzione THYTRONIC NV10Bche consente le funzioni ANSI:

- 27 minima tensione;
- 59 massima tensione;
- 59N massima tensione residua.

### **5.3.4 Scomparti linee Gru, arrivo trafo MT e arrivo/partenza anello**

Gli scomparti di protezione per queste linee sono corredate di relè di protezione THYTRONIC NA60 che consentono le funzioni ANSI:

- 50/51 massima corrente di fase;
- 50N/51N massima corrente residua;
- 27 minima tensione;
- 59 massima tensione;
- 49 immagine termica;
- 67 massima corrente direzionale;
- 67N massima corrente direzionale di terra.

Nell'Allegato n.9, sono riportate le composizioni di tutti i quadri MT-27,5kV e 6kV esistenti, unitamente alle tipologie dei relè di protezione previsti per ciascun scomparto.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>34</b>	Di <b>111</b>

## 5.4 CALCOLO DELLE CAPACITA' DELLE LINEE IN CAVO A 6kV

Per il corretto dimensionamento dei resistori di atterramento del centro stella di ciascun trasformatore 27,5/6 kV in Cabina SPP, è di fondamentale importanza il calcolo delle capacità equivalenti di tutte le linee a 6kV afferenti a ciascuna cabina.

La capacità equivalente dei trasformatori è considerata trascurabile.

Negli Allegati 10-11-12-13, sono riportati i calcoli effettuati rispetto alle diverse tipologie delle linee e delle gru alimentate, la sezione dei cavi, la lunghezza di ciascuna linea, la capacità di ciascuna fase, nonché la capacità della singola linea.

Nell'elenco delle gru sono comprese, ovviamente, tutte le gru di nuova installazione alimentate dalle Cabine C e NORD2.

Le tipologie di cavo e formazioni sono:

- Tipo RG7H1OZR – 3x1x50mmq;
- Tipo RG7H1OZR – 3x120mmq;
- Tipo RG7H1OZR – 3x240mmq;
- Tipo RG7H1OZR – 3x300mmq.

Dalle caratteristiche tecniche dei cavi si evincono le seguenti capacità per fase verso terra :

- Per cavi S=50mmq      C= 0,26μF/km;
- Per cavi S=120mmq      C= 0,37μF/km.
- Per cavi S=240mmq      C= 0,49μF/km.
- Per cavi S=120mmq      C= 0,54μF/km.

Nelle succitate tabelle sono indicate, per ciascuna tratto, la lunghezza della linea di alimentazione (computata dallo scomparto di pertinenza del quadro MT), nonché la lunghezza totale della linea.

La capacità totale di ciascuna linea è stata calcolata considerando le singole capacità di fase, tutte in parallelo tra loro, e la lunghezza totale effettiva della linea.

Le capacità totali delle linee a 6kV di ciascuna cabina, ai fini di calcolo, delle componenti omopolari risultano tutte in parallelo e , quindi, pari alla somma aritmetica di tutte le capacità delle linee in cavo.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>35</b>	Di <b>111</b>

In tal modo si sono ottenuti i seguenti valori della capacità equivalente delle linee alimentate a 6 kV dalle cabine:

- Cabina SSP                       $C_{eq} = 10,950 \mu F$ ;
- Cabina NORD2                  $C_{eq} = 1,760 \mu F$ ;
- Cabina C                          $C_{eq} = 5,814 \mu F$ ;
- Cabine A, B e NORD1         $C_{eq} = 4,498 \mu F$ .

## **5.5      DIMENSIONAMENTO DEI RESISTORI DI MESSA A TERRA DEL CENTRO STELLA, LATO 6kV, DEI TRASFORMATORI MT/MT 27,5/6kV**

Di seguito sono indicati i dimensionamenti dei resistori di messa a terra del centro stella dei trasformatori abbassatori 27,5/6kV in cabina SSP.

### **5.5.1      Dimensionamento dei resistori monofasi della CABINA SSP**

La Cabina SSP, lato 6kV, alimenterà le linee in cavo dedicate:

- Anello 1 (Nord1 e Nord2) con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x240mmq.  
Sviluppo totale 2.010 mt.
- Anello 2 (Sud) con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x240mmq.  
Sviluppo totale 573 mt.
- Anello 3 (A – B- C) con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 2// 3x300mmq.  
Sviluppo totale 2.197 mt.

La rete di distribuzione a 6kV alimenterà inoltre:

- N° 1 nuova gru da 24 ROWS con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x1x120mmq.  
Sviluppo totale 601 mt.
- N° 7 gru di banchina con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x1x95 mmq e 3x1x50mmq.  
Sviluppo totale 5.004 mt.
- N° 4 nuove gru di piazzale con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x1x50mmq.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>36</b>	Di <b>111</b>

Sviluppo totale 2.257 mt.

- N° 8 gru di piazzale (RMGC) con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x1x50mmq.

Sviluppo totale 5.549 mt.

- N° 3 gru di ferrovia con linee in cavo dedicate del tipo RG7H1OZR – 3x50mmq.

Sviluppo totale 1.586 mt.

Negli allegati succitati, sono indicate, per ciascuna linea, la lunghezza della linea di alimentazione (computata dallo scomparto di pertinenza del quadro MT – 6kV fino alla gru), nonché la lunghezza totale della linea che tiene conto anche della lunghezza del cavo avvolto sul tamburo della gru.

Sono state considerate le seguenti lunghezze di cavo avvolto sul tamburo:

- Per le gru di banchina      L=450mt;
- Per le gru di piazzale      L=350mt.

La capacità totale equivalente verso terra risulta essere pari a:

$$C_{eq} = 23,02\mu F$$

La reattanza capacitiva equivalente verso terra  $X_c$  sarà :

$$X_c = 1/\omega C = 1/2\pi f \cdot 21,49\mu F = \mathbf{138,3 \text{ ohm } +/-10\%}$$

La tensione sul resistore sarà:

$$V_r = 6000/\sqrt{3} \text{ Volt} = 3468 \text{ Volt}$$

La corrente capacitiva totale sarà:

$$I_c = V_r/X_c = 3468/138,3 = 25,07 \text{ A}$$

Per quanto detto, nel resistore dovrà circolare per 10 secondi una corrente pari a 5 volte quella capacitiva, cioè:

$$I_r = 5I_c = 5 \cdot 25,07 = 125,4 \text{ A}$$

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>37</b>	Di <b>111</b>

Di conseguenza il valore della resistenza del resistore sarà 5 volte più piccolo di quello della reattanza capacitiva di terra  $X_c$ , cioè:

$$R = X_c/5 = 138,3/5 = \mathbf{27,7 \text{ ohm} \pm 10\%}$$

Quindi il resistore avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| • Valore ohmico a 20°C                         | 27,7 ohm +/- 10%; |
| • Corrente di terra iniziale                   | 125,4 A;          |
| • Durata della corrente di terra               | 10 sec;           |
| • Materiale della resistenza                   | AISI 430;         |
| • Coefficiente della temperatura               | 0,0013 [1/°C]     |
| • Natura del materiale                         | magnetico;        |
| • Sovratemperatura massima del punto più caldo | ≤ 450° C;         |
| • Classe di isolamento                         | Vn = 7,2 kV;      |
| • Tensione di prova per 60 sec                 | 20 kV.            |

Il resistore dovrà essere contenuto all'interno della cella resistore esistente, previa rimozione del resistore esistente e adattamento/manutenzione delle apparecchiature in essa comprese, con particolare riferimento al sezionatore monofase di linea, al trasformatore toroidale e al relè di protezione.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>38</b>	Di <b>111</b>

## 6. DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

La progettazione, l'esecuzione, le verifiche e l'esercizio delle linee in cavo sono guidate dalle istruzioni contenute nelle norme CEI 11-17, CEI 64-8, CEI 20-11, CEI 20-13, CEI 20-21 e CEI 20-38.

La scelta dei cavi è stata fatta sulla base dei valori di tensione nominale e massima del sistema elettrico e delle tensioni di isolamento dei cavi stabilite nelle norme di riferimento.

La scelta dei cavi, in relazione alle tensioni MT, è stata effettuata in base al tipo di messa a terra del neutro e alla massima durata di funzionamento con una fase a terra.

La scelta dei cavi in relazione alle correnti tiene invece conto della portata dei cavi, della massima caduta di tensione ammissibile e della verifica della relazione per il calcolo della massima corrente ammissibile sul cavo.

$$S \geq \frac{\sqrt{I_c^2 \cdot t}}{K}$$

Sono stati scelti, di conseguenza, cavi tripolari in EPR tipo RG7H1OZR 6/10 kV con conduttori in rame da 120 mmq dai quadri di media tensione a 6kV (cabina C) alle nuova gru in banchina da 24 rows e da 50 mmq dai quadri di media tensione a 6kV (cabina C e Nord2) alle nuove gru di piazzale. Questa stessa tipologia di cavo verrà utilizzata per lo spostamento del Punto Fisso P1, cioè l'alimentazione della gru di piazzale già alimentata dalla cabina C.

Per un corretto dimensionamento delle condutture e per la scelta e il coordinamento degli apparecchi di manovra e protezione si è valutata la "corrente d'impiego" ( $I_b$ ) cioè la quantità di corrente che la linea è destinata a trasportare per soddisfare le necessità dei carichi.

Nel determinare la corrente d'impiego si sono considerati:

- la potenza del carico in W [P ] ;
- il fattore di potenza del carico [ $\cos \phi$ ]
- la tensione nominale del sistema [V];
- il coefficiente di utilizzazione [Ku ].

La corrente di impiego circolante è quindi data da :

$$I_b = \frac{K_u \cdot P}{c \cdot V \cdot \cos \phi}$$



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>39</b>	Di <b>111</b>

$c = \sqrt{3}$  per i sistemi trifasi

$c = 1$  per sistemi monofase

Una volta ricavata la corrente d'impiego  $I_b$  si è determinata la sezione dal punto di vista termico verificando la relazione :

$$I_b \leq I_z$$

dove  $I_z$  è la portata della conduttura.

In effetti tale valore di portata risulta influenzato, oltre dalla sezione e isolante del cavo, da altri fattori quali:

- a) tipo di posa del cavo,
- b) temperatura ambiente,
- c) presenza di altri conduttori nelle vicinanze.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle CEI-UNEL, e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti portacavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento delle condutture tiene conto anche del:

- valore della caduta di tensione;
- coordinamento tra le caratteristiche della conduttura e quelle del relativo dispositivo di protezione, in termine di correnti di cortocircuito massime e minime e di energia specifica passante, in tutte le configurazioni di esercizio previste per la rete.

La protezione contro il sovraccarico e contro il corto circuito in bassa tensione è garantita dall'utilizzo di interruttori magnetotermici.

Come stabilito dalla norme, la protezione dal sovraccarico è garantita con il soddisfacimento delle due condizioni :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$


---

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>40</b>	Di <b>111</b>

$I_f \leq 1,30 I_z$

dove  $I_z$  ed  $I_b$  sono rispettivamente la portata e la corrente di impiego della linea protetta,  $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione e  $I_f$  è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

La protezione dai corto circuiti è garantita dalla verifica che ogni dispositivo di protezione contro i corto circuiti risponda alle due seguenti condizioni :

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto-circuito presunta nel punto di installazione ;
- deve essere in grado di interrompere il corto circuito in un tempo tale da evitare al conduttore il funzionamento a temperature elevate, ossia verificando la relazione:

$$(I^2t) \leq K^2 \cdot S^2$$

con il valore di K scelto a seconda del tipo di cavo come indicato dalla normativa.

Si è mantenuta una caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e un qualsiasi altro punto non superiore al 4 % della tensione nominale dell'impianto.

La caduta di tensione percentuale nelle reali condizioni di esercizio è stata calcolata applicando le relazione semplificata, valida per le linee trifasi:

$$\Delta V \% = \frac{1}{V} \sqrt{L^2 (R^2 + X^2 \sin^2 \phi) + X^2 \cos^2 \phi}$$

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>41</b>	Di <b>111</b>

## 7. CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

I calcoli di corto circuito hanno permesso di individuare le condizioni più gravose per i circuiti protetti e di verificare che le apparecchiature elettriche fossero correttamente dimensionate; in particolare, lo scopo del calcolo è stata la determinazione delle correnti di corto circuito massime e minime nei vari nodi dell'impianto. Queste informazioni sono risultate necessarie per la verifica delle caratteristiche dei componenti elettrici (quadri, interruttori e cavi) e per la progettazione di un adeguato sistema di protezione (scelta delle unità di protezione e regolazione).

In accordo alla Norma IEC 60909, si sono adottate le seguenti semplificazioni:

- per tutta la durata del corto circuito si suppone che il tipo di guasto non cambi;
- le prese dei variatori di tensione dei trasformatori si considerano nella posizione centrale;
- le resistenze d'arco non sono messe in conto;
- sono trascurate le capacità delle linee e le ammettenze derivate rappresentative dei carichi statici, tranne quelle alla sequenza omopolare.

Il calcolo delle correnti di corto circuito è stato condotto tramite il metodo dei componenti simmetrici: i circuiti di sequenza diretta, inversa e omopolare di ciascun elemento della rete, collegati tra di loro secondo la configurazione della rete stessa, ne determinano le reti di sequenza.

In particolare, per tenere conto di quelle che possono essere le più gravose condizioni di carico preesistenti, la Norma assegna alla tensione del generatore equivalente un fattore moltiplicativo C, detto fattore di tensione.

Il valore di C, poiché dipende dal peggiore valore di tensione che in condizioni di normale funzionamento può determinare la corrente di corto circuito massima o minima, è diverso a seconda del livello di tensione della rete (Tabella I, CEI 11-25).

Per il livello di media tensione si assumono i due fattori:

$$C_{max} = 1,10$$

$$C_{min} = 1,00$$

Si sono calcolate le correnti di corto circuito simmetriche e dissimmetriche nei punti significativi a valle del punto di consegna seguendo il metodo di calcolo proposto dalla norma CEI 11.25 e utilizzando le relazioni:

$$I_k'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k^{(1)}} \qquad I_{k1}'' = \frac{c \cdot U_n \cdot \sqrt{3}}{\left| Z_k^{(1)} + Z_k^{(2)} + Z_k^{(0)} \right|} \qquad I_{k2}'' = \frac{c \cdot U_n}{\left| Z_k^{(1)} + Z_k^{(2)} \right|}$$

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>42</b>	Di <b>111</b>

valide rispettivamente per il corto circuito trifase, il corto circuito monofase e il corto circuito bifase isolato dove:

$Z_k(1)$  = impedenza di cortocircuito di sequenza diretta

$Z_k(2)$  = impedenza di cortocircuito di sequenza inversa

$Z_k(0)$  = impedenza di cortocircuito di sequenza omopolare

$U_n$  = tensione nominale

$c$  = fattore di tensione

I calcoli sono riportati in dettaglio nell'ALLEGATO 5 e nell'ALLEGATO 6.

Oltre ad aver individuato le correnti di corto circuito nelle configurazioni analizzate per lo studio del profilo delle tensioni (Configurazione di Progetto e Configurazione Futura), sono state determinate le correnti di corto circuito massime e minime, considerando la Configurazione CCMax e la Configurazione CCMin.

Per il calcolo delle correnti di corto circuito massimo, si è analizzata la seguente configurazione:

- Massimo contributo della rete esterna;
- Rete MT a 6 kV con anelli chiusi;
- Tutti i motori in servizio.

Per il calcolo delle correnti di corto circuito minimo, il cui studio è utile per la taratura delle protezioni, si è analizzata la seguente configurazione:

- Minimo contributo della rete esterna;
- Rete MT a 6 kV con anelli aperti;
- Motori fuori servizio.

Dai risultati del calcolo, riassunti in tabella, ma meglio specificati all'interno dell'ALLEGATO 7 e dell'ALLEGATO 8, si evince che le sollecitazioni massime ammissibili su quadri ed interruttori non vengono superate in nessun nodo della rete; si riportano di seguito i valori delle correnti di corto circuito, nel rispetto della simbologia indicata nel par. 4.1 della Norma CEI 11.25 nei punti più significativi e critici della rete.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>43</b>	Di <b>111</b>

Bus	Tensione	Corto-circuito trifase				
		ID	kV	I"k	ip	Ik
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<b>QMT27,5_SSP</b>	27,5		7,9 kA	19,3 kA	7,6 kA	
<b>QMT6KV_SSP</b>	6,00		13,5 kA	33,2 kA	11,9 kA	
<b>QMT6KV_C</b>	6,00		12,0 kA	27,6 kA	10,7 kA	
<b>QMT6KV_NORD2</b>	6,00		11,4 kA	24,8 kA	10,0 kA	
<b>QMT6KV_A</b>	6,00		12,6 kA	29,5 kA	11,1 kA	
<b>QMT6KV_B</b>	6,00		12,3 kA	28,5 kA	10,9 kA	
<b>QMT6KV_NORD1</b>	6,00		11,6 kA	25,8 kA	10,3 kA	
<b>QMT6KV_SUD</b>	6,00		12,7 kA	29,9 kA	11,3 kA	

Pertanto, le apparecchiature utilizzate sono risultate in grado di sopportare e interrompere le correnti di cortocircuito riportate nella tabella di riepilogo.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>44</b>	Di <b>111</b>

## 8. CAVI E VIE CAVI

Le vie cavi per la distribuzione in banchina sono state realizzate mediante cavidotti interrati. Verranno infilati nuovi cavi per alimentare le linee di progetto, ove previsto, all'interno di nuovi cunicoli.

I cavidotti conterranno le sole condutture elettriche in media tensione (6 kV) e la fibra ottica.

Partendo dalla cabina C si avranno:

- n.1 tubo in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  200, per il passaggio della linea a 6kV di alimentazione della nuova gru di banchina S8– cavi RG7H1OZR 3x120mmq;
- n.1 tubo in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  200, disponibile per l'alimentazione di una seconda gru di banchina da 24 rows (S9);
- n.1 tubo in HDPE > 750N(1250N)  $\Phi$  160 per l'alimentazione del punto fisso P1 della gru di piazzale esistente;
- n. 2 tubi in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  50, per il passaggio della fibra ottica sulle gru.

Per quanto riguarda invece l'alimentazione dei nuovi punti fissi per le nuove gru di piazzale, verrà interessata la cabina Nord2 rispetto alla quale si avranno in partenza:

- n.4 tubi in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  160, per il passaggio della linea a 6kV verso i punti fissi P09, P10, P11 e P12 delle RMGC – cavi RG7H1R 6/10 kV 3x1x50mmq;
- n. 2 tubi in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  50, per il passaggio della fibra ottica sulle gru.

Sempre partendo dalla cabina Nord2, per l'alimentazione in bassa tensione delle torri faro installate sul nuovo tratto e per il futuro ampliamento di ulteriori 100m, si avranno in partenza:

- n.3 tubi in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  110, per la linea bt di alimentazione delle torri faro TF26 – TF27 – TF28 - cavi FG7OR 3x50mmq;
- n.3 tubi in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  110, disponibili per la linea bt di alimentazione delle torri faro TF29 – TF30 – TF31;
- n.1 tubi in HDPE > 750N (1250N)  $\Phi$  110, per il passaggio della linea bt per l'alimentazione della torre faro TF09 esistente - cavi FG7OR 3x50mmq.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>45</b>	Di <b>111</b>

## 9. STUDIO DI SELETTIVITA'

Lo studio di selettività ha come obiettivo la definizione delle regolazioni relative alle protezioni installate su tutta la rete distribuita sul Molo.

Lo studio risulta suddiviso in più parti e cioè:

- Un documento generale di tutto l'impianto a 27,5 kV e 6 kV e a 400/230 V, limitatamente agli interruttori generali dei trasformatori MT/BT;
- più documenti singoli di cabina, relativi alle protezioni appartenenti ad ogni singola Cabina

Il documento generale deve contenere:

### **La descrizione del sistema elettrico**

- Modalità di funzionamento dell'impianto e delle condizioni di esercizio;
- Gestione del neutro e del sistema di messa a terra;
- Correnti di corto circuito;
- Caratteristiche principali delle apparecchiature elettriche.

### **Le caratteristiche del sistema di Protezione**

- Criteri di coordinamento delle protezioni;
- Caratteristiche delle protezioni esistenti

Ogni singolo documento di cabina deve contenere:

**Schemi unifilari** con indicazione delle protezioni esistenti, il codice numerico della funzione di protezione (ANSI) ed le altre informazione di pertinenza, quali caratteristiche TA-TV, cavi, ecc.

**Curve di taratura**, ossia grafici contenenti le curve di intervento delle protezioni di fase e di terra, dei fusibili e degli interruttori di bassa tensione (limitatamente agli interruttori generali dei trasformatori) e altre curve quali quelle di inserzione dei trasformatori e di avviamento motori.

**Tabelle di regolazione** per ciascuna protezione in cui andranno la posizione sul quadro di pertinenza, le regolazioni da implementare e le curve di selettività.

Prima di effettuare lo studio di selettività, si dovranno richiedere all'ENEL i dati aggiornati circa:

- Lo stato del neutro lato 27,5 kV;
- La corrente di cortocircuito simmetrica trifase;
- La corrente di guasto monofase a terra lato 27,5 kV.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>46</b>	Di <b>111</b>

## 10. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

### 10.1 Introduzione

Le protezioni hanno lo scopo primario di impedire che il corretto funzionamento e integrità del circuito protetto possano essere compromessi da situazioni anomale quali le correnti di sovraccarico e di corto circuito e che di conseguenza possano crearsi situazioni di pericolo anche per le persone e le cose.

Nell'impianto in questione, esistono diversi livelli di circuiti, per cui è necessario evitare che numerosi circuiti vengano interrotti in seguito al difetto di uno di loro per sovraccarico o cortocircuito. In particolare, la distribuzione viene effettuata tramite dispositivi di protezione, sezionamento e comando installati in serie tra di loro per una migliore gestione dell'energia.

- Il cavo che collega il punto di prelievo dell'energia elettrica quadro MT è di proprietà dell'utente, ma è protetto dai dispositivi di protezione del distributore.
- Nel quadro MT dell'utente è installato un sezionatore e, a valle di questo, l'interruttore generale con le protezioni di sovracorrente di seguito indicate, in modo da garantire la necessaria selettività con le protezioni di linea del Distributore.



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>47</b>	Di <b>111</b>

## 10.2 Sistema di protezione associato al Dispositivo Generale

Il Sistema di Protezione Generale (SPG) è costituito da opportuni TA di fase, TO e TV che forniscono grandezze ridotte a un relè (protezione generale PG) che comprende:

- Una protezione di massima corrente sino a quattro soglie;
- Una protezione direzionale di terra a due soglie e massima corrente omopolare sino a quattro soglie.
- Una protezione di minima tensione a due soglie;
- Protezioni di massima e minima frequenza, di massima tensione e massima potenza attiva direzionale.

I valori di regolazione della protezione generale sono impostati sulla base di quanto comunicato dal Distributore. Il sistema di protezione sarà per quanto possibile selettivo con l'ente erogatore.

Le protezioni delle linee di alimentazione sono distinguibili in:

- Protezioni dalle sovracorrenti;
- Protezioni contro i guasti a terra.

### Protezioni dalle sovracorrenti

Secondo norma CEI 0-16, l'SPG deve essere costituito da opportuni TA e TV che forniscono grandezze ridotte a un relè di protezione generale (PG) che comprende la protezione di massima corrente di fase almeno bipolare a tre soglie:

- $I_{>}$  (51) soglia a tempo dipendente, destinata alla protezione contro sovraccarico;
- $I_{>>}$  (51) soglia a tempo indipendente, con ritardo intenzionale, che deve garantire l'estinzione del guasto entro 500ms;
- $I_{>>>}$  (50) soglia a tempo indipendente, senza ritardo intenzionale, che deve garantire l'estinzione del guasto entro 120 ms.

I valori di regolazione impostati circa la protezione di massima corrente di fase non possono superare quelli di seguito riportati, comunicati dal Distributore locale con lettera ACEGAS APS prot. 51480 datata 30/06/2010:

- Prima soglia  $I_{>}$ , con attivazione opzionale,
- Seconda soglia ( $I_{>>}$ ): valore 250 A e tempo di eliminazione del guasto di 500 ms,

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>48</b>	Di <b>111</b>

- Terza soglia ( $I >>>$ ): valore 600 A e tempo di eliminazione del guasto di 120 ms.
- Per tempo di estinzione della sovracorrente si intende la somma del tempo di intervento della protezione, del tempo di apertura dell'interruttore sino alla completa estinzione della corrente.

### **Protezioni contro i guasti a terra**

Il calcolo del contributo alla corrente di guasto monofase a terra della rete MT a 27,5 kV è trascurabile considerando con la formula empirica indicata dalla norma CEI 0-16:

$$I_F = U \cdot (0,003 \cdot L_1 + 0,2 \cdot L_2)$$

Dove

U = tensione nominale tra le fasi in kV;

L1 = somma delle lunghezze in km delle linee aeree;

L2 = somma delle lunghezze in km delle linee in cavo, ordinariamente collegate metallicamente fra loro durante il funzionamento della rete in condizioni normali.

I valori di regolazione minimi della protezione di massima corrente di terra comunicati dal Distributore sono di seguito riportati:

- Seconda soglia ( $I_0 >>$ ): valore inferiore a 249 A e tempo di estinzione del guasto di 170 ms.
- I valori di regolazione della protezione direzionale di terra sono di seguito riportati:
- Prima soglia (67N-S1 selezione guasti a terra in regime di neutro isolato):  $I_0 = 2$  A,  $U_0 = 2$  V, settore di intervento tra  $60^\circ$  e  $120^\circ$  e tempo di eliminazione del guasto di 170 ms;
- Seconda soglia (67N-S2 selezione guasti a terra in regime di neutro compensato):  $I_0 = 2$  A,  $U_0 = 5$  V, settore di intervento tra  $60^\circ$  e  $250^\circ$  e tempo di eliminazione del guasto di 450 ms.

### **Regolazioni del sistema di protezione MT**

Le caratteristiche di intervento del relè di protezione accoppiato all'interruttore generale dovranno, per quanto possibile, soddisfare le seguenti condizioni:

- essere selettive con le protezioni del trasformatore;
- non intervenire all'atto della messa in tensione dei trasformatori dovuta alla richiusura dell'alimentazione del Distributore;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>49</b>	Di <b>111</b>

- soddisfare le prescrizioni della norma CEI 0-16.

Dalle impostazioni effettuate è possibile affermare che la portata del cavo è superiore alla prima soglia di corrente, inoltre l'energia massima lasciata passare in caso di corto circuito è inferiore all'energia sopportabile dal cavo: pertanto il cavo è idoneo a sopportare la corrente di corto circuito quand'anche si manifestasse al massimo ipotizzabile.

Le regolazioni dei relè sono basate sui dati disponibili delle apparecchiature e delle caratteristiche delle rete allo stato attuale. Se durante la fase di commissioning dell'impianto, nuovi dati, più aggiornati o differenti fossero disponibili, questo documento dovrà essere revisionato.

### 10.3 Coordinamento selettivo delle protezioni

L'obiettivo primario della selettività è quello di separare dalla rete elettrica le sole partenze soggette al guasto ed ottenere il massimo livello di continuità di esercizio.

Le principali perturbazioni possono essere dovute a:

- Sovraccarico;
- Cortocircuito;
- Guasti verso terra.

La selettività è assicurata verificando sulle utenze primarie che il tempo di non intervento del dispositivo a monte sia superiore al tempo massimo di interruzione del dispositivo a valle per qualunque corrente di sovraccarico.

La selettività in cortocircuito è realizzata principalmente con le seguenti tecniche:

- Selettività amperometrica;
- Selettività cronometrica.

La tecnica di selettività amperometrica consiste nello distanziare le soglie di intervento istantaneo o di corto ritardo degli interruttori installati in serie. Il coordinamento è parzialmente selettivo, in quanto non è possibile aprire solo e soltanto l'interruttore subito a monte del guasto per tutte le correnti di guasto.

La tecnica di selettività cronometrica consiste nel differenziare i tempi di intervento dei dispositivi di protezione, verificando, in particolare, che il tempo totale di interruzione dell'interruttore posto a valle sia inferiore al tempo di ritardo allo sgancio del dispositivo posto a monte.

Inoltre, la selettività in questo impianto è di tipo logico, per cui non è rappresentabile solo disponendo delle curve di taratura dei relè.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>50</b>	Di <b>111</b>

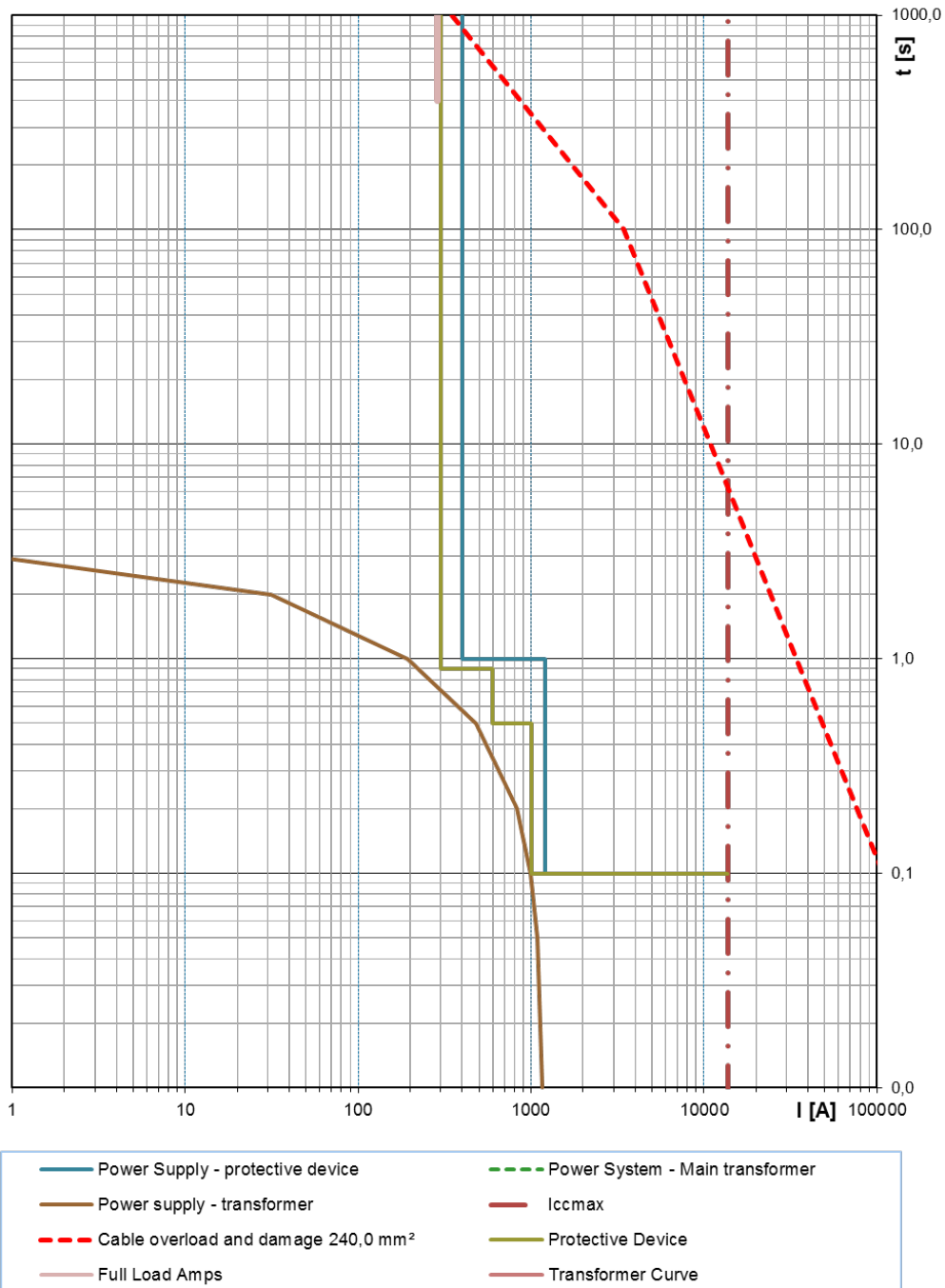
Si evidenzia che costituisce onere dell'appaltatore fornire uno studio dettaglio della selettività, coordinamento e taratura protezioni. La selettività sarà assicurata verificando sulle utenze primarie che il tempo di non intervento del dispositivo a monte sia superiore al tempo massimo di interruzione del dispositivo a valle per qualunque corrente di sovraccarico. Lo studio dovrà in considerazione tutte le protezioni delle utenze dell'impianto media tensione dei Quadri MT. Per le protezioni installate nella parte di impianto bassa tensione (400V), lo studio si limiterà a quelle degli interruttori generali, lato secondario trasformatori, di distribuzione.

I diagrammi di seguito rappresentati illustrano le curve d'intervento dei principali relè presenti in cabina di consegna SSP.

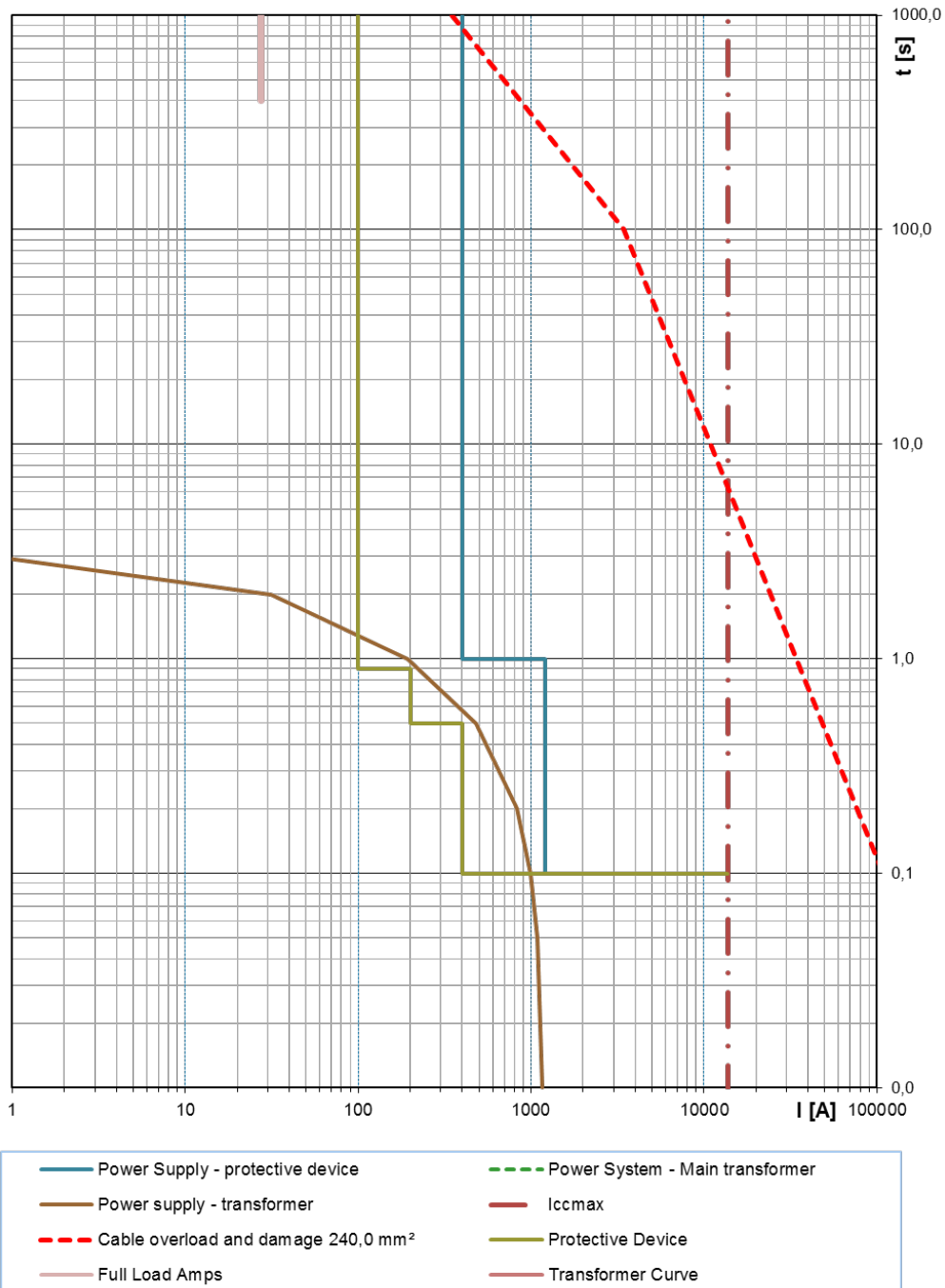
A titolo esemplificativo, sono rappresentate di seguito le curve appartenenti ai relè di protezione degli anelli della rete e ai relè d'arrivo dai trasformatori primari 27,5/6 kV da 5000 kVA lato 6 kVA.

Inoltre si possono vedere la curva d'inserzione del trasformatore da 5000 kVA e la curva di tenuta del cavo. Oltre a queste curve si trova indicato il limite rappresentato dalla corrente di corto circuito.

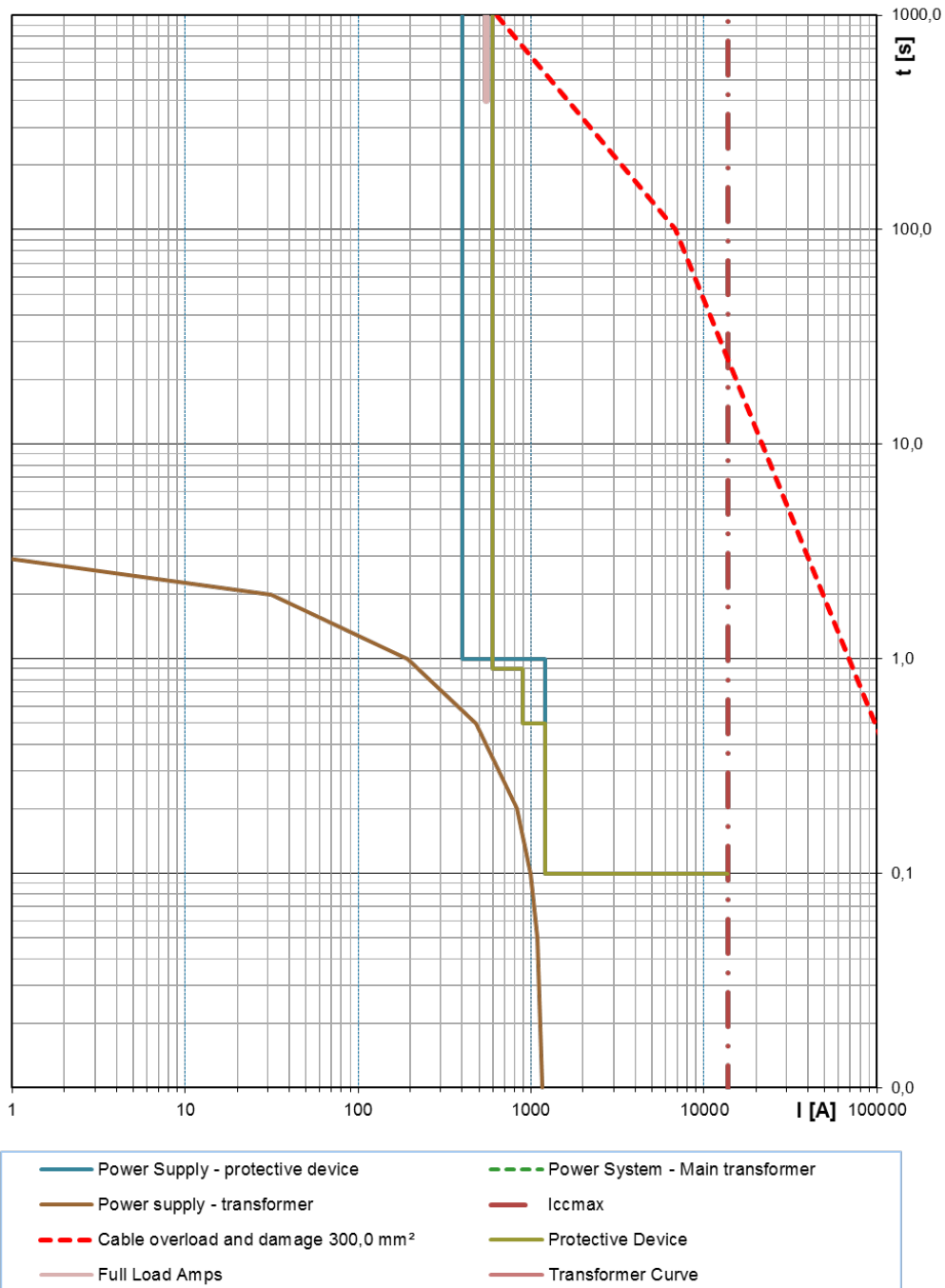
**ANELLO 1 : Curve I-t**



**ANELLO 2 : Curve I-t**



**ANELLO 3 : Curve I-t**



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>54</b>	Di <b>111</b>

## 10.4 SCHEMI DI FUNZIONAMENTO BLOCCHI LOGICI

Per ciascun quadro dovranno essere prodotti gli schemi che evidenziano il funzionamento della selettività logica. Su ciascun relè si dovranno indicare, mediante frecce, i blocchi logici in ingresso ed in uscita. I segnali di blocco impediranno l'apertura, per un certo tempo, di tutti i relè non interessati dal guasto.

## 11. LINEA BASSA TENSIONE

### 11.1 Alimentazione

#### 11.1.1 Dati generali di impianto

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza [Hz]
400	TNS	3 Fasi + Neutro	-	50

#### 11.1.2 Alimentazione principale:Trasformatore

n° trafo	n° rami attivi	S <sub>cc</sub> a monte [MVA]	S <sub>n</sub> [kVA]	I <sub>n</sub> Trafo [A]	V <sub>cc</sub> [%]	P <sub>cu</sub> [kW]
1	1	120	630	909,33	6	7,8

### 11.2 Struttura quadri

#### 11.2.1 QBT-NORD2 - Quadro Generale

##### 11.2.1.1 Linee

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
<b>Quadro: [QBT-NORD2] Quadro Generale</b>						
TORRE FARO 7	U0.1.1	3F+N+PE	12	0,90	400	19,2
TORRE FARO 8	U0.1.2	3F+N+PE	12	0,90	400	19,2
TORRE FARO 9	U0.1.3	3F+N+PE	12	0,90	400	19,2



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>		
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>55</b>	Di <b>111</b>

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
TORRE FARO 10	U0.1.4	3F+N+PE	12	0,90	400	19,2
TORRE FARO 11	U0.1.5	3F+N+PE	12	0,90	400	19,2
TORRE FARO 26	U0.1.6	3F+N+PE	8	0,90	400	12,8
TORRE FARO 27	U0.1.7	3F+N+PE	7	0,90	400	11,2
TORRE FARO 28	U0.1.8	3F+N+PE	8	0,90	400	12,8
DISPONIBILE		3F+N+PE	0		400	0
DISPONIBILE		3F+N+PE	0		400	0
DISPONIBILE		3F+N+PE	0		400	0
LUCE CABINA	U0.1.12	3F+N+PE	3	0,90	400	4,8
VENTILAZIONE	U0.1.13	3F+N+PE	6	0,90	400	9,6
PRESA CABINA	U0.1.14	3F+N+PE	9	0,90	400	14,4
ANTENNA TF7	U0.1.15	F+N+PE	1	0,90	230	4,8
ANTENNA TF8	U0.1.16	F+N+PE	1	0,90	230	4,8

### 11.2.1.2 Regolazioni

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
<b>Quadro: [QBT-NORD2] Quadro Generale</b>								
ARRIVO TRAF0	NS1000 N	4	MicroL2.0	1000	1000 x1	8	6 x6	6
Q1	-	-	-	-				
TORRE FARO 7	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.1	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 8	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.2	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 9	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.3	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 10	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>		Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>56</b>	Di <b>111</b>

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Q0.1.4	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 11	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.5	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 26	NS160 NE	4	STR22SE	100	40 0,5x0,8	-	0,24 x6	0,24
Q0.1.6	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 27	NS160 NE	4	STR22SE	100	40 0,5x0,8	-	0,24 x6	0,24
Q0.1.7	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
TORRE FARO 28	NS160 NE	4	STR22SE	100	40 0,5x0,8	-	0,24 x6	0,24
Q0.1.8	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
DISPONIBILE	NS160 NE	4	STR22SE	100	40 0,5x0,8	-	0,24 x6	0,24
Q0.1.9	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
DISPONIBILE	NS160 NE	4	STR22SE	100	40 0,5x0,8	-	0,24 x6	0,24
Q0.1.10	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
DISPONIBILE	NS160 NE	4	STR22SE	100	40 0,5x0,8	-	0,24 x6	0,24
Q0.1.11	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60
LUCE CABINA	NG125 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.12	-	-	-	-	RH21M	A	0,3	60
VENTILAZIONE	NG125 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.13	-	-	-	-	RH21M	A	0,03	Ist.
PRESA CABINA	NG125 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.14	-	-	-	-	RH21M	A	0,03	Ist.
ANTENNA TF7	NG125 N	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.15	-	-	-	-	RH21M	A	0,3	Ist.
ANTENNA TF8	NG125 N	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.16	-	-	-	-	RH21M	A	0,3	Ist.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>57</b>	Di <b>111</b>

## 11.3 Calcoli e verifiche

### 11.3.1 Quadro:[QBT-NORD2] Quadro Generale

#### 11.3.1.1 Linea: ARRIVO TRAFO

##### 11.3.1.1.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
103	172,31	172,31	162,66	162,66	0,90		1,00	

##### 11.3.1.1.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	13	13	30	1		-	ravv.	1	1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max}$ prog [%]
3x240 2x240 2x240	FG7R/Cu	0,325	0,3909	3,6694	16,6192	0,04	0,04	4,0

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc}$ max inizio linea [kA]	$I_{cc}$ max Fine linea [kA]	$I_{ccmin}$ fine linea [kA]	$I_{cc}$ Terra [kA]
172,3	1464,5	13,94	13,57	11,94	11,94

##### 11.3.1.1.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
ARRIVO TRAFO	NS1000 N	4	MicroL2.0	1000	1000	8	6	6
Q1	-	-	-	-				

##### 11.3.1.1.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>58</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.2 Linea: **TORRE FARO 7**

#### 11.3.1.2.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,90	1,00		

#### 11.3.1.2.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	multi	137	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 10	1x 10	1x 10	FG70R/Cu	246,6	11,7957	250,2694	28,4149	2,37	2,41	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
19,2	54,5	13,57	0,92	0,29	0,29

#### 11.3.1.2.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 7	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.1	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.2.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>		
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>59</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.3 Linea: **TORRE FARO 8**

#### 11.3.1.3.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,90	1,00		

#### 11.3.1.3.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.2	3F+N+PE	multi	40	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [\%]$	$\Delta V_{tot} [\%]$	$\Delta V_{max} \text{ prog} [\%]$
fase	neutro	PE								
1x 6	1x 6	1x 6	FG70R/Cu	120,0	3,82	123,6694	20,4392	1,15	1,19	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc \text{ max inizio linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ max Fine linea}} [kA]$	$I_{ccmin \text{ fine linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ Terra}} [kA]$
19,2	40,6	13,57	1,84	0,6	0,6

#### 11.3.1.3.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 8	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.2	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.3.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>60</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.4 Linea: TORRE FARO 9

#### 11.3.1.4.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,90	1,00		

#### 11.3.1.4.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.3	3F+N+PE	multi	136	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [\%]$	$\Delta V_{tot} [\%]$	$\Delta V_{max} \text{ prog} [\%]$
fase	neutro	PE								
1x 10	1x 10	1x 10	FG7OR/Cu	244,8	11,7096	248,4694	28,3288	2,36	2,4	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc \text{ max inizio linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ max Fine linea}} [kA]$	$I_{ccmin \text{ fine linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ Terra}} [kA]$
19,2	54,5	13,57	0,92	0,29	0,29

#### 11.3.1.4.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 9	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.3	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.4.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>61</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.5 Linea: **TORRE FARO 10**

#### 11.3.1.5.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,90	1,00		

#### 11.3.1.5.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.4	3F+N+PE	multi	273	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 25	1x 25	1x 25	FG7OR/Cu	196,56	22,1949	200,2294	38,8141	1,94	1,98	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
19,2	92,1	13,57	1,13	0,36	0,36

#### 11.3.1.5.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 10	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.4	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.5.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>62</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.6 Linea: **TORRE FARO 11**

#### 11.3.1.6.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12	19,24	19,24	19,24	19,24	0,90	1,00		

#### 11.3.1.6.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.5	3F+N+PE	multi	370	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 25	1x 25	1x 25	FG7OR/Cu	266,4	30,081	270,0694	46,7002	2,63	2,67	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
19,2	92,1	13,57	0,84	0,27	0,27

#### 11.3.1.6.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 11	NG125 N	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q0.1.5	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.6.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>IMPIANTI ELETTRICI</b>	Data <b>Luglio 2015</b>  Pagina <b>63</b> Di <b>111</b>	

### 11.3.1.7 Linea: TORRE FARO 26

#### 11.3.1.7.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
8	12,83	12,83	12,83	12,83	0,90	1,00		

#### 11.3.1.7.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.6	3F+N+PE	multi	202	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
fase	neutro	PE								
1x 50	1x 50	1x 25	FG7OR/Cu	72,72	15,7358	76,3894	32,355	0,53	0,57	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
12,8	139,6	13,57	2,78	0,95	0,65

#### 11.3.1.7.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 26	NS160 NE	4	STR22SE	100	40	-	0,24	0,24
Q0.1.6	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.7.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>64</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.8 Linea: **TORRE FARO 27**

#### 11.3.1.8.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
7	11,23	11,23	11,23	11,23	0,90	1,00		

#### 11.3.1.8.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.7	3F+N+PE	multi	323	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 50	1x 50	1x 25	FG70R/Cu	116,28	25,1617	119,9494	41,7809	0,74	0,78	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
11,2	139,6	13,57	1,82	0,6	0,41

#### 11.3.1.8.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 27	NS160 NE	4	STR22SE	100	40	-	0,24	0,24
Q0.1.7	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.8.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>65</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.9 Linea: **TORRE FARO 28**

#### 11.3.1.9.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
8	12,83	12,83	12,83	12,83	0,90	1,00		

#### 11.3.1.9.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.8	3F+N+PE	multi	447	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 50	1x 50	1x 25	FG70R/Cu	160,92	34,8213	164,5894	51,4405	1,16	1,2	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
12,8	139,6	13,57	1,34	0,44	0,3

#### 11.3.1.9.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
TORRE FARO 28	NS160 NE	4	STR22SE	100	40	-	0,24	0,24
Q0.1.8	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

#### 11.3.1.9.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>RELAZIONE TECNICA</b> <b>IMPIANTI ELETTRICI</b>	Data <b>Luglio 2015</b>  Pagina <b>66</b> Di <b>111</b>	

### 11.3.1.10 Linea: **DISPONIBILE**

#### 11.3.1.10.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				

#### 11.3.1.10.2 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
DISPONIBILE	NS160 NE	4	STR22SE	100	40	-	0,24	0,24
Q0.1.9	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

### 11.3.1.11 Linea: **DISPONIBILE**

#### 11.3.1.11.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				

#### 11.3.1.11.2 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
DISPONIBILE	NS160 NE	4	STR22SE	100	40	-	0,24	0,24
Q0.1.10	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

### 11.3.1.12 Linea: **DISPONIBILE**

#### 11.3.1.12.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>		Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>67</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.12.2 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
DISPONIBILE	NS160 NE	4	STR22SE	100	40	-	0,24	0,24
Q0.1.11	-	-	-	-	RH99M	A	0,3	60

### 11.3.1.13 Linea: LUCE CABINA

#### 11.3.1.13.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
3	4,81	4,81	4,81	4,81	0,90	1,00		

#### 11.3.1.13.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.12	3F+N+PE	uni	30	3	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE	Designazione / Conduttore	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max}$ prog [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	N07V-K/Cu	216,0	4,68	219,6694	21,2992	0,51	0,55	4,0

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc}$ max inizio linea [kA]	$I_{cc}$ max Fine linea [kA]	$I_{ccmin}$ fine linea [kA]	$I_{cc}$ Terra [kA]
4,8	21	13,57	1,05	0,33	0,33

#### 11.3.1.13.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
LUCE CABINA	NG125 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.12	-	-	-	-	RH21M	A	0,3	60

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>68</b>	Di <b>111</b>

#### 11.3.1.13.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

#### 11.3.1.14 Linea: VENTILAZIONE

##### 11.3.1.14.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
6	9,63	9,63	9,63	9,63	0,90	1,00		

##### 11.3.1.14.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.13	3F+N+PE	multi	30	2	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 4	1x 4	1x 4	FG7OR/Cu	135,0	3,03	138,6694	19,6492	0,65	0,69	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
9,6	30	13,57	1,65	0,53	0,53

##### 11.3.1.14.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
VENTILAZIONE	NG125 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.13	-	-	-	-	RH21M	A	0,03	Ist.

##### 11.3.1.14.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>69</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.15 Linea: **PRESA CABINA**

#### 11.3.1.15.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
9	14,43	14,43	14,43	14,43	0,90	1,00		

#### 11.3.1.15.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.14	3F+N+PE	multi	20	2	30			-	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
1x 4	1x 4	1x 4	FG7OR/Cu	90,0	2,02	93,6694	18,6392	0,64	0,68	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
14,4	30	13,57	2,42	0,79	0,79

#### 11.3.1.15.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
PRESA CABINA	NG125 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.14	-	-	-	-	RH21M	A	0,03	Ist.

#### 11.3.1.15.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>70</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.16 Linea: **ANTENNA TF7**

#### 11.3.1.16.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1	4,82	4,82	0	0	0,90	1,00		

#### 11.3.1.16.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.15	F+N+PE	multi	165	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [ $mm^2$ ]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max} prog [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	FG7OR/Cu	742,5	16,665	746,1694	33,2842	3,57	3,61	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc} max inizio linea [kA]$	$I_{cc} max Fine linea [kA]$	$I_{ccmin} fine linea [kA]$	$I_{cc} Terra [kA]$
4,8	38,6	12,94	0,15	0,1	0,1

#### 11.3.1.16.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
ANTENNA TF7	NG125 N	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.15	-	-	-	-	RH21M	A	0,3	Ist.

#### 11.3.1.16.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>71</b>	Di <b>111</b>

### 11.3.1.17 Linea: **ANTENNA TF8**

#### 11.3.1.17.1 Caratteristiche generali della linea

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1	4,82	4,82	0	0	0,90	1,00		

#### 11.3.1.17.2 Cavo

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.16	F+N+PE	multi	65	61	30		1,06	0,8	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			Designazione / Conduttore	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [\%]$	$\Delta V_{tot} [\%]$	$\Delta V_{max} \text{ prog} [\%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	FG7OR/Cu	292,5	6,565	296,1694	23,1842	1,4	1,44	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc \text{ max inizio linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ max Fine linea}} [kA]$	$I_{ccmin \text{ fine linea}} [kA]$	$I_{cc \text{ Terra}} [kA]$
4,8	38,6	12,94	0,38	0,25	0,25

#### 11.3.1.17.3 Interruttore

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
ANTENNA TF8	NG125 N	2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.16	-	-	-	-	RH21M	A	0,3	Ist.

#### 11.3.1.17.4 Verifiche protezioni

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>72</b>	Di <b>111</b>

## 12. INTERFERENZE

Sul nuovo tratto di 100m, sono stati progettati tutti i sottoservizi quali la rete elettrica per l'alimentazione dei nuovi carichi, la rete di drenaggio delle acque meteoriche e quella antincendio. Rispetto a queste, sono state analizzate e risolte le interferenze che si sono generate, come riportato negli elaborati di progetto 0129TST01250-0129TST01251 e 0129TST01252.

I punti di conflitto tra la nuova rete elettrica e la nuova rete di drenaggio delle acque meteoriche sono stati risolti realizzando la via cavi sul molo esistente, ad una distanza dall'attuale testata che va da un minimo di circa 4,6m ad un massimo di circa 6,4m. Questa traslazione del tracciato, ha consentito di evitare incroci con il sistema di drenaggio costituito da un unico collettore e da n. 27 canalette trasversali rispetto allo sviluppo del molo.

Tra la rete elettrica e quella antincendio, invece, si sono verificati n.2 punti di conflitto: in corrispondenza di questi incroci, è stato previsto un cambiamento di quota della rete antincendio. In particolare, si è prevista una curva discendente della rete antincendio, che si abbasserà fino alla soletta e protetta poi con un getto di calcestruzzo di qualche centimetro al di sopra della quale verrà fatto passare il fascio di tubi delle reti di media e bassa tensione, opportunamente dimensionati e aventi un coefficiente di resistenza allo schiacciamento >750 N.

Per tutti i dettagli si rimanda alla "Relazione tecnica superamento interferenze" (0129TST01008-00).

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>73</b>	Di <b>111</b>

## 13. IMPIANTO DI TERRA

Poiché la distribuzione e l'alimentazione prevista delle apparecchiature è effettuata parte in BT e parte in MT, si è seguita la regola generale consigliata dalle norme di installare un unico impianto di terra. La separazione degli impianti di terra dà infatti luogo ai seguenti inconvenienti:

- difficoltà pratica di realizzazione di impianti di terra indipendenti;
- possibilità di tensioni pericolose sull'impianto di terra lato MT per un guasto sulla parte BT;
- situazioni di pericolo dovute a parti metalliche collegate agli impianti di terra separati e contemporaneamente accessibili.

In base alla norma CEI EN50522 (CEI 99-3) in vigore, relativa agli impianti utilizzatori a tensione nominale maggiore di 1000 V, l'impianto di terra deve essere tale che non occorranza tensioni di contatto e di passo pericolose per le persone.

Per la determinazione del valore della resistenza di terra  $R_E$  è necessario conoscere lo stato del neutro, il valore della corrente di guasto monofase a terra  $I_E$  ed il tempo di intervento delle protezioni per guasti a terra sul lato di consegna MT.

Il sistema di alimentazione in questione è a neutro isolato con corrente di guasto verso terra pari a  $I_f=178A$  e tempo di intervento delle protezioni pari a 0,5 sec, come da comunicazione ACEGAS APS prot. 51480 del 30/06/2010.

Il sistema di collegamento a terra del neutro in bassa tensione è del tipo TN-S.

Le formule usate per il dimensionamento dell'impianto di terra sono quelle di letteratura, ossia:

- Resistenza di terra di un dispersore a picchetto

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \left[ 1 + \frac{8l}{d} - 1 \right]$$

$\rho$  = resistività media del terreno

$l$  = lunghezza della parte interrata del picchetto

$d$  = diametro del picchetto.

- Resistenza di terra di un dispersore orizzontale in terreno omogeneo:

$$R_t = \frac{\rho}{\pi \cdot L} \cdot \left[ \ln \frac{2L}{d} \right]$$

$L$  = lunghezza del conduttore lineare;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>74</b>	Di <b>111</b>

d = diametro del dispersore in corda.

- Resistenza rete magliata

$$R_t = \frac{2\rho}{P} + \frac{\rho}{L}$$

P = perimetro della maglia

L = lunghezza totale della maglia.

I dispersori, dimensionati in base a queste formule, sono stati collegati fra di loro come riportato nelle tavole di progetto.

All'impianto di terra ("dispersore intenzionale") così realizzato risultano collegati:

- tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili nonché tutte le masse estranee metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore;
- gli impianti di terra già esistenti nel Molo;
- i nuovi impianti di terra delle rotaie.

Particolare cura si dovrà avere nel collegare a terra i binari delle gru, indipendentemente dalla messa a terra dei motori di azionamento, collegando i tronchi di rotaie fra loro mediante ponticelli che ne garantiscano la continuità metallica.

Questi collegamenti consentono di realizzare un unico dispersore molto esteso che, per le sue condizioni, garantisce un valore di resistenza di terra sicuramente basso e capace di equipotenzializzare l'area in caso di dispersione della corrente del fulmine nel terreno senza provocare sovratensioni pericolose.

Le sezioni dei dispersori sono state calcolate secondo la formula:

$$A = \frac{1}{K} \cdot \sqrt{I^2 t}$$

dove  $I$  è la quota parte della corrente  $I t$  che percorre l'elemento di dispersione considerato (si è supposto che ogni picchetto possa essere chiamato a disperdere l'intera corrente di guasto),  $t$  è il tempo di eliminazione del guasto in secondi e  $K$  il coefficiente che tiene conto delle caratteristiche del materiale e delle temperature iniziali e finali.

La rete MT a 27,5 kV interna non si estende al di fuori della cabina di distribuzione e smistamento SSP ed in conseguenza il contributo alla corrente di guasto a terra risulta trascurabile.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>75</b>	Di <b>111</b>

Con un tempo massimo di intervento da parte delle apparecchiature di protezione inferiore a 0,5 secondi, il valore massimo della tensione di contatto ammissibile  $U_{Tp}$ , desunto dalla tabella B.3 della norma CEI EN 50522, è pari a 220 V.

A favore di sicurezza, non sono state prese in considerazione le resistenze addizionali, pertanto il fattore di riduzione  $r$  è assunto pari all'unità.

Considerando il parallelo tra tutti i dispersori presenti nell'area e facendo riferimento al documento redatto dal Servizio Sanitario Regionale A.S.S. N.1 TRIESTINA – Servizio Verifiche Periodiche, in data 02 maggio 2013, si considera una resistenza di terra  $R_E$  pari a 0,3 ohm, effettivamente misurata con il metodo volt-amperometrico.

**Si è calcolato il valore delle tensione totale di terra EPR ( $U_E$ )**

$$U_E = R_E \times I_f = 0,3 \times 178 = 53V$$

un valore nettamente inferiore al valore limite della tensione di contatto ammissibile  $U_{Tp}$ .

Inoltre, il valore misurato della resistenza di terra è inferiore al valore limite (massimo) della resistenza pari a 2,4 ohm, che richiederebbe l'adozione di provvedimenti per la riduzione delle tensioni di passo e di contatto .

Dai risultati sopra esposti, l'impianto di terra risulta correttamente dimensionato e non si devono adottare ulteriori provvedimenti.

In ogni caso, prima della messa in servizio dell'impianto, dovrà essere effettuata la misura della resistenza di terra dell'intero complesso; nel caso in cui la resistenza di terra risultasse superiore al limite di 2,4 ohm, si dovranno eseguire le misure di passo e contatto e verificare che in nessun punto dell'impianto siano superati i valori imposti dalla norma CEI EN 50522.

In particolare le tensioni di contatto misurate non dovranno superare la tensione di contatto ammissibile  $U_{Tp}$  e le tensioni di passo non dovranno superare il valore di  $U_s$ .

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>76</b>	Di <b>111</b>

## 14. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione dell'ambiente portuale deve rispondere alle esigenze imposte dalle attività svolte nelle singole aree nonché alla Legge Regionale 18/06/2007, n.105 "Misure urgenti in tema di contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico nelle illuminazioni per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

Il livello di visibilità e di confort richiesti, nella maggior parte dei posti di lavoro esterni, dipendono dal tipo e dalla durata dell'attività. Nell'area in questione, insiste un impianto di illuminazione con torri faro a piattaforma porta-proiettori, mobile, con altezza pari a 35 metri, provvisti di proiettori, dotati di lampade ai vapori di sodio ad alta pressione da 1000 W.

Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione, sono ampiamente utilizzate per l'illuminazione delle aree esterne, poiché presentano i seguenti vantaggi:

- elevata efficienza luminosa;
- lunga durata;
- accettabile resa dei colori;
- ridotte dimensioni.

I proiettori saranno del tipo asimmetrici, in numero di 8 montati sulle torri faro esterne, cioè lato nord e lato sud, e poi n.7 montati sulla torre faro centrale.

Il Molo è impegnato da grosse quantità di container impilati su più livelli, che ne condizionano l'illuminamento; per rendere l'area fruibile in orari notturni e/o in condizioni di scarsa visibilità, limitando il più possibile le zone d'ombra, si sono di fatto privilegiate le zone dedicate alla movimentazione tra i vari blocchi di deposito, posizionando, in corrispondenza di questi punti, le torri faro, dotandole di proiettori a puntamento che privilegiano la percorribilità longitudinale delle aree piuttosto che le aree di stoccaggio.

Per la verifica illuminotecnica dell'impianto d'illuminazione esistente sulla nuova struttura, quindi del molo allungato di 100m a partire dalla testata, si è fatto riferimento alla norma UNI EN 12464-2 (Gennaio 2008) "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2: Posti di lavoro in esterno" utilizzando il software messo a disposizione dei costruttori dei proiettori e degli apparecchi di illuminazione.

La Norma specifica i requisiti illuminotecnici necessari a garantire sufficienti livelli di comfort visivo e prestazione visiva ai lavoratori che svolgono la loro attività in ambienti esterni.

I requisiti di illuminazione per l'illuminazione generale dei porti, come riportato nella Appendice A della sopracitata norma, sono in dettaglio:

- Illuminamento medio mantenuto  $E_m = 30$  lux;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>77</b>	Di <b>111</b>

- Uniformità di illuminamento  $U_o = 0,25$
- Indice di abbagliamento  $G_{RL} = 50$
- Indice della resa di colore  $R_a = 20$
- Zona di vento = 8
- Categoria di esposizione = 2

L'esistente distribuzione dei punti illuminanti realizza un livello di illuminamento sufficientemente uniforme.

Si allega il calcolo illuminotecnico (**Allegato 14**), condotto utilizzando proiettori con caratteristiche analoghe a quelle installate, senza considerare il contributo degli apparecchi illuminanti installati a bordo delle gru di piazzale e di banchina.

Infatti è necessario considerare che nella pratica, sia pure rispettando il valore medio di illuminamento consigliato dalla normativa vigente, i valori di riferimento per i terminal container sono di 50 lux per la necessità di identificare senza errori il numero dei contenitori e sigilli e di 100 lux per le zone operative e di manovra (banchine), valori che sono raggiungibili con l'ausilio dell'illuminazione a bordo degli apparecchi di sollevamento.

In ogni caso, come prescritto dalla norma UNI EN 13032-2 (valida sia per i posti di lavoro in interni che in esterno) a completamento dei lavori di adeguamento, si dovranno effettuare le verifiche dell'impianto di illuminazione attraverso misurazioni e calcoli, da riportare su relazione redatta da professionista abilitato.

La verifica del livello di illuminamento e di uniformità, riferiti a specifici compiti di lavoro, deve essere effettuata sul piano del compito visivo e i punti di misura scelti dovranno coincidere con la griglia di illuminamento utilizzata durante il progetto.

L'illuminamento medio, l'uniformità di illuminamento e l'indice di abbagliamento misurati dovranno rientrare nei valori consigliati dalla normativa vigente.

## **14.1 Caratteristiche tecniche delle torri faro**

Le n.3 Torri faro saranno del tipo carrellate avente le seguenti dimensioni:

- Diametro alla base 910 mm
- Spessore alla base 5 mm
- Diametro in sommità 240 mm
- Spessore in sommità 4 mm

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>78</b>	Di <b>111</b>

- Altezza 35000 mm

Il fusto è di forma tronco-conica, a sezione poligonale, realizzato in tronchi da accoppiare in sito mediante sovrapposizione ad incastro (metodica dello Slip on Joint). I tronchi sono ottenuti da lamiera pressopiegata e saldata longitudinalmente.

La testa di trascinamento, realizzata in acciaio zincato a caldo, è montata in sommità del fusto, incorpora le carrucole di rinvio del cavo di alimentazione proiettori e delle funi di sospensione della corona mobile.

La corona mobile è realizzata in profilati di acciaio, dimensionata per sostenere il numero di proiettori, previsti nel progetto, unitamente alla cassetta di derivazione.

Le n.3 funi di sospensione della corona mobile sono realizzate in acciaio inossidabile e piombate alle estremità a terminali filettati, sempre in acciaio inossidabile. Le funi sono fissate da una parte sulla corona mobile e dall'altra ad un dispositivo di raccolta (distributore).

Il fusto e la piastra di base sono realizzati in acciaio S355JR (FE 510B) in conformità alla norma UNI EN 10025, i tirafondi in acciaio S355JR (FE 510B) in conformità alla norma UNI EN 10025, le carpenterie in acciaio S235JR (FE 360B) in conformità alla norma UNIEN 10025 e la bulloneria, classe 6.8, in acciaio zincato.

La protezione superficiale, interna/esterna, è assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Sono previsti i seguenti sistemi di sicurezza attivi e passivi:

- aggancio meccanico che consente di rendere solidale la corona mobile con la testa di trascinamento al fine di sgravare le funi di sospensione della corona mobile in fase di normale esercizio della torre;
- sistema di antirotazione, sul piano orizzontale, della corona mobile;
- catena di aggancio del distributore (delle funi e del cavo elettrico) al fusto, in fase di normale esercizio della torre;
- sistema di finecorsa, posizionato all'interno della portella, costituito da un sensore ad induzione, comandato elettricamente, per la corretta definizione delle operazioni di aggancio e sganccio della corona mobile;
- bracci di appoggio della corona mobile, per scaricare le funi quando la corona stessa è in posizione di manutenzione, costituiti da tre staffe in acciaio, smontabili, da inserire nelle apposite sedi ricavate sopra la portella.

L'equipaggiamento elettrico è composto da una spina con interruttore di blocco montata sulla portella e da una cassetta di derivazione/distribuzione in IP 65, posta sulla coronamobile. Detta



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>79</b>	Di <b>111</b>

cassetta è provvista di presa per la prova di accensione a terra dei proiettori. L'alimentazione elettrica dei proiettori è assicurata da un cavo, di sezione adeguata alla potenza da installare, del tipo NSHTOU-J 06/1 Kv, autoportante, antitorsionale ed inestensibile grazie ad un rinforzo centrale in Kevlar. Detto cavo è collegato, a base torre, alla presa interbloccata mediante una spina CEE a 5 poli mentre, in sommità, è collegato alla morsettiera posta all'interno della cassetta di derivazione.

Il sistema di movimentazione del prodotto oggetto della presente offerta è compatibile esclusivamente con la nuova unità elettrica carrellata, tipo Trolley mov.

L'unità elettrica carrellata è costituita da un telaio verniciato munito di ruote, facilmente trasportabile, sul quale sono montati il gruppo motoriduttore con grado di protezione IP55 ed alimentazione trifase 380V 50Hz incorporata, la catena calibrata della lunghezza necessaria per la movimentazione della corona mobile, il relativo contenitore, un vano porta attrezzi, la pulsantiera con prolunga per il comando a distanza di sicurezza, un cavo elettrico munito di spine per la prova di accensione a terra dei corpi illuminanti. Una sola unità elettrica può servire tutte le torrefar installate nell'impianto e consente l'eliminazione delle apparecchiature elettromeccaniche all'interno di ogni singolo fusto.

I proiettori saranno del tipo asimmetrici, n.8 montati sulle torri faro esterne, cioè lato nord e lato sud e poi n.7 montati sulla torre faro centrale

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>80</b>	Di <b>111</b>

## 15. FASI DI LAVORO – ALIMENTAZIONE DELLE GRU

L'allungamento del molo di 100m e la riqualificazione della banchina sud per un tratto di circa 300m, saranno realizzate in più fasi, suddivise con lo scopo di garantire la sicurezza delle persone e la continuità delle operazioni sul terminal.

Da un punto di vista elettrico, la garanzia dell'alimentazione dei mezzi di banchina e di piazzale, per il regolare svolgimento delle operazioni di imbarco e di sbarco container lungo i tratti non interessati dai lavori, è stata attentamente valutata e tralasciata.

Le fasi di lavoro sono state suddivise come segue:

- Fase 1 : allestimento dell'area di cantiere e definizione della nuova viabilità;
- Fase 2: riqualificazione del primo tratto della banchina Sud, demolizione della trave di bordo lungo la testata del molo e realizzazione del nuovo impalcato, per un totale di circa 200 pali;
- Fase 3: riqualificazione del secondo tratto della banchina Sud, demolizione del pacchetto stradale, degli impianti e di tutti i sottoservizi lungo testata dalla progressiva 758,5m alla progressiva 768,50m, realizzazione nuovi allacci alle reti esistenti e prime installazioni impiantistiche lungo il nuovo tratto a mare, realizzazione della restante parte di impalcato per un totale di circa 262 pali;
- Fase 4: messa in servizio della banchina sud, completamento delle installazioni impiantistiche e realizzazione della pavimentazione lungo il nuovo tratto;
- Fase 5: installazione nuovo equipment – layout finale.

Durante la seconda e la terza fase, oltre alle opere a mare, verrà riqualificato il tratto di banchina sud e la testata. Lungo questi tratti, si trovano i cavidotti di alimentazione delle n.2 gru S1 ed S2 e quelli delle n.3 gru di piazzale 721, T21 e T23 (punti fissi P5-P6-P7) tutti serviti dalla cabina C.

Durante la fase 2 dovranno essere disalimentate le n.2 gru di banchina, collegate all'esistente quadro di media tensione di cabina C; in particolare, le celle n.8 e n.6 verranno interdette cioè disalimentati i carichi e sfilati i cavi passanti nel cunicolo. Non vi sarà bisogno di alimentare le gru da un'altra partenza poiché, sui restanti 470m circa di banchina, opereranno tutte le altre n.5 gru alimentate dalle cabine A e B, sufficienti a coprire le operazioni di carico e scarico di una nave..

Durante la fase 3, invece, verrà demolita la pavimentazione in testata, per una larghezza di circa 10m, in cui viaggiano i vari sottoservizi fra cui quello elettrico di alimentazione al secondo ordine di transtainer. Dovranno pertanto essere disalimentate le celle A, B, C e la n.7 del quadro MT di cabina C, di partenza alle transtainer, e sfilati i cavi per consentire la demolizione di una parte del

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>81</b>	Di <b>111</b>

cavedio composto da n.4 tubi  $\varnothing 150$ . Le n.3 RMGC verranno fatte sostare in un'area verso radice fino al termine delle opere di questa fase.

Non appena verrà realizzato il nuovo cavedio, che andrà a intercettare quello esistente, e non appena verrà ultimata l'installazione del nuovo quadro MT di cabina C, descritto nei capitoli precedenti, verranno ripristinate tutte le condizioni di alimentazione.

Sempre per la perfetta operatività del terminal, il punto fisso P1 di alimentazione della transtainer di piazzale T22, verrà spostato dalla sua posizione attuale ad una più prossima alla testata per consentire alla transtainer esistente, il transito anche sul nuovo tratto di molo.

Al termine della Fase 4, tutte le gru di banchina e di piazzale saranno alimentate dai nuovi quadri MT di cabina C e Nord2. In particolare dallo scomparto C-SC14 il punto fisso S8, da C-SC5 e C-SC3 i punti fissi S1 ed S2, da C-SC13, C-SC12, C-SC11 e C-SC4 i punti fissi P5-P6-P7-P8 e C-SC9 il punto fisso P1; dalla cabina Nord2 invece i nuovi punti fissi P9-P10-P11 saranno alimentati dagli scomparti N2-SC9, N2-SC5, N2-SC4 e N2-SC3.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>82</b>	Di <b>111</b>

## 16. CONCLUSIONI

Nelle pagine precedenti si sono riportati gli interventi previsti sulla rete elettrica connessi prevalentemente alla nuova dotazione di banchina e di piazzale relativa all'allungamento del molo per 100m.

I carichi previsti sono i seguenti:

- n.1 gru di banchina da 24rows di nuova fornitura (fino a 2);
- n. 3 gru di banchina da 21 rows–ex 17 rows - esistenti;
- n. 2 gru di banchina da 20 rows - esistenti;
- n.2 gru di banchina da 16 rows - esistenti;
- n.7 gru di piazzale – esistenti;
- n.4 gru di piazzale di nuova fornitura.

L'impianto elettrico conserverà la sua origine nel punto di consegna dell'energia da parte dell'Ente Distributore – cabina SSP. Il sistema di distribuzione ad anello a 6 kV non verrà modificato perché ben si presta all'alimentazione di grossi carichi concentrati per i quali è basilare garantire la continuità del servizio lungo i tratti non coinvolti dal guasto.

Dalla cabina SSP continueranno ad essere alimentati i n.3anelliche interconnettono le cabine Nord1 e Nord2, la cabina Sud e le cabine A, B e C.

Il progetto ha previsto interventi di adeguamento nelle cabine preposte alla distribuzione a 6 kV a servizio delle gru di banchina e di piazzale, ossia nelle cabine denominate SSP, Nord 2 e C.

Gli interventi previsti riguarderanno quindi:

- L'adeguamento del quadro MT da 27,5 kV della cabina SSP;
- La sostituzione dei n.2 trasformatori 27,5/6kV in cabina SSP;
- La sostituzione del quadro MT da 6 kV nella cabina SSP;
- l'adeguamento dei quadri a 6kV delle cabine C e Nord2;
- la sostituzione di n.2 trasformatori 6/0,4 kV in cabina Nord2;
- l'adeguamento del quadro di bassa tensione della cabina Nord2 per l'alimentazione del nuove torri faro.

Il sistema così progettato ha rispettato, oltre che le normativa vigente e i livelli di sicurezza stabiliti, il criterio del bilanciamento dei carichi sulla rete, scongiurando così la possibilità di sovraccarichi e fuori servizi di utenze prioritarie alla corretta operatività del terminal.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>83</b>	Di <b>111</b>

## 17. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- CEI EN 61936-1 (Class. CEI 99-2 - Fascicolo 11373 - Anno 2011) “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”;
- CEI EN 50522 (Class. CEI 99-3 - Fascicolo 11372 - Anno 2011) “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.”;
- norma CEI 11-15 “Esecuzione di lavori sotto tensione”;
- norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell’energia elettrica. Linee in cavo”;
- norma CEI 11-25 “Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata”;
- norma CEI 11-26 “Calcolo degli effetti delle correnti di cortocircuito”;
- norma CEI 11-35 “Guida all’esecuzione delle cabine elettriche d’utente”;
- norma CEI 11-37 “Guida all’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV”;
- norma CEI 14-4 “Trasformatori di potenza”;
- norma CEI 17-6 (EN 60271-200) “Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV”;
- norma CEI 17-9/1 (EN 60295-1) “Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione. Parte I: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV”;
- norma CEI 20-48 “Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0.6/1 kV”;
- norma CEI 20-27 “Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione”;
- norma CEI 20-13 “Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV”;
- norma CEI 20-14 “Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 KV)”;
- norma CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”;
- norma CEI 20-48 “Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0.6/1 kV”;
- norma CEI 32-3: “Fusibili a tensioni superiori a 1000 V”;
- norma CEI 38-1 (EN 60044-1): “Trasformatori di misura: Parte 1: Trasformatori di corrente”;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>84</b>	Di <b>111</b>

- norma CEI 38-2 (EN 60044-2): “Trasformatori di misura: Parte 1: Trasformatori di tensione induttivi”;
- norma CEI EN 60947-1/2/3/4/5/6/7 “Apparecchiatura a bassa tensione”;
- CEI EN 60529 “Gradi di protezione degli involucri”;
- Norma IEC 60617 “Segni grafici per schemi”;
- norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. e a 1500 V c.c.”;
- norma CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- CEI 81-10/1 (EN 62305-1) “Protezione contro i fulmini – Principi generali”;
- CEI 81-10/2 (EN 62305-2) “Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio”;
- CEI 81-10/3 (EN 62305-3) “Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”;
- CEI 81-10/4 (EN 62305-4) “Protezione contro i fulmini – Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”;

Roma, Luglio 2015

Il Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Michelangelo Lentini

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>85</b>	Di <b>111</b>

## 18. ALLEGATI

- ALLEGATO 1**    PROFILO DI TENSIONE (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)
- ALLEGATO 2**    PROFILO DI TENSIONE (CONFIGURAZIONE FUTURA)
- ALLEGATO 3**    TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE GRU 24 ROWS – CABINA C
- ALLEGATO 4**    TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE TRANSTAINER – CABINA NORD 2
- ALLEGATO 5**    CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)
- ALLEGATO 6**    CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)
- ALLEGATO 7**    CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)
- ALLEGATO 8**    CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)
- ALLEGATO 9**    COMPOSIZIONE QUADRI MT 27,5 kV e 6kV – PROTEZIONI
- ALLEGATO 10**    CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA SSP
- ALLEGATO 11**    CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA NORD2
- ALLEGATO 12**    CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA C
- ALLEGATO 13**    CAPACITA' DELLA LINEA - CABINE A - B e NORD1
- ALLEGATO 14**    CALCOLO ILLUMINOTECNICO





	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>86</b> Di <b>111</b>

## ALLEGATO 1 - PROFILO DI TENSIONE (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 1**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 1  
PROFILO DI TENSIONE (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)**

Load Flow Analysis

Method of Solution: **Newton-Raphson Method**  
 Maximum No. of Iteration: **99**  
 Precision of Solution: **0.0001000**  
 System Frequency: **50.00 Hz**  
 Unit System: **Metric**  
 Project Filename: **TriesteMoloVII**

**Bus Input Data**

Bus	kV	Sub-sys	Initial Voltage		Load				Generic	
			kV	Anq.	Constant kVA		Constant Z		Constant I	
ID					MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-TR1	0,400	1	0,400	0,0			0,045	0,022		
Bus-TR6	0,400	1	0,400	0,0			0,045	0,022		
Bus01_SSP	6,000	1	6,000	0,0						
Bus02_SSP	6,000	1	6,000	0,0						
Bus3_Sccmax	27,500	1	27,500	0,0						
Bus03_SSP	6,000	1	6,000	0,0						
Bus8	6,000	1	6,000	0,0						
Bus9	0,575	1	0,575	0,0						
Bus10	0,400	1	0,400	0,0	0,044	0,025	0,044	0,025		
Bus47	0,400	1	0,400	0,0			0,098	0,048		
Bus86	0,575	1	0,575	0,0						
Bus87	0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016		
Bus88	6,000	1	6,000	0,0						
Bus115	0,400	1	0,400	0,0			0,198	0,096		
Bus125	6,000	1	6,000	0,0						
Bus126	0,575	1	0,575	0,0						
Bus127	0,400	1	0,400	0,0	0,044	0,025	0,044	0,025		
Bus220	27,500	1	27,500	0,0						
Bus222	0,400	1	0,400	0,0			0,153	0,074		
Bus235	6,000	1	6,000	0,0						
Bus236	0,575	1	0,575	0,0						
Bus237	0,400	1	0,400	0,0	0,092	0,039	0,092	0,039		
Bus277	6,000	1	6,000	0,0						
Bus279	27,500	1	27,500	0,0						
Bus282	6,000	1	6,000	0,0						
Bus284	6,000	1	6,000	0,0						
Bus294	6,000	1	6,000	0,0						
Bus319	6,000	1	6,000	0,0						
Bus320	0,575	1	0,575	0,0						
Bus321	0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016		
Bus367	6,000	1	6,000	0,0						
Bus368	0,575	1	0,575	0,0						
Bus369	0,400	1	0,400	0,0	0,054	0,031	0,054	0,031		
BusA_6kV	6,000	1	6,000	0,0						
BusB_6kV	6,000	1	6,000	0,0						
BusC_6kV	6,000	1	6,000	0,0						
Bus_arrivo27,5kV	27,500	1	27,500	0,0						
Bus_Sccmin	27,500	2	27,500	0,0						
Bus_SSP	27,500	1	27,500	0,0						
CAB-SUD	6,000	1	6,000	0,0	0,082	0,044	0,067	0,033		
NORD1	6,000	1	6,000	0,0	0,169	0,095	0,042	0,024		
NORD2	6,000	1	6,000	0,0	0,374	0,210	0,093	0,053		
Mtr1~	0,575	3	0,575	0,0	0,397	0,225				
Mtr25~	0,575	4	0,575	0,0	0,142	0,080				
Mtr36~	0,575	5	0,575	0,0	0,397	0,225				
Mtr70~	0,575	6	0,575	0,0	0,748	0,311				
Mtr89~	0,575	7	0,575	0,0	0,142	0,080				
Mtr105~	0,575	8	0,575	0,0	0,397	0,225				
Cavo-SSP-A~	6,000	6	0,000							
CavoTR2_6kV~	6,000	6	0,000							
Cavo-SSP-SUD-1~	6,000	6	0,000							
Cavo-SSP-Nord1~	6,000	6	0,000							

ALLEGATO 1  
Line/Cable Input Data

Ohms or Siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)

Line/Cable ID	Library	Size	Length					R	X	Y
			Adj. (m)	#/Phase	T (°C)					
Cable5	11NCUN3	50	645,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,0000817	
Cable29	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,0000817	
Cable42	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,0000817	
Cable75	11NCUN3	120	600,0	0,0	1	75	0,186940	0,118000	0,0001147	
Cable120	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,0000817	
Cable136	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,0000817	
Cavo-A-C	11NCUN3	300	626,0	0,0	2	75	0,076302	0,105000	0,0001646	
Cavo-B-C	11NCUN3	300	415,0	0,0	1	75	0,076302	0,105000	0,0001646	
Cavo-Nord1-Nord2	11NCUN3	240	244,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,0001495	
Cavo-SSP-B	11NCUN3	300	680,0	0,0	2	75	0,076302	0,105000	0,0001646	
Cavo-SSP-Nord2	11NCUN3	240	1202,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,0001495	
Cavo-SSP-SUD-2	11NCUN3	240	285,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,0001495	
Cavo-TR1	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,123000	0,0001049	
Cavo-TR6	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,123000	0,0001049	
CavoTR1_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,122083	0,112000	0,0001351	
CavoTR1_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,143000	0,0000637	
CavoTR2_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,143000	0,0000637	
Cavo_arrivo27,5kV	33NCUN1	150	20,0	0,0	1	75	0,151650	0,135000	0,0000609	
Cavo-SSP-A	11NCUN3	300	478,0	0,0	2	75	0,076302	0,105000	0,0001646	
CavoTR2_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,122083	0,112000	0,0001351	
Cavo-SSP-SUD-1	11NCUN3	240	288,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,0001495	
Cavo-SSP-Nord1	11NCUN3	240	583,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,0001495	

2-Winding Transformer Input Data

Transformer ID	Phase	Rating			Z Variation					% Tap Setting			Adjusted Type	Phase Shift Angle
		MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z		
TR-AT1	3-Phase	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0	0	2,500	6,0000	Dyn	0,000
TR-BT1	3-Phase	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0	0	0	6,0000	Dyn	0,000
TR-CT2	3-Phase	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0	0	2,500	6,0000	Dyn	0,000
TR1	3-Phase	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0	0	2,500	7,0000	Dyn	0,000
TR2	3-Phase	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0	0	2,500	7,0000	Dyn	0,000
TR4	3-Phase	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0	0	0	4,0000	Dyn	0,000
TR6	3-Phase	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0	0	0	4,0000	Dyn	0,000

**ALLEGATO 1  
Branch Connections**

ID	CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
			From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TR-AT1		2W XFMR	BusA_6KV	Bus222	1364,56	2046,84	2460,00	
TR-BT1		2W XFMR	BusB_6kV	Bus47	102,12	591,25	600,00	
TR-CT2		2W XFMR	BusC_6kV	Bus115	1364,56	2046,84	2460,00	
TR1		2W XFMR	Bus220	Bus282	8,47	110,06	110,38	
TR2		2W XFMR	Bus279	Bus284	8,47	110,06	110,38	
TR4		2W XFMR	Bus277	Bus-TR1	887,52	1331,28	1600,00	
TR6		2W XFMR	Bus294	Bus-TR6	887,52	1331,28	1600,00	
Cable5		Cable	BusB_6kV	Bus8	84,42	24,73	87,97	0,001897074
Cable29		Cable	BusC_6kV	Bus88	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable42		Cable	BusC_6kV	Bus125	103,39	30,28	107,73	0,002323548
Cable75		Cable	BusC_6kV	Bus235	31,16	19,67	36,85	0,00247752
Cable120		Cable	BusC_6kV	Bus319	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable136		Cable	BusA_6KV	Bus367	103,39	30,28	107,73	0,002323548
Cavo-A-C		Cable	BusA_6KV	BusC_6kV	6,63	9,13	11,28	0,007418851
Cavo-B-C		Cable	BusB_6kV	BusC_6kV	8,80	12,10	14,96	0,002459124
Cavo-Nord1-Nord2		Cable	NORD2	NORD1	6,34	7,39	9,74	0,001313208
Cavo-SSP-B		Cable	Bus02_SSP	BusB_6kV	7,21	9,92	12,26	0,008058816
Cavo-SSP-Nord2		Cable	Bus01_SSP	NORD2	31,21	36,39	47,94	0,006469164
Cavo-SSP-SUD-2		Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	7,40	8,63	11,37	0,00153387
Cavo-TR1		Cable	Bus01_SSP	Bus277	1,31	0,68	1,48	0,000075528
Cavo-TR6		Cable	Bus01_SSP	Bus294	1,31	0,68	1,48	0,000075528
CavoTR1_6kV		Cable	Bus282	Bus01_SSP	0,34	0,31	0,46	0,000194544
CavoTR1_27,5kV		Cable	Bus_SSP	Bus220	0,06	0,04	0,07	0,000963463
CavoTR2_27,5kV		Cable	Bus_SSP	Bus279	0,06	0,04	0,07	0,000963463
Cavo_arrivo27,5kV		Cable	Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,04	0,04	0,05	0,000921113
Cavo-SSP-A		Cable	Cavo-SSP-A~	BusA_6KV	5,07	6,97	8,62	0,005664874
CavoTR2_6kV		Cable	Bus284	CavoTR2_6kV~	0,34	0,31	0,46	0,000194544
Cavo-SSP-SUD-1		Cable	Cavo-SSP-SUD-1~	CAB-SUD	7,48	8,72	11,49	0,001550016
Cavo-SSP-Nord1		Cable	Cavo-SSP-Nord1~	NORD1	15,14	17,65	23,26	0,003137706

**ALLEGATO 1  
LOAD FLOW REPORT**

Bus ID	Voltage		Generation		Load			Load Flow			XFMR		
	kV	kV	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap	
Bus-TR1	0,400	0,395	-2,8	0	0	0,044	0,021	Bus277	-0,044	-0,021	71,3	90,0	
Bus-TR6	0,400	0,395	-2,8	0	0	0,044	0,021	Bus294	-0,044	-0,021	71,3	90,0	
Bus01_SSP	6,000	5,971	-2,6	0	0	0	0	NORD2	0,678	0,372	74,8	87,7	
								CAB-SUD	0,148	0,073	16,0	89,6	
								Bus277	0,044	0,022	4,8	89,9	
								Bus294	0,044	0,022	4,8	89,9	
								Bus282	-4,203	-2,193	458,4	88,7	
								Bus02_SSP	3,289	1,704	358,2	88,8	
Bus02_SSP	6,000	5,971	-2,6	0	0	0	0	BusB_6kV	3,289	1,704	358,2	88,8	
								Bus01_SSP	-3,289	-1,704	358,2	88,8	
								Bus03_SSP	0,000	0,000	0,0	0,0	
* Bus3_Sccmax	27,500	27,500	0,0	4,224	2,446	0	0	Bus_arrivo27,5kV	4,224	2,446	102,5	86,5	
Bus03_SSP	6,000	5,971	-2,6	0	0	0	0	Bus02_SSP	0,000	0,000	0,0	0,0	
								Bus127	-0,401	-0,225	474,9	87,2	
								Bus368					
BusA_6KV	6,000	5,918	-2,8	0	0	0	0	Bus367	0,512	0,292	57,5	86,9	
								BusC_6kV	-0,661	-0,362	73,6	87,7	
								Cavo-SSP-A~	0,000	-0,006	0,5	0,0	
								Bus222	0,149	0,076	16,3	89,1	
BusB_6kV	6,000	5,947	-2,7	0	0	0	0	Bus8	0,490	0,280	54,8	86,9	
								BusC_6kV	2,693	1,372	293,4	89,1	
								Bus02_SSP	-3,279	-1,698	358,5	88,8	
								Bus47	0,096	0,047	10,4	89,8	
BusC_6kV	6,000	5,922	-2,8	0	0	0	0	Bus88	0,200	0,113	22,4	87,0	
								Bus125	0,491	0,279	55,0	86,9	
								Bus235	0,942	0,403	99,9	91,9	
								Bus319	0,200	0,113	22,4	87,0	
								BusA_6KV	0,662	0,356	73,2	88,1	
								BusB_6kV	-2,684	-1,363	293,5	89,2	
								Bus115	0,191	0,099	20,9	88,8	
Bus_arrivo27,5kV	27,500	27,500	0,0	0	0	0	0	Bus_SSP	4,224	2,446	102,5	86,5	
								Bus3_Sccmax	-4,224	-2,446	102,5	86,5	
Bus_SSP	27,500	27,499	0,0	0	0	0	0	Bus220	4,224	2,448	102,5	86,5	
								Bus279	0,000	-0,001	0,0	0,0	
								Bus_arrivo27,5kV	-4,224	-2,447	102,5	86,5	
CAB-SUD	6,000	5,970	-2,6	0	0	0,148	0,076	Bus01_SSP	-0,148	-0,075	16,1	89,3	
								Cavo-SSP-SUD-1~	0,000	-0,002	0,148	0,000	
NORD1	6,000	5,949	-2,6	0	0	0,210	0,119	NORD2	-0,210	-0,116	23,3	87,6	
								Cavo-SSP-Nord1~	0,000	-0,003	0,3	0,0	
NORD2	6,000	5,950	-2,6	0	0	0,465	0,262	NORD1	0,210	0,114	23,2	87,9	
								Bus01_SSP	-0,676	-0,376	75,1	87,4	
Cavo-SSP-A~	6,000	5,918	-2,8	0	0	0	0	BusA_6KV	0,000	0,000	0,0	0,0	
CavoTR2_6kV~	6,000	6,150	0,0	0	0	0	0	Bus284	0,000	0,000	0,0	0,0	
Cavo-SSP-SUD-1~	6,000	5,970	-2,6	0	0	0	0	CAB-SUD	0,000	0,000	0,0	0,0	
Cavo-SSP-Nord1~	6,000	5,949	-2,6	0	0	0	0	NORD1	0,000	0,000	0,0	0,0	



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 1



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 1

Bus Loading Summary Report

Bus	Directly Connected Load								Total Bus Load					
	kV	Rated Amp	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		Percent			
ID	kV	Rated Amp	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MVA	% PF	Amp	Loading
Bus-TR1	0,400	-0,000	0,000	0,044	0,021	0	0	0	0	0,049	90,0	71,3		
Bus-TR6	0,400	-0,000	0,000	0,044	0,021	0	0	0	0	0,049	90,0	71,3		
Bus01_SSP	6,000	1250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	4,741	88,7	458,4	36,7
Bus02_SSP	6,000	1250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	3,704	88,8	358,2	28,7
Bus3_Sccmax	27,500	0	0	0	0	0	0	0	0	4,881	86,5	102,5		
Bus03_SSP	6,000	1250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
BusA_6KV	6,000	1250,000	0,000	-0,000	0	0	0	0	0	0	0,757	87,4	73,8	5,9
BusB_6kV	6,000	1250,000	-0,000	-0,000	0	0	0	0	0	0	3,693	88,8	358,5	28,7
BusC_6kV	6,000	0,000	-0,000	0	0	0	0	0	0	3,011	89,2	293,5		
Bus_arrivo27,5kV	27,500	0	0	0	0	0	0	0	0	4,881	86,5	102,5		
Bus_SSP	27,500	800,000	-0,000	-0,000	0	0	0	0	0	0	4,882	86,5	102,5	12,8
CAB-SUD	6,000	0,082	0,044	0,067	0,032	0	0	0	0	0,167	88,9	16,1		
NORD1	6,000	0,169	0,095	0,041	0,023	0	0	0	0	0,241	87,1	23,4		
NORD2	6,000	0,374	0,210	0,092	0,052	0	0	0	0	0,774	87,4	75,1		

**ALLEGATO 1  
Branch Loading Summary Report**

CKT / Branch		Cable & Reactor			Transformer				
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%	Capability (MVA)	Loading (input)		Loading (output)	
						MVA	%	MVA	%
Cavo-A-C	Cable	641,00	73,57	11,48					
Cavo-B-C	Cable	641,00	293,50	45,79					
Cavo-SSP-B	Cable	641,00	358,51	55,93					
Cavo-SSP-Nord2	Cable	252,72	75,06	29,70					
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	352,00	16,07	4,57					
Cavo-TR1	Cable	152,99	4,76	3,11					
Cavo-TR6	Cable	152,99	4,76	3,11					
CavoTR1_6kV	Cable	818,29	458,39	56,02					
CavoTR1_27,5kV	Cable	262,31	102,51	39,08					
CavoTR2_27,5kV	Cable	262,31	0,02	0,01					
Cavo_arrivo27,5kV	Cable	346,55	102,49	29,57					
Cavo-SSP-A	Cable	641,00	0,54	0,08					
CavoTR2_6kV	Cable	818,29	0,02	0,00					
Cavo-SSP-SUD-1	Cable	352,00	0,15	0,04					
Cavo-SSP-Nord1	Cable	252,72	0,30	0,12					
TR-AT1	Transformer				0,250	0,1675051	67,00204	0,1615014	64,60057
TR-BT1	Transformer				1,000	0,1066608	10,66608	0,1062543	10,62543
TR-CT2	Transformer				0,800	0,2148311	26,85389	0,2049543	25,61929
TR1	Transformer				6,500	4,882424	75,11421	4,741694	72,94913
TR2	Transformer				5,000	0,000204383	0,004087664	0,000204383	0,004087655
TR4	Transformer				0,250	0,0491792	19,67168	0,04884203	19,53681
TR6	Transformer				0,250	0,0491792	19,67168	0,04884203	19,53681

**Branch Losses Summary Report**

CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	To	% Drop Vmag
TR4	-0,044	-0,021	0,044	0,022	0,2	0,3	98,8	99,5	0,68
TR6	-0,044	-0,021	0,044	0,022	0,2	0,3	98,8	99,5	0,68
Cavo-SSP-Nord2	0,678	0,372	-0,676	-0,376	1,9	-4,2	99,5	99,2	0,35
Cavo-SSP-SUD-2	0,148	0,073	-0,148	-0,075	0,0	-1,5	99,5	99,5	0,02
Cavo-TR1	0,044	0,022	-0,044	-0,022	0,0	-0,1	99,5	99,5	0,00
Cavo-TR6	0,044	0,022	-0,044	-0,022	0,0	-0,1	99,5	99,5	0,00
CavoTR1_6kV	-4,203	-2,193	4,204	2,193	0,8	0,5	99,5	99,5	0,02
Cavo-SSP-B	3,289	1,704	-3,279	-1,698	10,0	5,8	99,5	99,1	0,41
Cable5	-0,488	-0,281	0,490	0,280	2,7	-1,1	98,6	99,1	0,49
TR-BT1	-0,096	-0,046	0,096	0,047	0,1	0,7	98,7	99,1	0,38
Cable29	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,6	98,7	0,11
TR-CT2	-0,184	-0,089	0,191	0,099	6,3	9,5	96,5	98,7	2,18
Cable42	-0,487	-0,280	0,491	0,279	3,4	-1,3	98,1	98,7	0,60
CavoTR1_27,5kV	-4,224	-2,449	4,224	2,448	0,1	-0,9	100,0	100,0	0,00
TR1	4,224	2,449	-4,204	-2,193	19,7	256,0	100,0	99,5	0,45
TR-AT1	-0,145	-0,070	0,149	0,076	3,8	5,8	97,5	98,6	1,16
Cable75	-0,939	-0,403	0,942	0,403	3,4	-0,3	98,3	98,7	0,38
CavoTR2_27,5kV	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,0	-1,0	100,0	100,0	0,00
TR2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0	100,0	102,5	2,50
CavoTR2_6kV	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	-0,2	102,5	102,5	0,00
Cable120	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,6	98,7	0,11
Cable136	-0,508	-0,293	0,512	0,292	3,7	-1,2	98,0	98,6	0,63
Cavo-A-C	-0,661	-0,362	0,662	0,356	0,4	-6,7	98,6	98,7	0,08
Cavo-SSP-A	0,000	-0,006	0,000	0,000	0,0	-5,5	98,6	98,6	0,00
Cavo-B-C	2,693	1,372	-2,684	-1,363	8,2	8,9	99,1	98,7	0,41
Cavo_arrivo27,5kV	4,224	2,446	-4,224	-2,447	0,1	-0,8	100,0	100,0	0,00
Cavo-SSP-SUD-1	0,000	-0,002	0,000	0,000	0,0	-1,5	99,5	99,5	0,00
Cavo-Nord1-Nord2	-0,210	-0,116	0,210	0,114	0,0	-1,2	99,1	99,2	0,02
Cavo-SSP-Nord1	0,000	-0,003	0,000	0,000	0,0	-3,1	99,1	99,1	0,00

**SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND**

	MW	Mvar	MVA	% PF	
Source (Swing Buses):	4,224	2,446	4,881	86,53	Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0,000	0,000	0,000		
<b>Total Demand:</b>	<b>4,224</b>	<b>2,446</b>	<b>4,881</b>	<b>86,53</b>	<b>Lagging</b>
Total Motor Load:	3,137	1,648	3,543	88,53	Lagging
Total Static Load:	0,990	0,501	1,110	89,24	Lagging
Total Constant I Load:	0,000	0,000	0,000		
Total Generic Load:	0,000	0,000	0,000		
Apparent Losses:	0,097	0,298			
System Mismatch:	0,000	0,000			





	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>87</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 2 - PROFILO DI TENSIONE (CONFIGURAZIONE FUTURA)**





ALLEGATO 2  
PROFILO DI TENSIONE (CONFIGURAZIONE FUTURA)

Load Flow Analysis

Method of Solution: **Newton-Raphson Method**  
 Maximum No. of Iteration: **99**  
 Precision of Solution: **0.0001000**  
 System Frequency: **50.00 Hz**  
 Unit System: **Metric**  
 Project Filename: **TriesteMoloVII**

Bus Input Data

ID	Bus	kV	Sub-sys	Initial Voltage		Constant kVA		Constant Z		Load		Generic	
				kV	Anq.	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar
Bus-TR1		0,400	1	0,400	0,0				0,045	0,022			
Bus-TR6		0,400	1	0,400	0,0				0,045	0,022			
Bus01 SSP		6,000	1	6,000	0,0								
Bus02 SSP		6,000	1	6,000	0,0								
Bus3 Scemax		27,500	1	27,500	0,0								
Bus03 SSP		6,000	1	6,000	0,0								
Bus8		6,000	1	6,000	0,0								
Bus9		0,575	1	0,575	0,0								
Bus10		0,400	1	0,400	0,0	0,044	0,025	0,044	0,025				
Bus11		6,000	1	6,000	0,0								
Bus12		0,575	1	0,575	0,0								
Bus13		0,400	1	0,400	0,0	0,033	0,018	0,033	0,018				
Bus47		0,400	1	0,400	0,0				0,098	0,048			
Bus86		0,575	1	0,575	0,0								
Bus87		0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016				
Bus88		6,000	1	6,000	0,0								
Bus115		0,400	1	0,400	0,0				0,198	0,096			
Bus125		6,000	1	6,000	0,0								
Bus126		0,575	1	0,575	0,0								
Bus127		0,400	1	0,400	0,0	0,044	0,025	0,044	0,025				
Bus220		27,500	1	27,500	0,0								
Bus222		0,400	1	0,400	0,0				0,153	0,074			
Bus235		6,000	1	6,000	0,0								
Bus236		0,575	1	0,575	0,0								
Bus237		0,400	1	0,400	0,0	0,092	0,039	0,092	0,039				
Bus277		6,000	1	6,000	0,0								
Bus279		27,500	1	27,500	0,0								
Bus280		27,500	1	27,500	0,0								
Bus282		6,000	1	6,000	0,0								
Bus284		6,000	1	6,000	0,0								
Bus285		6,000	1	6,000	0,0								
Bus294		6,000	1	6,000	0,0								
Bus310		6,000	1	6,000	0,0								
Bus311		0,575	1	0,575	0,0								
Bus312		0,400	1	0,400	0,0	0,033	0,018	0,033	0,018				
Bus319		6,000	1	6,000	0,0								
Bus320		0,575	1	0,575	0,0								
Bus321		0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016				
Bus322		6,000	1	6,000	0,0								
Bus323		0,575	1	0,575	0,0								
Bus324		0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016				
Bus337		6,000	1	6,000	0,0								
Bus338		0,575	1	0,575	0,0								
Bus339		0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016				
Bus352		6,000	1	6,000	0,0								
Bus353		0,575	1	0,575	0,0								
Bus354		0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016				
Bus355		6,000	1	6,000	0,0								
Bus356		0,575	1	0,575	0,0								
Bus357		0,400	1	0,400	0,0	0,028	0,016	0,028	0,016				
Bus367		6,000	1	6,000	0,0								
Bus368		0,575	1	0,575	0,0								
Bus369		0,400	1	0,400	0,0	0,054	0,031	0,054	0,031				
Bus371		0,400	1	0,400	0,0				0,090	0,044			
Bus373		0,400	1	0,400	0,0				0,027	0,013			
BusA 6kV		6,000	1	6,000	0,0								
BusB 6kV		6,000	1	6,000	0,0								
BusC 6kV		6,000	1	6,000	0,0								
Bus arrivo27,5kV		27,500	1	27,500	0,0								
Bus Scemin		27,500	2	27,500	0,0								
Bus SSP		27,500	1	27,500	0,0								
CAB-SUD		6,000	1	6,000	0,0	0,163	0,088	0,088	0,044				
NORD1		6,000	1	6,000	0,0	0,338	0,190	0,084	0,048				
NORD2		6,000	1	6,000	0,0	0,747	0,421	0,187	0,105				
Mtr1~		0,575	3	0,575	0,0	0,397	0,225						
Mtr3~		0,575	4	0,575	0,0	0,397	0,225						
Mtr25~		0,575	6	0,575	0,0	0,142	0,080						
Mtr36~		0,575	7	0,575	0,0	0,397	0,225						
Mtr70~		0,575	8	0,575	0,0	0,748	0,311						
Mtr86~		0,575	5	0,575	0,0	0,397	0,225						
Mtr89~		0,575	9	0,575	0,0	0,142	0,080						
Mtr90~		0,575	10	0,575	0,0	0,142	0,080						
Mtr95~		0,575	11	0,575	0,0	0,142	0,080						
Mtr100~		0,575	12	0,575	0,0	0,142	0,080						
Mtr101~		0,575	13	0,575	0,0	0,142	0,080						
Mtr105~		0,575	14	0,575	0,0	0,397	0,225						
Cavo-SSP-A~		6,000	6,000	0,000									
CavoTR3 6kV~		6,000	6,000	0,000									
Cavo-SSP-SUD-1~		6,000	6,000	0,000									
Cavo-Nord1-Nord2~		6,000	6,000	0,000									



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 2**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 2  
Line/Cable Input Data**

**Ohms or Siemens/1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)**

Line/Cable ID	Library	Size	Length		#/Phase	T (°C)	R	X	Y
			Adj. (m)						
Cable5	11NCUN3	50	645,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable7	11NCUN3	50	440,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable29	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable42	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable75	11NCUN3	120	600,0	0,0	1	75	0,186940	0,118000	0,000115
Cable117	11NCUN3	50	440,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable120	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable121	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable126	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable131	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable132	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cable136	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,471165	0,138000	0,000082
Cavo-A-C	11NCUN3	300	626,0	0,0	2	75	0,076302	0,105000	0,000165
Cavo-B-C	11NCUN3	300	415,0	0,0	1	75	0,076302	0,105000	0,000165
Cavo-SSP-B	11NCUN3	300	680,0	0,0	2	75	0,076302	0,105000	0,000165
Cavo-SSP-Nord1	11NCUN3	240	583,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,000150
Cavo-SSP-Nord2	11NCUN3	240	1202,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,000150
Cavo-SSP-SUD-2	11NCUN3	240	285,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,000150
Cavo-TR1	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,123000	0,000105
Cavo-TR6	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,123000	0,000105
CavoTR1_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,122083	0,112000	0,000135
CavoTR1_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,143000	0,000064
CavoTR2_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,122083	0,112000	0,000135
CavoTR2_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,143000	0,000064
CavoTR3_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,236536	0,143000	0,000064
Cavo_arrivo27,5kV	33NCUN1	150	20,0	0,0	1	75	0,151650	0,135000	0,000061
Cavo-SSP-A	11NCUN3	300	478,0	0,0	2	75	0,076302	0,105000	0,000165
CavoTR3_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,122083	0,112000	0,000135
Cavo-SSP-SUD-1	11NCUN3	240	288,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,000150
Cavo-Nord1-Nord2	11NCUN3	240	244,0	0,0	1	75	0,093470	0,109000	0,000150

**2-Winding Transformer Input Data**

Transformer ID	Phase	Rating			Z Variation					% Tap Setting			Adjusted Type	Phase Shift Angle
		MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z1	X1/R1	+ 5%	- 5%	% Tol.	Prim.	Sec.	% Z		
TR-AT1	3-Phase	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0	0	2,500	6,0000	Dyn	0,000
TR-BT1	3-Phase	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0	0	0	6,0000	Dyn	0,000
TR-BT2	3-Phase	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0	0	0	6,0000	Dyn	0,000
TR-BT3	3-Phase	0,250	6,000	0,400	6,00	4,70	0	0	0	0	0	6,0000	Dyn	0,000
TR-CT2	3-Phase	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0	0	2,500	6,0000	Dyn	0,000
TR1	3-Phase	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0	0	2,500	7,0000	Dyn	0,000
TR2	3-Phase	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0	0	2,500	7,0000	Dyn	0,000
TR3	3-Phase	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0	0	0	7,0000	Dyn	0,000
TR4	3-Phase	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0	0	0	4,0000	Dyn	0,000
TR6	3-Phase	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0	0	0	4,0000	Dyn	0,000



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 2



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 2  
Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVA Base			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TR-AT1	2W XFMR	BusA_6kV	Bus222	1364,56	2046,84	2460,00	
TR-BT1	2W XFMR	BusB_6kV	Bus47	102,12	591,25	600,00	
TR-BT2	2W XFMR	BusB_6kV	Bus371	102,12	591,25	600,00	
TR-BT3	2W XFMR	BusB_6kV	Bus373	499,46	2347,45	2400,00	
TR-CT2	2W XFMR	BusC_6kV	Bus115	1364,56	2046,84	2460,00	
TR1	2W XFMR	Bus220	Bus282	8,47	110,06	110,38	
TR2	2W XFMR	Bus279	Bus284	8,47	110,06	110,38	
TR3	2W XFMR	Bus280	Bus285	8,26	107,38	107,69	
TR4	2W XFMR	Bus277	Bus-TR1	887,52	1331,28	1600,00	
TR6	2W XFMR	Bus294	Bus-TR6	887,52	1331,28	1600,00	
Cable5	Cable	BusB_6kV	Bus8	84,42	24,73	87,96	0,001897074
Cable7	Cable	BusB_6kV	Bus11	57,59	16,87	60,01	0,001294128
Cable29	Cable	BusC_6kV	Bus88	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable42	Cable	BusC_6kV	Bus125	103,39	30,28	107,74	0,002323548
Cable75	Cable	BusC_6kV	Bus235	31,16	19,67	36,84	0,00247752
Cable117	Cable	BusB_6kV	Bus310	57,59	16,87	60,01	0,001294128
Cable120	Cable	BusC_6kV	Bus319	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable121	Cable	BusC_6kV	Bus322	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable126	Cable	BusC_6kV	Bus337	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable131	Cable	BusC_6kV	Bus352	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable132	Cable	BusC_6kV	Bus355	47,12	13,80	49,10	0,001058832
Cable136	Cable	BusA_6kV	Bus367	103,39	30,28	107,74	0,002323548
Cavo-A-C	Cable	BusA_6kV	BusC_6kV	6,63	9,13	11,29	0,007418851
Cavo-B-C	Cable	BusB_6kV	BusC_6kV	8,80	12,10	14,96	0,002459124
Cavo-SSP-B	Cable	Bus02_SSP	BusB_6kV	7,21	9,92	12,26	0,008058816
Cavo-SSP-Nord1	Cable	Bus01_SSP	NORD1	15,14	17,65	23,25	0,003137706
Cavo-SSP-Nord2	Cable	Bus01_SSP	NORD2	31,21	36,39	47,94	0,006469164
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	7,40	8,63	11,37	0,00153387
Cavo-TR1	Cable	Bus01_SSP	Bus277	1,31	0,68	1,48	0,000075528
Cavo-TR6	Cable	Bus01_SSP	Bus294	1,31	0,68	1,48	0,000075528
CavoTR1_6kV	Cable	Bus282	Bus01_SSP	0,34	0,31	0,46	0,000194544
CavoTR1_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus220	0,06	0,04	0,07	0,000963463
CavoTR2_6kV	Cable	Bus284	Bus02_SSP	0,34	0,31	0,46	0,000194544
CavoTR2_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus279	0,06	0,04	0,07	0,000963463
CavoTR3_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus280	0,06	0,04	0,07	0,000963463
Cavo_arrivo27,5kV	Cable	Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,04	0,04	0,05	0,000921113
Cavo-SSP-A	Cable	Cavo-SSP-A~	BusA_6kV	5,07	6,97	8,62	0,005664874
CavoTR3_6kV	Cable	Bus285	CavoTR3_6kV~	0,34	0,31	0,46	0,000194544
Cavo-SSP-SUD-1	Cable	Cavo-SSP-SUD-1~	CAB-SUD	7,48	8,72	11,49	0,001550016
Cavo-Nord1-Nord2	Cable	Cavo-Nord1-Nord2~	NORD1	6,34	7,39	9,73	0,0013132



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 2



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 2  
LOAD FLOW REPORT

Bus ID	Voltage		Generation		Load		ID	Load Flow		Amp	%PF	XFMR	
	kV	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar			%Tap	
Bus-TR1	0,400	0,397	-2,3	0,044	0,022		Bus277	-0,044	-0,022	71,7	90,0		
Bus-TR6	0,400	0,397	-2,3	0,044	0,022		Bus294	-0,044	-0,022	71,7	90,0		
Bus01_SSP	6,000	6,001	-2,1	0	0	0	NORD1	0,422	0,234	46,4	87,5		
							NORD2	0,936	0,523	103,1	87,3		
							CAB-SUD	0,251	0,129	27,1	89,0		
							Bus277	0,045	0,022	4,8	89,9		
							Bus294	0,045	0,022	4,8	89,9		
							Bus282	-3,430	-1,853	375,1	88,0		
							Bus02_SSP	1,732	0,924	188,8	88,2		
Bus02_SSP	6,000	6,001	-2,1	0	0		BusB_6kV	5,162	2,777	563,9	88,1		
							Bus284	-3,430	-1,853	375,1	88,0		
							Bus01_SSP	-1,732	-0,924	188,8	88,2		
							Bus03_SSP	0,000	0,000	0,0	0,0		
* Bus3_Sccmax	27,500	27,500	0,0	6,888	4,046		Bus_arrivo27,5kV	6,888	4,046	167,7	86,2		
Bus03_SSP	6,000	6,001	-2,1	0	0		Bus02_SSP	0,000	0,000	0,0	0,0		
Bus8	6,000	5,933	-2,2	0	0		BusB_6kV	-0,488	-0,281	54,8	86,7		
							Bus9	0,488	0,281	54,8	86,7		
							Bus10						
Bus9	0,575	0,563	-2,8	0	0,401	0,225	VFD1	0,401	0,225	471,1	87,2		
							Bus10	-0,401	-0,225	471,1	87,2		
Bus10	0,400	0,393	-2,6	0	0,086	0,048	Bus8	-0,086	-0,048	144,4	87,0		
							Bus9						
Bus11	6,000	5,943	-2,2	0	0		BusB_6kV	-0,467	-0,268	52,3	86,7		
							Bus12	0,467	0,268	52,3	86,7		
							Bus13						
Bus12	0,575	0,564	-2,8	0	0,401	0,225	VFD3	0,401	0,225	470,2	87,2		
							Bus13	-0,401	-0,225	470,2	87,2		
							Bus11						
Bus13	0,400	0,394	-2,6	0	0,064	0,036	Bus11	-0,064	-0,036	108,3	87,0		
							Bus12						
Bus47	0,400	0,396	-2,6	0	0,096	0,047	BusB_6kV	-0,096	-0,047	155,7	90,0		
	0,575	0,564	-2,9	0	0,143	0,080	VFD25	0,143	0,080	168,5	87,2		
Bus86							Bus87	-0,143	-0,080	168,5	87,2		
							Bus88						
							Bus88						
Bus87	0,400	0,393	-2,7	0	0,056	0,031	Bus88	-0,056	-0,031	93,8	87,0		
							Bus86						
Bus88	6,000	5,924	-2,4	0	0		BusC_6kV						
							Bus86	-0,199	-0,114	22,4	86,8		
Bus115	0,400	0,387	-3,9	0	0,185	0,090	Bus87	22,4	86,8				
	6,000	5,894	-2,3	0	0		BusC_6kV	-0,185	-0,090	306,9	90,0	2,5	
Bus125							BusC_6kV	-0,487	-0,280	55,1	86,7		
							Bus126	0,487	0,280	55,1	86,7		
							Bus127						
Bus126	0,575	0,560	-2,9	0	0,401	0,225	VFD36	0,401	0,225	474,3	87,2		
							Bus127	-0,401	-0,225	474,3	87,2		
							Bus125						
Bus127	0,400	0,391	-2,7	0	0,085	0,048	Bus125	-0,085	-0,048	144,4	87,0		
							Bus126						
Bus220	27,500	27,498	0,0	0	0		Bus_SSP	-3,444	-2,025	83,9	86,2		
							Bus282	3,444	2,025	83,9	86,2		
Bus222	0,400	0,390	-3,6	0	0,146	0,071	BusA_6kV	-0,146	-0,071	239,5	90,0	2,5	
	6,000	5,908	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,939	-0,403	99,9	91,9		
Bus235							BusC_6kV	0,939	0,403	99,9	91,9		
							Bus237						
							VFD70	0,756	0,311	841,3	92,5		
Bus236	0,575	0,561	-3,2	0	0,756	0,311	Bus237	-0,756	-0,311	841,3	92,5		
							Bus235						
							Bus235						
Bus237	0,400	0,391	-3,0	0	0,180	0,077	Bus235	-0,180	-0,077	288,7	92,0		
							Bus236						
Bus277	6,000	6,001	-2,1	0	0		Bus01_SSP	-0,045	-0,022	4,8	89,8		
							Bus-TR1	0,045	0,022	4,8	89,8		
Bus279	27,500	27,498	0,0	0	0		Bus_SSP	-3,444	-2,025	83,9	86,2		
							Bus284	3,444	2,025	83,9	86,2		
Bus280	27,500	27,499	0,0	0	0		Bus_SSP	0,000	0,000	0,0	0,0		
							Bus285	0,000	0,000	0,0	0,0		
Bus282	6,000	6,002	-2,1	0	0	0	Bus01_SSP	3,431	1,853	375,1	88,0		
							Bus220	-3,431	-1,853	375,1	88,0	2,5	
							Bus02_SSP	3,431	1,853	375,1	88,0		
Bus284	6,000	6,002	-2,1	0	0		Bus279	-3,431	-1,853	375,1	88,0	2,5	
							CavoTR3_6kV~	0,000	0,000	0,0	0,0		
Bus285	6,000	6,000	0,0	0	0		Bus280	0,000	0,000	0,0	0,0		
							Bus01_SSP	-0,045	-0,022	4,8	89,8		
Bus294	6,000	6,001	-2,1	0	0		Bus-TR6	0,045	0,022	4,8	89,8		
							BusB_6kV	-0,467	-0,268	52,3	86,7		
Bus310	6,000	5,943	-2,2	0	0		Bus311	0,467	0,268	52,3	86,7		



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 2**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 2  
LOAD FLOW REPORT**

Bus ID	Voltage		Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR %Tap	
	kV	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp		%PF
Bus311	0,575	0,564	-2,8	0	0,401	0,225	Bus312					
							VFD86	0,401	0,225	470,2	87,2	
							Bus312	-0,401	-0,225	470,2	87,2	
Bus312	0,400	0,394	-2,6	0	0,064	0,036	Bus310					
							Bus311	-0,064	-0,036	108,3	87,0	
Bus319	6,000	5,924	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,199	-0,114	22,4	86,8	
							Bus320	0,199	0,114	22,4	86,8	
							Bus321					
Bus320	0,575	0,564	-2,9	0	0,143	0,080	VFD89	0,143	0,080	168,5	87,2	
							Bus321	-0,143	-0,080	168,5	87,2	
							Bus319					
Bus321	0,400	0,393	-2,7	0	0,056	0,031	Bus319	-0,056	-0,031	93,8	87,0	
							Bus320					
Bus322	6,000	5,924	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,199	-0,114	22,4	86,8	
							Bus323	0,199	0,114	22,4	86,8	
							Bus324					
Bus323	0,575	0,564	-2,9	0	0,143	0,080	VFD90	0,143	0,080	168,5	87,2	
							Bus324	-0,143	-0,080	168,5	87,2	
							Bus322					
Bus324	0,400	0,393	-2,7	0	0,056	0,031	Bus322	-0,056	-0,031	93,8	87,0	
							Bus323					
Bus337	6,000	5,924	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,199	-0,114	22,4	86,8	
							Bus338	0,199	0,114	22,4	86,8	
							Bus339					
Bus338	0,575	0,564	-2,9	0	0,143	0,080	VFD95	0,143	0,080	168,5	87,2	
							Bus339	-0,143	-0,080	168,5	87,2	
							Bus337					
Bus339	0,400	0,393	-2,7	0	0,056	0,031	Bus337	-0,056	-0,031	93,8	87,0	
							Bus338					
Bus352	6,000	5,924	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,199	-0,114	22,4	86,8	
								0,199	0,114	22,4	86,8	
Bus353	0,575	0,564	-2,9	0	0,143	0,080	VFD100	0,143	0,080	168,5	87,2	
							Bus354	-0,143	-0,080	168,5	87,2	
							Bus352					
Bus354	0,400	0,393	-2,7	0	0,056	0,031	Bus352	-0,056	-0,031	93,8	87,0	
							Bus353					
Bus355	6,000	5,924	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,199	-0,114	22,4	86,8	
							Bus356	0,199	0,114	22,4	86,8	
							Bus357					
Bus356	0,575	0,564	-2,9	0	0,143	0,080	VFD101	0,143	0,080	168,5	87,2	
							Bus357	-0,143	-0,080	168,5	87,2	
							Bus355					
Bus357	0,400	0,393	-2,7	0	0,056	0,031	Bus355	-0,056	-0,031	93,8	87,0	
							Bus356					
Bus367	6,000	5,888	-2,3	0	0		BusA_6kV	-0,509	-0,293	57,5	86,7	
							Bus368	0,509	0,293	57,5	86,7	
							Bus369					
Bus368	0,575	0,559	-3,0	0	0,401	0,225	VFD105	0,401	0,225	474,9	87,2	
							Bus369	-0,401	-0,225	474,9	87,2	
							Bus367					
Bus369	0,400	0,390	-2,8	0	0,106	0,060	Bus367	-0,106	-0,060	180,5	87,0	
							Bus368					
Bus371	0,400	0,396	-2,5	0	0,088	0,043	BusB_6kV	-0,088	-0,043	142,9	90,0	
Bus373	0,400	0,396	-2,6	0	0,026	0,013	BusB_6kV	-0,026	-0,013	42,8	90,0	
							Bus367	0,512	0,292	57,4	86,9	
BusA_6kV	6,000	5,926	-2,4	0	0		BusC_6kV	-0,662	-0,363	73,5	87,7	
							Cavo-SSP-A~	0,000	-0,006	0,5	0,0	
							Bus222	0,150	0,076	16,4	89,1	
							Bus8	0,491	0,280	54,7	86,9	
BusB_6kV	6,000	5,962	-2,3	0	0		Bus11	0,468	0,267	52,2	86,8	
							Bus310	0,468	0,267	52,2	86,8	
							BusC_6kV	3,499	1,833	382,5	88,6	
							Bus02_SSP	-5,137	-2,751	564,3	88,2	
							Bus47	0,096	0,047	10,4	89,8	
							Bus371	0,088	0,043	9,5	89,8	
							Bus373	0,026	0,013	2,9	89,8	
							Bus88	0,200	0,113	22,4	87,0	
BusC_6kV	6,000	5,930	-2,4	0	0		Bus125	0,491	0,279	55,0	86,9	
							Bus235	0,942	0,403	99,8	91,9	
							Bus319	0,200	0,113	22,4	87,0	
							Bus322	0,200	0,113	22,4	87,0	
							Bus337	0,200	0,113	22,4	87,0	
							Bus352	0,200	0,113	22,4	87,0	
							Bus355	0,200	0,113	22,4	87,0	
							BusA_6kV	0,662	0,356	73,2	88,1	
							BusB_6kV	-3,485	-1,817	382,6	88,7	





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 2**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 2  
LOAD FLOW REPORT**

Bus ID	Voltage		Generation		Load		ID	Load Flow			XFMR	
	kV	Ang.	MW	Mvar	MW	Mvar		MW	Mvar	Amp	%PF	%Tap
Bus_arrivo27,5kV	27,500	27,500	0,0	0	0		Bus115	0,191	0,099	21,0	88,8	
							Bus_SSP	6,888	4,046	167,7	86,2	
							Bus3_Sccmax	-6,888	-4,046	167,7	86,2	
Bus_SSP	27,500	27,499	0,0	0	0		Bus220	3,444	2,024	83,9	86,2	
							Bus279	3,444	2,024	83,9	86,2	
							Bus280	0,000	-0,001	0,0	0,0	
							Bus_arrivo27,5kV	-6,888	-4,047	167,7	86,2	
							CAB-SUD	6,000	5,999	-2,1	0	0,251
NORD1	6,000	5,995	-2,1	0	0,422	0,238	Cavo-SSP-SUD-1~	0,000	-0,002	0,1	0,0	
							Bus01_SSP	-0,422	-0,237	46,6	87,2	
							Cavo-Nord1-Nord2~	0,000	-0,001	0,1	0,0	
NORD2	6,000	5,972	-2,2	0	0,932	0,525	Bus01_SSP	-0,932	-0,525	103,4	87,1	
Cavo-SSP-A~	6,000	5,926	-2,4	0	0		BusA_6KV	0,000	0,000	0,0	0,0	
CavoTR3_6kV~	6,000	6,000	0,0	0	0		Bus285	0,000	0,000	0,0	0,0	
Cavo-SSP-SUD-1~	6,000	5,999	-2,1	0	0		CAB-SUD	0,000	0,000	0,0	0,0	
Cavo-Nord1-Nord2~	6,000	5,995	-2,1	0	0		NORD1	0,000	0,000	0,0	0,0	
VFD1	0,575	0,575	0,0	0,397	0,225		Mtr1~	0,397	0,225	458,1	87,0	
VFD3	0,575	0,575	0,0	0,397	0,225		Mtr3~	0,397	0,225	458,1	87,0	
VFD25	0,575	0,575	0,0	0,142	0,080		Mtr25~	0,142	0,080	163,9	87,0	
VFD36	0,575	0,575	0,0	0,397	0,225		Mtr36~	0,397	0,225	458,1	87,0	
VFD70	0,575	0,575	0,0	0,748	0,311		Mtr70~	0,748	0,311	813,6	92,3	
VFD86	0,575	0,575	0,0	0,397	0,225		Mtr86~	0,397	0,225	458,1	87,0	
VFD89	0,575	0,575	0,0	0,142	0,080		Mtr89~	0,142	0,080	163,9	87,0	
VFD90	0,575	0,575	0,0	0,142	0,080		Mtr90~	0,142	0,080	163,9	87,0	
VFD95	0,575	0,575	0,0	0,142	0,080		Mtr95~	0,142	0,080	163,9	87,0	
VFD100	0,575	0,575	0,0	0,142	0,080		Mtr100~	0,142	0,080	163,9	87,0	
VFD101	0,575	0,575	0,0	0,142	0,080		Mtr101~	0,142	0,080	163,9	87,0	
VFD105	0,575	0,575	0,0	0,397	0,225		Mtr105~	0,397	0,225	458,1	87,0	



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 2



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 2  
Bus Loading Summary Report

Bus	Directly Connected Load										Total Bus Load			
	kV	Rated Amp	Constant kVA		Constant Z		Constant I		Generic		Percent			
MW			Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MW	Mvar	MVA	% PF	Amp	Loading	
Bus-TR1	0,400	-0,000	-0,000	0,044	0,022	0	0	0	0	0,049	90,0	71,7		
Bus-TR6	0,400	-0,000	-0,000	0,044	0,022	0	0	0	0	0,049	90,0	71,7		
Bus01_SSP	6,000	1250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	3,899	88,0	375,1	30,0
Bus02_SSP	6,000	1250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	5,862	88,1	563,9	45,1
Bus3_Sccmax	27,500	0	0	0	0	0	0	0	0	7,988	86,2	167,7		
Bus03_SSP	6,000	1250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	
BusA_6kV	6,000	1250,000	-0,000	-0,000	0	0	0	0	0	0	0,757	87,4	73,8	5,9
BusB_6kV	6,000	1250,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	5,827	88,2	564,3	45,1
BusC_6kV	6,000	-0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	3,930	88,7	382,6		
Bus_arrivo27,5kV	27,500	0	0	0	0	0	0	0	0	7,988	86,2	167,7		
Bus_SSP	27,500	800,000	0,000	0,000	0	0	0	0	0	0	7,989	86,2	167,7	21,0
CAB-SUD	6,000	0,163	0,088	0,088	0,044	0	0	0	0	0,283	88,5	27,3		
NORD1	6,000	0,338	0,190	0,084	0,048	0	0	0	0	0,484	87,1	46,6		
NORD2	6,000	0,747	0,421	0,185	0,104	0	0	0	0	1,070	87,1	103,4		



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 2**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 2  
Branch Loading Summary Report**

CKT / Branch		Cable & Reactor			Capability (MVA)	Transformer		Loading (output)	
ID	Type	Ampacity (Amp)	Loading Amp	%		MVA	%	MVA	%
Cavo-A-C	Cable	641,00	73,52	11,47					
Cavo-B-C	Cable	641,00	382,59	59,69					
Cavo-SSP-B	Cable	641,00	564,28	88,03					
Cavo-SSP-Nord1	Cable	252,72	46,58	18,43					
Cavo-SSP-Nord2	Cable	252,72	103,43	40,93					
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	352,00	27,21	7,73					
Cavo-TR1	Cable	152,99	4,78	3,12					
Cavo-TR6	Cable	152,99	4,78	3,12					
CavoTR1 6kV	Cable	818,29	375,07	45,84					
CavoTR1 27.5kV	Cable	262,31	83,88	31,98					
CavoTR2 6kV	Cable	818,29	375,07	45,84					
CavoTR2 27.5kV	Cable	262,31	83,88	31,98					
CavoTR2 27.5kV	Cable	262,31	0,02	0,01					
Cavo arrivo27,5kV	Cable	346,55	167,72	48,40					
Cavo-SSP-A	Cable	641,00	0,54	0,08					
CavoTR3 6kV	Cable	818,29	0,02	0,00					
Cavo-SSP-SUD-1	Cable	352,00	0,15	0,04					
TR-AT1	Transformer				0,25	0,1679707	67,18826	0,1619503	64,78012
TR-BT1	Transformer				1	0,1072282	10,72282	0,1068196	10,68196
TR-BT2	Transformer				0,25	0,09840555	9,840555	0,09806155	9,806155
TR-BT3	Transformer				0,25	0,02949444	11,79778	0,02936423	11,74569
TR-CT2	Transformer				0,25	0,2154276	26,92844	0,2055233	25,69041
TR1	Transformer				6,5	3,994903	61,46004	3,899224	59,98807
TR2	Transformer				5	3,994903	79,89805	3,899224	77,98449
TR3	Transformer				5	0,000194528	0,003890569	0,000194528	0,003890561
TR4	Transformer				0,25	0,04967692	19,87077	0,04933633	19,73453
TR6	Transformer				0,25	0,04967692	19,87077	0,04933633	19,73453

**Branch Losses Summary Report**

CKT / Branch	From-To Bus Flow		To-From Bus Flow		Losses		% Bus Voltage		Vd in Vmag
	MW	Mvar	MW	Mvar	kW	kvar	From	% Drop To	
TR4	-0,044	-0,022	0,045	0,022	0,2	0,3	99,3	100,0	0,69
TR6	-0,044	-0,022	0,045	0,022	0,2	0,3	99,3	100,0	0,69
Cavo-SSP-Nord1	0,422	0,234	-0,422	-0,237	0,4	-2,7	100,0	99,9	0,11
Cavo-SSP-Nord2	0,936	0,523	-0,932	-0,525	3,6	-2,2	100,0	99,5	0,48
Cavo-SSP-SUD-2	0,251	0,129	-0,251	-0,130	0,1	-1,5	100,0	100,0	0,03
Cavo-TR1	0,045	0,022	-0,045	-0,022	0,0	-0,1	100,0	100,0	0,00
Cavo-TR6	0,045	0,022	-0,045	-0,022	0,0	-0,1	100,0	100,0	0,00
CavoTR1 6kV	-3,430	-1,853	3,431	1,853	0,5	0,3	100,0	100,0	0,02
Cavo-SSP-B	5,162	2,777	-5,137	-2,751	24,8	26,1	100,0	99,4	0,65
CavoTR2 6kV	-3,430	-1,853	3,431	1,853	0,5	0,3	100,0	100,0	0,02
Cable5	-0,488	-0,281	0,491	0,280	2,7	-1,1	98,9	99,4	0,49
Cable7	-0,467	-0,268	0,468	0,267	1,7	-0,8	99,1	99,4	0,32
TR-BT1	-0,096	-0,047	0,096	0,047	0,1	0,7	99,0	99,4	0,38
Cable29	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,7	98,8	0,11
TR-CT2	-0,185	-0,090	0,191	0,099	6,3	9,5	96,7	98,8	2,19
Cable42	-0,487	-0,280	0,491	0,279	3,4	-1,3	98,2	98,8	0,60
CavoTR1 27.5kV	-3,444	-2,025	3,444	2,024	0,1	-0,9	100,0	100,0	0,00
TR1	3,444	2,025	-3,431	-1,853	13,2	17,4	100,0	100,0	0,05
TR-AT1	-0,146	-0,071	0,150	0,076	3,9	5,8	97,6	98,8	1,16
Cable75	-0,939	-0,403	0,942	0,403	3,4	-0,3	98,5	98,8	0,38
CavoTR2 27.5kV	-3,444	-2,025	3,444	2,024	0,1	-0,9	100,0	100,0	0,00
TR2	3,444	2,025	-3,431	-1,853	13,2	17,4	100,0	100,0	0,05
CavoTR3 27.5kV	0,000	0,000	0,000	-0,001	0,0	-1,0	100,0	100,0	0,00
TR3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0	100,0	100,0	0,00
CavoTR3 6kV	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	-0,2	100,0	100,0	0,00
Cable117	-0,467	-0,268	0,468	0,267	1,7	-0,8	99,1	99,4	0,32
Cable120	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,7	98,8	0,11
Cable121	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,7	98,8	0,11
Cable126	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,7	98,8	0,11
Cable131	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,7	98,8	0,11
Cable132	-0,199	-0,114	0,200	0,113	0,3	-1,0	98,7	98,8	0,11
Cable136	-0,509	-0,293	0,512	0,292	3,7	-1,2	98,1	98,8	0,63
TR-BT2	-0,088	-0,043	0,088	0,043	0,1	0,6	99,0	99,4	0,35
TR-BT3	-0,026	-0,013	0,026	0,013	0,0	0,2	98,9	99,4	0,44
Cavo-A-C	-0,662	-0,363	0,662	0,356	0,4	-6,7	98,8	98,8	0,08
Cavo-SSP-A	0,000	-0,006	0,000	0,000	0,0	-5,5	98,8	98,8	0,00
Cavo-B-C	3,499	1,833	-3,485	-1,817	13,9	16,7	99,4	98,8	0,53
Cavo arrivo27.5kV	6,888	4,046	-6,888	-4,047	0,3	-0,7	100,0	100,0	0,00
Cavo-SSP-SUD-1	0,000	-0,002	0,000	0,000	0,0	-1,5	100,0	100,0	0,00
Cavo-Nord1-Nord2	0,000	-0,001	0,000	0,000	0,0	-1,3	99,9	99,9	0,00

**SUMMARY OF TOTAL GENERATION, LOADING & DEMAND**

	MW	Mvar	MVA	% PF	
Source (Swing Buses):	6,888	4,046	7,988	86,23	Lagging
Source (Non-Swing Buses):	0,000	0,000	0,000		
<b>Total Demand:</b>	<b>6,888</b>	<b>4,046</b>	<b>7,988</b>	<b>86,23</b>	<b>Lagging</b>
Total Motor Load:	5,301	2,870	6,028	87,94	Lagging
Total Static Load:	1,438	0,744	1,619	88,82	Lagging
Total Constant I Load:	0,000	0,000	0,000		
Total Generic Load:	0,000	0,000	0,000		
Apparent Losses:	0,149	0,432			
System Mismatch:	0,000	0,000			



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>88</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 3 - TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE GRU 24 ROWS – CABINA C**





**PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 3**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 3**

**TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE  
GRU 24 ROWS – CABINA C**

**DATI UTENZA MT**

<b>Cabina</b>	CAB-C
<b>Pozzetto/Pit</b>	Punti Fissi 8-9
<b>Potenza Nominale Massima Pn</b>	1500 kW
<b>Tensione Nominale Vn</b>	6000 V
<b>Frequenza f</b>	50 Hz
<b>Fattore di potenza cos φ</b>	0,95
<b>Corrente Nominale In</b>	<b>152 A</b>
<b>Corrente di cortocircuito Icc</b>	12,4 kA

**Dati trasformatore a bordo macchina**

<b>Tensione primario</b>	6 kV
<b>Tensione secondario</b>	0,575 kV
<b>Potenza nominale</b>	2300 kVA

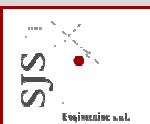
**APPARECCHIATURE DI COMANDO E MISURA**

<b>Cabina elettrica</b>	CAB-C
<b>Quadro elettrico di alimentazione</b>	QMT6kV_C
<b>Scomparto n.</b>	C-SC.14/15
<b>Unità di protezione</b>	THYTRONIC NA60
<b>Sensore di corrente TA</b>	400/5 A
<b>Toroide</b>	diam. 200 mm

**CARATTERISTICHE PROTEZIONE UTENZA**

**Unità di protezione**

<b>PROTEZIONE 50/51</b>			
<b>Regolazione 51</b>	<b>VIT</b>	225 A	1 s
<b>Regolazione 50-1S</b>	<b>DT</b>	600 A	0,3 s
<b>Regolazione 50-2S</b>	<b>DT</b>	1200 A	0,05 s
<b>PROTEZIONE 50N/51N</b>			
<b>Regolazione</b>	<b>DT</b>	1 A	100 ms
<b>PROTEZIONE 59</b>			
<b>Regolazione 1°s U21</b>		6,6 kV	100 ms
<b>Regolazione 2°s U21</b>		7,2 kV	100 ms
<b>PROTEZIONE 27</b>			
<b>Regolazione U13</b>		1,2 kV	100 ms
<b>Regolazione U21</b>		1,2 kV	100 ms
<b>Regolazione U32</b>		1,2 kV	100 ms



**PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 3**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 3**

**TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE  
GRU 24 ROWS – CABINA C**

**CARATTERISTICHE PROTEZIONE ARRIVO DA TRAFI**

**Unità di protezione**

<b>PROTEZIONE 50/51</b>			
Regolazione 51	VIT	400 A	1 s
Regolazione 50-1S	DT	700 A	0,7 s
Regolazione 50-2S	DT	1200 A	0,05 s
<b>PROTEZIONE 50N/51N</b>			
Regolazione	DT	2,5 A	100 ms
<b>PROTEZIONE 59</b>			
Regolazione 1°s U21		6,6 kV	100 ms
Regolazione 2°s U21		7,2 kV	100 ms
<b>PROTEZIONE 27</b>			
Regolazione U13		NA kV	NA ms
Regolazione U21		NA kV	NA ms
Regolazione U32		NA kV	NA ms

**CAVO DI ALIMENTAZIONE UTENZA**

Tipo		RG7H1OZR 6/10 kV
Isolante		EPR
No. di cavi per fase		1
Sezione fase		120 mm <sup>2</sup>
Tensione nominale U		6/10 kV
Formazione	Cavo	3x1x120 mm <sup>2</sup>
Lunghezza della condotta		591 m
Portata nominale posa interrata		275 A
Portata nominale posa in aria		459 A
Tmax cto cto (per sez. ≤ 240 mm <sup>2</sup> )		250 °C
Resistenza del cavo		0,161 Ω / km
Reattanza per fase a 50Hz		0,08 Ω / km
Tipo di posa		Interrato in tubo
K1 Coefficiente di temperatura		0,94
K2 Coefficiente profondità di interramento		0,98
K3 Coefficiente resistività termica del terreno		1,00
Coefficiente totale		0,92
Portata effettiva		<b>253 A</b>





**PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 3**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 3**

**TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE  
GRU 24 ROWS – CABINA C**

**VERIFICA CADUTA DI TENSIONE**

$DV = K \cdot I_b \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$	46,62 V
$DV\% = (\Delta V / V_n) \cdot 100$	<b>0,78 %</b>

**VERIFICA DELLA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE**

Sezione effettiva del cavo	120 mm <sup>2</sup>
Energia specifica del cavo (K <sup>2</sup> xS <sup>2</sup> )	2,94E+08 A <sup>2</sup> s
Valore efficace corrente ctocto	12400 A
Costante cavo EPR	143
Tempo settaggio protezione	0,05 sec
Tempo apertura interruttore	0,08 sec
Tempo totale di apertura	0,13 sec
Energia specifica passante interruttore	2,00E+07 A <sup>2</sup> s
Verifica $I_2 t \leq K^2 S^2$	<b>POSITIVO</b>

**VERIFICA PROTEZIONE SOVRACCARICO**

Corrente impiego circuito	152 A
Corrente taratura protezione	225 A
Portata conduttura	253 A
Verifica $I_b \leq I_n \leq I_z$	<b>POSITIVO</b>



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>89</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 4 - TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE TRANSTAINER – CABINA NORD 2**





**PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 4**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 4**

**TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE  
TRANSTAINER – CABINA NORD 2**

**DATI UTENZA MT**

<b>Cabina</b>	CAB-NORD2
<b>Pozzetto/Pit</b>	PIT 9-10-11
<b>Potenza Nominale Massima Pn</b>	500 kW
<b>Tensione Nominale Vn</b>	6000 V
<b>Frequenza f</b>	50 Hz
<b>Fattore di potenza cos φ</b>	0,95
<b>Corrente Nominale In</b>	<b>51 A</b>
<b>Corrente di cortocircuito Icc</b>	11,8 kA

**Dati trasformatore a bordo macchina**

<b>Tensione primario</b>	6 kV
<b>Tensione secondario</b>	0,575 kV
<b>Potenza nominale</b>	750 kVA

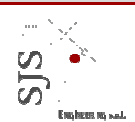
**APPARECCHIATURE DI COMANDO E MISURA**

<b>Cabina elettrica</b>	CAB-NORD2
<b>Quadro elettrico di alimentazione</b>	QMT6kV_NORD2
<b>Scomparto n.</b>	N2-SC.03/04/05
<b>Unità di protezione</b>	THYTRONIC NA60
<b>Sensore di corrente TA</b>	200/5 A
<b>Toroide</b>	diam. 200 mm

**CARATTERISTICHE PROTEZIONE UTENZA**

**Unità di protezione**

<b>PROTEZIONE 50/51</b>			
Regolazione 51	VIT	80 A	1 s
Regolazione 50-1S	DT	200 A	0,3 s
Regolazione 50-2S	DT	500 A	0,05 s
<b>PROTEZIONE 50N/51N</b>			
Regolazione	DT	1 A	100 ms
<b>PROTEZIONE 59</b>			
Regolazione 1°s U21		6,6 kV	100 ms
Regolazione 2°s U21		7,2 kV	100 ms
<b>PROTEZIONE 27</b>			
Regolazione U13		1,2 kV	100 ms
Regolazione U21		1,2 kV	100 ms
Regolazione U32		1,2 kV	100 ms



**PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 4**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 4**

**TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE  
TRANSTAINER – CABINA NORD 2**

**CARATTERISTICHE PROTEZIONE ARRIVO DA TRAFI**

**Unità di protezione**

**PROTEZIONE 50/51**

Regolazione 51	VIT	400 A	1 s
Regolazione 50-1S	DT	700 A	0,7 s
Regolazione 50-2S	DT	1200 A	0,05 s

**PROTEZIONE 50N/51N**

Regolazione	DT	2,5 A	100 ms
-------------	----	-------	--------

**PROTEZIONE 59**

Regolazione 1°s U21	6,6 kV	100 ms
Regolazione 2°s U21	7,2 kV	100 ms

**PROTEZIONE 27**

Regolazione U13	NA kV	NA ms
Regolazione U21	NA kV	NA ms
Regolazione U32	NA kV	NA ms

**CAVO DI ALIMENTAZIONE UTENZA**

Tipo	RG7H1OZR 6/10 kV
Isolante	EPR
No. di cavi per fase	1
Sezione fase	50 mm <sup>2</sup>
Tensione nominale U	6 kV
Formazione	Cavo 3x50 mm <sup>2</sup>
Lunghezza della condotta	567 m
Portata nominale posa interrata	148 A
Portata nominale posa in aria	206 A
Tmax cto cto (per sez. ≤ 240 mm <sup>2</sup> )	250 °C
Resistenza del cavo	0,386 Ω / km
Reattanza per fase a 50Hz	0,08 Ω / km
Tipo di posa	Interrato in tubo
K1 Coefficiente di temperatura	0,94
K2 Coefficiente profondità di interramento	0,98
K3 Coefficiente resistività termica del terreno	1,00
Coefficiente totale	0,92
Portata effettiva	<b>136 A</b>



PORTO DI TRIESTE  
TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 4



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 4

TABELLA DI CALCOLO CAVI MEDIA TENSIONE  
TRANSTAINER – CABINA NORD 2

VERIFICA CADUTA DI TENSIONE

$DV = K \cdot I_b \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$	51,18 V
$DV\% = (\Delta V / V_n) \cdot 100$	0,85 %

VERIFICA DELLA ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

Sezione effettiva del cavo	50 mm <sup>2</sup>
Energia specifica del cavo (K <sup>2</sup> xS <sup>2</sup> )	5,11E+07 A <sup>2</sup> s
Valore efficace corrente ctocto	11800 A
Costante cavo EPR	143
Tempo settaggio protezione	0,05 sec
Tempo apertura interruttore	0,08 sec
Tempo totale di apertura	0,13 sec
Energia specifica passante interruttore	1,81E+07 A <sup>2</sup> s
Verifica $I^2 t \leq K^2 S^2$	POSITIVO

VERIFICA PROTEZIONE SOVRACCARICO

Corrente impiego circuito	51 A
Corrente taratura protezione	80 A
Portata conduttura	136 A
Verifica $I_b \leq I_n \leq I_z$	POSITIVO





	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>90</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 5 - CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME  
(CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)**



**ALLEGATO 5**  
**CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)**

**SHORT- CIRCUIT ANALYSIS**

IEC 60909 Standard  
3-Phase, LG, LL, & LLG Fault Currents

**Bus Input Data**

ID	Bus			Sub-sys	Initial Voltage	
	Type	Nom. kV	Base kV		%Mag.	Ang.
Bus-TR1	Load	0,400	0,410	1	100,00	60,00
Bus-TR6	Load	0,400	0,410	1	100,00	60,00
Bus01_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
Bus02_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
Bus3_Sccmax	SWNG	27,500	27,500	1	100,00	0,00
Bus03_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
BusA_6kV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
BusB_6kV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
BusC_6kV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
Bus_arrivo27,5kV	Load	27,500	27,500	1	100,00	0,00
Bus_SSP	Load	27,500	27,500	1	100,00	0,00
CAB-SUD	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
NORD1	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00
NORD2	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00

**Line/Cable Input Data**

Ohms or Siemens per 1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)												
ID	Library	Size	Length Adj. (m)	% Tol.	#/Phase	T (°C)	Line/Cable					
							R1	X1	Y1	R0	X0	Y0
Cable5	11NCUN3	50	645,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable29	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable42	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable75	11NCUN3	120	600,0	0,0	1	75	0,1869399	0,1180000	0,0001147	0,2956703	0,2500000	
Cable120	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable136	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cavo-A-C	11NCUN3	300	626,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-B-C	11NCUN3	300	415,0	0,0	1	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-Nord1-Nord2	11NCUN3	240	244,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-SSP-B	11NCUN3	300	680,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-SSP-Nord2	11NCUN3	240	1202,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-SSP-SUD-2	11NCUN3	240	285,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-TR1	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1230000	0,0001049	0,3719723	0,2600000	
Cavo-TR6	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1230000	0,0001049	0,3719723	0,2600000	
CavoTR1_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,1220832	0,1120000	0,0001351	0,1907550	0,2400000	
CavoTR1_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200	
CavoTR2_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200	
Cavo_arrivo27,5kV	33NCUN1	150	20,0	0,0	1	75	0,1516502	0,1350000	0,0000609	0,2384438	0,3400000	

**2-Winding Transformer Input Data**

Transformer	Rating			Z Variation					% Tap Setting			Adjusted	Phase Shift
	ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z	X/R	+ 5%	- 5%	% Tot%	Prim	Sec.		
TR-AT1	0,2500	6,0000	0,4000	6,00	1,50	0	0	0		2,500	6,0000	Dyn	-30,0000
TR-BT1	1,0000	6,0000	0,4000	6,00	5,79	0	0	0		0	6,0000	Dyn	-30,0000
TR-CT2	0,2500	6,0000	0,4000	6,00	1,50	0	0	0		2,500	6,0000	Dyn	-30,0000
TR1	6,5000	27,5000	6,0000	7,00	13,00	0	0	0		2,500	7,0000	Dyn	-30,0000
TR2	6,5000	27,5000	6,0000	7,00	13,00	0	0	0		2,500	7,0000	Dyn	-30,0000
TR4	0,2500	6,0000	0,4000	4,00	1,50	0	0	0		0	4,0000	Dyn	-30,0000
TR6	0,2500	6,0000	0,4000	4,00	1,50	0	0	0		0	4,0000	Dyn	-30,0000

**2-Winding Transformer Grounding Input Data**

Transformer	Rating	Grounding			Primary				Secondary				
		ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	Conn. Type	Type	kV	Amp	Ohm	Type	kV	Amp
TR-AT1	0,250	6,000	0,400	D/Y						Solid			
TR-BT1	1,000	6,000	0,400	D/Y						Solid			
TR-CT2	0,250	6,000	0,400	D/Y						Solid			
TR1	6,500	27,500	6,000	D/Y						Resistor		125,1	27,70000
TR2	6,500	27,500	6,000	D/Y						Resistor		125,1	27,70000
TR4	0,250	6,000	0,400	D/Y						Solid			
TR6	0,250	6,000	0,400	D/Y						Solid			



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 5



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 5  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID			% Impedance, Pos. Seq., 100 MVAB			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y	
TR-AT1	2W XFMR	BusA_6kV	Bus222	1227,21	1840,81	2212,38		
TR-BT1	2W XFMR	BusB_6kV	Bus47	93,63	542,12	550,14		
TR-CT2	2W XFMR	BusC_6kV	Bus115	1227,21	1840,81	2212,38		
TR1	2W XFMR	Bus220	Bus282	8,28	107,70	108,02		
TR2	2W XFMR	Bus279	Bus284	8,28	107,70	108,02		
TR4	2W XFMR	Bus277	Bus-TR1	826,15	1239,22	1489,35		
TR6	2W XFMR	Bus294	Bus-TR6	826,15	1239,22	1489,35		
Cavo-A-C	Cable	BusA_6kV	BusC_6kV	6,31	8,69	10,74	0,007794431	
Cavo-B-C	Cable	BusB_6kV	BusC_6kV	8,37	11,52	14,24	0,002583617	
Cavo-Nord1-Nord2	Cable	NORD2	NORD1	6,03	7,03	9,26	0,001379689	
Cavo-SSP-B	Cable	Bus02_SSP	BusB_6kV	6,86	9,44	11,67	0,008466794	
Cavo-SSP-Nord2	Cable	Bus01_SSP	NORD2	29,70	34,64	45,63	0,006796666	
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	7,04	8,21	10,82	0,001611522	
Cavo-TR1	Cable	Bus01_SSP	Bus277	1,25	0,65	1,41	7,93516E-05	
Cavo-TR6	Cable	Bus01_SSP	Bus294	1,25	0,65	1,41	7,93516E-05	
CavoTR1_6kV	Cable	Bus282	Bus01_SSP	0,32	0,30	0,44	0,000204393	
CavoTR1_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus220	0,06	0,04	0,07	0,000963463	
CavoTR2_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus279	0,06	0,04	0,07	0,000963463	
Cavo_arrivo27,5kV	Cable	Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,04	0,04	0,05	0,000921113	

Power Grid Input Data

Power Grid	Connected Bus	Rating		100 MVA Base			Grounding
		MVASC	kV	R	X"	R/X"	
Sccmax	Bus3_Sccmax	360,000	27,500	2,76399	27,63992	0,10	Delta
Sccmin	Bus_Sccmin	100,000	27,500	9,95037	99,50372	0,10	Delta

Induction Machine Input Data

Induction Machine	Connected Bus			Rating				PosSeqImp (Mtr Base)				Grounding	mFact.		
	Type	Qty	ID	HP/kW	kVA	kV	Amp	PF	% R	% X"	R/X"		Conn.	Type	Amp
Mtr1	Motor	2	Mtr1~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr25	Motor	2	Mtr25~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr36	Motor	2	Mtr36~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr70	Motor	2	Mtr70~	700,00	810,33	0,575	813,60	92,34	2,64	16,46	0,16	Wye	Open	0,35	
Mtr89	Motor	2	Mtr89~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr105	Motor	2	Mtr105~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	

Lumped Load Input Data

ID	Lumped Load							% Impedance						
	Rating				% Load			Loading		Machine Base			Grounding	
	kVA	kV	Amp	% PF	MTR	STAT	kW	kvar	R	X"	R/X"	Conn.	Type	
Load-Nord1	484,5	6,000	46,62	87,10	80	20	168,80	95,21	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Load-Nord2	1071,9	6,000	103,14	87,14	80	20	373,60	210,37	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Load-SUD-1	231,7	6,000	22,30	88,03	80	20	81,60	43,98	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Lump4	200,0	0,400	288,70	87,00	50	50	43,50	24,65	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump28	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump39	200,0	0,400	288,70	87,00	50	50	43,50	24,65	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump74	400,0	0,400	577,40	92,00	50	50	92,00	39,19	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump93	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump109	250,0	0,400	360,84	87,00	50	50	54,38	30,82	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	



ALLEGATO 5

CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)

SHORT-CIRCUIT REPORT 1

Fault at bus: Bus01\_SSP

Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus01_SSP	Total	0,000	8,589	0,00	172,29	173,80	0,131	0,131	1.27E+001	1.17E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD2	Bus01_SSP	3,753	0,829	0,04	172,31	173,81	0,008	0,000	2.05E+002	1.20E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,137	0,127	0,00	172,29	173,80	0,001	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,29	173,80	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,29	173,80	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,315	7,250	0,01	172,29	173,80	0,117	0,131	1.18E+001	1.38E+002	2.31E+004	1.08E+002
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,467	0,403	0,00	172,29	173,80	0,004	0,000	9.72E+002	2.30E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	8,589	0,131	7,438	7,470
Peak Current (kA), Method C :	21,150	0,322	18,316	18,396
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,131	7,438	7,470	
Steady State Current (kA, rms) :	7,250	0,131	7,438	7,470

Fault at bus: Bus02\_SSP

Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus02_SSP	Total	0,000	8,589	0,00	172,29	173,80	0,131	0,131	1.27E+001	1.17E+002	2.31E+004	1.08E+002
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,467	0,403	0,00	172,29	173,80	0,004	0,000	9.72E+002	2.30E+003		
NORD2	Bus01_SSP	3,753	0,829	0,04	172,31	173,81	0,008	0,000	2.05E+002	1.20E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,137	0,127	0,00	172,29	173,80	0,001	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,29	173,80	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,29	173,80	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,315	7,250	0,01	172,29	173,80	0,117	0,131	1.18E+001	1.38E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	8,589	0,131	7,438	7,470
Peak Current (kA), Method C :	21,150	0,322	18,316	18,396
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,131	7,438	7,470	
Steady State Current (kA, rms) :	7,250	0,131	7,438	7,470

Fault at bus: Bus03\_SSP

Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus03_SSP	Total	0,000	8,589	0,00	172,29	173,80	0,131	0,131	1.27E+001	1.17E+002	2.31E+004	1.08E+002
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,467	0,403	0,00	172,29	173,80	0,004	0,000	9.72E+002	2.30E+003		
NORD2	Bus01_SSP	3,753	0,829	0,04	172,31	173,81	0,008	0,000	2.05E+002	1.20E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,137	0,127	0,00	172,29	173,80	0,001	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,29	173,80	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,29	173,80	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,315	7,250	0,01	172,29	173,80	0,117	0,131	1.18E+001	1.38E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	8,589	0,131	7,438	7,470
Peak Current (kA), Method C :	21,150	0,322	18,316	18,396
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,131	7,438	7,470	
Steady State Current (kA, rms) :	7,250	0,131	7,438	7,470



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 5



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 5

CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)

SHORT-CIRCUIT REPORT 2

Fault at bus: BusA 6KV  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
BusA_6KV	Total	0,000	6,826	0,00	171,88	173,74	0,130	0,130	3.32E+001	1.44E+002	2.31E+004	1.70E+002
Bus367	BusA_6KV	0,789	0,077	0,01	171,89	173,74	0,001	0,000	5.06E+003	1.20E+004		
BusC_6KV	BusA_6KV	7,196	6,750	0,18	171,85	173,74	0,129	0,130	3.33E+001	1.45E+002	2.31E+004	1.70E+002
Bus222	BusA_6KV	0,000	0,000	101,72	102,50	102,81	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	6,826	0,130	5,912	5,943
Peak Current (kA), Method C :	14,648	0,280	12,686	12,754
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,130	5,912	5,943	
Steady State Current (kA, rms) :	5,878	0,130	5,912	5,943

Fault at bus: BusB 6kV  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
BusB_6KV	Total	0,000	7,968	0,00	172,16	173,78	0,131	0,131	1.91E+001	1.25E+002	2.31E+004	1.28E+002
Bus8	BusB_6KV	0,518	0,062	0,01	172,17	173,78	0,001	0,000	6.27E+003	1.49E+004		
BusC_6KV	BusB_6KV	0,485	0,343	0,01	172,17	173,78	0,004	0,000	1.14E+003	2.71E+003		
Bus02_SSP	BusB_6KV	8,773	7,575	0,19	172,12	173,79	0,126	0,131	1.84E+001	1.32E+002	2.31E+004	1.28E+002
Bus47	BusB_6KV	0,000	0,000	99,40	100,00	100,33	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	7,968	0,131	6,900	6,933
Peak Current (kA), Method C :	18,592	0,305	16,101	16,177
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,131	6,900	6,933	
Steady State Current (kA, rms) :	6,758	0,131	6,900	6,933

Fault at bus: BusC 6kV  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
BusC_6KV	Total	0,000	7,301	0,00	172,01	173,76	0,130	0,130	2.70E+001	1.35E+002	2.31E+004	1.52E+002
Bus88	BusC_6KV	0,187	0,040	0,00	172,01	173,76	0,000	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
Bus125	BusC_6KV	0,634	0,062	0,01	172,01	173,76	0,001	0,000	6.29E+003	1.49E+004		
Bus235	BusC_6KV	0,432	0,124	0,01	172,01	173,76	0,001	0,000	3.13E+003	7.49E+003		
Bus319	BusC_6KV	0,187	0,040	0,00	172,01	173,76	0,000	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
BusA_6KV	BusC_6KV	0,083	0,077	0,00	172,01	173,76	0,001	0,000	5.07E+003	1.20E+004		
BusB_6KV	BusC_6KV	9,843	6,963	0,24	171,96	173,76	0,126	0,130	2.69E+001	1.42E+002	2.31E+004	1.52E+002
Bus115	BusC_6KV	0,000	0,000	101,79	102,50	102,83	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	7,301	0,130	6,323	6,355
Peak Current (kA), Method C :	16,177	0,289	14,010	14,081
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,130	6,323	6,355	
Steady State Current (kA, rms) :	6,231	0,130	6,323	6,355



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 5



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 5  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)

SHORT-CIRCUIT REPORT 3

Fault at bus: Bus\_SSP  
Nominal kV = 27,500  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus_SSP	Total	0,000	7,817	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.09E+000	2.94E+001		
Bus220	Bus_SSP	0,009	0,271	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	1.83E+002	8.33E+002		
Bus279	Bus_SSP	0,000	0,000	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000				
Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,176	7,548	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.08E+000	3.04E+001		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	7,817	0,000	6,770	6,770
Peak Current (kA), Method C :	19,204	0,000	16,631	16,631
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,000	6,770	6,770	
Steady State Current (kA, rms) :	7,548	0,000	6,770	6,770



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 5**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 5  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT 4**

**Fault at bus: CAB-SUD**  
 Nominal kV = 6,000  
 Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
CAB-SUD	<b>Total</b>	0,000	7,990	0,00	172,16	173,78	0,131	0,131	1.95E+001	1.25E+002	2.31E+004	1.26E+002
Bus01_SSP	CAB-SUD	8,444	7,862	0,18	172,13	173,78	0,129	0,131	1.98E+001	1.27E+002	2.31E+004	1.26E+002
Load-SUD-1	CAB-SUD	100,000	0,128	100,00	100,00	100,00	0,001	0,000	1.17E+003	7.81E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	7,990	0,131	6,919	6,952
Peak Current (kA), Method C :	18,589	0,304	16,099	16,174
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,131	6,919	6,952	
Steady State Current (kA, rms) :	6,813	0,131	6,919	6,952

**Fault at bus: NORD1**  
 Nominal kV = 6,000  
 Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
NORD1	<b>Total</b>	0,000	6,467	0,00	171,75	173,69	0,130	0,130	4.11E+001	1.50E+002	2.32E+004	1.96E+002
NORD2	NORD1	5,702	6,202	0,15	171,72	173,69	0,127	0,130	4.36E+001	1.56E+002	2.32E+004	1.96E+002
Load-Nord1	NORD1	100,000	0,267	100,00	100,00	100,00	0,004	0,000	5.60E+002	3.74E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	6,467	0,130	5,600	5,632
Peak Current (kA), Method C :	13,380	0,269	11,587	11,652
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,130	5,600	5,632	
Steady State Current (kA, rms) :	5,408	0,130	5,600	5,632

**Fault at bus: NORD2**  
 Nominal kV = 6,000  
 Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
NORD2	<b>Total</b>	0,000	6,803	0,00	171,86	173,71	0,130	0,130	3.56E+001	1.44E+002	2.31E+004	1.81E+002
NORD1	NORD2	0,245	0,266	0,00	171,86	173,71	0,003	0,000	5.66E+002	3.74E+003		
Bus01_SSP	NORD2	26,954	5,951	0,72	171,68	173,71	0,119	0,130	4.29E+001	1.64E+002	2.31E+004	1.81E+002
Load-Nord2	NORD2	100,000	0,590	100,00	100,00	100,00	0,008	0,000	2.53E+002	1.69E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	6,803	0,130	5,891	5,923
Peak Current (kA), Method C :	14,411	0,276	12,480	12,547
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,130	5,891	5,923	
Steady State Current (kA, rms) :	5,660	0,130	5,891	5,923





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 5**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 5  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO MASSIME (CONFIGURAZIONE DI PROGETTO)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT - SUMMARY**

**3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents**

Bus	kV	3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
		I''k	ip	Ik	I''k	ip	Ib	Ik	I''k	ip	Ib	Ik	I''k	ip	Ib	Ik
Bus-TR1	0,400	9,041	15,003	8,939	9,247	15,346	9,247	9,247	7,830	12,993	7,830	7,830	9,236	15,327	9,236	9,236
Bus01_SSP	6,000	8,589	21,150	7,250	0,131	0,322	0,131	0,131	7,438	18,316	7,438	7,438	7,470	18,396	7,470	7,470
Bus02_SSP	6,000	8,589	21,150	7,250	0,131	0,322	0,131	0,131	7,438	18,316	7,438	7,438	7,470	18,396	7,470	7,470
Bus3_Sccmax	27,500	7,827	19,256	7,558	0,000	0,000	0,000	0,000	6,779	16,676	6,779	6,779	6,779	16,676	6,779	6,779
Bus03_SSP	6,000	8,589	21,150	7,250	0,131	0,322	0,131	0,131	7,438	18,316	7,438	7,438	7,470	18,396	7,470	7,470
BusA_6kV	6,000	6,826	14,648	5,878	0,130	0,280	0,130	0,130	5,912	12,686	5,912	5,912	5,943	12,754	5,943	5,943
BusB_6kV	6,000	7,968	18,592	6,758	0,131	0,305	0,131	0,131	6,900	16,101	6,900	6,900	6,933	16,177	6,933	6,933
BusC_6kV	6,000	7,301	16,177	6,231	0,130	0,289	0,130	0,130	6,323	14,010	6,323	6,323	6,355	14,081	6,355	6,355
Bus_arrivo27,5kV	27,500	7,827	19,256	7,558	0,000	0,000	0,000	0,000	6,779	16,676	6,779	6,779	6,779	16,676	6,779	6,779
Bus_Sccmin	27,500	2,099	5,184	2,099	0,000	0,000	0,000	0,000	1,818	4,489	1,818	1,818	1,818	4,489	1,818	1,818
Bus_SSP	27,500	7,817	19,204	7,548	0,000	0,000	0,000	0,000	6,770	16,631	6,770	6,770	6,770	16,631	6,770	6,770
CAB-SUD	6,000	7,990	18,589	6,813	0,131	0,304	0,131	0,131	6,919	16,099	6,919	6,919	6,952	16,174	6,952	6,952
NORD1	6,000	6,467	13,380	5,408	0,130	0,269	0,130	0,130	5,600	11,587	5,600	5,600	5,632	11,652	5,632	5,632
NORD2	6,000	6,803	14,411	5,660	0,130	0,276	0,130	0,130	5,891	12,480	5,891	5,891	5,923	12,547	5,923	5,923

**Sequence Impedance Summary Report**

Bus	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
Bus-TR1	0,400	0,01412	0,02280	0,02682	0,01412	0,02280	0,02682	0,01389	0,02083	0,02504	0,00000	0,00000	0,00000
Bus01_SSP	6,000	0,04796	0,44107	0,44368	0,04796	0,44107	0,44368	87,34018	0,40974	87,34114	0,00000	0,00000	0,00000
Bus02_SSP	6,000	0,04796	0,44107	0,44368	0,04796	0,44107	0,44368	87,34018	0,40974	87,34114	0,00000	0,00000	0,00000
Bus3_Sccmax	27,500	0,23093	2,21933	2,23131	0,23093	2,21933	2,23131	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus03_SSP	6,000	0,04796	0,44107	0,44368	0,04796	0,44107	0,44368	87,34018	0,40974	87,34114	0,00000	0,00000	0,00000
BusA_6kV	6,000	0,12563	0,54390	0,55823	0,12563	0,54390	0,55823	87,47260	0,64470	87,47498	0,00000	0,00000	0,00000
BusB_6kV	6,000	0,07238	0,47274	0,47825	0,07238	0,47274	0,47825	87,38233	0,48454	87,38367	0,00000	0,00000	0,00000
BusC_6kV	6,000	0,10213	0,51185	0,52194	0,10213	0,51185	0,52194	87,43379	0,57584	87,43568	0,00000	0,00000	0,00000
Bus_arrivo27,5kV	27,500	0,23093	2,21933	2,23131	0,23093	2,21933	2,23131	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_SSP	27,500	0,23378	2,22182	2,23409	0,23378	2,22182	2,23409	0,00000	0,00000	0,00000			
CAB-SUD	6,000	0,07380	0,47117	0,47691	0,07380	0,47117	0,47691	87,38367	0,47529	87,38496	0,00000	0,00000	0,00000
NORD1	6,000	0,15540	0,56838	0,58925	0,15540	0,56838	0,58925	87,56084	0,74232	87,56399	0,00000	0,00000	0,00000
NORD2	6,000	0,13464	0,54372	0,56014	0,13464	0,54372	0,56014	87,52361	0,68620	87,52630	0,00000	0,00000	0,00000



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>91</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 6 - CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME  
(CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)**





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 6**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 6  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)**

**SHORT-CIRCUIT ANALYSIS**

IEC 60909 Standard  
3-Phase, LG, LL, & LLG Fault Currents

**Bus Input Data**

ID	Type	Bus			Sub-sys	Initial Voltage	
		Nom. kV	Base kV	%Mag.		Ang.	
Bus-TR1	Load	0,400	0,410	1	100,00	60,00	
Bus-TR6	Load	0,400	0,410	1	100,00	60,00	
Bus01_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
Bus02_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
Bus3_Sccmax	SWNG	27,500	27,500	1	100,00	0,00	
Bus03_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
BusA_6kV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
BusB_6kV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
BusC_6kV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
Bus_arrivo27,5kV	Load	27,500	27,500	1	100,00	0,00	
Bus_SSP	Load	27,500	27,500	1	100,00	0,00	

**Line/Cable Input Data**

Ohms or Siemens per 1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)

ID	Library	Size	Length Adj. (m)	% Tol.	Line/Cable						
					#/Phase	T (°C)	R1	X1	Y1	R0	X0
Cable5	11NCUN3	50	645,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable7	11NCUN3	50	440,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable29	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable42	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable75	11NCUN3	120	600,0	0,0	1	75	0,1869399	0,1180000	0,0001147	0,2956703	0,2500000
Cable117	11NCUN3	50	440,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable120	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable121	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable126	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable131	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable132	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cable136	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000
Cavo-A-C	11NCUN3	300	626,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000
Cavo-B-C	11NCUN3	300	415,0	0,0	1	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000
Cavo-SSP-B	11NCUN3	300	680,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000
Cavo-SSP-Nord1	11NCUN3	240	583,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000
Cavo-SSP-Nord2	11NCUN3	240	1202,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000
Cavo-SSP-SUD-2	11NCUN3	240	285,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000
Cavo-TR1	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1230000	0,0001049	0,3719723	0,2600000
Cavo-TR6	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1230000	0,0001049	0,3719723	0,2600000
CavoTR1_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,1220832	0,1120000	0,0001351	0,1907550	0,2400000
CavoTR1_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200
CavoTR2_6kV	11NCUN3	95	20,0	0,0	2	75	0,1220832	0,1120000	0,0001351	0,1907550	0,2400000
CavoTR2_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200
CavoTR3_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200
Cavo_arrivo27,5kV	33NCUN1	150	20,0	0,0	1	75	0,1516502	0,1350000	0,0000609	0,2384438	0,3400000

**2-Winding Transformer Input Data**

Transformer	Rating			Z Variation					% Tap Setting			Adjusted	Phase Shift
	ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z	X/R	+ 5%	- 5%	% Tot%	Prim	Sec.		
TR-AT1	0,250	6,000	0,400	6,000	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	2,500	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT1	1,000	6,000	0,400	6,000	5,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT2	1,000	6,000	0,400	6,000	5,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT3	0,250	6,000	0,400	6,000	4,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0	6,000	Dyn	30,000
TR-CT2	0,250	6,000	0,400	6,000	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	2,500	6,000	Dyn	-30,000
TR1	6,500	27,500	6,000	7,000	13,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,500	7,000	Dyn	-30,000
TR2	6,500	27,500	6,000	7,000	13,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,500	7,000	Dyn	-30,000
TR3	6,500	27,500	6,000	7,000	13,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	7,000	Dyn	-30,000
TR4	0,250	6,000	0,400	4,000	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0	4,000	Dyn	-30,000
TR6	0,250	6,000	0,400	4,000	1,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0	4,000	Dyn	-30,000

**2-Winding Transformer Grounding Input Data**

Transformer	Rating			Grounding		Primary				Secondary			
	ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	Type	Type	kV	Amp	Ohm	Type	kV	Amp	Ohm
TR-AT1	0,250	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			
TR-BT1	1,000	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			
TR-BT2	1,000	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			
TR-BT3	1,000	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			
TR-CT2	0,250	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			
TR1	6,500	27,500	6,000	6,000	D/Y					Resistor	125,1	27,70000	
TR2	6,500	27,500	6,000	6,000	D/Y					Resistor	125,1	27,70000	
TR4	0,250	6,000	0,400	0,400	D/Y					Resistor	125,1	27,70000	
TR4	0,250	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			
TR6	0,250	6,000	0,400	0,400	D/Y					Solid			



ALLEGATO 6  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)

Branch Connections

CKT/Branch	Type	Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVAb			
		From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TR-AT1	2W XFMR	BusA_6kV	Bus222	1227,21	1840,81	2212,38	
TR-BT1	2W XFMR	BusB_6kV	Bus47	93,63	542,12	550,14	
TR-BT2	2W XFMR	BusB_6kV	Bus371	93,63	542,12	550,14	
TR-BT3	2W XFMR	BusB_6kV	Bus373	458,07	2152,95	2201,14	
TR-CT2	2W XFMR	BusC_6kV	Bus115	1227,21	1840,81	2212,38	
TR1	2W XFMR	Bus220	Bus282	8,28	107,70	108,02	
TR2	2W XFMR	Bus279	Bus284	8,28	107,70	108,02	
TR3	2W XFMR	Bus280	Bus285	8,28	107,70	108,02	
TR4	2W XFMR	Bus277	Bus-TR1	826,15	1239,22	1489,35	
TR6	2W XFMR	Bus294	Bus-TR6	826,15	1239,22	1489,35	
Cavo-A-C	Cable	BusA_6kV	BusC_6kV	6,31	8,69	10,74	0,0077944
Cavo-B-C	Cable	BusB_6kV	BusC_6kV	8,37	11,52	14,24	0,0025836
Cavo-SSP-B	Cable	Bus02_SSP	BusB_6kV	6,86	9,44	11,67	0,0084668
Cavo-SSP-Nord1	Cable	Bus01_SSP	NORD1	14,41	16,80	22,13	0,0032966
Cavo-SSP-Nord2	Cable	Bus01_SSP	NORD2	29,70	34,64	45,63	0,0067967
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	7,04	8,21	10,82	0,0016115
Cavo-TR1	Cable	Bus01_SSP	Bus277	1,25	0,65	1,41	0,0000794
Cavo-TR6	Cable	Bus01_SSP	Bus294	1,25	0,65	1,41	0,0000794
CavoTR1_6kV	Cable	Bus282	Bus01_SSP	0,32	0,30	0,44	0,0002044
CavoTR1_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus220	0,06	0,04	0,07	0,0009635
CavoTR2_6kV	Cable	Bus284	Bus02_SSP	0,32	0,30	0,44	0,0002044
CavoTR2_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus279	0,06	0,04	0,07	0,0009635
CavoTR3_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus280	0,06	0,04	0,07	0,0009635
Cavo_arrivo27,5kV	Cable	Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,04	0,04	0,05	0,0009211

Power Grid Input Data

Power Grid	Connected Bus	Rating		% Impedance			Grounding
		MVASC	kV	R	X"	R/X"	
Sccmax	Bus3_Sccmax	360,000	27,500	2,76399	27,63992	0,10	Delta
Sccmin	Bus_Sccmin	100,000	27,500	9,95037	99,50372	0,10	Delta

Induction Machine Input Data

Induction Machine	Connected Bus			Rating				PosSeqImp (Mtr Base)				Grounding		mFact.	
	Type	Qty	ID	HP/kW	kVA	kV	Amp	PF	% R	% X"	R/X"	Conn.	Type	Amp	MW/PP
Mtr1	Motor	2	Mtr1~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr3	Motor	2	Mtr3~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr25	Motor	2	Mtr25~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr36	Motor	2	Mtr36~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr70	Motor	2	Mtr70~	700,00	810,33	0,575	813,60	92,34	2,64	16,46	0,16	Wye	Open	0,35	
Mtr86	Motor	2	Mtr86~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr89	Motor	2	Mtr89~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr90	Motor	2	Mtr90~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr95	Motor	2	Mtr95~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr100	Motor	2	Mtr100~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr101	Motor	2	Mtr101~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr105	Motor	2	Mtr105~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	

Lumped Load Input Data

ID	Motor Loads										% Impedance			
	Lumped Load						Loading				Machine Base		Grounding	
	kVA	kV	Amp	% PF	MTR	STAT	kW	kvar	R	X"	R/X"	Conn.	Type	
Load-Nord1	484,5	6,000	46,62	87,10	80	20	168,80	95,21	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Load-Nord2	1071,9	6,000	103,14	87,14	80	20	373,60	210,37	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Load-SUD-1	231,7	6,000	22,30	88,03	80	20	81,60	43,98	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Lump4	200,0	0,400	288,70	87,00	50	50	43,50	24,65	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump28	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump39	200,0	0,400	288,70	87,00	50	50	43,50	24,65	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump74	400,0	0,400	577,40	92,00	50	50	92,00	39,19	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump93	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump109	250,0	0,400	360,84	87,00	50	50	54,38	30,82	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 6

CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)

SHORT-CIRCUIT REPORT 1

Fault at bus: Bus01\_SSP  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus01_SSP	Total	0,000	13,476	0,00	172,04	173,97	0,26	0,261	8.03E+000	7.43E+001	1.15E+004	5.42E+001
NORD1	Bus01_SSP	0,583	0,265	0,01	172,04	173,97	0,00	0,000	5.75E+002	3.75E+003		
NORD2	Bus01_SSP	2,613	0,577	0,03	172,06	173,97	0,01	0,000	2.83E+002	1.72E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,137	0,127	0,00	172,04	173,97	0,00	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,04	173,97	0,00	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,04	173,97	0,00	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,258	5,942	0,01	172,04	173,97	0,12	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,758	0,654	0,01	172,04	173,97	0,01	0,000	6.00E+002	1.42E+003		
BusB284	Bus02_SSP	0,258	5,942	0,01	172,04	173,97	0,12	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	13,476	0,261	11,670	11,735
Peak Current (kA), Method C :	33,210	0,644	28,760	28,921
Breaking Current (kA, rms, symm) :		0,261	11,670	11,73536
Steady State Current (kA, rms) :	11,883	0,261	11,670	11,735

Fault at bus: Bus02\_SSP  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus02_SSP	Total	0,000	13,476	0,00	172,04	173,97	0,261	0,261	8.03E+000	7.43E+001	1.15E+004	5.42E+001
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,758	0,654	0,01	172,04	173,97	0,008	0,000	6.00E+002	1.42E+003		
Bus284	Bus02_SSP	0,258	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD1	Bus01_SSP	0,583	0,265	0,01	172,04	173,97	0,003	0,000	5.75E+002	3.75E+003		
NORD2	Bus01_SSP	2,613	0,577	0,03	172,06	173,97	0,007	0,000	2.83E+002	1.72E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,137	0,127	0,00	172,04	173,97	0,002	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,258	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	13,476	0,261	11,670	11,735
Peak Current (kA), Method C :	33,210	0,644	28,760	28,921
Breaking Current (kA, rms, symm) :		0,261	11,670	11,735
Steady State Current (kA, rms) :	11,883	0,261	11,670	11,735

Fault at bus: Bus03\_SSP  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus03_SSP	Total	0,000	13,476	0,00	172,04	173,97	0,261	0,261	8.03E+000	7.43E+001	1.15E+004	5.42E+001
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,758	0,654	0,01	172,04	173,97	0,008	0,000	6.00E+002	1.42E+003		
Bus284	Bus02_SSP	0,258	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD1	Bus01_SSP	0,583	0,265	0,01	172,04	173,97	0,003	0,000	5.75E+002	3.75E+003		
NORD2	Bus01_SSP	2,613	0,577	0,03	172,06	173,97	0,007	0,000	2.83E+002	1.72E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,137	0,127	0,00	172,04	173,97	0,002	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,000	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,258	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	13,476	0,261	11,670	11,735
Peak Current (kA), Method C :	33,210	0,644	28,760	28,921
Breaking Current (kA, rms, symm) :		0,261	11,670	11,735
Steady State Current (kA, rms) :	11,883	0,261	11,670	11,735



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 6**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 6**

**CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)**

**SHORT - CIRCUIT REPORT 2**

**Fault at bus: BusA\_6KV**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Defined)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
BusA_6KV	Total	0,000	9,552	0,00	171,22	173,82	0,260	0,260	2,85E+001	1,02E+002	1,16E+004	1,16E+002
Bus367	BusA_6KV	0,789	0,077	0,01	171,23	173,83	0,001	0,000	5,06E+003	1,20E+004		
BusC_6kV	BusA_6KV	10,102	9,475	0,36	171,15	173,84	0,258	0,260	2,86E+001	1,02E+002	1,16E+004	1,16E+002
Bus222	BusA_6KV	0,000	0,000	101,32	102,50	102,87	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	9,552	0,260	8,272	8,335
Peak Current (kA), Method C :	19,545	0,531	16,927	17,055
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,260	8,272	8,335	
Steady State Current (kA, rms) :	8,558	0,260	8,272	8,335

**Fault at bus: BusB\_6KV**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Defined)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
BusB_6KV	Total	0,000	12,008	0,00	171,79	173,92	0,261	0,261	1,44E+001	8,26E+001	1,16E+004	7,39E+001
Bus8	BusB_6kV	0,518	0,062	0,01	171,79	173,92	0,001	0,000	6,27E+003	1,49E+004		
Bus11	BusB_6kV	0,266	0,047	0,00	171,79	173,92	0,001	0,000	8,30E+003	1,98E+004		
Bus310	BusB_6kV	0,266	0,047	0,00	171,79	173,92	0,001	0,000	8,30E+003	1,98E+004		
BusC_6kV	BusB_6kV	0,711	0,503	0,01	171,79	173,92	0,007	0,000	7,77E+002	1,85E+003		
Bus02_SSP	BusB_6kV	13,164	11,367	0,39	171,70	173,93	0,252	0,261	1,41E+001	8,75E+001	1,16E+004	7,39E+001
Bus47	BusB_6kV	0,000	0,000	99,18	100,00	100,41	0,000	0,000				
Bus371	BusB_6kV	0,000	0,000	99,18	100,00	100,41	0,000	0,000				
Bus373	BusB_6kV	0,000	0,000	100,41	99,18	100,00	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	12,008	0,261	10,400	10,464
Peak Current (kA), Method C :	27,326	0,593	23,665	23,811
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,261	10,400	10,464	
Steady State Current (kA, rms) :	10,608	0,261	10,400	10,464

**Fault at bus: BusC\_6KV**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Defined)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
BusC_6kV	Total	0,000	10,534	0,00	171,47	173,87	0,260	0,260	2,23E+001	9,30E+001	1,16E+004	9,81E+001
Bus88	BusC_6kV	0,187	0,040	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	9,60E+003	2,30E+004		
Bus125	BusC_6kV	0,634	0,062	0,01	171,48	173,87	0,001	0,000	6,29E+003	1,49E+004		
Bus235	BusC_6kV	0,432	0,124	0,01	171,48	173,87	0,002	0,000	3,13E+003	7,49E+003		
Bus319	BusC_6kV	0,187	0,040	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	9,60E+003	2,30E+004		
Bus322	BusC_6kV	0,187	0,040	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	9,60E+003	2,30E+004		
Bus337	BusC_6kV	0,187	0,040	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	9,60E+003	2,30E+004		
Bus352	BusC_6kV	0,187	0,040	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	9,60E+003	2,30E+004		
Bus355	BusC_6kV	0,187	0,040	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	9,60E+003	2,30E+004		
BusA_6KV	BusC_6kV	0,083	0,077	0,00	171,47	173,87	0,001	0,000	5,07E+003	1,20E+004		
BusB_6kV	BusC_6kV	14,186	10,035	0,47	171,37	173,88	0,252	0,260	2,26E+001	9,78E+001	1,16E+004	9,81E+001
Bus115	BusC_6kV	0,000	0,000	101,47	102,50	102,89	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	10,534	0,260	9,123	9,186
Peak Current (kA), Method C :	22,399	0,553	19,398	19,532
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,260	9,123	9,186	
Steady State Current (kA, rms) :	9,344	0,260	9,123	9,186





ALLEGATO 6

CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)

SHORT-CIRCUIT REPORT 3

Fault at bus: Bus\_arrivo27,5kV  
Nominal kV = 27,500  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault			Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"					
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus_arrivo27,5kV	Total	0,000	7,895	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		3.09E+000	2.91E+001
Bus_SSP	Bus_arrivo27,5kV	0,008	0,340	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		1.62E+002	6.59E+002
Scemax	Bus3_Scemax	100,000	7,558	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		3.04E+000	3.04E+001

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	7,895	0,000	6,837	6,837
Peak Current (kA), Method C :	19,393	0,000	16,795	16,795
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,000	6,837	6,837	
Steady State Current (kA, rms) :	7,558	0,000	6,837	6,837

Fault at bus: Bus\_SSP  
Nominal kV = 27,500  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault			Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"					
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus_SSP	Total	0,000	7,886	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		3.13E+000	2.91E+001
Bus220	Bus_SSP	0,005	0,170	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		3.24E+002	1.32E+003
Bus279	Bus_SSP	0,005	0,170	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		3.24E+002	1.32E+003
Bus280	Bus_SSP	0,000	0,000	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0			
Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,176	7,548	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	0		3.08E+000	3.04E+001

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	7,886	0,000	6,829	6,829
Peak Current (kA), Method C :	19,341	0,000	16,750	16,750
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,000	6,829	6,829	
Steady State Current (kA, rms) :	7,548	0,000	6,829	6,829



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 6**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 6**

**CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)**

**SHORT - CIRCUIT REPORT 4**

**Fault at bus: CAB-SUD**  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault			Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"					
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
CAB-SUD	Total	0,000	12,034	0,00	171,78	173,91	0,261	0,261	1.49E+001	8.24E+001	1.16E+004	7.15E+001
Bus01_SSP	CAB-SUD	12,787	11,906	0,36	171,70	173,91	0,259	0,261	1.51E+001	8.33E+001	1.16E+004	7.15E+001
Load-SUD-1	CAB-SUD	100,000	0,128	100,00	100,00	100,00	0,002	0,000	1.17E+003	7.81E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	12,034	0,261	10,422	10,486
Peak Current (kA), Method C :	27,238	0,590	23,588	23,734
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,261	10,422	10,486	
Steady State Current (kA, rms) :	10,742	0,261	10,422	10,486

**Fault at bus: NORD1**  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault			Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"					
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
NORD1	Total	0,000	10,834	0,00	171,52	173,85	0,260	0,260	2.18E+001	9.04E+001	1.16E+004	8.96E+001
Bus01_SSP	NORD1	23,217	10,568	0,74	171,36	173,86	0,256	0,260	2.25E+001	9.26E+001	1.16E+004	8.96E+001
Load-Nord1	NORD1	100,000	0,267	100,00	100,00	100,00	0,004	0,000	5.60E+002	3.74E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	10,834	0,260	9,382	9,446
Peak Current (kA), Method C :	23,072	0,554	19,981	20,115
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,260	9,382	9,446	
Steady State Current (kA, rms) :	9,726	0,260	9,382	9,446

**Fault at bus: NORD2**  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault			Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"					
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
NORD2	Total	0,000	9,081	0,00	171,04	173,74	0,259	0,259	3.43E+001	1.06E+002	1.16E+004	1.27E+002
Bus01_SSP	NORD2	38,498	8,500	1,48	170,71	173,75	0,248	0,259	3.79E+001	1.12E+002	1.16E+004	1.27E+002
Load-Nord2	NORD2	100,000	0,590	100,00	100,00	100,00	0,011	0,000	2.53E+002	1.69E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	9,081	0,259	7,864	7,926
Peak Current (kA), Method C :	17,999	0,513	15,587	15,709
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,259	7,864	7,926	
Steady State Current (kA, rms) :	8,076	0,259	7,864	7,926



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 6**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 6  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI APERTI)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT - SUMMARY**

**3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents**

Bus	kV	3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
		I''k	ip	Ik	I''k	ip	Ib	Ik	I''k	ip	Ib	Ik	I''k	ip	Ib	Ik
Bus-TR1	0,400	9,263	15,273	9,215	9,400	15,499	9,400	9,400	8,022	13,227	8,022	8,022	9,392	15,485	9,392	9,392
Bus01_SSP	6,000	13,476	33,210	11,883	0,261	0,644	0,261	0,261	11,670	28,760	11,670	11,670	11,735	28,921	11,735	11,735
Bus02_SSP	6,000	13,476	33,210	11,883	0,261	0,644	0,261	0,261	11,670	28,760	11,670	11,670	11,735	28,921	11,735	11,735
Bus3_Sccmax	27,500	7,895	19,393	7,558	0,000	0,000	0,000	0,000	6,837	16,795	6,837	6,837	6,837	16,795	6,837	6,837
Bus03_SSP	6,000	13,476	33,210	11,883	0,261	0,644	0,261	0,261	11,670	28,760	11,670	11,670	11,735	28,921	11,735	11,735
BusA_6KV	6,000	9,552	19,545	8,558	0,260	0,531	0,260	0,260	8,272	16,927	8,272	8,272	8,335	17,055	8,335	8,335
BusB_6KV	6,000	12,008	27,326	10,608	0,261	0,593	0,261	0,261	10,400	23,665	10,400	10,400	10,464	23,811	10,464	10,464
BusC_6KV	6,000	10,534	22,399	9,344	0,260	0,553	0,260	0,260	9,123	19,398	9,123	9,123	9,186	19,532	9,186	9,186
Bus_arrivo27,5kV	27,500	7,895	19,393	7,558	0,000	0,000	0,000	0,000	6,837	16,795	6,837	6,837	6,837	16,795	6,837	6,837
Bus_Sccmin	27,500	2,099	5,184	2,099	0,000	0,000	0,000	0,000	1,818	4,489	1,818	1,818	1,818	4,489	1,818	1,818
Bus_SSP	27,500	7,886	19,341	7,548	0,000	0,000	0,000	0,000	6,829	16,750	6,829	6,829	6,829	16,750	6,829	6,829
CAB-SUD	6,000	12,034	27,238	10,742	0,261	0,590	0,261	0,261	10,422	23,588	10,422	10,422	10,486	23,734	10,486	10,486
NORD1	6,000	10,834	23,072	9,726	0,260	0,554	0,260	0,260	9,382	19,981	9,382	9,382	9,446	20,115	9,446	9,446
NORD2	6,000	9,081	17,999	8,076	0,259	0,513	0,259	0,259	7,864	15,587	7,864	7,864	7,926	15,709	7,926	7,926

**Sequence Impedance Summary Report**

Bus	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
Bus-TR1	0,400	0,01404	0,02209	0,02618	0,01404	0,02209	0,02618	0,01389	0,02083	0,02504	0,00000	0,00000	0,00000
Bus01_SSP	6,000	0,03036	0,28113	0,28277	0,03036	0,28113	0,28277	43,67009	0,20487	43,67057	0,00000	0,00000	0,00000
Bus02_SSP	6,000	0,03036	0,28113	0,28277	0,03036	0,28113	0,28277	43,67009	0,20487	43,67057	0,00000	0,00000	0,00000
Bus3_Sccmax	27,500	0,23352	2,19971	2,21207	0,23352	2,19971	2,21207	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus03_SSP	6,000	0,03036	0,28113	0,28277	0,03036	0,28113	0,28277	43,67009	0,20487	43,67057	0,00000	0,00000	0,00000
BusA_6KV	6,000	0,10785	0,38408	0,39894	0,10785	0,38408	0,39894	43,80251	0,43983	43,80472	0,00000	0,00000	0,00000
BusB_6KV	6,000	0,05464	0,31258	0,31732	0,05464	0,31258	0,31732	43,71225	0,27967	43,71314	0,00000	0,00000	0,00000
BusC_6KV	6,000	0,08426	0,35177	0,36172	0,08426	0,35177	0,36172	43,76370	0,37097	43,76527	0,00000	0,00000	0,00000
Bus_arrivo27,5kV	27,500	0,23352	2,19971	2,21207	0,23352	2,19971	2,21207	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_Sccmin	27,500	0,82775	8,27747	8,31875	0,82775	8,27747	8,31875	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_SSP	27,500	0,23633	2,20215	2,21479	0,23633	2,20215	2,21479	0,00000	0,00000	0,00000			
CAB-SUD	6,000	0,05646	0,31157	0,31665	0,05646	0,31157	0,31665	43,71358	0,27042	43,71442	0,00000	0,00000	0,00000
NORD1	6,000	0,08236	0,34194	0,35172	0,08236	0,34194	0,35172	43,75906	0,33896	43,76037	0,00000	0,00000	0,00000
NORD2	6,000	0,12962	0,39909	0,41961	0,12962	0,39909	0,41961	43,85352	0,48133	43,85616	0,00000	0,00000	0,00000



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>92</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 7 - CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME  
(CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**





PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 7

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)

SHORT- CIRCUIT ANALYSIS

IEC 60909 Standard  
3-Phase, LG, LL, & LLG Fault Currents

Bus Input Data

ID	Type	Bus			Sub-sys	Initial Voltage	
		Norm. kV	Base kV	%Mag.		Anq.	
Bus-TR1	Load	0,400	0,410	1	100,00	60,00	
Bus-TR6	Load	0,400	0,410	1	100,00	60,00	
Bus01_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
Bus02_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
Bus3_Sccmax	SWNG	27,500	27,500	1	100,00	0,00	
Bus03_SSP	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
BusA_6KV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
BusB_6KV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
BusC_6KV	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
Bus_arrivo27,5kV	Load	27,500	27,500	1	100,00	0,00	
Bus_SSP	Load	27,500	27,500	1	100,00	0,00	
CAB-SUD	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
NORD1	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	
NORD2	Load	6,000	6,150	1	100,00	30,00	

Line/Cable Input Data

Ohms or Siemens per 1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)

ID	Library	Size	Length Adj. (m)	% Tol.	#/Phase	T (°C)	Line/Cable					
							R1	X1	Y1	R0	X0	Y0
Cable5	11NCUN3	50	645,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable7	11NCUN3	50	440,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable29	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable42	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable75	11NCUN3	120	600,0	0,0	1	75	0,1869399	0,1180000	0,0001147	0,2956703	0,2500000	
Cable117	11NCUN3	50	440,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable120	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable121	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable126	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable131	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable132	11NCUN3	50	360,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cable136	11NCUN3	50	790,0	0,0	1	75	0,4711649	0,1380000	0,0000817	0,7534823	0,2900000	
Cavo-A-C	11NCUN3	300	626,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-B-C	11NCUN3	300	415,0	0,0	1	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-Nord1-Nord2	11NCUN3	240	244,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-SSP-A	11NCUN3	300	478,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-SSP-B	11NCUN3	300	680,0	0,0	2	75	0,0763020	0,1050000	0,0001646	0,1239908	0,2200000	
Cavo-SSP-Nord1	11NCUN3	240	583,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-SSP-Nord2	11NCUN3	240	1202,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-SSP-SUD-1	11NCUN3	240	288,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-SSP-SUD-2	11NCUN3	240	285,0	0,0	1	75	0,0934700	0,1090000	0,0001495	0,1526040	0,2300000	
Cavo-TR1	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1230000	0,0001049	0,3719723	0,2600000	
Cavo-TR6	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1230000	0,0001049	0,3719723	0,2600000	
CavoTR1_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,1220832	0,1120000	0,0001351	0,1907550	0,2400000	
CavoTR1_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200	
CavoTR2_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	75	0,1220832	0,1120000	0,0001351	0,1907550	0,2400000	
CavoTR2_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200	
CavoTR3_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	75	0,2365362	0,1430000	0,0000637	0,3760926	0,3632200	
Cavo_arrivo27,5kV	33NCUN1	150	20,0	0,0	1	75	0,1516502	0,1350000	0,0000609	0,2384438	0,3400000	

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Rating			Z Variation				% Tap Setting			Adjusted	Phase Shift	
	MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z	X/R	+5%	-5%	% Tot%	Prim	Sec.			% Z
TR-AT1	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0		2,500	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT1	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0		0	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT2	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0		0	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT3	0,250	6,000	0,400	6,00	4,70	0	0	0		0	6,000	Dyn	30,000
TR-CT2	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0		2,500	6,000	Dyn	-30,000
TR1	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0		2,500	7,000	Dyn	-30,000
TR2	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0		2,500	7,000	Dyn	-30,000
TR3	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0		0	7,000	Dyn	-30,000
TR4	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0		0	4,000	Dyn	-30,000
TR6	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0		0	4,000	Dyn	-30,000

2-Winding Transformer Grounding Input Data

Transformer	Rating			Grounding Conn.		Primary			Secondary			
	MVA	Prim. kV	Sec. kV	Type	Type	kV	Amp	Ohm	Type	kV	Amp	Ohm
TR-AT1	0,250	6,000	0,400	D/Y					Solid			
TR-BT1	1,000	6,000	0,400	D/Y					Solid			
TR-BT2	1,000	6,000	0,400	D/Y					Solid			
TR-BT3	0,250	6,000	0,400	D/Y					Solid			
TR-CT2	0,250	6,000	0,400	D/Y					Solid			
TR1	6,500	27,500	6,000	D/Y					Resistor		125,1	27,7
TR2	6,500	27,500	6,000	D/Y					Resistor		125,1	27,7
TR3	6,500	27,500	6,000	D/Y					Resistor		125,1	27,7
TR4	0,250	6,000	0,400	D/Y					Solid			
TR6	0,250	6,000	0,400	D/Y					Solid			



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 7**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**Branch Connections**

CKT/Branch		Connected Bus ID			% Impedance, Pos. Seq., 100 MVAB			
ID	Type	From Bus	To Bus	R	X	Z	Y	
TR-AT1	2W XFMR	BusA_6KV	Bus222	1227,21	1840,81	2212,38		
TR-BT1	2W XFMR	BusB_6KV	Bus47	93,63	542,12	550,14		
TR-BT2	2W XFMR	BusB_6KV	Bus371	93,63	542,12	550,14		
TR-BT3	2W XFMR	BusB_6KV	Bus373	458,07	2152,95	2201,14		
TR-CT2	2W XFMR	BusC_6KV	Bus115	1227,21	1840,81	2212,38		
TR1	2W XFMR	Bus220	Bus282	8,28	107,70	108,02		
TR2	2W XFMR	Bus279	Bus284	8,28	107,70	108,02		
TR3	2W XFMR	Bus280	Bus285	8,28	107,70	108,02		
TR4	2W XFMR	Bus277	Bus-TR1	826,15	1239,22	1489,35		
TR6	2W XFMR	Bus294	Bus-TR6	826,15	1239,22	1489,35		
Cavo-A-C	Cable	BusA_6KV	BusC_6KV	6,31	8,69	10,74	0,007794431	
Cavo-B-C	Cable	BusB_6KV	BusC_6KV	8,37	11,52	14,24	0,002583617	
Cavo-Nord1-Nord2	Cable	NORD2	NORD1	6,03	7,03	9,26	0,001379689	
Cavo-SSP-A	Cable	Bus02_SSP	BusA_6KV	4,82	6,63	8,20	0,005951658	
Cavo-SSP-B	Cable	Bus02_SSP	BusB_6KV	6,86	9,44	11,67	0,008466794	
Cavo-SSP-Nord1	Cable	Bus01_SSP	NORD1	14,41	16,80	22,13	0,003296552	
Cavo-SSP-Nord2	Cable	Bus01_SSP	NORD2	29,70	34,64	45,63	0,006796666	
Cavo-SSP-SUD-1	Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	7,12	8,30	10,93	0,001628486	
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	7,04	8,21	10,82	0,001611522	
Cavo-TR1	Cable	Bus01_SSP	Bus277	1,25	0,65	1,41	7,93516E-05	
Cavo-TR6	Cable	Bus01_SSP	Bus294	1,25	0,65	1,41	7,93516E-05	
CavoTR1_6kV	Cable	Bus282	Bus01_SSP	0,32	0,30	0,44	0,000204393	
CavoTR1_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus220	0,06	0,04	0,07	0,000963463	
CavoTR2_6kV	Cable	Bus284	Bus02_SSP	0,32	0,30	0,44	0,000204393	
CavoTR2_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus279	0,06	0,04	0,07	0,000963463	
CavoTR3_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus280	0,06	0,04	0,07	0,000963463	
Cavo_arrivo27,5kV	Cable	Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,04	0,04	0,05	0,000921113	

**Power Grid Input Data**

Power Grid	Connected Bus	Rating		% Impedance			Grounding
		MVASC	kV	R	X"	R/X"	
Sccmax	Bus3_Sccmax	360,000	27,500	2,76399	27,63992	0,10	Delta
Sccmin	Bus_Sccmin	100,000	27,500	9,95037	99,50372	0,10	Delta

**Induction Machine Input Data**

Induction Machine		Connected Bus			Rating				PosSeqImp (Mtr Base)			Grounding	mFact.		
ID	Type	Qty	ID	HP/kW	kVA	kV	Amp	PF	% R	% X"	R/X"	Conn.	Type	Amp	MW/PP
Mtr3	Motor	2	Mtr3~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr25	Motor	2	Mtr25~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr36	Motor	2	Mtr36~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr70	Motor	2	Mtr70~	700,00	810,33	0,575	813,60	92,34	2,64	16,46	0,16	Wye	Open	0,35	
Mtr86	Motor	2	Mtr86~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	
Mtr89	Motor	2	Mtr89~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr90	Motor	2	Mtr90~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr95	Motor	2	Mtr95~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr100	Motor	2	Mtr100~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr101	Motor	2	Mtr101~	220,00	272,05	0,575	273,20	87,00	3,64	16,26	0,22	Wye	Open	0,11	
Mtr105	Motor	2	Mtr105~	370,00	456,22	0,575	458,10	87,00	9,01	46,76	0,19	Wye	Open	0,19	

**Lumped Load Input Data**

ID	Lumped Load							% Impedance					Grounding	
	Rating		% Load		Loading			Machine Base			Conn.	Type		
	kVA	kV	Amp	% PF	MTR	STAT	kW	kvar	R	X"			R/X"	
Load-Nord1	484,5	6,000	46,62	87,10	80	20	337,60	190,42	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Load-Nord2	1071,9	6,000	103,14	87,14	80	20	747,20	420,74	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Load-SUD-1	231,7	6,000	22,30	88,03	80	20	163,20	87,96	2,28	15,21	0,15	Wye	Open	
Lump4	200,0	0,400	288,70	87,00	50	50	43,50	24,65	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump6	150,0	0,400	216,51	87,00	50	50	32,63	18,49	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump28	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump39	200,0	0,400	288,70	87,00	50	50	43,50	24,65	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump74	400,0	0,400	577,40	92,00	50	50	92,00	39,19	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump90	150,0	0,400	216,51	87,00	50	50	32,63	18,49	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump93	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump94	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump99	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump104	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump105	130,0	0,400	187,60	87,00	50	50	28,28	16,02	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	
Lump109	250,0	0,400	360,84	87,00	50	50	54,38	30,82	6,46	15,37	0,42	Wye	Open	





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 7**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT- CIRCUIT REPORT 1**

Fault at bus: **Bus01\_SSP**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Defined)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	RO	XO
Bus01_SSP	Total	0,00	13,486	0,00	172,04	173,97	0,261	0,261	8.01E+000	7.43E+001	1.15E+004	5.42E+001
NORD1	Bus01_SSP	1,17	0,533	0,02	172,05	173,97	0,007	0,000	2.93E+002	1.87E+003		
NORD2	Bus01_SSP	1,42	0,313	0,02	172,05	173,97	0,004	0,000	5.00E+002	3.18E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,07	0,063	0,00	172,04	173,97	0,001	0,000	2.36E+003	1.57E+004		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,07	0,064	0,00	172,04	173,97	0,001	0,000	2.34E+003	1.55E+004		
Bus277	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,26	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002
BusA_6kV	Bus02_SSP	0,28	0,350	0,00	172,04	173,97	0,005	0,000	1.12E+003	2.65E+003		
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,36	0,309	0,00	172,04	173,97	0,004	0,000	1.26E+003	3.00E+003		
Bus284	Bus02_SSP	0,26	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, :	13,48608	0,2613676	11,67929	11,74427
Peak Current (kA), Method C :	33,240	0,644	28,787	28,947
Breaking Current (kA, rms, :	0,261	11,679	11,744	
Steady State Current (kA, rms) :	11,883	0,261	11,679	11,74427

Fault at bus: **Bus02\_SSP**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Defined)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	RO	XO
Bus02_SSP	Total	0,00	13,486	0,00	172,04	173,97	0,261	0,261	8.01E+000	7.43E+001	1.15E+004	5.42E+001
BusA_6kV	Bus02_SSP	0,28	0,350	0,00	172,04	173,97	0,005	0,000	1.12E+003	2.65E+003		
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,36	0,309	0,00	172,04	173,97	0,004	0,000	1.26E+003	3.00E+003		
Bus284	Bus02_SSP	0,26	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD1	Bus01_SSP	1,17	0,533	0,02	172,05	173,97	0,007	0,000	2.93E+002	1.87E+003		
NORD2	Bus01_SSP	1,42	0,313	0,02	172,05	173,97	0,004	0,000	5.00E+002	3.18E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,07	0,063	0,00	172,04	173,97	0,001	0,000	2.36E+003	1.57E+004		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,07	0,064	0,00	172,04	173,97	0,001	0,000	2.34E+003	1.55E+004		
Bus277	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,26	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, :	13,48608	0,2613676	11,67929	11,74427
Peak Current (kA), Method C :	33,240	0,644	28,787	28,947
Breaking Current (kA, rms, :	0,261	11,679	11,744	
Steady State Current (kA, rms) :	11,883	0,261	11,679	11,74427

Fault at bus: **Bus03\_SSP**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Defined)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	RO	XO
Bus03_SSP	Total	0,00	13,486	0,00	172,04	173,97	0,261	0,261	8.01E+000	7.43E+001	1.15E+004	5.42E+001
BusA_6kV	Bus02_SSP	0,28	0,350	0,00	172,04	173,97	0,005	0,000	1.12E+003	2.65E+003		
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,36	0,309	0,00	172,04	173,97	0,004	0,000	1.26E+003	3.00E+003		
Bus284	Bus02_SSP	0,26	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD1	Bus01_SSP	1,17	0,533	0,02	172,05	173,97	0,007	0,000	2.93E+002	1.87E+003		
NORD2	Bus01_SSP	1,42	0,313	0,02	172,05	173,97	0,004	0,000	5.00E+002	3.18E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,07	0,063	0,00	172,04	173,97	0,001	0,000	2.36E+003	1.57E+004		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,07	0,064	0,00	172,04	173,97	0,001	0,000	2.34E+003	1.55E+004		
Bus277	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	172,04	173,97	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,26	5,942	0,01	172,04	173,97	0,120	0,131	1.48E+001	1.69E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, :	13,48608	0,2613676	11,67929	11,74427
Peak Current (kA), Method C :	33,240	0,644	28,787	28,947
Breaking Current (kA, rms, :	0,261	11,679	11,744	
Steady State Current (kA, rms) :	11,883	0,261	11,679	11,74427

ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)

SHORT-CIRCUIT REPORT 2

Fault at bus: BusA\_6KV  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
BusA_6KV	Total	0,00	12,568	0,00	171,89	173,94	0,261	0,261	1.18E+001	7.93E+001	1.16E+004	6.55E+001
Bus367	BusA_6KV	0,79	0,077	0,01	171,89	173,94	0,001	0,000	5.06E+003	1.20E+004		
BusC_6kV	BusA_6KV	2,73	2,556	0,07	171,88	173,94	0,051	0,048	6.86E+001	3.88E+002	6.32E+004	3.58E+002
Bus02_SSP	BusA_6KV	8,09	9,939	0,22	171,84	173,95	0,209	0,213	1.40E+001	1.00E+002	1.41E+004	8.02E+001
Bus222	BusA_6KV	0,00	0,000	101,72	102,50	102,94	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current	: 12,56849	0,2610432	10,88463	10,94921
Peak Current (kA), Method C	: 29,477	0,612	25,528	25,679
Breaking Current (kA, rms)	: 0,261	10,885	10,949	
Steady State Current (kA, rms)	: 11,121	0,261	10,885	10,94921

Fault at bus: BusB\_6kV  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
BusB_6kV	Total	0,00	12,322	0,00	171,85	173,93	0,261	0,261	1.29E+001	8.07E+001	1.16E+004	6.88E+001
Bus8	BusB_6kV	0,52	0,062	0,01	171,85	173,94	0,001	0,000	6.27E+003	1.49E+004		
Bus11	BusB_6kV	0,27	0,047	0,00	171,85	173,93	0,001	0,000	8.30E+003	1.98E+004		
Bus310	BusB_6kV	0,27	0,047	0,00	171,85	173,93	0,001	0,000	8.30E+003	1.98E+004		
BusC_6kV	BusB_6kV	4,73	3,346	0,13	171,82	173,94	0,070	0,068	5.09E+001	2.97E+002	4.44E+004	2.64E+002
Bus02_SSP	BusB_6kV	10,22	8,824	0,29	171,79	173,94	0,189	0,193	1.70E+001	1.13E+002	1.56E+004	9.30E+001
Bus47	BusB_6kV	0,00	0,000	99,22	100,00	100,42	0,000	0,000				
Bus371	BusB_6kV	0,00	0,000	99,22	100,00	100,42	0,000	0,000				
Bus373	BusB_6kV	0,00	0,000	100,42	99,22	100,00	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current	: 12,32217	0,2609497	10,67131	10,73575
Peak Current (kA), Method C	: 28,539	0,604	24,716	24,865
Breaking Current (kA, rms)	: 0,261	10,671	10,736	
Steady State Current (kA, rms)	: 10,917	0,261	10,671	10,73575

Fault at bus: BusC\_6kV  
Nominal kV = 6,000  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
BusC_6kV	Total	0,00	12,068	0,00	171,80	173,92	0,261	0,261	1.41E+001	8.23E+001	1.16E+004	7.27E+001
Bus88	BusC_6kV	0,19	0,040	0,00	171,80	173,92	0,001	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
Bus125	BusC_6kV	0,63	0,062	0,01	171,80	173,93	0,001	0,000	6.29E+003	1.49E+004		
Bus235	BusC_6kV	0,43	0,124	0,01	171,80	173,92	0,002	0,000	3.13E+003	7.49E+003		
Bus319	BusC_6kV	0,19	0,040	0,00	171,80	173,92	0,001	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
Bus322	BusC_6kV	0,19	0,040	0,00	171,80	173,92	0,001	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
Bus337	BusC_6kV	0,19	0,040	0,00	171,80	173,92	0,001	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
Bus352	BusC_6kV	0,19	0,040	0,00	171,80	173,92	0,001	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
Bus355	BusC_6kV	0,19	0,040	0,00	171,80	173,92	0,001	0,000	9.60E+003	2.30E+004		
BusA_6KV	BusC_6kV	7,15	6,706	0,21	171,75	173,93	0,147	0,151	2.40E+001	1.48E+002	2.00E+004	1.26E+002
BusB_6kV	BusC_6kV	6,99	4,945	0,20	171,76	173,93	0,108	0,110	3.31E+001	2.01E+002	2.74E+004	1.72E+002
Bus115	BusC_6kV	0,00	0,000	101,67	102,50	102,93	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current	: 12,06813	0,2608416	10,45131	10,5156
Peak Current (kA), Method C	: 27,569	0,596	23,876	24,023
Breaking Current (kA, rms)	: 0,261	10,451	10,516	
Steady State Current (kA, rms)	: 10,680	0,261	10,451	10,5156



ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)

SHORT- CIRCUIT REPORT 3

Fault at bus: Bus\_arrivo27,5kV  
Nominal kV = 27,500  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus_arrivo27,5kV	Total	0,00	7,897	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.09E+000	2.91E+001		
Bus_SSP	Bus_arrivo27,5kV	0,01	0,342	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	1.60E+002	6.55E+002		
Sccmax	Bus3_Sccmax	100,00	7,558	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.04E+000	3.04E+001		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA), :	7,897222	0	6,839195	6,839195
Peak Current (kA), Method C :	19,399	0,000	16,800	16,800
Breaking Current (kA, rms), :	0,000	6,839	6,839	
Steady State Current (kA, rms) :	7,558	0,000	6,839	6,839195

Fault at bus: Bus\_SSP  
Nominal kV = 27,500  
Voltage c Factor = 1.10 (User-Defined)

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus_SSP	Total	0,00	7,888	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.12E+000	2.91E+001		
Bus220	Bus_SSP	0,01	0,171	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.20E+002	1.31E+003		
Bus279	Bus_SSP	0,01	0,171	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.20E+002	1.31E+003		
Bus280	Bus_SSP	0,00	0,000	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000				
Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,18	7,548	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.08E+000	3.04E+001		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA), :	7,887534	0	6,830804	6,830804
Peak Current (kA), Method C :	19,347	0,000	16,755	16,755
Breaking Current (kA, rms), :	0,000	6,831	6,831	
Steady State Current (kA, rms) :	7,548	0,000	6,831	6,830804



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 7**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT- CIRCUIT REPORT 4**

**Fault at bus: CAB-SUD**  
Nominal kV = **6,00**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Def)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
CAB-SUD	<b>Total</b>	0,00	12,727	0,00	171,91	173,94	0,261	0,261	1.15E+001	7.83E+001	1.16E+004	6.29E+001
Bus01_SSP	CAB-SUD	6,80	6,267	0,18	171,87	173,94	0,129	0,130	2.33E+001	1.59E+002	2.32E+004	1.26E+002
Bus01_SSP	CAB-SUD	6,80	6,333	0,18	171,87	173,94	0,130	0,131	2.31E+001	1.57E+002	2.30E+004	1.25E+002
Load-SUD-1	CAB-SUD	100,00	0,128	100,00	100,00	100,00	0,002	0,000	1.17E+003	7.81E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current	: 12,72744	0,2610734	11,02229	11,08689
Peak Current (kA), Method C	: 29,946	0,614	25,934	26,086
Breaking Current (kA, rms)	: 0,261	11,022	11,087	
Steady State Current (kA, rms)	: 11,287	0,261	11,022	11,08689

**Fault at bus: NORD1**  
Nominal kV = **6,00**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Def)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
NORD1	<b>Total</b>	0,00	11,645	0,00	171,70	173,89	0,261	0,261	1.71E+001	8.48E+001	1.16E+004	7.94E+001
NORD2	NORD1	3,32	3,609	0,09	171,68	173,89	0,079	0,075	5.45E+001	2.74E+002	4.02E+004	2.76E+002
Bus01_SSP	NORD1	17,07	7,770	0,52	171,58	173,89	0,178	0,186	2.59E+001	1.27E+002	1.62E+004	1.11E+002
Load-Nord1	NORD1	100,00	0,267	100,00	100,00	100,00	0,004	0,000	5.60E+002	3.74E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current	: 11,64491	0,260562	10,08478	10,14867
Peak Current (kA), Method C	: 25,801	0,577	22,344	22,486
Breaking Current (kA, rms)	: 0,261	10,085	10,149	
Steady State Current (kA, rms)	: 10,276	0,261	10,085	10,14867

**Fault at bus: NORD2**  
Nominal kV = **6,00**  
Voltage c Factor = **1.10 (User-Def)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	3I0	R1	X1	R0	X0
NORD2	<b>Total</b>	0,00	11,368	0,00	171,64	173,87	0,260	0,260	1.86E+001	8.66E+001	1.16E+004	8.40E+001
NORD1	NORD2	5,94	6,459	0,18	171,60	173,88	0,150	0,154	3.32E+001	1.52E+002	1.95E+004	1.42E+002
Bus01_SSP	NORD2	19,57	4,321	0,61	171,50	173,88	0,101	0,106	4.98E+001	2.28E+002	2.84E+004	2.06E+002
Load-Nord2	NORD2	100,00	0,590	100,00	100,00	100,00	0,009	0,000	2.53E+002	1.69E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current	: 11,36829	0,2604214	9,845232	9,908909
Peak Current (kA), Method C	: 24,843	0,569	21,515	21,654
Breaking Current (kA, rms)	: 0,260	9,845	9,909	
Steady State Current (kA, rms)	: 10,026	0,260	9,845	9,908909



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 7**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 7  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT - CIRCUIT REPORT - SUMMARY**

**3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents**

Bus	kV	3-Phase Fault				Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault			*Line-to-Line-to-Ground			
		I''k	ip	Ik	I''k	ip	Ib	Ik	I''k	ip	Ib	Ik	I''k	ip	Ib	Ik
Bus-TR1	0,400	9,264	15,274	9,215	9,401	15,500	9,401	9,401	8,022	13,227	8,022	8,022	9,392	15,486	9,392	9,392
Bus01_SSP	6,000	13,486	33,240	11,883	0,261	0,644	0,261	0,261	11,679	28,787	11,679	11,679	11,744	28,947	11,744	11,744
Bus02_SSP	6,000	13,486	33,240	11,883	0,261	0,644	0,261	0,261	11,679	28,787	11,679	11,679	11,744	28,947	11,744	11,744
Bus3_Sccmax	27,500	7,897	19,399	7,558	0,000	0,000	0,000	0,000	6,839	16,800	6,839	6,839	6,839	16,800	6,839	6,839
Bus03_SSP	6,000	13,486	33,240	11,883	0,261	0,644	0,261	0,261	11,679	28,787	11,679	11,679	11,744	28,947	11,744	11,744
BusA_6kV	6,000	12,568	29,477	11,121	0,261	0,612	0,261	0,261	10,885	25,528	10,885	10,885	10,949	25,679	10,949	10,949
BusB_6kV	6,000	12,322	28,539	10,917	0,261	0,604	0,261	0,261	10,671	24,716	10,671	10,671	10,736	24,865	10,736	10,736
BusC_6kV	6,000	12,068	27,569	10,680	0,261	0,596	0,261	0,261	10,451	23,876	10,451	10,451	10,516	24,023	10,516	10,516
Bus_arrivo27,5kV	27,500	7,897	19,399	7,558	0,000	0,000	0,000	0,000	6,839	16,800	6,839	6,839	6,839	16,800	6,839	6,839
Bus_Sccmin	27,500	2,099	5,184	2,099	0,000	0,000	0,000	0,000	1,818	4,489	1,818	1,818	1,818	4,489	1,818	1,818
Bus_SSP	27,500	7,888	19,347	7,548	0,000	0,000	0,000	0,000	6,831	16,755	6,831	6,831	6,831	16,755	6,831	6,831
CAB-SUD	6,000	12,727	29,946	11,287	0,261	0,614	0,261	0,261	11,022	25,934	11,022	11,022	11,087	26,086	11,087	11,087
NORD1	6,000	11,645	25,801	10,276	0,261	0,577	0,261	0,261	10,085	22,344	10,085	10,085	10,149	22,486	10,149	10,149
NORD2	6,000	11,368	24,843	10,026	0,260	0,569	0,260	0,260	9,845	21,515	9,845	9,845	9,909	21,654	9,909	9,909

**Sequence Impedance Summary Report**

Bus	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault Zf (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistanc	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
Bus-TR1	0,400	0,01404	0,02209	0,02618	0,01404	0,02209	0,02618	0,01389	0,02083	0,02504	0,00000	0,00000	0,00000
Bus01_SSP	6,000	0,03029	0,28092	0,28255	0,03029	0,28092	0,28255	43,67009	0,20487	43,67057	0,00000	0,00000	0,00000
Bus02_SSP	6,000	0,03029	0,28092	0,28255	0,03029	0,28092	0,28255	43,67009	0,20487	43,67057	0,00000	0,00000	0,00000
Bus3_Sccmax	27,500	0,23333	2,19918	2,21152	0,23333	2,19918	2,21152	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus03_SSP	6,000	0,03029	0,28092	0,28255	0,03029	0,28092	0,28255	43,67009	0,20487	43,67057	0,00000	0,00000	0,00000
BusA_6kV	6,000	0,04462	0,29988	0,30318	0,04462	0,29988	0,30318	43,69430	0,24783	43,69501	0,00000	0,00000	0,00000
BusB_6kV	6,000	0,04875	0,30537	0,30924	0,04875	0,30537	0,30924	43,70128	0,26021	43,70205	0,00000	0,00000	0,00000
BusC_6kV	6,000	0,05338	0,31120	0,31575	0,05338	0,31120	0,31575	43,70963	0,27502	43,71049	0,00000	0,00000	0,00000
Bus_arrivo27,5kV	27,500	0,23333	2,19918	2,21152	0,23333	2,19918	2,21152	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_Sccmin	27,500	0,82775	8,27747	8,31875	0,82775	8,27747	8,31875	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_SSP	27,500	0,23613	2,20161	2,21423	0,23613	2,20161	2,21423	0,00000	0,00000	0,00000			
CAB-SUD	6,000	0,04342	0,29623	0,29939	0,04342	0,29623	0,29939	43,69195	0,23782	43,69260	0,00000	0,00000	0,00000
NORD1	6,000	0,06450	0,32081	0,32723	0,06450	0,32081	0,32723	43,73349	0,30043	43,73452	0,00000	0,00000	0,00000
NORD2	6,000	0,07033	0,32773	0,33519	0,07033	0,32773	0,33519	43,74485	0,31755	43,74601	0,00000	0,00000	0,00000



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>93</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 8 - CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME  
(CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**





ALLEGATO 8  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)

SHORT-CIRCUIT ANALYSIS

IEC 60909 Standard  
3-Phase, LG, LL, & LLG Fault Currents

Bus Input Data

Bus			Initial Voltage			
ID	Type	Nom. kV	Base kV	Sub-sys	%Mag.	Ang.
Bus-TR1	Load	0,400	0,410	2	100,00	60,00
Bus-TR6	Load	0,400	0,410	2	100,00	60,00
Bus01_SSP	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
Bus02_SSP	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
Bus3_Sccmax	SWNG	27,500	27,500	1	100,00	0,00
Bus03_SSP	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
BusA_6kV	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
BusB_6kV	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
BusC_6kV	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
Bus_arrivo27,5kV	Load	27,500	27,500	2	100,00	0,00
Bus_Sccmin	SWNG	27,500	27,500	2	100,00	0,00
Bus_SSP	Load	27,500	27,500	2	100,00	0,00
CAB-SUD	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
NORD1	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00
NORD2	Load	6,000	6,150	2	100,00	30,00

Line/Cable Input Data

Ohms or Siemens per 1000 m per Conductor (Cable) or per Phase (Line)

Line/Cable												
ID	Library	Size	Length Adj. (m)	% Tol.	#/Phase	T (°C)	R1	X1	Y1	R0	X0	Y0
Cavo-A-C	11NCUN3	300	626,0	0,0	2	0	0,0578120	0,1050000	0,0001646	0,0939445	0,2200000	
Cavo-B-C	11NCUN3	300	415,0	0,0	1	0	0,0578120	0,1050000	0,0001646	0,0939445	0,2200000	
Cavo-Nord1-Nord2	11NCUN3	240	244,0	0,0	1	0	0,0708197	0,1090000	0,0001495	0,1156240	0,2300000	
Cavo-SSP-B	11NCUN3	300	680,0	0,0	2	0	0,0578120	0,1050000	0,0001646	0,0939445	0,2200000	
Cavo-SSP-Nord2	11NCUN3	240	1202,0	0,0	1	0	0,0708197	0,1090000	0,0001495	0,1156240	0,2300000	
Cavo-SSP-SUD-2	11NCUN3	240	285,0	0,0	1	0	0,0708197	0,1090000	0,0001495	0,1156240	0,2300000	
Cavo-TR1	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	0	0,1792172	0,1230000	0,0001049	0,2818336	0,2600000	
Cavo-TR6	11NCUN3	95	20,0	0,0	1	0	0,1792172	0,1230000	0,0001049	0,2818336	0,2600000	
CavoTR1_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	0	0,0924992	0,1120000	0,0001351	0,1445300	0,2400000	
CavoTR1_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	0	0,1792172	0,1430000	0,0000637	0,2849554	0,3632200	
CavoTR2_6kV	11NCUN3	185	20,0	0,0	2	0	0,0924992	0,1120000	0,0001351	0,1445300	0,2400000	
CavoTR2_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	0	0,1792172	0,1430000	0,0000637	0,2849554	0,3632200	
CavoTR3_27,5kV	33NCUS1	95	20,0	0,0	1	0	0,1792172	0,1430000	0,0000637	0,2849554	0,3632200	
Cavo_arrivo27,5kV	33NCUN1	150	20,0	0,0	1	0	0,1149014	0,1350000	0,0000609	0,1806626	0,3400000	

2-Winding Transformer Input Data

Transformer	Rating			Z Variation					% Tap Setting			Adjusted	Phase Shift
	ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	% Z	X/R	+ 5%	- 5%	% Tot%	Prim	Sec.		
TR-AT1	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0		2,500	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT1	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0		0	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT2	1,000	6,000	0,400	6,00	5,79	0	0	0		0	6,000	Dyn	-30,000
TR-BT3	0,250	6,000	0,400	6,00	4,70	0	0	0		0	6,000	Dyn	30,000
TR-CT2	0,250	6,000	0,400	6,00	1,50	0	0	0		2,500	6,000	Dyn	-30,000
TR1	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0		2,500	7,000	Dyn	-30,000
TR2	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0		2,500	7,000	Dyn	-30,000
TR3	6,500	27,500	6,000	7,00	13,00	0	0	0		0	7,000	Dyn	-30,000
TR4	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0		0	4,000	Dyn	-30,000
TR6	0,250	6,000	0,400	4,00	1,50	0	0	0		0	4,000	Dyn	-30,000

2-Winding Transformer Grounding Input Data

Transformer	Rating			Grounding								
	ID	MVA	Prim. kV	Sec. kV	Conn.	Primary			Secondary			
					Type	kV	Amp	Ohm	Type	kV	Amp	Ohm
TR-AT1	0,250	6,000	0,400		D/Y				Solid			
TR-BT1	1,000	6,000	0,400		D/Y				Solid			
TR-BT2	1,000	6,000	0,400		D/Y				Solid			
TR-BT3	0,250	6,000	0,400		D/Y				Solid			
TR-CT2	0,250	6,000	0,400		D/Y				Solid			
TR1	6,500	27,500	6,000		D/Y				Resistor	125,1	27,7	
TR2	6,500	27,500	6,000		D/Y				Resistor	125,1	27,7	
TR3	6,500	27,500	6,000		D/Y				Resistor	125,1	27,7	
TR4	0,250	6,000	0,400		D/Y				Solid			
TR6	0,250	6,000	0,400		D/Y				Solid			



PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 8



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 8  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)

Branch Connections

CKT/Branch		Connected Bus ID		% Impedance, Pos. Seq., 100 MVAb			
ID	Type	From Bus	To Bus	R	X	Z	Y
TR-AT1	2W XFMR	BusA_6kV	Bus222	1227,21	1840,81	2212,38	
TR-BT1	2W XFMR	BusB_6kV	Bus47	93,63	542,12	550,14	
TR-BT2	2W XFMR	BusB_6kV	Bus371	93,63	542,12	550,14	
TR-BT3	2W XFMR	BusB_6kV	Bus373	458,07	2152,95	2201,14	
TR-CT2	2W XFMR	BusC_6kV	Bus115	1227,21	1840,81	2212,38	
TR1	2W XFMR	Bus220	Bus282	8,28	107,70	108,02	
TR2	2W XFMR	Bus279	Bus284	8,28	107,70	108,02	
TR3	2W XFMR	Bus280	Bus285	8,28	107,70	108,02	
TR4	2W XFMR	Bus277	Bus-TR1	826,15	1239,22	1489,35	
TR6	2W XFMR	Bus294	Bus-TR6	826,15	1239,22	1489,35	
Cavo-A-C	Cable	BusA_6kV	BusC_6kV	4,78	8,69	9,92	0,007794431
Cavo-B-C	Cable	BusB_6kV	BusC_6kV	6,34	11,52	13,15	0,002583617
Cavo-Nord1-Nord2	Cable	NORD2	NORD1	4,57	7,03	8,39	0,001379689
Cavo-SSP-B	Cable	Bus02_SSP	Bus_6kV	5,20	9,44	10,77	0,008466794
Cavo-SSP-Nord2	Cable	Bus01_SSP	NORD2	22,51	34,64	41,31	0,006796666
Cavo-SSP-SUD-2	Cable	Bus01_SSP	CAB-SUD	5,34	8,21	9,79	0,001611522
Cavo-TR1	Cable	Bus01_SSP	Bus277	0,95	0,65	1,15	7,93516E-05
Cavo-TR6	Cable	Bus01_SSP	Bus294	0,95	0,65	1,15	7,93516E-05
CavoTR1_6kV	Cable	Bus282	Bus01_SSP	0,24	0,30	0,38	0,000204393
CavoTR1_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus220	0,05	0,04	0,06	0,000963463
CavoTR2_6kV	Cable	Bus284	Bus02_SSP	0,24	0,30	0,38	0,000204393
CavoTR2_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus279	0,05	0,04	0,06	0,000963463
CavoTR3_27,5kV	Cable	Bus_SSP	Bus280	0,05	0,04	0,06	0,000963463
Cavo_arrivo27,5kV	Cable	Bus_arrivo27,5kV	Bus_SSP	0,03	0,04	0,05	0,000921113

Power Grid Input Data

Power Grid	Connected Bus	Rating		%	100 MVA Base			Grounding
		MVASC	kV		R	X"	R/X"	
Scemax	Bus3_Scemax	360,000	27,500		2,76399	27,63992	0,10	Delta
Scmin	Bus_Scmin	100,000	27,500		9,95037	99,50372	0,10	Delta



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 8**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 8  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT 1**

**Fault at bus: Bus01\_SSP**  
**Nominal kV = 6,000**  
**Voltage c Factor = 1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus01_SSP	<b>Total</b>	0,00	6,807	0,00	171,11	174,57	0,237	0,237	1.36E+001	1.34E+002	1.15E+004	5.42E+001
NORD2	Bus01_SSP	3,40	0,754	0,08	171,14	174,57	0,018	0,000	1.97E+002	1.20E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,12	0,116	0,00	171,11	174,57	0,003	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,12	2,969	0,01	171,11	174,57	0,109	0,119	2.85E+001	3.07E+002	2.31E+004	1.08E+002
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus284	Bus02_SSP	0,12	2,969	0,01	171,11	174,57	0,109	0,119	2.85E+001	3.07E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	: 6,807	0,237	5,895	5,954
Peak Current (kA), Method C	: 16,784	0,585	14,535	14,681
Breaking Current (kA, rms, symm)	: 0,237	5,895	5,954	
Steady State Current (kA, rms)	: 5,939	0,237	5,895	5,954

**Fault at bus: Bus02\_SSP**  
**Nominal kV = 6**  
**Voltage c Factor = 1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus02_SSP	<b>Total</b>	0,00	6,807	0,00	171,11	174,57	0,237	0,237	1.36E+001	1.34E+002	1.15E+004	5.42E+001
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus284	Bus02_SSP	0,12	2,969	0,01	171,11	174,57	0,109	0,119	2.85E+001	3.07E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD2	Bus01_SSP	3,40	0,754	0,08	171,14	174,57	0,018	0,000	1.97E+002	1.20E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,12	0,116	0,00	171,11	174,57	0,003	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,12	2,969	0,01	171,11	174,57	0,109	0,119	2.85E+001	3.07E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	: 6,807	0,237	5,895	5,954
Peak Current (kA), Method C	: 16,784	0,585	14,535	14,681
Breaking Current (kA, rms, symm)	: 0,237	5,895	5,954	
Steady State Current (kA, rms)	: 5,939	0,237	5,895	5,954

**Fault at bus: Bus03\_SSP**  
**Nominal kV = 6**  
**Voltage c Factor = 1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
Bus03_SSP	<b>Total</b>	0,00	6,807	0,00	171,11	174,57	0,237	0,237	1.36E+001	1.34E+002	1.15E+004	5.42E+001
BusB_6kV	Bus02_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus284	Bus02_SSP	0,12	2,969	0,01	171,11	174,57	0,109	0,119	2.85E+001	3.07E+002	2.31E+004	1.08E+002
NORD2	Bus01_SSP	3,40	0,754	0,08	171,14	174,57	0,018	0,000	1.97E+002	1.20E+003		
CAB-SUD	Bus01_SSP	0,12	0,116	0,00	171,11	174,57	0,003	0,000	1.18E+003	7.82E+003		
Bus277	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus294	Bus01_SSP	0,00	0,000	0,00	171,11	174,57	0,000	0,000				
Bus282	Bus01_SSP	0,12	2,969	0,01	171,11	174,57	0,109	0,119	2.85E+001	3.07E+002	2.31E+004	1.08E+002

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	: 6,807	0,237	5,895	5,954
Peak Current (kA), Method C	: 16,784	0,585	14,535	14,681
Breaking Current (kA, rms, symm)	: 0,237	5,895	5,954	
Steady State Current (kA, rms)	: 5,939	0,237	5,895	5,954



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 8**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 8**

**CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT 2**

**Fault at bus: BusA\_6KV**

Nominal kV = **6**

Voltage c Factor = **1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
BusA_6KV	Total	0,00	5,510	0,00	170,34	174,54	0,236	0,236	2.99E+001	1.64E+002	1.16E+004	1.16E+002
BusC_6kV	BusA_6KV	5,97	5,510	0,34	170,27	174,55	0,236	0,236	2.99E+001	1.64E+002	1.16E+004	1.16E+002
Bus222	BusA_6KV	0,00	0,000	100,80	102,50	103,29	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	: 5,510	0,236	4,772	4,830
Peak Current (kA), Method C	: 12,365	0,530	10,708	10,839
Breaking Current (kA, rms, symm)	: 0,236	4,772	4,830	
Steady State Current (kA, rms)	: 4,931	0,236	4,772	4,830

**Fault at bus: BusB\_6kV**

Nominal kV = **6**

Voltage c Factor = **1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
BusB_6kV	Total	0,00	6,337	0,00	170,86	174,56	0,237	0,237	1.88E+001	1.43E+002	1.16E+004	7.39E+001
BusC_6kV	BusB_6kV	0,00	0,000	0,00	170,86	174,56	0,000	0,000				
Bus02_5SP	BusB_6kV	7,46	6,337	0,37	170,79	174,58	0,237	0,237	1.88E+001	1.43E+002	1.16E+004	7.39E+001
Bus47	BusB_6kV	0,00	0,000	98,65	100,00	100,78	0,000	0,000				
Bus371	BusB_6kV	0,00	0,000	98,65	100,00	100,78	0,000	0,000				
Bus373	BusB_6kV	0,00	0,000	100,78	98,65	100,00	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	: 6,337	0,237	5,488	5,547
Peak Current (kA), Method C	: 15,076	0,564	13,056	13,196
Breaking Current (kA, rms, symm)	: 0,237	5,488	5,547	
Steady State Current (kA, rms)	: 5,579	0,237	5,488	5,547

**Fault at bus: BusC\_6kV**

Nominal kV = **6**

Voltage c Factor = **1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
BusC_6kV	Total	0,00	5,839	0,00	170,56	174,55	0,236	0,236	2.52E+001	1.55E+002	1.16E+004	9.81E+001
BusA_6KV	BusC_6kV	0,00	0,000	0,00	170,56	174,55	0,000	0,000				
BusB_6kV	BusC_6kV	8,39	5,839	0,45	170,48	174,57	0,236	0,236	2.52E+001	1.55E+002	1.16E+004	9.81E+001
Bus115	BusC_6kV	0,00	0,000	100,94	102,50	103,30	0,000	0,000				

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms)	: 5,839	0,236	5,057	5,115
Peak Current (kA), Method C	: 13,403	0,543	11,607	11,741
Breaking Current (kA, rms, symm)	: 0,236	5,057	5,115	
Steady State Current (kA, rms)	: 5,192	0,236	5,057	5,115



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 8**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 8  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT 3**

**Fault at bus: Bus\_SSP**  
**Nominal kV = 27,5**  
**Voltage c Factor = 1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault				Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"				
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I0	R1	X1	R0	X0
<b>Bus_SSP</b>	<b>Total</b>	0,00	2,288	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	9.59E+000	9.13E+001		
<b>Bus220</b>	<b>Bus_SSP</b>	0,00	0,095	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.47E+002	2.19E+003		
<b>Bus279</b>	<b>Bus_SSP</b>	0,00	0,095	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	3.47E+002	2.19E+003		
<b>Bus280</b>	<b>Bus_SSP</b>	0,00	0,000	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000				
<b>Bus_arrivo27,5kV</b>	<b>Bus_SSP</b>	0,05	2,099	0,00	173,21	173,21	0,000	0,000	9.98E+000	9.95E+001		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
<b>Initial Symmetrical Current (kA, rms)</b>	: 2,288	0,000	1,982	1,982
<b>Peak Current (kA), Method C</b>	: 5,616	0,000	4,864	4,864
<b>Breaking Current (kA, rms, symm)</b>	: 0,000	1,982	1,982	
<b>Steady State Current (kA, rms)</b>	: 2,099	0,000	1,982	1,982



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 8**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 8  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT 4**

**Fault at bus: CAB-SUD**  
Nominal kV = **6**  
Voltage c Factor = **1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
<b>CAB-SUD</b>	<b>Total</b>	0,00	6,404	0,00	170,89	174,55	0,237	0,237	1,88E+001	1,42E+002	1,16E+004	7,15E+001
<b>Bus01_SSP</b>	<b>CAB-SUD</b>	6,72	6,288	0,33	170,82	174,56	0,234	0,237	1,91E+001	1,44E+002	1,16E+004	7,15E+001
<b>Load-SUD-1</b>	<b>CAB-SUD</b>	100,00	0,116	100,00	100,00	100,00	0,003	0,000	1,17E+003	7,81E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	6,404	0,237	5,546	5,605
Peak Current (kA), Method C :	15,214	0,563	13,176	13,315
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,237	5,546	5,605	
Steady State Current (kA, rms) :	5,621	0,237	5,546	5,605

**Fault at bus: NORD1**  
Nominal kV = **6**  
Voltage c Factor = **1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
<b>NORD1</b>	<b>Total</b>	0,00	5,392	0,00	170,19	174,45	0,235	0,235	3,47E+001	1,66E+002	1,16E+004	1,42E+002
<b>NORD2</b>	<b>NORD1</b>	4,71	5,150	0,28	170,13	174,46	0,228	0,235	3,68E+001	1,74E+002	1,16E+004	1,42E+002
<b>Load-Nord1</b>	<b>NORD1</b>	100,00	0,242	100,00	100,00	100,00	0,007	0,000	5,60E+002	3,74E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	5,392	0,235	4,669	4,727
Peak Current (kA), Method C :	11,780	0,514	10,202	10,328
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,235	4,669	4,727	
Steady State Current (kA, rms) :	4,590	0,235	4,669	4,727

**Fault at bus: NORD2**  
Nominal kV = **6,000**  
Voltage c Factor = **1.00 (Minimum If)**

Contribution		3-Phase Fault		Line-To-Ground Fault					Positive & Zero Sequence Impedances Looking into "From Bus"			
From Bus	To Bus	% V	kA	% Voltage at From Bus			kA Symm. rms		% Impedance on 100 MVA base			
ID	ID	From Bus	Symm. rms	Va	Vb	Vc	Ia	I3I0	R1	X1	R0	X0
<b>NORD2</b>	<b>Total</b>	0,00	5,628	0,00	170,37	174,47	0,236	0,236	3,06E+001	1,60E+002	1,16E+004	1,27E+002
<b>NORD1</b>	<b>NORD2</b>	0,22	0,242	0,01	170,38	174,47	0,007	0,000	5,65E+002	3,74E+003		
<b>Bus01_SSP</b>	<b>NORD2</b>	21,88	4,850	1,31	170,05	174,52	0,214	0,236	3,67E+001	1,85E+002	1,16E+004	1,27E+002
<b>Load-Nord2</b>	<b>NORD2</b>	100,00	0,536	100,00	100,00	100,00	0,015	0,000	2,53E+002	1,69E+003		

	3-Phase	L-G	L-L	L-L-G
Initial Symmetrical Current (kA, rms) :	5,628	0,236	4,874	4,932
Peak Current (kA), Method C :	12,518	0,525	10,841	10,970
Breaking Current (kA, rms, symm) :	0,236	4,874	4,932	
Steady State Current (kA, rms) :	4,776	0,236	4,874	4,932



**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 8**

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

Data **Luglio 2015**

**ALLEGATO 8  
CALCOLO DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO MASSIME (CONFIGURAZIONE FUTURA AD ANELLI CHIUSI)**

**SHORT-CIRCUIT REPORT SUMMARY**

**3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents**

Bus	kV	3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault			*Line-to-Line-to-Ground				
		I <sup>1</sup> k	i <sub>d</sub>	i <sub>k</sub>	I <sup>1</sup> k	i <sub>d</sub>	i <sub>b</sub>	i <sub>k</sub>	I <sup>1</sup> k	i <sub>d</sub>	i <sub>b</sub>	i <sub>k</sub>	I <sup>1</sup> k	i <sub>d</sub>	i <sub>b</sub>	i <sub>k</sub>
Bus-TR1	0,400	8,104	13,481	8,018	8,313	13,830	8,313	8,313	7,018	11,675	7,018	7,018	8,304	13,815	8,304	8,304
Bus01_SSP	6,000	6,807	16,784	5,939	0,237	0,585	0,237	0,237	5,895	14,535	5,895	5,895	5,954	14,681	5,954	5,954
Bus02_SSP	6,000	6,807	16,784	5,939	0,237	0,585	0,237	0,237	5,895	14,535	5,895	5,895	5,954	14,681	5,954	5,954
Bus03_SSP	6,000	6,807	16,784	5,939	0,237	0,585	0,237	0,237	5,895	14,535	5,895	5,895	5,954	14,681	5,954	5,954
BusA_6KV	6,000	5,510	12,365	4,931	0,236	0,530	0,236	0,236	4,772	10,708	4,772	4,772	4,830	10,839	4,830	4,830
BusB_6kV	6,000	6,337	15,076	5,579	0,237	0,564	0,237	0,237	5,488	13,056	5,488	5,488	5,547	13,196	5,547	5,547
BusC_6kV	6,000	5,839	13,403	5,192	0,236	0,543	0,236	0,236	5,057	11,607	5,057	5,057	5,115	11,741	5,115	5,115
Bus_arrivo27,5kV	27,500	2,289	5,620	2,099	0,000	0,000	0,000	0,000	1,982	4,867	1,982	1,982	1,982	4,867	1,982	1,982
Bus_Sccmin	27,500	2,289	5,620	2,099	0,000	0,000	0,000	0,000	1,982	4,867	1,982	1,982	1,982	4,867	1,982	1,982
Bus_SSP	27,500	2,288	5,616	2,099	0,000	0,000	0,000	0,000	1,982	4,864	1,982	1,982	1,982	4,864	1,982	1,982
CAB-SUD	6,000	6,404	15,214	5,621	0,237	0,563	0,237	0,237	5,546	13,176	5,546	5,546	5,605	13,315	5,605	5,605
NORD1	6,000	5,392	11,780	4,590	0,235	0,514	0,235	0,235	4,669	10,202	4,669	4,669	4,727	10,328	4,727	4,727
NORD2	6,000	5,628	12,518	4,776	0,236	0,525	0,236	0,236	4,874	10,841	4,874	4,874	4,932	10,970	4,932	4,932

**Sequence Impedance Summary Report**

Bus	kV	Positive Seq. Imp. (ohm)			Negative Seq. Imp. (ohm)			Zero Seq. Imp. (ohm)			Fault ZF (ohm)		
		Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance	Resistance	Reactance	Impedance
Bus-TR1	0,400	0,01413	0,02309	0,02707	0,01413	0,02309	0,02707	0,01389	0,02083	0,02504	0,00000	0,00000	0,00000
Bus01_SSP	6,000	0,05153	0,50628	0,50890	0,05153	0,50628	0,50890	43,66986	0,20487	43,67034	0,00000	0,00000	0,00000
Bus02_SSP	6,000	0,05153	0,50628	0,50890	0,05153	0,50628	0,50890	43,66986	0,20487	43,67034	0,00000	0,00000	0,00000
Bus3_Sccmax	27,500	0,20903	2,09027	2,10069	0,20903	2,09027	2,10069	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus03_SSP	6,000	0,05153	0,50628	0,50890	0,05153	0,50628	0,50890	43,66986	0,20487	43,67034	0,00000	0,00000	0,00000
BusA_6KV	6,000	0,11327	0,61842	0,62871	0,11327	0,61842	0,62871	43,77019	0,43983	43,77240	0,00000	0,00000	0,00000
BusB_6kV	6,000	0,07118	0,54198	0,54664	0,07118	0,54198	0,54664	43,70180	0,27967	43,70269	0,00000	0,00000	0,00000
BusC_6kV	6,000	0,09518	0,58556	0,59324	0,09518	0,58556	0,59324	43,74078	0,37097	43,74236	0,00000	0,00000	0,00000
Bus_arrivo27,5kV	27,500	0,72320	6,89896	6,93676	0,72320	6,89896	6,93676	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_Sccmin	27,500	0,72320	6,89896	6,93676	0,72320	6,89896	6,93676	0,00000	0,00000	0,00000			
Bus_SSP	27,500	0,72514	6,90119	6,93918	0,72514	6,90119	6,93918	0,00000	0,00000	0,00000			
CAB-SUD	6,000	0,07104	0,53623	0,54092	0,07104	0,53623	0,54092	43,70281	0,27042	43,70365	0,00000	0,00000	0,00000
NORD1	6,000	0,13130	0,62893	0,64249	0,13130	0,62893	0,64249	43,83705	0,53745	43,84034	0,00000	0,00000	0,00000
NORD2	6,000	0,11565	0,60459	0,61556	0,11565	0,60459	0,61556	43,80884	0,48133	43,81148	0,00000	0,00000	0,00000





	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>94</b>	Di <b>111</b>

## ALLEGATO 9 - COMPOSIZIONE QUADRI MT 27,5 kV e 6kV – PROTEZIONI





PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 9



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 9

COMPOSIZIONE QUADRI MT 27,5 kV e 6kV - PROTEZIONI

QUADRO MT	TIPO SCOMPARTO	Partenza Trafo 27,5 kV	Adattamento sbarre 27,5 kV	Arrivo da Trasformatore 6 kV	Misure 6 kV a doppio secondario	Risalita /Misure 6 kV	Congiuntore sbarra 6 kV	Arrivo/Partenza Anello 6 kV	Partenza Trafo 6 kV	Misure 6 kV con TV a triplo secondario	Partenza gru	
	RELE'	Thytronic NT10		Thytronic NA60	Thytronic NV10B	Thytronic NV10B	Thytronic NA30	Thytronic NA60	Thytronic NA30	Thytronic NV10B	Thytronic NA60	
CABINA SSP	QMT - 27,5kV	3	1									
<b>TOTALE</b>	<b>SEZIONE 27,5 kV</b>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
CABINA SSP	QMT - 6kV			3	1	2	2	10	3			
CABINA NORD1	QMT - 6kV											
CABINA NORD2	QMT - 6kV							2	3	1	4	
CABINA SUD	QMT - 6kV											
CABINA A	QMT - 6kV											
CABINA B	QMT - 6kV											
CABINA C	QMT - 6kV							2	2	1	12	
<b>TOTALE</b>	<b>SEZIONE 6 kV</b>	0	0	3	1	2	2	14	8	2	16	
<b>TOTALE</b>	<b>GENERALE</b>	3	1	3	1	2	2	14	8	2	16	



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>95</b>	Di <b>111</b>

## ALLEGATO 10 - CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA SSP





PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 10



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 10  
CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA SSP

LINEA	SEZIONE CAVO	PARTENZA DA QUADRO MT 6kV	LUNGHEZZA TOTALE	CAPACITA' PER FASE	CAPACITA' DELLA LINEA
da SSP a NORD1	3X240	10	583	0,49	0,857 $\mu$ F
da NORD1 a NORD2	3X240		244	0,49	0,359 $\mu$ F
da NORD2 a SSP	3X240	12	1202	0,49	1,767 $\mu$ F
da SSP a SUD	3X240	13	285	0,49	0,419 $\mu$ F
da SUD a SSP	3X240	14	288	0,49	0,423 $\mu$ F
da SSP a A	2//3X300	18	478	0,54	1,549 $\mu$ F
da A a C	2//3X300		626	0,54	2,028 $\mu$ F
da C a B	2//3X300		415	0,54	1,345 $\mu$ F
da B a SSP	2//3X300	19	680	0,54	2,203 $\mu$ F
				<b>Ctot</b>	10,950 $\mu$ F





	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>96</b>	Di <b>111</b>

**ALLEGATO 11 - CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA NORD2**





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 11**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

**Data Luglio 2015**

**ALLEGATO 11  
CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA NORD2**

<b>LINEA</b>	<b>SEZIONE CAVO</b>	<b>PARTENZA DA QUADRO MT 6kV</b>	<b>LUNGHEZZA TOTALE</b>	<b>CAPACITA' PER FASE</b>	<b>CAPACITA' DELLA LINEA</b>
<b>RMGC 1 - Punto Fisso 09</b>	3x1x50	210	560	0,26	0,437 $\mu$ F
<b>RMGC 2 - Punto Fisso 10</b>	3x1x50	156	506	0,26	0,395 $\mu$ F
<b>RMGC 3 - Punto Fisso 11</b>	3x1x50	216	566	0,26	0,441 $\mu$ F
<b>RMGC 4 - Punto Fisso 12</b>	3x1x50	275	625	0,26	0,488 $\mu$ F
<b>Ctot</b>					<b>1,760 <math>\mu</math>F</b>



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>97</b>	Di <b>111</b>

## ALLEGATO 12 - CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA C





**PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m**

**ALLEGATO 12**



**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI**

**Data Luglio 2015**

**ALLEGATO 12  
CAPACITA' DELLA LINEA - CABINA C**

<b>GRU BANCHINA E PIAZZALE</b>	<b>SEZIONE CAVO</b>	<b>PARTENZA DA QUADRO MT 6kV</b>	<b>LUNGHEZZA TOTALE</b>	<b>CAPACITA' PER FASE</b>	<b>CAPACITA' DELLA LINEA</b>
GRU 24 ROWS	3x120	151	601	0,37	0,667 $\mu$ F
PUNTO FISSO P1	3x1x50	99	449	0,26	0,350 $\mu$ F
PUNTO FISSO P2	3x1x50	274	624	0,26	0,487 $\mu$ F
PUNTO FISSO P3	3x1x50	342	692	0,26	0,540 $\mu$ F
PUNTO FISSO P5	3x1x50	424	774	0,26	0,604 $\mu$ F
PUNTO FISSO P6	3x1x50	424	774	0,26	0,604 $\mu$ F
PUNTO FISSO P7	3x1x50	484	834	0,26	0,651 $\mu$ F
PUNTO FISSO P8	3x1x50	484	834	0,26	0,651 $\mu$ F
GRU S1	3x1x50	344	794	0,26	0,619 $\mu$ F
GRU S2	3x1x50	373	823	0,26	0,642 $\mu$ F
				<b>Ctot</b>	<b>5,814 <math>\mu</math>F</b>





	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>	Pagina <b>98</b>	Di <b>111</b>

## ALLEGATO 13 - CAPACITA' DELLA LINEA - CABINE A - B e NORD1





PORTO DI TRIESTE - TERMINAL CONTAINER MOLO VII  
ALLUNGAMENTO 100m

ALLEGATO 13



RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Data Luglio 2015

ALLEGATO 13  
CAPACITA' DELLA LINEA - CABINE A - B e NORD1

GRU BANCHINA E PIAZZALE	SEZIONE CAVO	PARTENZA DA QUADRO MT 6kV	LUNGHEZZA TOTALE	CAPACITA' PER FASE	CAPACITA' DELLA LINEA
GRU S3 - cabina B	3x50	258	708	0,26	0,552 $\mu$ F
GRU S4 - cabina B	3x50	228	678	0,26	0,529 $\mu$ F
GRU S5 - cabina B	3x50	199	649	0,26	0,506 $\mu$ F
GRU S6 - cabina B	3x50	169	619	0,26	0,483 $\mu$ F
GRU S7 - cabina A	3x1x95	283	733	0,34	0,748 $\mu$ F
Punto Fisso P4 - cabina B	3x50	218	568	0,26	0,443 $\mu$ F
Punto Fisso R1 - cabina Nord1	3x50	168	518	0,26	0,404 $\mu$ F
Punto Fisso R2 - cabina Nord1	3x50	170	520	0,26	0,406 $\mu$ F
Punto Fisso R3 - cabina Nord1	3x50	198	548	0,26	0,427 $\mu$ F
				<b>Ctot</b>	<b>4,498 <math>\mu</math>F</b>



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>99</b> Di <b>111</b>

## ALLEGATO14 - CALCOLO ILLUMINOTECNICO



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>100</b>	Di <b>111</b>

## Indice

---

<b>1.</b>	<b>Visualizzazioni</b>	<b>3</b>
1.1	Vista 3-D	3
1.2	Pianta	4
<b>2.</b>	<b>Indice</b>	<b>5</b>
2.1	Informazioni generali	5
2.2	Informazioni sugli ostacoli	5
2.3	Apparecchi di progetto	5
2.4	Risultati dei calcoli	5
<b>3.</b>	<b>Risultati dei calcoli</b>	<b>6</b>
3.1	Reticolo Esterno: Tavola grafica	6
3.2	Reticolo Esterno: Curve iso	7
3.3	Reticolo Esterno: Curve Isocolore	8
3.4	Reticolo CON CONTRIBUTO: Tavola grafica	9
3.5	Reticolo CON CONTRIBUTO: Curve iso	10
3.6	Reticolo CON CONTRIBUTO: Curve Isocolore	11
<b>4.</b>	<b>Apparecchi</b>	<b>12</b>
4.1	Apparecchi di progetto	12
<b>5.</b>	<b>Dati di installazione</b>	<b>13</b>
5.1	Legende	13
5.2	Posizionamento e orientamento degli apparecchi	13

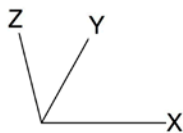
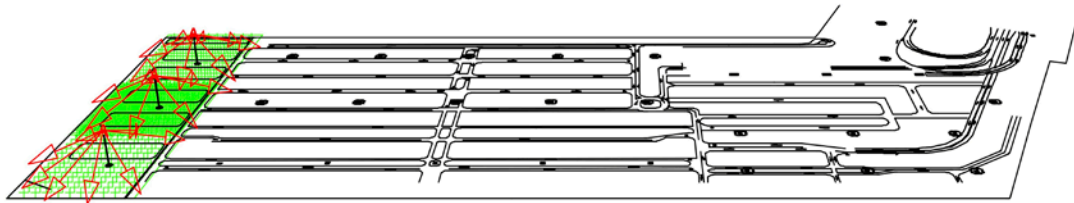
---

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>101</b>	Di <b>111</b>

## 1. Visualizzazioni

### 1.1 Vista 3-D

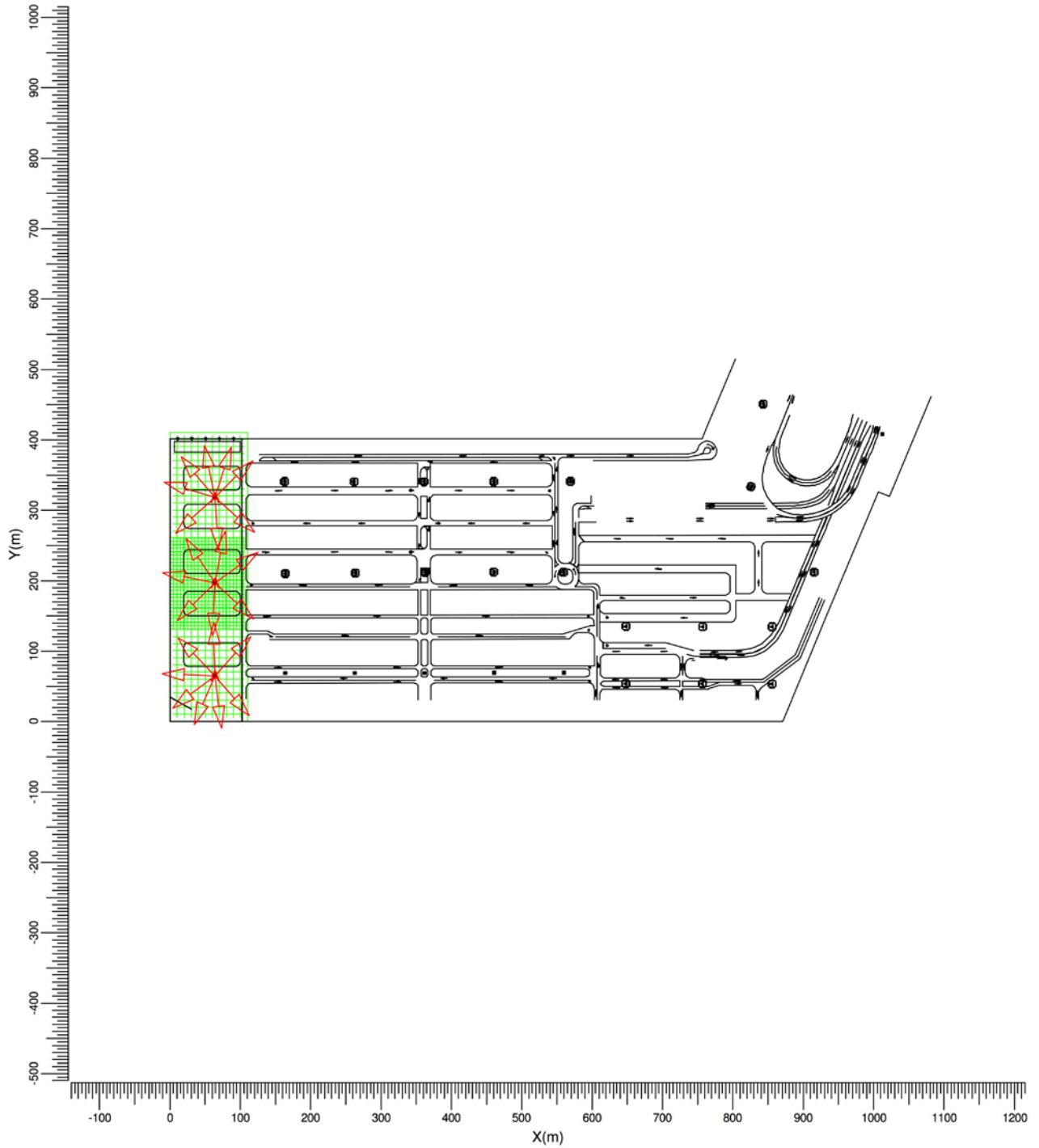
---



A  MVP507 WB/60



1.2 Pianta



A MVP507 WB/60

Scala  
1:7500

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>103</b>	Di <b>111</b>

## 2. Indice

### 2.1 Informazioni generali

---

Fattore di manutenzione di progetto: 0.85.

### 2.2 Informazioni sugli ostacoli

---

Ostacolo	Fattore di trasparenza (%)	Posizione		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Torre FARO 1	0	63.60	65.15	0.00
Torre FARO 2	0	63.60	197.15	0.00
Torre FARO 3	0	63.60	318.15	0.00

### 2.3 Apparecchi di progetto

---

Codice	Nr	Tipo di apparecchio	Tipo di lampada	Potenza (W)	Flusso (lm)
A	23	MVP507 WB/60	1 * SON-T1000W	1020.0	1 * 130000

Potenza totale installata: 23.46 (kWatt)

Numero di apparecchi per disposizione:

Disposizione	Codice apparecchio	Potenza (kWatt)
	A	
Centro telaio	8	8.16
Centro telaio1	7	7.14
Centro telaio2	8	8.16

### 2.4 Risultati dei calcoli

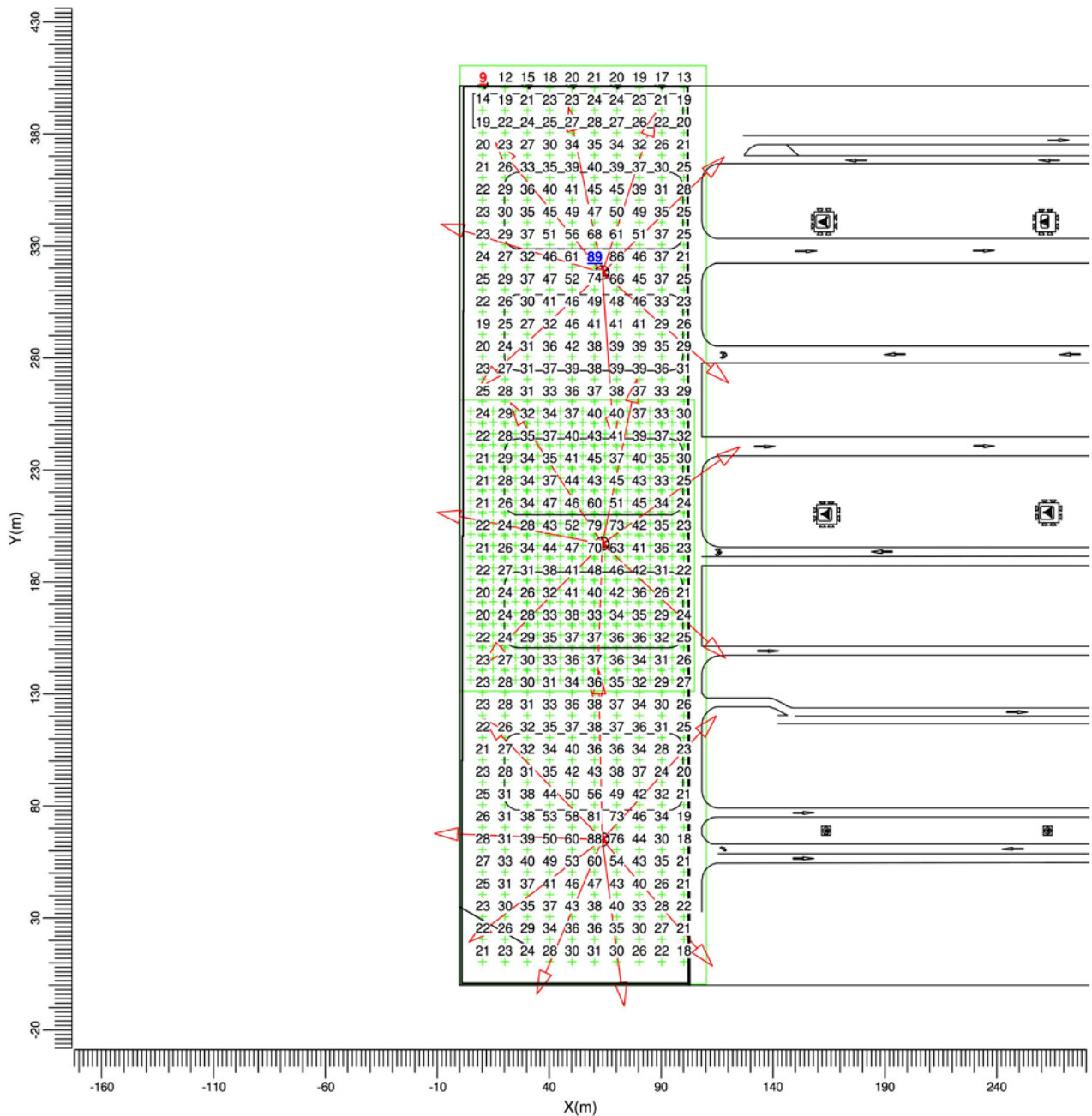
---

Valori ottenuti: Calcolo	Tipo di calcolo	Unita'	Med. Min/Med	Min/Max
Reticolo Esterno	Illuminamento Orizzontale	lux	34.3 0.26	0.10
Reticolo CON CONTRIBUTO	Illuminamento Orizzontale	lux	34.4 0.49	0.21

### 3. Risultati dei calcoli

#### 3.1 Reticolo Esterno: Tavola grafica

Reticolo : Reticolo Esterno a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



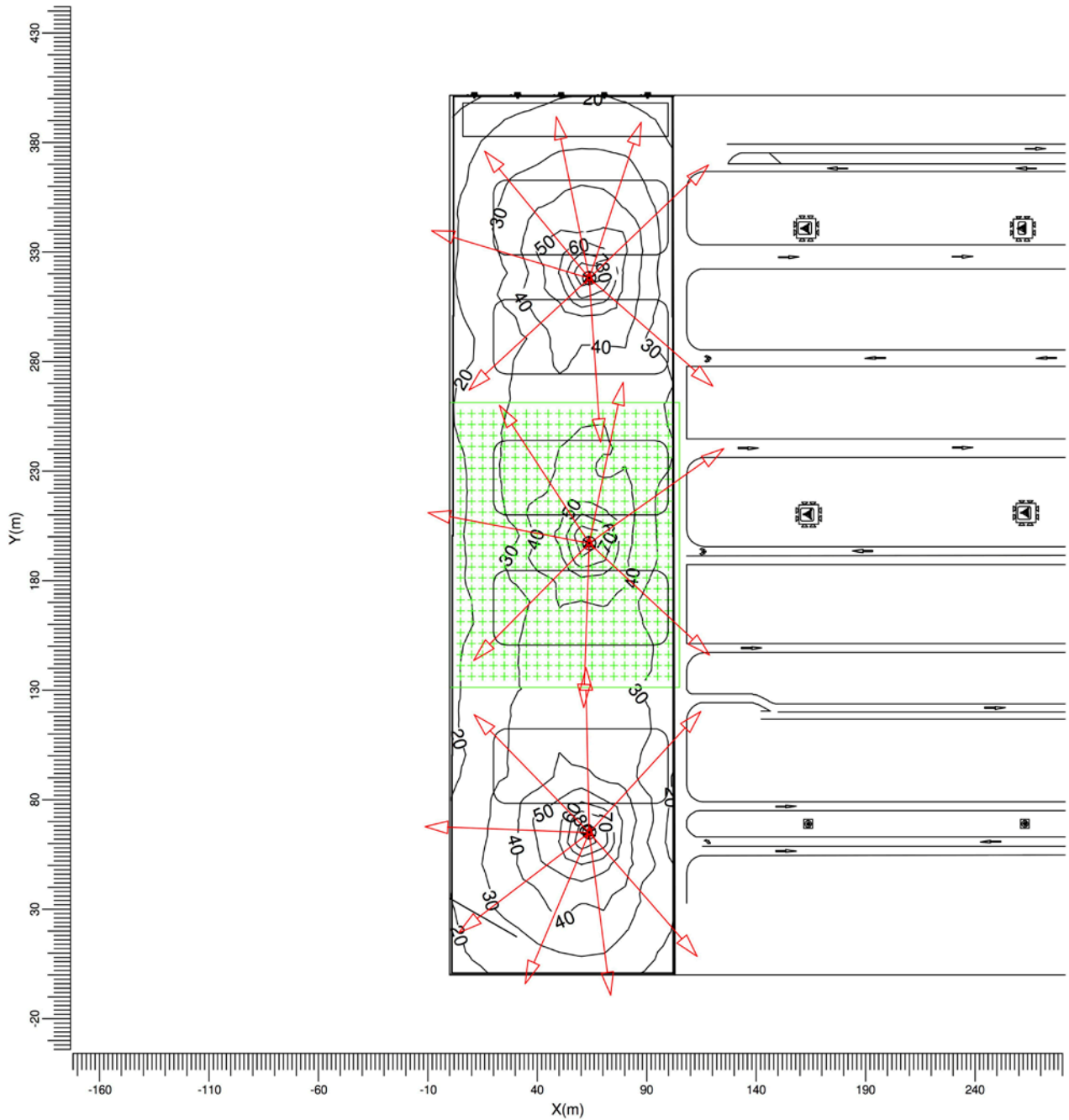
A MVP507 WB/60

Medio 34.3	Min/Med 0.26	Min/Max 0.10	Fatt. Manut. 0.85	Scala 1:2500
---------------	-----------------	-----------------	----------------------	-----------------

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Data <b>Luglio 2015</b>  Pagina <b>105</b> Di <b>111</b>

### 3.2 Reticolo Esterno: Curve iso

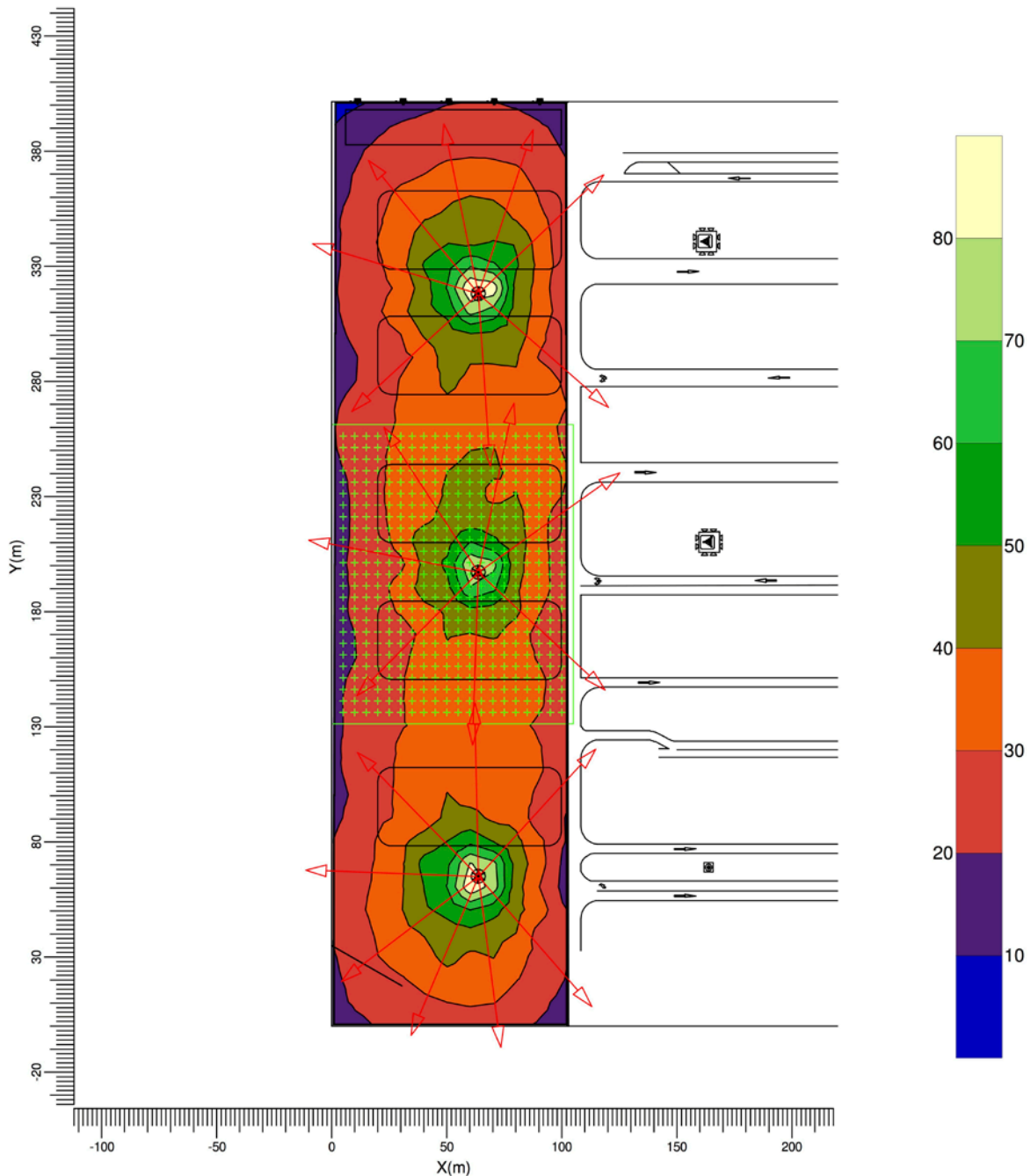
Reticolo : Reticolo Esterno a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



<b>A</b> Medio 34.3	 MVP507 WB/60 Min/Med 0.26	Min/Max 0.10	Fatt. Manut. 0.85	Scala 1:2500
---------------------------	---	-----------------	----------------------	-----------------

### 3.3 Reticolo Esterno: Curve Isocolor

Reticolo : Reticolo Esterno a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



A  MVP507 WB/60

Medio  
34.3

Min/Med  
0.26

Min/Max  
0.10

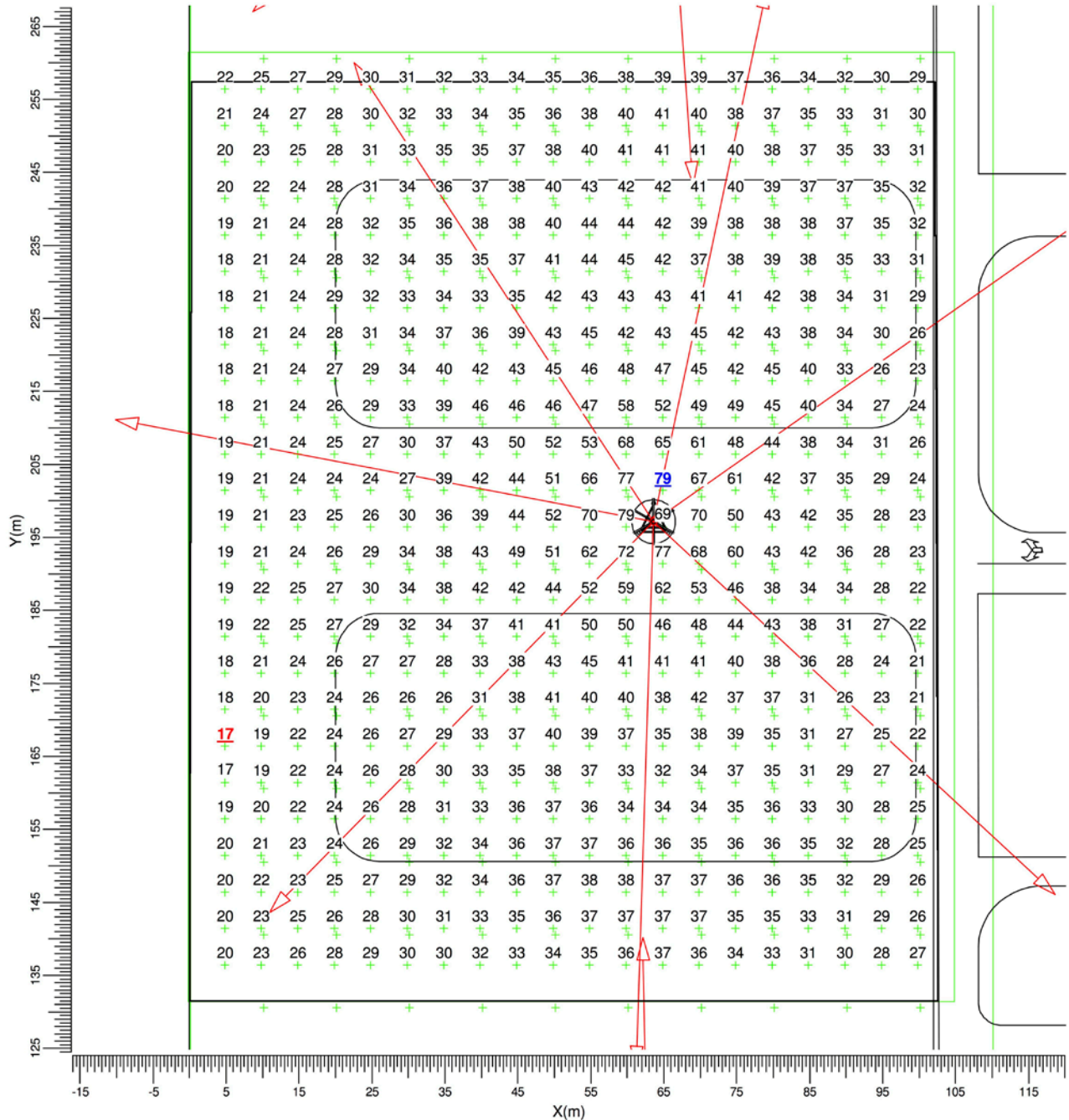
Fatt. Manut.  
0.85

Scala  
1:2500



### 3.4 Reticolo CON CONTRIBUTO: Tavola grafica

Reticolo : Reticolo CON CONTRIBUTO a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



A MVP507 WB/60

Medio  
34.4

Min/Med  
0.49

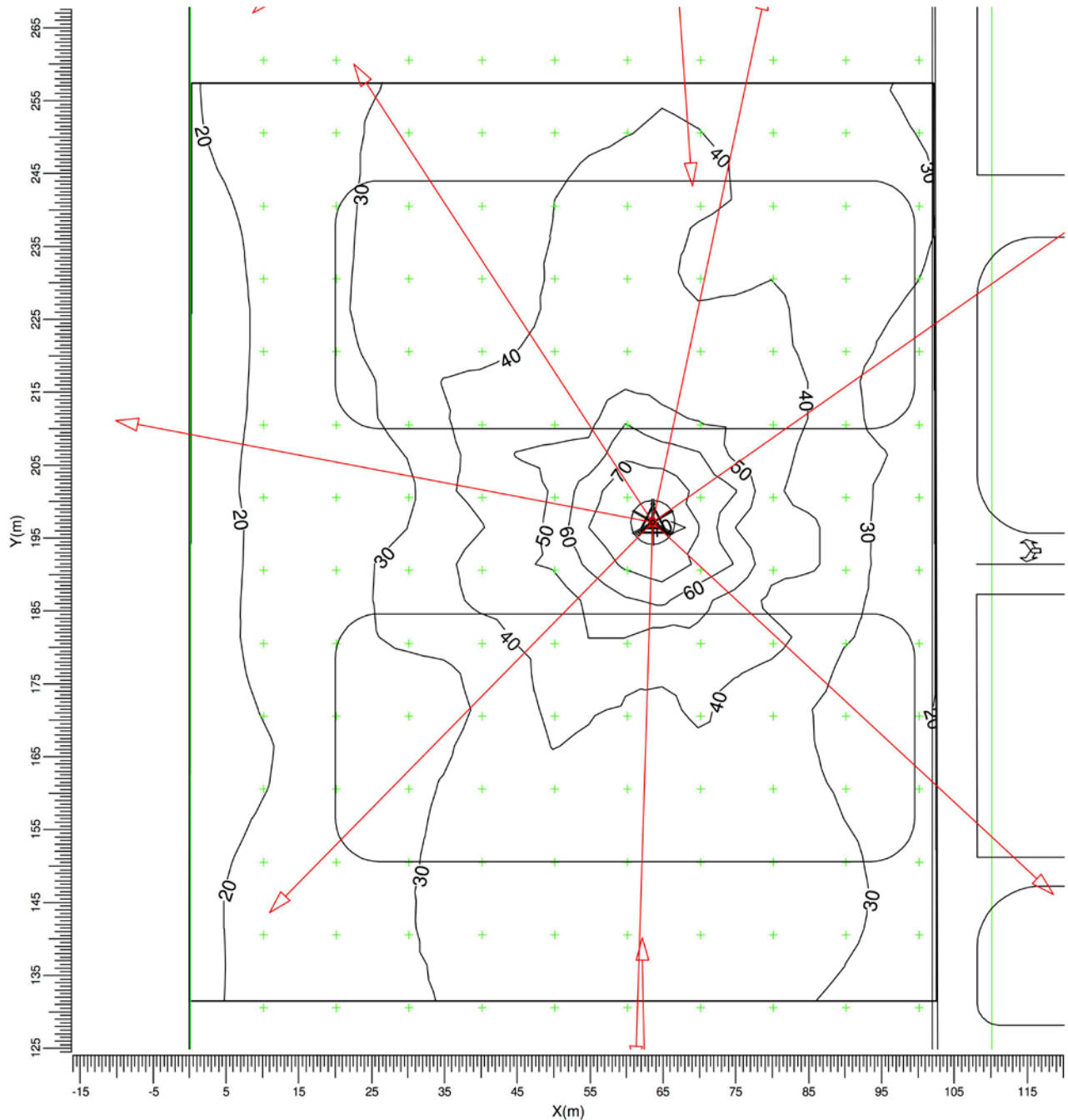
Min/Max  
0.21

Fatt. Manut.  
0.85

Scala  
1:750

### 3.5 Reticolo CON CONTRIBUTO: Curve iso

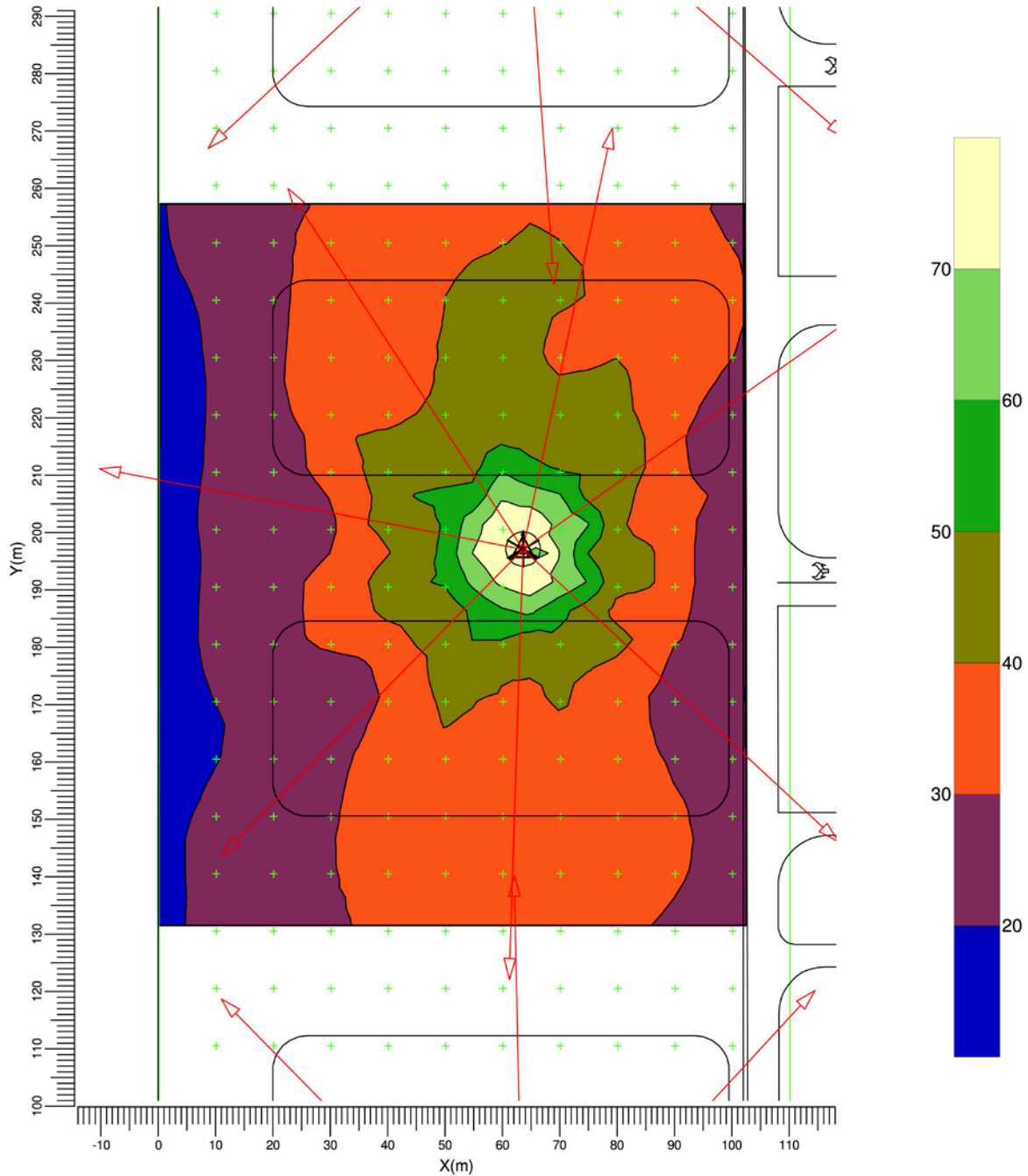
Reticolo : Reticolo CON CONTRIBUTO a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



A	 MVP507 WB/60				
Medio	Min/Med	Min/Max	Fatt. Manut.	Scala	
34.4	0.49	0.21	0.85	1:750	

### 3.6 Reticolo CON CONTRIBUTO: Curve Isocolor

Reticolo : Reticolo CON CONTRIBUTO a Z = -0.00 m  
 Tipo di calcolo : Illuminamento Orizzontale (lux)



A  MVP507 WB/60

Medio  
34.4

Min/Med  
0.49

Min/Max  
0.21

Fatt. Manut.  
0.85

Scala  
1:1000



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Data <b>Luglio 2015</b>  Pagina <b>110</b> Di <b>111</b>

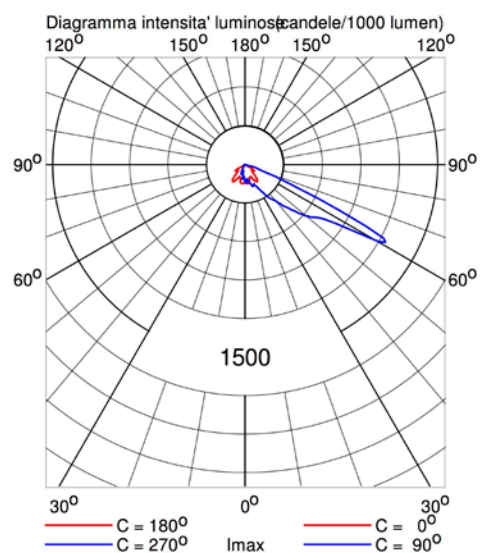
## 4. Apparecchi

### 4.1 Apparecchi di progetto

OptiVision MVP507  
MVP507 1xSON-T1000W WB/60



Rendimento luminoso:  
 verso il basso : 0.78  
 verso l'alto : 0.00  
 totale : 0.78  
 Reattore : Conventional  
 Flusso di lampada : 130000 lm  
 Potenza totale apparecchio : 1020.0 W  
 Codice di misura : LVMA114301



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01009-01-R02</b>	
		<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI</b>		Pagina <b>111</b>	Di <b>111</b>

## 5. Dati di installazione

### 5.1 Legende

---

Apparecchi di progetto:

Codice	Nr	Tipo di apparecchio	Tipo di lampada	Flusso (lm)
A	23	MVP507 WB/60	1 * SON-T1000W	1 * 130000

### 5.2 Posizionamento e orientamento degli apparecchi

---

Nr e codice	Posizione			Angoli di puntamento		
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Rot.	Tilt90	Tilt0
1 * A	63.60	65.15	35.00	-142.4	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	-49.0	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	-82.5	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	134.4	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	91.1	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	178.0	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	47.2	65.0	0.0
1 * A	63.60	65.15	35.00	-112.8	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	35.0	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	-42.9	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	169.3	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	123.1	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	-134.5	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	78.0	65.0	0.0
1 * A	63.60	197.15	35.00	-91.8	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	129.5	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	-41.2	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	43.4	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	101.5	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	71.5	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	163.3	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	-137.0	65.0	0.0
1 * A	63.60	318.15	35.00	-85.9	65.0	0.0

---