



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 IMPIANTO  
ANTINCENDIO**

Area code

**0129 TST**

Title code

**01013-01**

Check

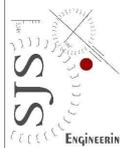
**R03**

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

Semeraro

Checked

ML

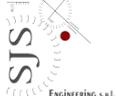
Date

Luglio 2015

Filename

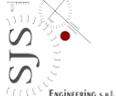
0129TST01013-01-R03.doc



	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>1</b>	Di <b>27</b>

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO ESISTENTE .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA ANTINCENDIO DI PROGETTO .....</b>	<b>8</b>
	<b>4.1 CALCOLO IDRAULICO DELLA RETE ANTINCENDIO.....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>RISOLUZIONE DEI PUNTI DI CONFLITTO.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>CARTELLONISTICA DI SICUREZZA ANTINCENDIO.....</b>	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>SPECIFICHE DEI MATERIALI E DETTAGLI TECNOLOGICI .....</b>	<b>19</b>
	<b>7.1 GIUNZIONI DI TUBAZIONI E RACCORDI DI MATERIE PLASTICHE .....</b>	<b>20</b>
	7.1.1 Giunzione per saldatura.....	20
	7.1.2 Giunzioni con flange .....	21
	<b>7.2 TRASPORTO ED ACCATASTAMENTO DEI TUBI .....</b>	<b>21</b>
	<b>7.3 TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO DI RACCORDI ED ACCESSORI .....</b>	<b>22</b>
	<b>7.4 POSA IN OPERA .....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE.....</b>	<b>23</b>
	<b>8.1 DOCUMENTI DA PRODURRE .....</b>	<b>23</b>
	<b>8.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>24</b>
	<b>8.3 esercizio, verifica e manutenzione dell’impianto .....</b>	<b>25</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>27</b>

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>2</b>	Di <b>27</b>

## INDICE TABELLE

---

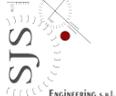
Tabella 1 Calcolo Perdite di Carico .....	12
-------------------------------------------	----

## INDICE FIGURE

---

Figura 1 Rete antincendio esistente MOLO VII .....	6
Figura 2 Impianto antincendio di Progetto .....	10
Figura 3 Appendice C, Prospetto C.1 della UNI 10779.....	12
Figura 4 Superamento interferenza banchina Nord .....	15
Figura 5 Superamento interferenza dorsali antincendio 1 e 2 .....	16
Figura 6 Superamento interferenza banchina SUD.....	17

---

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>3</b>	Di <b>27</b>

## 1. PREMESSA

Con questa nuova emissione del documento, si vuole ottemperare alle osservazioni, di cui al Parere n.4/2015 dell'Adunanza del 3 Luglio 2015 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. In particolare verranno meglio definite le scelte progettuali effettuata durante la progettazione dell'ampliamento della rete antincendio del Molo VII del Porto di Trieste. Si rimanda, ai capitoli n. 4 e n. 8, paragrafo 8.3, della presente relazione.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>4</b>	Di <b>27</b>

## 2. INTRODUZIONE

Tra le opere previste nel progetto di allungamento del Molo VII, rientra l'integrazione e l'ammodernamento della rete antincendio.

L'intervento consiste nell'ampliamento dell'anello antincendio sulla nuova striscia di molo e nell'adeguamento della rete che scorre lungo la banchina sud, per una lunghezza complessiva, fra il molo vecchio e nuovo, di circa 400 metri.

La progettazione, oggetto della presente relazione, è stata svolta tenendo presente i punti di seguito elencati:

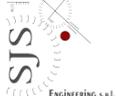
- Il Carico Incendio, secondo la norma UNI 10779, nel rispetto della quale è stato effettuato il dimensionamento della rete di idranti a servizio del molo;
- il superamento dei punti di conflitto che si sono generati tra:
  - il layout funzionale di progetto e l'impianto antincendio;
  - l'impianto antincendio e la rete di drenaggio acque meteoriche;
  - l'impianto antincendio e l'impianto elettrico;

che hanno influenzato l'andamento della rete antincendio di progetto.

Per il dettaglio delle soluzioni individuate, si rimanda al paragrafo della presente relazione "Risoluzione dei punti di conflitto", nonché all'elaborato 0129TST01008 "Relazione tecnica superamento interferenze" e agli elaborati grafici di riferimento 0129TST01250 e 0129TST01252.

Lo studio progettuale, nel conseguire il fine della sicurezza antincendio relativa alla salvaguardia delle persone ed alla tutela dei beni contro i rischi di incendio, è stato condotto in conformità ai criteri legislativi previsti, di seguito elencati:

1. *D.P.R. del 9 agosto 2011 n.151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010 n.122";*
2. *D.L.vo n. 81 del 9 aprile 2008 Attuazione art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;*
3. *Legge 1 marzo 1968, n° 168 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiatura, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;*
4. *D.M. 7 gennaio 2005 Estintori portatili;*
5. *D.P.R. n. 524 del 08/06/1982 Attuazione delle direttive CEE 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di*

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>5</b>	Di <b>27</b>

*segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva CEE 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta;*

6. *D.M. 30 novembre 1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;*
7. *D. LGS. del 14 Agosto 1996 n.493 "attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute di lavoro";*
8. *Norme CEI;*
9. *Norme CEI-VVF;*
10. *UNI 7546-11/12 :1994 "Segni grafici per segnali di sicurezza";*
11. *UNI 9487:2006 "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa";*
12. *UNI EN 15182-1/2/3 :2007 "Lance antincendio manuali";*
13. *UNI EN 14384:2006 "Idranti antincendio a colonna soprasuolo";*
14. *UNI 10779:2009 "Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";*
15. *UNI EN 12845:2007 "Installazioni fisse antincendio : Sistemi automatici a sprinkler, Progettazione, installazione e manutenzione";*
16. *UNI EN 671-2 "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili";*
17. *UNI EN 14339:2006 "Apparecchiature per estinzione incendi - Idranti antincendio sottosuolo".*

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>6</b>	Di <b>27</b>

### 3. DESCRIZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO ESISTENTE

L'Impianto antincendio del Molo VII è costituito da una rete di idranti alimentata ad anello mediante quattro condotte idriche, passanti in cunicoli realizzati all'interno della pavimentazione.

Le n.2 condotte esterne corrono rispettivamente una lungo il filo banchina nord e l'altra lungo quello sud mentre altre n.2 linee corrono internamente, longitudinalmente al Molo, per tutta la sua lunghezza.

La condotta lungo la Banchina Nord è in PVC, con un DN 225: questa, continua il suo percorso, lungo la testata, per circa 115 metri verso la Banchina Sud. Raggiunta la valvola d'intercettazione della condotta, prosegue con un DN 150 fino alla radice dell'ormeggio 57, dietro l'officina elettrica di PTS.

Le due condotte interne al Molo sono anch'esse DN 150 in PVC e raccordano, con le altre condotte, sia in testata che in radice del Molo.

La pressione di esercizio delle condotte, al momento, è di 6,4 bar ed è regolata dalle valvole auto-regolatrici di pressione, installate all'inizio dei punti di consegna Acegas - Aps del Punto Franco Nuovo.

Si riporta di seguito uno schema d'impianto antincendio esistente

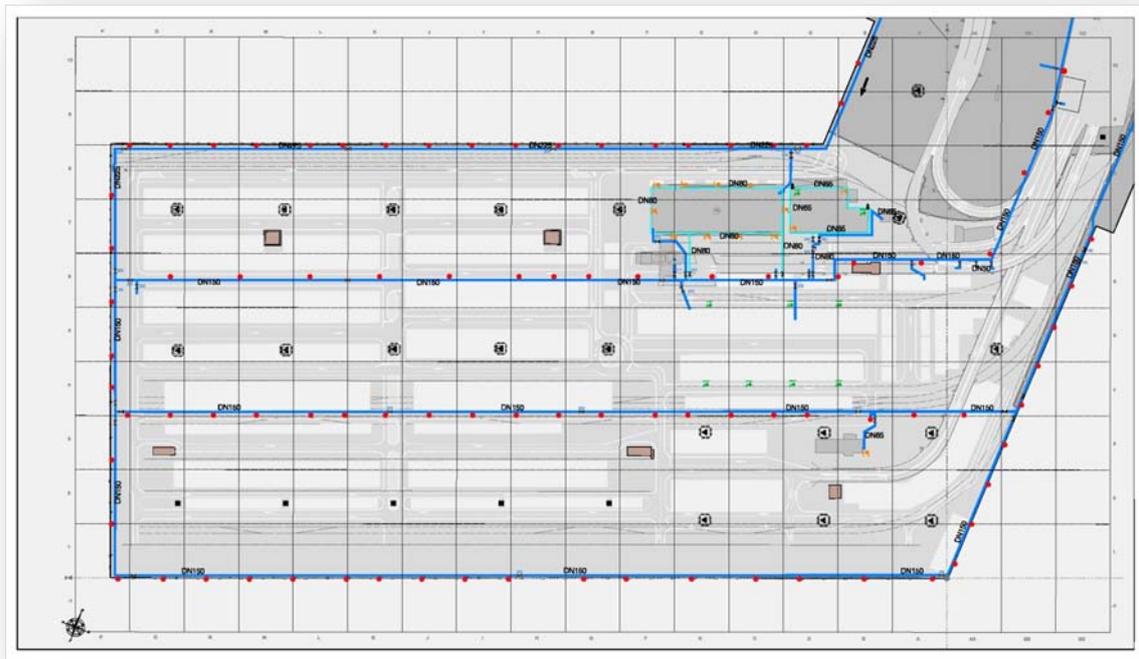
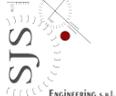


Figura 1 Rete antincendio esistente MOLO VII

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>7</b>	Di <b>27</b>

La rete antincendio, come si evince dagli elaborati grafici, prevede la protezione antincendio di ogni fabbricato presente sul molo e risulta composta da:

- 87 idranti sottosuolo UNI 70;
- 12 idranti a naspo;
- 46 valvole d'intercettazione;
- 4 idranti soprasuolo;
- 9 idranti a muro;
- 1 valvola di ritegno;

Il Molo VII risulta, pertanto, dotato di una rete in grado di proteggere l'intera area.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>8</b>	Di <b>27</b>

## 4. DIMENSIONAMENTO RETE IDRICA ANTINCENDIO DI PROGETTO

Per il dimensionamento dell'ampliamento della rete idrica sono stati sentiti, per un confronto tecnico, i Responsabili del settore antincendio sia del Concessionario, TMT S.p.A, che del corpo dei Vigili del Fuoco di Trieste. Questi hanno confermato e condiviso i criteri per il dimensionamento utilizzati, validando quindi il Carico di Incendio (CI) 2. Si precisa inoltre che, non essendo il Molo VII attività soggetta al controllo dei VVF, non è necessario il rilascio del parere di conformità da parte di questi ultimi.

La rete di idranti di nuova realizzazione, costituita da un anello perimetrale esteso fino ai nuovi 100 metri e da nuovi allacci interni con l'esistente, è stata, quindi, dimensionata considerando un **livello di rischio pari a 2 per protezione esterna**: con questo si intende definire la protezione che si ottiene mediante idranti sottosuolo e tutta l'attrezzatura a corredo, necessari a garantire la protezione contro l'incendio quando le sue dimensioni e caratteristiche non consentono di operare da vicino, ma richiedono un'azione a distanza, essenzialmente di contenimento.

Secondo la norma UNI 10779 il livello di rischio CI 2, viene applicato alle aree definite come:

*"Aree nelle quali c'è una presenza non trascurabile di materiali combustibili e che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità d'innescio, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza. Rientrano in tale classe tutte le attività di lavorazione in genere che non presentano accumuli particolari di merci combustibili e nelle quali sia trascurabile la presenza di sostanze infiammabili".*

Va precisato che, all'interno del terminal container, vengono movimentate merci pericolose containerizzate ad eccezione di quelle appartenenti alle classi indicate di seguito:

- Classe 7 : Radioattivi;
- Classe 1 : Esplosivi;
- Classe 2 : GAS (ad eccezione dell'Algofrene). Per le merci di classe 2 è autorizzata solamente la sosta con l'esclusione di ogni operazione di manipolazione;
- Classe 6.1 : Tossici.

Pertanto, da un'analisi del rischio e avendo verificato le modalità di gestione e stoccaggio dei contenitori con merci pericolose adottata dalla Trieste Marine Terminal, il dimensionamento dell'impianto, effettuato con un livello di Carico Incendio pari a 2 (CI2), risulta conforme a quanto prescritto dalla normativa.

La rete di idranti che si andrà ad installare è stata progettata con lo scopo di fornire acqua in quantità adeguata per combattere, tramite gli idranti ad essa collegati, l'incendio di maggiore

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>9</b>	Di <b>27</b>

entità ragionevolmente prevedibile nell'area protetta. E' stata, pertanto, garantita la contemporanea erogazione sul molo, di 4 idranti da 300 l/min ciascuno, con una pressione residua non inferiore a 0,3 bar per ogni idrante, nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

L'area si può considerare protetta poiché, ogni parte della stessa, è raggiungibile dal getto d'acqua di un idrante.

La protezione, come da normativa, è stata garantita per una durata minima di 60 minuti.

Prima di procedere con le opere di allungamento, dovrà essere effettuata la rimozione dell'attuale condotta sia lungo la testata che lungo i 300 metri della banchina sud; dovranno anche essere rimossi gli idranti sottosuolo, le valvole d'intercettazione e tutto quanto di seguito specificato:

- 120 m di condotta in PVC DN 225;
- 590 m di condotta in PVC DN 150;
- 5 valvole d'intercettazione;
- 17 idranti sottosuolo;

Si verranno così a definire 4 punti di innesto per le nuove condotte.

Le condotte primarie, DN 225, si andranno a innestare in n.2 punti, uno in banchina nord, l'altro in banchina sud, e percorreranno il perimetro dell'allargamento del Molo, mentre quelle secondarie, DN 125, si andranno ad innestare alle due linee centrali esistenti.

Si riporta di seguito lo schema dell'impianto antincendio di progetto:

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>10</b>	Di <b>27</b>

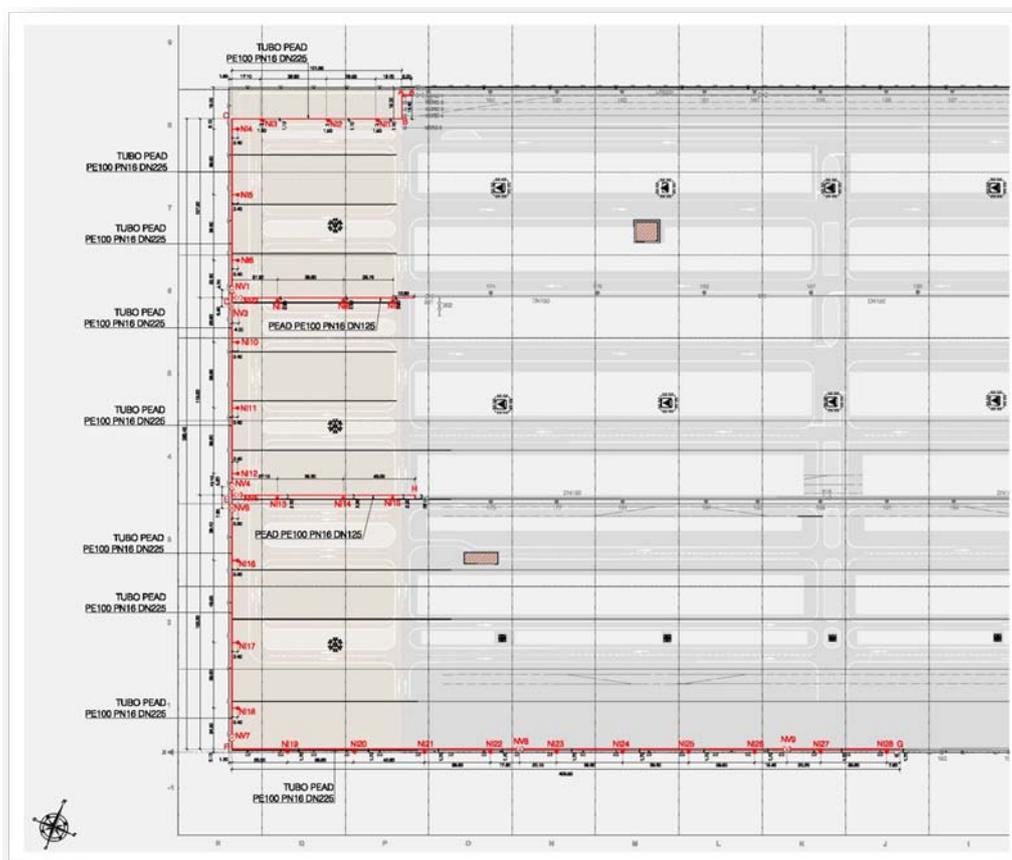


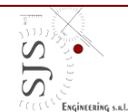
Figura 2 Impianto antincendio di Progetto

Lungo le condotte saranno installati in totale n.28 idranti sottosuolo del tipo UNI 70, con un interasse non maggiore ai 60 metri, nel rispetto della norma UNI 10779, onde consentire, con il lancio di acqua a getto pieno e/o frazionato, la copertura integrale del piazzale.

Le valvole di intercettazione DN 225, per un totale di n.7 elementi, e n.2 valvole DN 125, sono state collocate in posizioni facilmente accessibili. Queste saranno installate in pozzetti gettati in opera, al fine di facilitarne l'utilizzo.

Il posizionamento delle valvole di intercettazione è stato accuratamente studiato per evitare che l'intero impianto, in caso di manutenzioni o modifiche, venga messo fuori servizio. E' stata infatti garantita l'operatività del 50% degli idranti al servizio dell'area.

Infine, ogni collettore di alimentazione, sarà dotato di valvole di intercettazione che consentono un sezionamento puntuale.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>11</b>	Di <b>27</b>

## 4.1 CALCOLO IDRAULICO DELLA RETE ANTINCENDIO

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni è stato condotto per il dimensionamento di ogni tratto, in ragione delle perdite di carico distribuite e localizzate che si realizzano in quel tratto.

Il calcolo è stato eseguito sulla base dei dati geometrici quali le lunghezze dei tratti, i diametri nominali delle tubazioni e i dislivelli geodetici, fino alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti, ovvero la portata, le perdite distribuite e concentrate e quindi la prevalenza e la portata necessarie.

È stata anche eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua nei tratti della rete; in particolare, è stato accertato che questa, in nessun punto, oltrepassi il limite imposto dalla normativa pari a 10 m/s.

Le perdite di carico distribuite sono state valutate, come indicato dalla norma UNI 10779, mediante la formula di Hazen – Williams di seguito riportata:

$$p = \frac{6,05 * Q^{1,85} * 10^9}{C^{1,85} * D^{4,87}}$$

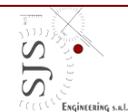
dove:

- p è la perdita di carico unitaria, in millimetri di colonna d'acqua al metro di tubazione;
- Q è la portata in l/min;
- C è la costante dipendente dalla natura del tubo che deve essere assunta uguale a:
  - 100 per tubi in ghisa;
  - 120 per tubi in acciaio;
  - 140 per tubi di acciaio inossidabile, in rame e ghisa rivestita;
  - 150 per tubi in plastica, fibra di vetro e materiali analoghi;
- D è il diametro interno medio della tubazione, in millimetri.

Nel caso in esame è stato considerato un coefficiente C pari a 150.

Le perdite di carico concentrate sono state associate ai raccordi, alle curve, ai pezzi a T e anche ai raccordi a croce, attraverso i quali, la direzione del flusso, subisce una variazione di 45° o maggiore, ed alle valvole di intercettazione e a quelle di non-ritorno. Si sono escluse dal calcolo, le curve e i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori.

Le perdite localizzate sono state trasformate in "lunghezze di tubazione equivalente" come specificato nel prospetto C.1 dell'Appendice C, della norma UNI 10779, di seguito riportato:

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>12</b>	Di <b>27</b>

prospetto C.1 Lunghezza di tubazione equivalente

Tipo di accessorio	DN <sup>1)</sup>											
	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
	Lunghezza tubazione equivalente, m											
Curva a 45°	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,9	1,2	1,5	2,1	2,7	3,3	3,9
Curva a 90°	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	3,0	3,6	4,2	5,4	6,6	8,1
Curva a 90° a largo raggio	0,6	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,4	2,7	3,9	4,8	5,4
Pezzo a T o raccordo a croce	1,5	1,8	2,4	3,0	3,6	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	15,0	18,0
Saracinesca	-	-	-	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8
Valvola di non ritorno	1,5	2,1	2,7	3,3	4,2	4,8	6,6	8,3	10,4	13,5	16,5	19,5

Nota Il prospetto è valido per coefficiente di Hazen Williams  $C = 120$  (accessori di acciaio), per accessori di ghisa ( $C = 100$ ) i valori ivi specificati devono essere moltiplicati per 0,713; per accessori di acciaio inossidabile, di rame e di ghisa rivestita ( $C = 140$ ) per 1,33; per accessori di plastica analoghi ( $C = 150$ ) per 1,51.

\*) Per valori intermedi dei diametri interni si fa riferimento al DN immediatamente successivo (maggiore).

Figura 3 Appendice C, Prospetto C.1 della UNI 10779

Nella determinazione delle perdite di carico si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un pezzo a T, o un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un pezzo a T, o un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, deve essere presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, pezzo a T o raccordo a croce), deve essere presa in conto la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita.

Alla luce di quanto sopra descritto, lungo il tratto che congiunge il punto connessione alla rete esistente con l'idrante più lontano, denominato NI20, considerando in funzione tutti i nuovi idranti NI19, NI18, NI17, si ottengono le seguenti perdite di carico:

Tabella 1 Calcolo Perdite di Carico

TRONCO	L (m)	D.est.	D.int.	Q (l/min)	P. unitaria	P. localizzate (lunghezza equivalente)	PERDITA DI CARICO TOTALE (bar)
<b>1 AA'</b>	6	225	184	1200	2,647	-	<b>0.016</b>
<b>2 A'B</b>	14	225	184	1200	2,647	-	<b>0.037</b>
<b>3 BC</b>	105	225	184	1200	2,647	3 curve a 90° (3X5.4x1.51)	<b>0.342</b>
<b>4 CD</b>	108	225	184	1200	2,647	1 valvola d'intercettazione (1x1.2x1.51)	<b>0.290</b>

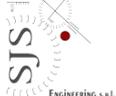
	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>13</b>	Di <b>27</b>

TRONCO	L (m)	D.est.	D.int.	Q (l/min)	P. unitaria	P. localizzate (lunghezza equivalente)	PERDITA DI CARICO TOTALE (bar)
<b>5DE</b>	119	225	184	1200	2,647	-	<b>0.315</b>
<b>6 E - NI17</b>	89	225	184	1200	2,647	1 pezzo a T e 1 valvola d'intercettazione (1x7.5x1.51)+(1x1.2x1.51)	<b>0.270</b>
<b>7 NI17 - NI18</b>	36.9	225	184	900	1,555	1 pezzo a T (1x7.5x1.51)	<b>0.080</b>
<b>8 NI18 - NI19</b>	58.5	225	184	600	0,734	1 pezzo a T e 1 valvola d'intercettazione (1x7.5x1.51)+(1x1.2x1.51)	<b>0.052</b>
<b>9 NI19 - NI20</b>	40	225	184	300	0,204	1 pezzo a T (1x7.5x1.51)	<b>0.010</b>
<b>Stacco da condotta Dn225 a idrante NI17</b>	2.8	125	102.2	300	3.57	-	<b>0.0098</b>
<b>Stacco da condotta Dn225 a idrante NI18</b>	2.8	125	102.2	300	3.57	-	<b>0.0098</b>
<b>Stacco da condotta Dn225 a idrante NI19</b>	1.7	125	102.2	300	3.57	-	<b>0.0060</b>
<b>Stacco da condotta Dn225 a idrante NI20</b>	1.7	125	102.2	300	3.57	-	<b>0.0060</b>
<b>TOTALE PERDITE DI CARICO (bar)</b>							<b>1.45</b>

Secondo la norma UNI 10779, le perdite di carico concentrate nel corpo dell'idrante possono essere assunte non minori ai *0,3 bar*.

Il valore complessivo delle perdite di carico, ottenuto dalla somma di tutti i contributi sopra descritti, è pari a 1,75 bar. Imponendo un coefficiente di sicurezza pari al 5%, le perdite di carico complessive raggiungono un valore pari a **2 bar**.

Essendo garantita, nel punto di allaccio, una pressione residua di 6.4 bar, regolata dalle valvole auto-regolatrici di pressione, installate da Acegas - Aps del Punto Franco Nuovo, si è ottenuta una pressione residua al nuovo idrante NI20 pari a

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>14</b>	Di <b>27</b>

$$(6.4-2) = \mathbf{4,4\ bar} > \mathbf{3\ bar}$$

che è il valore di pressione residua previsto e richiesto all'uscita del corpo dell'idrante più sfavorito, secondo normativa UNI 10779.

La portata massima richiesta dall'impianto, secondo normativa UNI 10779, è di 1.200 l/min rispetto alla quale va garantito un funzionamento per almeno 60 min, per un volume complessivo della riserva idrica di 72 mc.

Essendo l'alimentazione idrica attuale una fonte inesauribile, la condizione di funzionamento risulta soddisfatta.

Si precisa, che viene garantita la possibilità di innalzare il livello di rischio da 2 a 3, in quanto la rete di idranti così progettata presenta caratteristiche idrauliche tali da consentirne la duplice funzione, a meno di alcuni interventi che sono a carico e discrezione del Concessionario.

Infatti, affinché si abbia un livello di rischio pari a 3 è necessario, secondo la Norma UNI 10779, che venga garantito il contemporaneo funzionamento di non meno di 6 attacchi e che la pressione residua all'uscita del corpo dell'idrante più sfavorito non sia inferiore a 4 bar, con una portata massima di 1.800 l/min, un funzionamento continuo per almeno 120 min e un volume complessivo di riserva idrica di circa 218 mc.

Pertanto il Concessionario, per passare dal livello di rischio 2 al livello di rischio 3, dovrebbe richiedere all'Ente Gestore nel Punto di Consegna, un incremento della pressione di circa 1,2 bar, per ottenere una pressione residua totale nella rete di circa 7,6 bar. Da questa, sottraendo le perdite di carico calcolate, si garantiscono i 4 bar richiesti dalla Norma, all'idrante più sfavorito.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>15</b>	Di <b>27</b>

## 5. RISOLUZIONE DEI PUNTI DI CONFLITTO

La progettazione della rete antincendio ha generato e risolto alcuni punti di conflitto nelle aree prossime agli allacci con la rete di idranti esistente.

Nei pressi del punto di allaccio alla rete, lungo il lato nord, per la presenza delle canalette di drenaggio che corrono lungo il filo banchina, non è stato possibile prolungare in linea retta la condotta; è stato necessario effettuare, in quel punto, una deviazione che ha traslato di 19 metri la rete, rispetto al filo banchina, riuscendo ad evitare anche il passaggio della condotta all'interno dell'area di stoccaggio delle merci pericolose. Sempre per motivi legati alle dimensioni ridotte dedicate alle reti e ai conflitti con il sistema di dilavamento dei piazzali, i pozzetti degli idranti sono stati posizionati in parallelo alla condotta primaria e non nella usuale posizione perpendicolare. Lo stacco DN 125, pertanto, compie una curva a 90°.

Di seguito si riporta il dettaglio del superamento dell'interferenza in Banchina Nord.

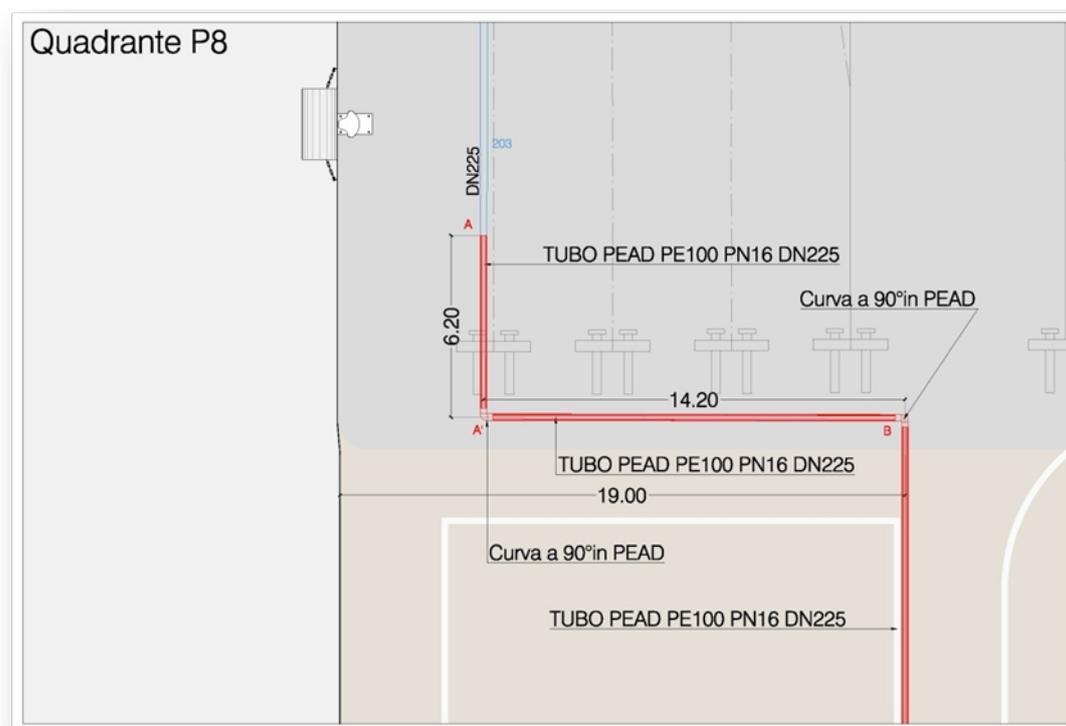
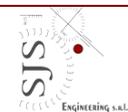


Figura 4 Superamento interferenza banchina Nord

Nelle aree di allaccio centrali, tra la rete elettrica e quella antincendio, si sono verificati due punti di conflitto. In corrispondenza di questi incroci, si è previsto un cambiamento di quota della rete antincendio: in particolare, deve prevedersi una curva discendente, realizzata attraverso due pezzi speciali curva 11°, del tubo DN 125 che si abbasserà fino alla soletta per essere poi sormontata dal fascio di tubi di media e bassa tensione della rete di alimentazione

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>16</b>	Di <b>27</b>

Sempre in quest'area, è stato necessario superare l'intersezione con le canalette di drenaggio delle acque meteoriche posizionate in quel tratto nonchè risolvere il passaggio delle condotte e degli idranti all'interno delle aree destinate allo stoccaggio dei container.

Anche in questi casi è stato necessario prevedere n.2 deviazioni, non essendo possibile proseguire in linea retta verso le condotte centrali esistenti; mentre, per gli stacchi DN125 di alimentazione per gli idranti, si è ridotto il tratto in lunghezza rispetto agli altri diversamente installati.

Anche in questi casi è stato necessario prevedere n.2 deviazioni non essendo possibile proseguire in linea retta verso le condotte centrali esistenti.

Di seguito, si riporta il dettaglio del superamento dell'interferenza nei due punti centrali del Molo VII.

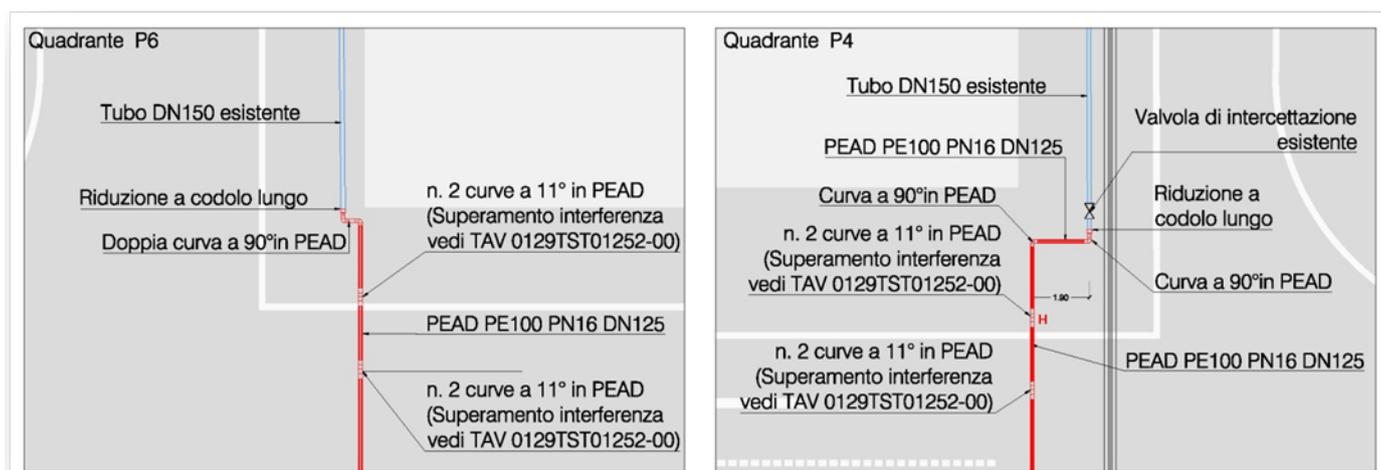


Figura 5 Superamento interferenza dorsali antincendio 1 e 2

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>17</b>	Di <b>27</b>

In Banchina Sud si è generata poi un'interferenza con le vie di corsa delle gru e con l'impianto elettrico, nello specifico con il cunicolo di alimentazione delle nuove gru vie di corsa. Si è quindi previsto il passaggio dello stacco DN 125 di alimentazione dell'idrante attraverso la trave delle vie di corsa delle Gru. L'idrante è stato posizionato sulla trave di bordo, in un alloggio che verrà ricavato appositamente all'interno della trave al momento della sua realizzazione. Per motivi di spazi ristretti, infatti, non è stato possibile posizionare l'idrante nel pozzetto prefabbricato, come per tutti gli altri idranti della rete antincendio.

Di seguito, si riporta il dettaglio per il superamento dell'interferenza sopra descritta.

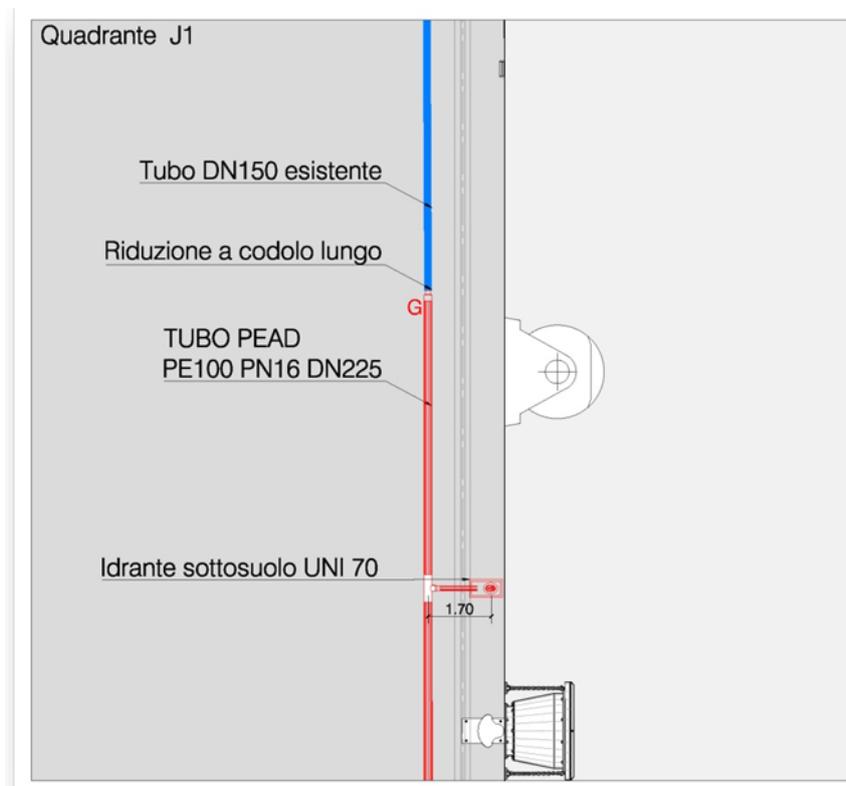


Figura 6 Superamento interferenza banchina SUD

Infine si è presentata un'interferenza lungo la testata del Molo VII tra le vie di corsa delle Gru e il cunicolo tecnologico, dove scorrono le tubazioni antincendio.

In corrispondenza delle vie di corsa, la condotta antincendio, che percorre la testata del molo, non sarà collocata all'interno del cunicolo ma scorrerà all'interno della trave delle vie di corsa per una lunghezza di circa 1 metro. Il cunicolo verrà quindi interrotto per una lunghezza di circa 1 metro; questa interruzione si ripeterà in corrispondenza di ogni via di corsa.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>18</b>	Di <b>27</b>

## 6. CARTELLONISTICA DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Nella zona oggetto di ampliamento, sarà installata cartellonistica di sicurezza, in lamiera alluminio 10/10 per installazione all'esterno, con simbologia conforme all'ex D.Lgs. 493 del 14/08/96 - Titolo V, Capo I Art. 161 ... D.L.vo 81/08 - , UNI 7546 - CEE 92/58, dimensioni in funzione della zona di visibilità del cartello così come indicato dal D. Lgs. 493 14/08/96; la cartellonistica è di seguito specificata:

cartelli "ESTINTORE";

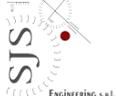
cartelli "ESTINTORE CO2";

cartello "NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI SU PARTI ELETTRICHE"

cartelli "IDRANTE SOTTOSUOLO";

cartelli "LANCIA ANTINCENDIO";

cartelli con sfondo verde con "PITTOGRAMMA E FRECCIA INDICANTE USCITA".

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>19</b>	Di <b>27</b>

## 7. SPECIFICHE DEI MATERIALI E DETTAGLI TECNOLOGICI

Le tubazioni in polietilene in pressione dovranno essere ad alta densità PE 100, DN225 PN16e DN125 PN16 a superficie liscia, di colore nero, recante per esteso la ditta produttrice, la data di produzione, il diametro esterno del tubo, la pressione nominale, la banda coestrusa di colore azzurro, conforme alle normative del Ministero della Sanità per il trasporto di liquidi o derrate alimentari.

Il tubo dovrà essere realizzato in conformità alle norme UNI 10910 e/o EN 12201.

La Ditta fornitrice dovrà essere in possesso della certificazione di Qualità Aziendale SQP secondo la UNI EN ISO 9002.

Le tubazioni scorreranno dentro cunicoli, ricavati e contenuti nel pacchetto stradale previsto in progetto, di larghezza interna di 32 cm, con pareti di spessore pari a circa 10 cm, realizzate con calcestruzzo C30/37. I cunicoli saranno chiusi con coperchi in calcestruzzo carrabili di dimensioni 40x100 cm e altezza di 10 cm.

Gli idranti saranno di tipo Urano ribassato (altezza massima 65 cm) per consentire l'alloggiamento all'interno di un pozzetto in c.a. gettato in opera fuori sede, e collocato in corrispondenza dei fori previsti nella piastra dell'impalcato. Il pozzetto, di dimensioni esterne pari a 90x50x70 cm, è solidarizzato con il cordolo laterale in c.a. gettato in opera che lo circonda, con 10 file su 3 (o 2) di livelli di tasselli per ancoraggio in acciaio inox.

I pozzetti dovranno essere coperti con chiusini F900 di dimensioni 90x50 cm. Dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14339, marcati "CE" (rif. direttiva 89/106 CPD) con l'obbligo di utilizzare il cosiddetto "collo di cigno" per collegare le tubazioni flessibili/appiattibili (manichette) e quindi la lancia di erogazione. L'apertura e chiusura della valvola, come per gli idranti sopra suolo, dovrà avvenire a mezzo di apposita di chiave di dimensioni unificate.

Le valvole di intercettazione saranno valvole a farfalla tipo Lug PN 16 e di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura; dovranno essere conformi alla UNI 6884 e alla UNI EN 1074 ove applicabile e non potranno essere usate valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore, così come indicato dalla UNI 10779.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>20</b>	Di <b>27</b>

## 7.1 GIUNZIONI DI TUBAZIONI E RACCORDI DI MATERIE PLASTICHE

I sistemi di giunzione fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo di PEAD sono i seguenti:

### 7.1.1 Giunzione per saldatura

Questa deve sempre essere eseguita:

- da personale qualificato;
- con apparecchiature tali da garantire che gli errori nelle temperature, nelle pressioni, nei tempi ecc. siano ridotti al minimo;
- in ambiente atmosferico tranquillo (assenza di precipitazioni, di vento, di eccessiva polverosità).

È usata nelle giunzioni fra tubo e tubo e fra tubo e raccordo quando quest'ultimo è predisposto in tal senso.

Questo tipo di saldatura viene realizzata con termoelementi costituiti, in genere, da piastre di acciaio inossidabile o di lega di alluminio, rivestite con tessuto di PTFE (politetrafluoroetilene) e fibra di vetro, o con uno strato di vernice antiaderente. Questi elementi saranno riscaldati con resistenze elettriche aventi regolazione automatica della temperatura.

La macchina saldatrice dovrà operare con tensioni di saldatura di sicurezza in accordo alle prescrizioni del D.P.R. n° 547 del 27/4/1955 e s.m.i.

Prima di effettuare le operazioni inerenti alla saldatura, occorrerà fare in modo che tutte le generatrici del tubo siano alla medesima temperatura.

Le testate dei manufatti dovranno essere preparate per la saldatura testa a testa creando la complanarità delle sezioni di taglio, per mezzo di frese che possono essere manuali per i piccoli diametri ed elettriche per diametri e spessori più alti; queste ultime devono avere velocità moderata, per evitare il riscaldamento del materiale.

Le testate così predisposte, non dovranno essere toccate da mani o da altri corpi untuosi; nel caso ciò avvenisse, dovranno essere accuratamente sgrassate con solventi idonei.

I due pezzi da saldare dovranno essere messi in posizione e bloccati con due ganasce collegate con un sistema, che ne permetta l'avvicinamento e che dia una pressione controllata sulla superficie di contatto.

Il termoelemento verrà inserito fra le testate che verranno spinte contro la sua superficie. Il materiale passerà quindi allo stato plastico formando un leggero rigonfiamento. Dopo il tempo previsto, il termoelemento sarà estratto e le due testate verranno spinte l'una contro l'altra alla pressione sotto indicata, fino a che il materiale non ritorna allo stato solido.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>21</b>	Di <b>27</b>

La saldatura non dovrà essere rimossa se non quando la zona saldata si sia raffreddata spontaneamente alla temperatura di circa 60 °C.

Per una perfetta saldatura il PEAD richiede:

- temperatura superficiale del termoelemento  $200 \pm 10$  °C;
- tempo di riscaldamento variabile in relazione allo spessore;
- pressione in fase di riscaldamento riferita alla superficie da saldare; dovrà essere tale da assicurare il continuo contatto delle testate sulla piastra (valore iniziale 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>).

### **7.1.2 Giunzioni con flange**

Per la giunzione di spezzoni di tubazione o di pezzi speciali in corrispondenza delle valvole di intercettazione, si potranno usare flange scorrevoli infilate su collari saldabili in PE.

I collari, data la resistenza da esercitare, dovranno essere prefabbricati per stampaggio dal fornitore dei tubi e dovranno essere applicati, dopo l'infilaggio della flangia, mediante saldatura di testa.

Le flange dovranno quindi collegate con normali bulloni o tiranti di lunghezza appropriata. L'inserimento delle guarnizioni dovrà essere previsto in tutti i casi. Le flange, del tipo piane a scorrimento, potranno essere di acciaio al carbonio.

## **7.2 TRASPORTO ED ACCATASTAMENTO DEI TUBI**

Nel trasporto dei tubi, i piani di appoggio dovranno essere privi di asperità. I tubi dovranno essere appoggiati, evitando eccessive sporgenze al di fuori del piano di carico.

I tubi in rotoli dovranno essere appoggiati preferibilmente in orizzontale.

Le imbracature per il fissaggio del carico, potranno essere realizzate con funi o bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano mai direttamente a contatto con esse, per non provocare abrasioni o danneggiamenti.

Se il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto, e comunque la movimentazione, verranno effettuati con gru o col braccio di un escavatore, allora i tubi dovranno essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata.

Se queste operazioni verranno effettuate manualmente, si dovrà evitare, in ogni modo, di fare strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su oggetti duri ed aguzzi.

Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non dovrà essere superiore a 2 metri, qualunque sia

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>22</b>	Di <b>27</b>

il diametro. Per i tubi in rotoli appoggiati orizzontalmente, l'altezza potrà essere superiore ai 2 metri.

Qualora i tubi venissero accatastati all'aperto per lunghi periodi, dovranno essere protetti dai raggi solari. Nel caso di tubi di grossi diametri (oltre 500 mm), si dovrà armare internamente le estremità dei tubi, onde evitare eccessive ovalizzazioni.

### **7.3 TRASPORTO E IMMAGAZZINAMENTO DI RACCORDI ED ACCESSORI**

Questi pezzi vengono generalmente forniti in appositi imballaggi.

Se forniti sfusi, si dovrà avere cura, nel trasporto e nell'immagazzinamento, di non ammucchiarli disordinatamente evitando che possano essere deformati o danneggiati per effetto di urti fra di essi, o con altri materiali pesanti.

### **7.4 POSA IN OPERA**

In linea di massima, la larghezza del cunicolo per l'alloggio delle condotte dovrà essere tale da lasciare liberi 5 cm da ogni lato del tubo, per le condotte DN 225, e 10 cm da ogni lato del tubo per le condotte DN 125; la larghezza dovrà essere sufficiente da permettere una sistemazione corretta della tubazione.

Le condotte DN225 e DN125 all'interno del cunicolo, dovranno essere posizionate considerando una distanza tra piano campagna e asse tubazione di 28 cm; prima della posa in opera del tubo, dovrà essere steso sul fondo dello scavo, uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore tale da garantire la distanza sopra indicata, sul quale verrà posato il tubo.

L'assiemaggio della condotta potrà essere effettuato fuori dal cunicolo e quindi, la posa della condotta, avverrà per tratti successivi, utilizzando mezzi meccanici.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>23</b>	Di <b>27</b>

## 8. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

Nell'interpretazione dei risultati di collaudo, si terrà conto delle eventuali variazioni della temperatura, dell'aria all'interno della condotta e della pressione atmosferica. Se in seguito ad uno di questi collaudi, si dovesse constatare l'esistenza di perdite lungo la rete, l'Appaltatore curerà la loro ricerca ed eliminazione mediante opportuni sezionamenti delle condotte, da effettuarsi secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Le spese affrontate per queste ricerche, saranno sostenute totalmente dall'Appaltatore qualora le perdite riscontrate siano da addebitare a colpa e negligenza dell'Appaltatore stesso, durante l'esecuzione del lavoro. Ogni collaudo dovrà essere documentato da apposito verbale, compilato in contraddittorio, dal quale risultino le lunghezze ed i diametri delle tubazioni collaudate, i limiti di estensione, i pezzi speciali inclusi, il diametro medio ed i nomi dei saldatori che hanno eseguito il lavoro, con il numero di punzone di ognuno.

Qualora in seguito al collaudo, si dovessero constatare l'esistenza di perdite lungo la rete, l'Appaltatore curerà la loro ricerca ed eliminazione, mediante opportuni sezionamenti delle condotte, da effettuarsi secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Le spese affrontate per queste ricerche, saranno sostenute totalmente dall'Appaltatore qualora le perdite riscontrate siano da addebitare a colpa e negligenza dell'Appaltatore stesso durante l'esecuzione del lavoro.

A fine prova, l'Appaltatore dovrà consegnare il diagramma registrato alla Direzione Lavori.

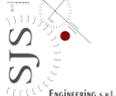
Nel diagramma dovranno risultare le fasi di pressurizzazione iniziale e depressurizzazione finale della condotta. Terminata la prova, si dovrà redigere il verbale di collaudo in caso di esito positivo, e dovrà contenere tutte le indicazioni necessarie all'individuazione del tratto di tubazione ed i dati relativi alla prova.

Il verbale dovrà essere firmato dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore o suoi rappresentanti.

### 8.1 DOCUMENTI DA PRODURRE

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, dal layout dell'impianto con una planimetria riportante l'esatta ubicazione delle attrezzature e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.

La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al Committente, l'apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto; inoltre,

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>24</b>	Di <b>27</b>

dovrà consegnare copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso.

## 8.2 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato
- verifica di quanto utilizzato
- verifica dell'installazione a regola d'arte
- esecuzione delle prove previste dalla Norma UNI 10779

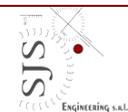
La prova di collaudo dovrà essere eseguita idraulicamente sull'intero sviluppo delle condotte, sulle tubazioni interrate e complete di accessori.

Si dovrà usare acqua dolce, limpida, priva di limo e di materiali in sospensione; dove possibile dovrà essere usata l'acqua di acquedotto. La prova dovrà durare 24 ore e nessuna caduta di pressione apprezzabile sarà ammessa.

A fine lavori, dovranno essere eseguite le seguenti prove minime, previa pulizia delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2m/s, avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti e gli eventuali sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale;
- verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, in merito a contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni.

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto a quanto indicato dalla Norma UNI EN12845.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	Data <b>Luglio 2015</b>	
	<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>	Pagina <b>25</b>	Di <b>27</b>

### **8.3 ESERCIZIO, VERIFICA E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Il Committente sarà responsabile delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

Il Committente, ai sensi della normativa, dovrà pertanto provvedere a quanto segue:

- Sorveglianza dell'impianto;
- Manutenzione dell'Impianto;
- Verifica periodica dell'impianto ai sensi della UNI 10779;

In riferimento alla Manutenzione periodica dell'Impianto, specifica quanto segue:

- La manutenzione della rete di idranti deve essere eseguito da personale competente e qualificato;
- La manutenzione di naspi e idranti a muro, là dove previsti su tutto l'impianto antincendio del Molo VII, deve essere svolta con la frequenza prevista dalle disposizioni normative e comunque almeno due volte l'anno, in conformità alla UNI EN 671-3 ed alle istruzioni contenute nel manuale d'uso che deve essere predisposto dal fornitore dell'impianto;
- Tutte le tubazioni flessibili e semirigide, sia relative ad idranti e naspi e sia a corredo di idranti soprasuolo e sottosuolo, devono essere verificate annualmente sottoponendole alla pressione di rete per verificarne l'integrità. Le eventuali tubazioni non perfettamente integre devono essere sostituite o almeno collaudate alla pressione di 1,2 MPa;
- In ogni caso ogni 5 anni deve essere eseguita la prova idraulica delle tubazioni come previsto dalla UNI EN 671-3;
- La manutenzione degli attacchi motopompa, deve prevedere, con cadenza semestrale, almeno la verifica della manovrabilità delle valvole, con completa chiusura ed aertura delle stesse ed accertamento della tenuta della valvola di ritegno.
- Per idranti soprasuolo e sotto sottosuolo le operazioni di manutenzione devono includere almeno:
  - Verifica della manovrabilità della valvola principale mediante completa apertura e chiusura;
  - Verifica della facilità di apertura dei tappi;
  - Verifica ed eventuale ripristino della segnalazione degli idranti sottosuolo;
  - Verifica del corredo di ciascun idrante;

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>26</b>	Di <b>27</b>

Il Committente dovrà tenere un apposito registro, firmato dai responsabili di settore, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- I lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;
- Le prove eseguite;
- I guasti e, se possibile, le relative cause;
- L'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.

	<b>PORTO DI TRIESTE – TERMINAL CONTAINER MOLO VII ALLUNGAMENTO 100m</b>	Documento <b>0129TST01013-01-R03</b>	
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		Data <b>Luglio 2015</b>
<b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ANTINCENDIO</b>		Pagina <b>27</b>	Di <b>27</b>

## 9. CONCLUSIONI

Lo studio progettuale, così come illustrato, ha conseguito il fine della sicurezza antincendio nella nuova area del molo VII ed è stata condotta in conformità ai criteri legislativi e normativi elencati.:

Parte integrante della presente relazione sono i seguenti allegati:

- 0129TST01200-00**    Impianto Antincendio - Stato di fatto: Planimetria della rete antincendio
- 0129TST01201-00**    Impianto Antincendio: Schema d'impianto
- 0129TST01202-00**    Impianto Antincendio: Planimetria di progetto
- 0129TST01203-00**    Impianto Antincendio: Planimetria generale della rete idrica e antincendio portuale
- 0129TST01204-00**    Impianto Antincendio: Sezioni tipo e particolari 1/2
- 0129TST01205-00**    Impianto Antincendio: Sezioni tipo e particolari 1/2
- 0129TST01221-00**    Impianto Antincendio: Planimetria di progetto - Banchina Sud

Roma, Luglio 2015

Il Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Michelangelo Lentini