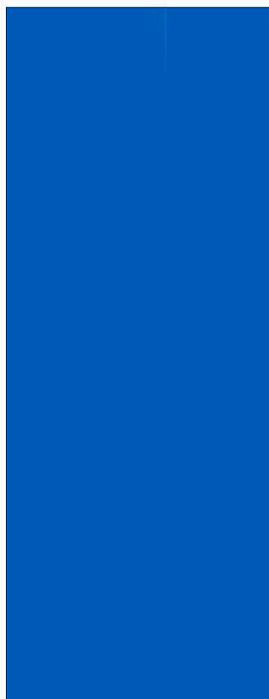




Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
**MAGISTRATO ALLE ACQUE di VENEZIA**



**PROGETTAZIONE  
 AMBIENTALE**



Ing. P. Rossetto

**Nuovi Interventi per la Salvaguardia di Venezia**

Legge 798 del 29-11-1984  
 Convenzione rep. n.7191 del 4-10-1991  
 Atto Attuativo rep. n. 8513 del 27-07-2011 (Progettazione Preliminare)

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE  
 AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA**

**PROGETTO PRELIMINARE**

CUP: D73B11000150001

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
 QUADRO DI RIFERIMENTO  
 PROGETTUALE**

Cod.Elab.

**11-REL-002**  
 rev. 01

elaborato

controllato

approvato

Coordinamento alla  
 Progettazione



Consorzio  
 Venezia  
 Nuova

Ing. M. Brotto

**Maggio 2012**

revisione	descrizione	elab.	contr.	appr.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
<b>Maggio 2012</b>	<b>I2-REL-002</b>	<b>Rev.01</b>

**TERMINAL PLURIMODALE OFF – SHORE  
al largo della COSTA VENETA**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>7</b>
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO .....	7
1.1.1	Gli elementi costituenti il progetto in esame .....	7
1.1.2	Inquadramento geografico del progetto .....	8
<b>2</b>	<b>SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE: ANALISI DELLE ALTERNATIVE .....</b>	<b>13</b>
3.1	ESTROMISSIONE DEL TRAFFICO PETROLIFERO DALLA LAGUNA DI VENEZIA .....	13
3.2	ALTERNATIVE DI POSIZIONE .....	16
3.2.1	Alternative di ubicazione del Terminal Plurimodale nell'ambito della Costa Veneta .....	16
3.2.2	Alternative di posizione delle componenti del Terminal Plurimodale.....	18
3.3	ALTERNATIVE DI FORMA.....	19
3.4	ALTERNATIVE COSTRUTTIVE DEL TERMINAL .....	19
3.4.1	Opera a cassoni .....	20
3.4.2	Piattaforma al largo e terminal intermedio .....	21
3.4.3	Opera a scogliera .....	22
3.4.4	La scelta della soluzione di progetto.....	22
3.5	COLLEGAMENTO TUBIERO: TRATTO MARINO.....	22
3.5.1	Galleria trasporto merci e tubiera .....	22
3.5.2	Fascio tubiero posato sul fondale.....	23
3.5.3	Ponte tubiero.....	23
3.5.4	La scelta della soluzione di progetto.....	23
3.6	COLLEGAMENTO TUBIERO: TRATTO LAGUNARE.....	23
3.6.1	Galleria tubiera .....	24
3.6.2	Galleria trasporto merci e tubiera .....	24

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

3.6.3	Fascio di teleguidate .....	24
3.6.4	La scelta della soluzione di progetto.....	24
3.7	ALTERNATIVE STRATEGICHE SUI PRODOTTI PETROLIFERI DA ESTROMETTERE DALLA LAGUNA DI VENEZIA .....	25
3.8	ALTERNATIVE DI OPERATIVITÀ DEL TERMINAL CONTAINER .....	28
3.8.1	Opzione 1 – il terminal d’altura indipendente .....	28
3.8.2	Opzione 2 – il terminal off-shore /on-shore.....	29
3.8.3	La scelta della soluzione di operatività – il terminal off-shore /on-shore connesso con chiatte .....	31
3.9	ALTERNATIVE DI TRASFERIMENTO NAUTICO TRA TERMINAL CONTAINER OFF- SHORE E TERMINAL A TERRA .....	32
3.9.1	Sistemi di chiatta convenzionali .....	33
3.9.2	Sistemi roll-on – roll-off convenzionali.....	33
3.9.3	Equipaggiamento speciale come gru "fast-net" o "bridge cranes" per aumentare il numero dei carichi .....	34
3.9.4	Allineamenti di attracco speciali.....	35
3.9.5	Navi di trasferimento speciali .....	35
3.9.6	La scelta della soluzione.....	36
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEL TERMINAL PLURIMODALE .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO.....</b>	<b>40</b>
5.1	OPERE CIVILI .....	40
5.1.1	La diga foranea .....	40
5.1.2	Il terminal petrolifero.....	45
5.1.3	La piattaforma servizi .....	48
5.1.4	Le pipelines dei prodotti petroliferi .....	55
5.1.5	Il nodo di distribuzione dei prodotti petroliferi in terraferma .....	60
5.2	INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE DEL TERMINAL PETROLIFERO .....	61
5.2.1	I servizi e le dotazioni di banchina .....	61
5.3	OPERE IMPIANTISTICHE.....	62

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

5.3.1	Criteri di progetto .....	62
5.3.2	Configurazione generale degli impianti del terminal.....	64
5.3.3	Impianti petroliferi.....	69
5.3.4	Impianti elettrici.....	72
5.3.5	Impianti tecnologici distribuiti all'interno del Terminal off-shore .....	73
5.3.6	Impianti di raccolta e trattamento acque reflue.....	74
5.3.7	Impianto contenimento e raccolta spanti .....	74
5.3.8	Impianto trattamento sfiati.....	74
5.3.9	Altri impianti .....	74
<b>6</b>	<b>TERMINAL CONTAINER .....</b>	<b>76</b>
6.1	LE OPERE CIVILI.....	76
6.1.1	La banchina container.....	76
6.1.2	Banchina servizi.....	81
6.1.3	Servizi.....	88
6.2	FUNZIONALITÀ DEL TERMINAL CONTAINER .....	90
6.2.1	Il molo container.....	91
6.2.2	Il sistema di trasferimento.....	91
6.2.3	Il terminal a terra .....	95
<b>7</b>	<b>STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI.....</b>	<b>98</b>
7.1	STUDIO DELLE INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI ESISTENTI.....	98
7.2	STUDIO SULLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE.....	99
7.3	STUDIO DI INSERIMENTO ARCHEOLOGICO .....	100
7.4	ANALISI DI RISCHIO .....	103
7.5	ESTERNALITÀ E ANALISI DEL MERCATO POTENZIALE CONTAINER.....	105
7.5.1	Transit time – le curve isocrone.....	107
7.5.2	Consumi energetici – le curve isoergon.....	108
7.5.3	Emissioni – le curve isocarbon .....	109
7.6	STUDIO SUL SISTEMA DELL'ACCESSIBILITÀ.....	110
7.6.1	Introduzione.....	111

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

7.6.2	Caratteristiche del traffico attuale del Porto d Venezia e del traffico atteso .....	112
7.6.3	Valutazioni sulla capacità della rete ferroviaria esistente e in previsione.....	113
7.6.4	Valutazioni sulla capacità della rete stradale esistente e in previsione .....	114
7.6.5	Valutazioni sulla capacità della rete fluviale esistente e in previsione .....	116
<b>8</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>119</b>
<b>9</b>	<b>QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>121</b>
<b>10</b>	<b>CONDIZIONAMENTI E VINCOLI.....</b>	<b>122</b>
<b>11</b>	<b>INTERAZIONI CON L'AMBIENTE.....</b>	<b>123</b>
11.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	123
11.1.1	Fase di Costruzione.....	123
11.1.2	Fase di Esercizio .....	124
11.2	PRELIEVI E SCARICHI IDRICI .....	124
11.2.1	Prelievi Idrici .....	124
11.2.2	Scarichi Idrici .....	125
11.3	EMISSIONI SONORE .....	126
11.3.1	Fase di Costruzione.....	126
11.3.2	Fase di Esercizio .....	126
11.4	PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	126
11.4.1	Fase di Costruzione.....	126
11.4.2	Fase di Esercizio .....	127
11.5	UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI .....	127
11.5.1	Fase di Costruzione.....	127
11.5.2	Fase di esercizio.....	127
11.6	TRAFFICO.....	128
11.6.1	Fase di Costruzione.....	128
11.6.2	Fase di esercizio.....	128
<b>12</b>	<b>ANALISI DELLE INTERFERENZE .....</b>	<b>131</b>

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## ALLEGATO

### TAVOLE

Tavola C6-DIS-1821	Corografia intervento
Tavola C6-DIS-180	Fascio tubiero Planimetria tratto a mare
Tavola C6-DIS-181	Fascio tubiero Planimetria tratto lagunare
Tavola C6-DIS-1822	Corografia concessioni a mare
Tavola C6-DIS-403	Planimetria servizi a terra
Tavola C6-DIS-020	Sintesi della pianificazione comunale
Tavola C6-DIS-021	Quadro vincolistico ambientale
Tavola C6-DIS-022	Carta delle interferenze archeologiche
Tavola C5-DIS-010	Planimetria interferenze storiche Tavola 1
Tavola C5-DIS-011	Planimetria interferenze storiche Tavola 2
Tavola C5-DIS-012	Carta delle interferenze storico-archeologiche
Tavola C6-DIS-1823	Terminal Plurimodale: Planimetria generale
Tavola C6-DIS-1825	Terminal Plurimodale: Ipotesi di sviluppo completo del Terminal
Tavola C6-DIS-1860	Terminal Containers: Planimetria generale rete di smaltimento

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il “Quadro di Riferimento Progettuale” dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) riguardante la realizzazione al largo dei Lidi Veneziani di un Terminal Plurimodale off-shore, atto a consentire l’estromissione dei traffici petroliferi dalla Laguna di Venezia e a permettere lo sviluppo delle attività del Porto di Venezia.

### 1.1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Nel presente paragrafo vengono riportati alcuni elementi di inquadramento generale necessari alla comprensione del progetto in esame, ovvero:

- gli elementi costituenti il progetto in esame;
- l’inquadramento geografico del progetto.

#### 1.1.1 Gli elementi costituenti il progetto in esame

Il progetto del Terminal Plurimodale Off-shore in esame ricomprende, sinteticamente, le seguenti componenti funzionali:

- la **diga foranea** prevista a protezione delle funzioni petrolifere e container;
- il **terminal petrolifero** con le opere accessorie di convogliamento dei fluidi, attraverso il mare Adriatico prima e la laguna di Venezia poi, verso il punto di distribuzione in terraferma ubicato presso l’Isola dei Serbatoi a Porto Marghera (Venezia). Sono previste, inoltre, le infrastrutture di distribuzione, a partire dalla suddetta Isola dei Serbatoi, verso ciascuna delle destinazioni finali dei fluidi petroliferi;
- il **terminal container**, comprensivo del terminal a terra presso l’area Montesyndial a Porto Marghera (Venezia);
- la **piattaforma servizi** comprensiva di edifici servizi e di impianti per la gestione del terminal petrolifero, con la predisposizione per gli impianti della banchina container.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **1.1.2 Inquadramento geografico del progetto**

Il Terminal off-shore si posiziona al largo dei lidi veneziani, in corrispondenza della Bocca di Malamocco, a circa 16 km dalla costa, su fondali di 22 m. Le coordinate di riferimento del Terminal sono: 5.018.385,288N 2.324.840,191E (Lat. 45°17,3'Long. 12°30,4'); l'ubicazione del Terminal nell'Alto Adriatico è rappresentata nella Tavola di progetto C6-DIS-1821 in Allegato.

Il fascio tubiero che connette il Terminal petrolifero all'isola dei Serbatoi di Porto Marghera (cfr. Tavole di progetto C6-DIS-180 e C6-DIS-181 in Allegato) si snoda per un tratto a mare di 15'700 metri e dopo l'attraversamento dell'isola del Lido in località Malamocco, percorre la laguna di Venezia per un tratto di 11'200 metri (cfr. Tavola di progetto C6-DIS-1821). L'isola del Lido ed il tratto lagunare interessato ricadono interamente nel Comune di Venezia.

Il terminal a terra relativo alla funzione commerciale è ubicato nella zona portuale industriale di Porto Marghera, nell'area ex Montefibre – Syndial AS, ribattezzata Montesyndial (cfr. Tavola di progetto C6-DIS-1821), che si affaccia sul Canale Industriale Ovest e si collega tramite un bacino di evoluzione al canale Malamocco-Marghera, via d'accesso nautico al mare.

Il terminal è ubicato in una posizione strategica rispetto ai percorsi marittimi dell'Alto Adriatico, ad una distanza di circa 55 miglia dai porti di Trieste e Monfalcone, 18 miglia da Porto Marghera, 12 miglia dal porto di Chioggia e 23.5 miglia dall'area portuale di Porto Viro Ca' Cappello.

I percorsi stradali di maggiore interesse sono rappresentati dall'autostrada A4 Torino Trieste, l'autostrada A13 Padova Bologna e l'autostrada A23 che da Palmanova, attraverso Tarvisio, garantisce il collegamento con l'Austria ed il Nord Europa. Il fiume Po ed il Canal Bianco rappresentano importanti collegamenti fluviali con Ferrara, Milano e Mantova. Parallelamente al sistema viario fluviale e su gomma, Porto Marghera è servita dai collegamenti ferroviari (cfr. figure successive).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale

Maggio 2012

I2-REL-002

Rev.01



Figura 1.1-1 Percorsi marittimi da e per il Terminal.



Figura 1.1-2 Percorsi ferroviari nell'area vasta afferente il Terminal.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale

Maggio 2012

I2-REL-002

Rev.01



Figura 1.1-3 Percorsi stradali e fluviali nell'area vasta afferente il Terminal.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## 2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

In riferimento a quanto espressamente richiesto dal DPCM 27.12.1998 (art. 4) e dall'Allegato VII, punti 1 e 2, alla Parte seconda del D.Lvo 152/06 e ss.mm.ii., nell'ambito di uno Studio di Impatto Ambientale (SIA), il Quadro di riferimento progettuale descrive il progetto nei suoi elementi ed azioni principali in grado di interferire con l'ambiente.

Il Quadro di riferimento progettuale fornisce una descrizione il più possibile esaustiva, nell'ambito del dettaglio disponibile del progetto, illustrato nelle sue caratteristiche principali da utilizzare per le previsioni delle interferenze tra azioni di progetto e comparti ambientali, e per l'individuazione delle eventuali mitigazioni e/o compensazioni e dei monitoraggi degli impatti prevedibili.

La descrizione sviluppata nel presente Quadro fa specifico riferimento al progetto preliminare costituito dalle seguenti parti:

- “Terminal Plurimodale off-shore al largo della costa di Venezia – Diga Foranea e Terminal Petrolifero – Progetto Preliminare” approvato con voto n. 165 dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque di Venezia in data 27 ottobre 2011 e successive integrazioni a seguito delle osservazioni del Comitato Tecnico di Magistratura, datate novembre 2011;
- “Terminal Plurimodale off-shore al largo della costa di Venezia – Progetto Preliminare Terminal Containers” approvato con voto n. 40 dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque di Venezia in data 29 marzo 2012;
- “Terminal Container d’Altura di Venezia” –Progetto dell’Autorità Portuale di Venezia – Direzione Pianificazione Strategica e Sviluppo, 22 marzo 2012.

In particolare il presente Quadro di Riferimento Progettuale si articola come segue:

- Terminal Plurimodale off-shore: analisi alternative di progetto (cap. 3). Per la soluzione progettuale in esame, sono state prese in considerazione una serie di alternative che riguardano: le soluzioni progettuali esaminate per l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, le alternative relative alla posizione del Terminal al largo della costa di Venezia e la forma della diga foranea, le tecniche di realizzazione del terminal, la modalità di collegamento dello stesso alla terraferma nel tratto a mare e in laguna, i prodotti petroliferi da estromettere dal traffico lagunare, le soluzioni logistiche per ottimizzare la funzione container del terminal (operatività e trasferimento nautico).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

- Descrizione generale del progetto del Terminal Plurimodale (cap. 4). Il capitolo introduce le caratteristiche principali del progetto in esame, sia per il terminal petroli che per il terminal container.
- Diga foranea e terminal petrolifero (cap. 5). Questo capitolo è dedicato alla presentazione del progetto relativamente a quanto connesso alla funzione petrolifera, completo sia delle opere civili che di tutti gli impianti utili alla piena funzionalità, nonché delle opere a mare e in banchina.
- Terminal container (cap. 6). Questo capitolo è dedicato alla presentazione del progetto relativamente a quanto connesso alla funzione commerciale (container), in particolare la banchina container e l'infrastrutturazione del terminal container per l'ottimizzazione della funzionalità del terminal per la parte relativa alla gestione delle merci.
- Studi ed indagini preliminari (cap. 7). Si riportano i risultati degli studi eseguiti preliminarmente a supporto del progetto.
- Cronoprogramma (cap. 8). In questo capitolo si riporta il Gantt di progetto e realizzazione delle opere, dall'avvio delle indagini preliminari alla realizzazione del terminal container.
- Quadro economico dell'intervento (cap. 9). Si riportano i tre quadri economici con riferimento ai tre, già citati, progetti preliminari.
- Condizionamenti e vincoli (cap. 10). Si intendono tutte le prescrizioni normative che sono state tenute in dovuto conto nella realizzazione del progetto e riprese sia nel Quadro di Riferimento Programmatico che nel Quadro di Riferimento Progettuale.
- Interazioni con l'ambiente (cap. 11). Si citano le interazioni che la realizzazione del presente progetto ha con l'ambiente. Tali interazioni sono prese in esame e opportunamente approfondite nel Quadro di Riferimento Ambientale.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3 TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE: ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

La soluzione in esame nel presente SIA deriva da una articolata analisi delle alternative sviluppata dal Magistrato alle Acque, per quanto concerne l'estromissione del traffico petrolifero, e dall'Autorità Portuale di Venezia, per quanto riguarda le soluzioni logistiche relative al traffico container.

Nel seguito vengono riportate quindi per le due funzioni (petrolifera e commerciale) le alternative sviluppate ed analizzate in merito a diversi temi:

- soluzioni strategiche per l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, a seguito della Legge Speciale 798/1984;
- alternative di posizione del terminal al largo dei Lidi di Venezia;
- alternative di forma del terminal;
- soluzioni progettuali ed ingegneristiche sulla tipologia di terminal;
- soluzioni per il collegamento tubiero dei prodotti petroliferi tra terminal e laguna, sia nel tratto marino che nel tratto lagunare;
- opzioni strategiche e commerciali rispetto alla scelta dei prodotti da estromettere dalla laguna;
- soluzioni logistiche per ottimizzare la funzione container del terminal (operatività e trasferimento nautico).

L'analisi delle alternative riguardanti la logistica e l'oggetto di uno studio specialistico che fa parte degli elaborati del progetto del Terminal d'altura dell'Autorità Portuale. Tale studio è stato condotto dalla società Halcrow e da Idroesse infrastrutture per conto dell'Autorità Portuale di Venezia.

#### **3.1 ESTROMISSIONE DEL TRAFFICO PETROLIFERO DALLA LAGUNA DI VENEZIA**

Il legislatore, nello scrivere le leggi speciali per Venezia, ha impartito direttive atte a studiare la *fattibilità di opere necessarie ad evitare il trasporto nella Laguna di petroli e derivati* (cfr Legge 798/1984 art. 3, lettera 1) con l'evidente intenzione di eliminare i rischi derivanti da sversamenti accidentali di prodotti in transito.

Nel corso degli anni, sono state valutate differenti ipotesi di estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia:

1. modifica del percorso di approvvigionamento del petrolio greggio a Porto Marghera (1992);

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

2. allontanamento dalla laguna del traffico petrolifero (1998);
3. realizzazione di un terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani (2002).

#### 1. Modifica del percorso di approvvigionamento del petrolio greggio a Porto Marghera (1992)

Nel 1992 su ordine del Comitato ex Art. 4 L.798/1984, è stato redatto uno studio denominato *Progetto operativo per la sostituzione del traffico petrolifero nella laguna di Venezia*. Tale progetto sostituiva l'esistente modo di approvvigionamento, ovvero attraverso il terminal lagunare di San Leonardo, mediante:

- il trasferimento del traffico di petrolio greggio a Trieste e realizzazione di un collegamento via oleodotto fino a Porto Marghera , utilizzando, in parte, l'oleodotto esistente tra la località di Portogruaro (Ve) e Marghera;
- il trasferimento di benzine e gasoli a Trieste e realizzazione di un collegamento via oleodotto con Marghera;
- la movimentazione dell'olio combustibile per il mercato locale via ferrocisterna o autobotte dai porti alternativi, utilizzando le infrastrutture esistenti;
- il trasferimento della virgin nafta a Ravenna e realizzazione di un collegamento via oleodotto con Porto Marghera;
- il trasferimento dei prodotti chimici liquidi a Ravenna e realizzazione di un collegamento via oleodotto con Mantova per alcuni dei prodotti attualmente in transito per quella destinazione;
- il potenziamento della rete ferroviaria interna agli stabilimenti di Marghera e Ravenna per la gestione con ferrocisterna degli altri prodotti movimentati in quantità relativamente piccole;
- l'integrazione della gestione di alcuni prodotti all'interno del polo industriale di Porto Marghera, mediante scambi tra aziende del settore raffinazione e petrolchimico (benzina cracking), o per l'utilizzo negli impianti di cogenerazione di energia elettrica (gassificazione dell'olio combustibile prodotto dalla Raffineria).

#### 2. Allontanamento dalla laguna del traffico petrolifero (1998)

Nel 1998 con lo "Studio di fattibilità dell'allontanamento dalla laguna di Venezia del traffico petrolifero" fu valutata la possibilità di rifornire di petrolio grezzo la raffineria di Mantova attraverso il porto di Genova tramite gli oleodotti esistenti tra Genova e Cremona ed un nuovo oleodotto da Cremona a Mantova, ovvero in modo alternativo a quello esistente che si avvale del porto di Venezia e dell'oleodotto Marghera Mantova. Contestualmente a tale intervento furono considerati anche gli

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

interventi volti a dirottare su altri porti parte della movimentazione di prodotti raffinati, la riorganizzazione della residua movimentazione marittima in laguna, l'utilizzazione di aree ed accosti dismessi dalle attività petrolifere per favorire l'espansione di altri traffici portuali.

### 3. Realizzazione di un terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani (2002)

Nel 2002, infine, è stato redatto il "Progetto Preliminare per la realizzazione di un terminal off-shore al largo dei lidi veneziani", ubicato in corrispondenza della bocca di porto di Malamocco su fondali da 21.00 m, per l'attracco delle navi che trasportano petroli e derivati in modo da estromettere il traffico petrolifero dalla laguna di Venezia garantendo, comunque, l'approvvigionamento alternativo delle attività ad esso connesse.

Dello sviluppo di tale progetto, prescelto come modalità di estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, si parlerà con maggior dettaglio nel capitolo che segue ove verranno illustrate le alternative progettuali considerate e analizzate, dalle quali, poi, si giunti alla determinazione delle caratteristiche costitutive del terminal contenute nel Progetto Preliminare in esame.

Oltre ai succitati studi, il Magistrato alle Acque attraverso il suo Concessionario, in adempimento alle richieste del Comitato ex Art. 4 L. 798/1984 espresse nell'adunanza del 06/12/2001, ha sviluppato il progetto preliminare relativo agli interventi atti a fronteggiare possibili emergenze derivanti da sversamenti (o perdite) di prodotti petroliferi o loro derivati accidentalmente rilasciati da petroliere in navigazione nella laguna di Venezia. In particolare, tale progetto era relativo al confinamento mediante panne del canale Malamocco – Marghera.

Nella tabella successiva sono sinteticamente riportate le tre diverse soluzioni, sopra illustrate, di cui la terza è quella che ha avuto successivi sviluppi, fino al progetto in esame.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

**Tabella 3.1-1 Sintesi delle soluzioni esaminate.**

<b>Soluzione esaminata</b>	<b>Descrizione sintetica</b>
Progetto operativo per la sostituzione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia (1992)	<p><b><i>Fattibilità graduale dell'intervento:</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasferimento del petrolio greggio, delle benzine e dei gasoli a Trieste e realizzazione di un oleodotto fino a Porto Marghera utilizzando il tratto esistente Trieste – Portogruaro;</li> <li>• Trasferimento virgin nafta e prodotti chimico-liquidi a Ravenna e costruzione di un collegamento con oleodotto fino a Mantova</li> </ul>
Studio di fattibilità dell'allontanamento dalla laguna del traffico petrolifero (1998)	<p><b><i>Estromissione parziale</i></b></p> <p>Trasferimento a Genova del petrolio greggio, quindi attraverso oleodotto esistente convogliamento dello stesso fino a Cremona e con nuovo oleodotto (86 Km) convogliamento fino a Mantova</p>
Terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani (2002)	<p><b><i>Estromissione con mantenimento della funzione industriale a Porto Marghera</i></b></p> <p>Realizzazione di struttura off-shore al largo dei lidi veneziani, a circa 17 Km, e collegamento diretto mediante strutture pipelines direttamente con l'area industriale</p>

### **3.2 ALTERNATIVE DI POSIZIONE**

Sono state analizzate due tipologie di alternative di posizione:

- Alternative di ubicazione del Terminal Plurimodale;
- Alternative di posizione delle componenti del Terminal Plurimodale, relativamente alla soluzione con ubicazione del Terminal Plurimodale di fronte alla Bocca di Porto di Malamocco.

#### **3.2.1 Alternative di ubicazione del Terminal Plurimodale nell'ambito della Costa Veneta**

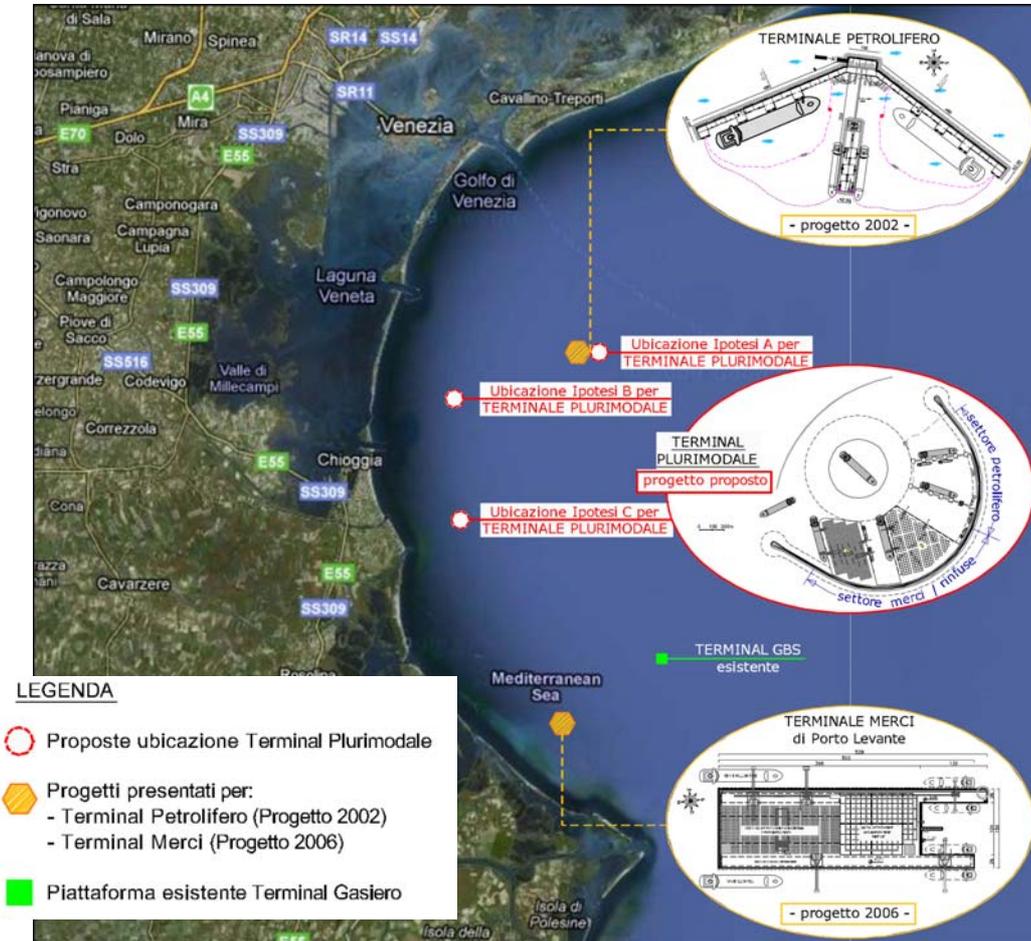
Nell'Ottobre 2010 è stata redatta un'Analisi preliminare di tre alternative di ubicazione del Terminal Plurimodale nell'ambito della Costa Veneta.

Le soluzioni analizzate sono:

- Ipotesi A, con ubicazione di fronte alla Bocca di Porto di Malamocco, pressoché coincidente con la posizione del Terminal Petrolifero del Progetto Preliminare del Novembre 2002, e coincidente con la posizione del Terminal Plurimodale prevista dal Progetto Preliminare in esame;
- Ipotesi B, con ubicazione di fronte al litorale di Pellestrina;
- Ipotesi C, con ubicazione di fronte alle foci dei Fiumi Brenta ed Adige.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Le suddette ipotesi sono riportate nella seguente figura.



**Figura 3.2-1** Ipotesi di ubicazione del Terminal Plurimodale prese in considerazione nell'Analisi Preliminare dell'Ottobre 2010.

Nel corso della riunione tenuta l'11 gennaio 2011 presso la Capitaneria di Porto di Venezia, alla presenza delle Autorità Marittime competenti, Capitaneria di Porto, Autorità Portuale di Venezia e Corporazione Piloti Estuario Veneto, sono state valutate le suddette ipotesi di ubicazione del Terminal Plurimodale e, come riportato nel verbale, trasmesso con nota Prot. 08.02.21.2931 del 31 gennaio 2011 della Capitaneria di Porto di Venezia, Reparto Tecnico Amministrativo Servizio sic. Nav-portuale – Sezione tecnica e difesa portuale, l'Ipotesi A è stata indicata come quella che meglio risponde alle caratteristiche tecniche necessarie per la realizzazione del progetto.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 3.2.2 Alternative di posizione delle componenti del Terminal Plurimodale

Sono state analizzate nel corso dell'iter progettuale alternative di posizione relativamente a:

- Localizzazione del terminal;
- Tracciato del collegamento terminal-terraferma.

#### 3.2.2.1 Localizzazione del terminal

La localizzazione del terminal è rimasta pressoché inalterata nel corso delle varie fasi di progettazione, ad esclusione di quanto previsto dalla Soluzione alternativa del Progetto Preliminare del Gennaio 2003, in cui si era proposta la realizzazione di due strutture separate, una per le grandi petroliere, localizzata pressoché in posizione analoga a quella dell'attuale terminal, ed una per le petroliere di minori dimensioni in posizione all'incirca intermedia fra la struttura di cui sopra e la costa marina.

La scelta della configurazione in esame è stata dettata principalmente dalla necessità di realizzare una struttura unitaria, oltre che per la funzione petrolifera prevista dal progetto in esame, anche per le funzioni commerciali e porto rifugio previste nell'ambito del progetto generale in cui il progetto si inserisce.

La localizzazione di progetto del terminal è stata condivisa dalle Autorità Marittime competenti, Capitaneria di Porto, Autorità Portuale di Venezia e Corporazione Piloti Estuario Veneto, nel corso della riunione tenuta l'11 gennaio 2011 presso la Capitaneria di Porto di Venezia, già citata. Le coordinate geografiche che individuano la posizione del terminal off-shore prescelta sono Lat. 45°17.3'N – Long. 12°30.4'E nel sistema WGS84 (coordinate Gauss-Boaga N=5018385,288; E=2324840,191). Tale posizione è stata individuata come *“quella che meglio risponde alle caratteristiche tecniche necessarie alla realizzazione del progetto”* (cfr. verbale già citato). Il fondale medio presente nell'area in cui si prevede la realizzazione del terminal off-shore è pari a circa 22 m.

#### 3.2.2.2 Tracciato del collegamento terminal-terraferma

Le alternative di tracciato del collegamento terminal-terraferma che sono state analizzate sono due: quella prevista dal progetto, che prevede il passaggio mare-laguna poco a sud dell'abitato di Malamocco, e quella prevista nel Progetto Preliminare del Novembre 2002 e nelle successive soluzioni alternative e revisioni, sino al Luglio 2003. In quella configurazione il tracciato del fascio tubiero dal terminal puntava direttamente verso la Bocca di Malamocco e superava la lingua di terraferma appena a nord della diga nord della Bocca stessa. La soluzione prevista nella presente progettazione, ovvero il passaggio mare-laguna appena a sud dell'abitato di Malamocco, consente un tracciato con un andamento planimetrico più rettilineo, e caratterizzato quindi da una minore lunghezza complessiva.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.3 ALTERNATIVE DI FORMA**

Le alternative di forma studiate riguardano sostanzialmente soltanto il terminal. In particolare, nel corso dell'iter progettuale del terminal sono state prese in considerazione tre alternative di forma:

- il terminal previsto dal Progetto Preliminare del Novembre 2002, con funzione esclusivamente petrolifera, che prevedeva una forma a due braccia orientate in modo da proteggere l'approdo dai venti di bora e scirocco, raccordati fra loro da un tratto rettilineo, da cui si dipartiva, ortogonalmente e verso l'interno, un altro pontile, per l'attracco di navi più piccole;
- il terminal previsto dalla Soluzione alternativa del Progetto Preliminare del Gennaio 2003, sempre con funzione esclusivamente petrolifera, che era costituito da due distinti punti di attracco, uno in posizione pressoché analoga alla soluzione precedente, realizzato mediante una piattaforma circolare girevole e destinato all'attracco delle grandi petroliere, il secondo, in posizione intermedia fra il primo e la costa marina, per l'attracco delle petroliere di portata eguale o inferiore alle 70.000 t, avente forma a due braccia con un tratto rettilineo intermedio, e disposizione planimetrica concepita in modo da tener conto dei mari principali di bora e di scirocco e per mettere in maggior sicurezza le navi all'attracco;
- il terminal previsto dal progetto in esame, che prevede la realizzazione di una diga foranea avente una forma trilatera, concepita nella logica del progetto generale, ossia con funzione commerciale e porto rifugio, oltre che petrolifera, e orientata in modo da proteggere l'approdo dai venti di bora, scirocco e tramontana. Dalla diga foranea si diramano i pontili petroliferi previsti dal progetto e le restanti opere di approdo previste nell'ambito del progetto generale.

L'alternativa prevista nel progetto in esame è stata studiata e selezionata, come detto sopra, in funzione della plurimodalità del terminal, nell'ottica del progetto generale in cui questo è inserito.

### **3.4 ALTERNATIVE COSTRUTTIVE DEL TERMINAL**

Per tale opera sono state studiate nel corso della progettazione tre alternative progettuali:

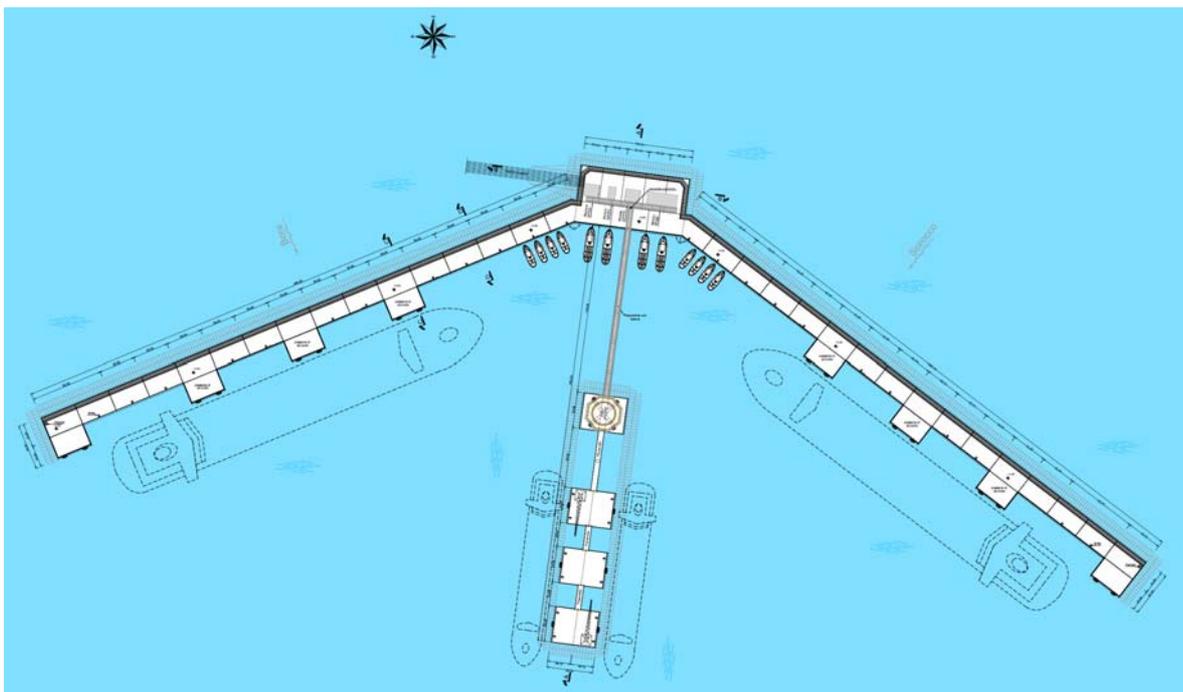
- Terminal realizzato mediante cassoni cellulari;
- Terminal per grandi petroliere, realizzato mediante piattaforma girevole al largo e terminal per petroliere di dimensioni inferiori, mediante strutture metalliche, in posizione intermedia;
- Terminal realizzato mediante scogliera.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 3.4.1 Opera a cassoni

Questa alternativa era stata prevista nel Progetto Preliminare del Novembre 2002. La struttura in progetto aveva esclusivamente la funzione di terminal petrolifero.

In quella fase era stato previsto un terminal off-shore costituito da una serie di cassoni cellulari, per galleggiamento, sopra uno scanno di imbasamento con sommità a -21.00 m s.m.m.; i cassoni previsti avevano un'altezza pari a 22.00 m e larghezze di 20.00 m al fusto e 22.00 m alla base. Lo scanno di imbasamento in pietrame, di spessore di 4.00 m, era posto a riempimento dello scavo di bonifica eseguito dalla quota del fondale a -21.00 m s.m.m. fino alla profondità di -25.00 m s.m.m.. La larghezza dello scanno era di 122 m alla base e di 154 m in sommità. In pianta la struttura era formata da due moli di 480 m di lunghezza ciascuno, orientati in modo da proteggere l'approdo dai venti di bora e scirocco, raccordati tra loro da un tratto rettilineo, della lunghezza di 100 m, in cui avevano sede i servizi e da cui si dipartiva, ortogonalmente e verso l'interno, un altro pontile, per l'attracco di navi più piccole, della lunghezza di 350 m in cui era anche ubicata la piazzola di atterraggio degli elicotteri.



**Figura 3.4-1 Progetto Preliminare del Novembre 2002 Planimetria generale del terminal petrolifero off-shore.**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 3.4.2 Piattaforma al largo e terminal intermedio

A seguito della presentazione della soluzione progettuale sopra descritta, il Ministero dell’Ambiente chiese di sviluppare una soluzione alternativa caratterizzata da dimensioni e costi inferiori, che venne riportata nella Soluzione alternativa del Progetto Preliminare del Gennaio 2003.

Venne prevista, sempre con funzioni esclusivamente petrolifera, una soluzione costituita da due distinti punti di attracco, uno ubicato su fondali da -22.00 m s.m.m., costituito da una piattaforma girevole e destinato all’attracco delle grandi petroliere, il secondo, in fondali da -17.00 m s.m.m., formato da una serie di strutture metalliche che consentono l’attracco delle petroliere di portata eguale o inferiore alle 70.000 t.

La piattaforma circolare era dotata di una struttura metallica ruotante in sommità con la funzione di ormeggio per la prua della nave e di avviamento per la tubazione galleggiante per lo scarico del greggio. La possibilità di ruotare in funzione della direzione del vento, del mare e della corrente consentiva un’ampia funzionalità della piattaforma, che comunque avrebbe dovuto essere valutata in funzione delle caratteristiche delle navi e delle condizioni meteo marine. La struttura era prevista appoggiata su un reticolo di pali in calcestruzzo, inclinati a raggiera, diametro pari a 1500 mm e lunghezza complessiva di 50 m incamiciati con tubo metallico di grosso spessore. Nella parte non infissa, i pali erano controventati nelle tre direzioni con una struttura in carpenteria metallica spaziale, allo scopo di solidarizzare gli spostamenti in modo da realizzare una figura monolitica a tronco di cono immersa sul fondo marino. La piattaforma di collegamento dei pali aveva uno spessore di 4 m e un diametro di 40 m, era realizzata con la stessa tecnologia esecutiva dei cassoni cellulari in calcestruzzo ed era rivestita esternamente in acciaio.

Il terminal sul fondale -17.00 m s.m.m. era costituito da tre piattaforme su pali a quota +10.00 m s.m.m., otto breasting dolphin e otto mooring dolphin. Il collegamento fra tali strutture era realizzato mediante passerelle reticolari a struttura tubolare mediamente lunghe 30 m.

I due punti di attracco delle navi per lo scarico dei prodotti petroliferi erano conformati in modo tale da non creare alcuna protezione al moto ondoso. Va però evidenziata la importante differenza che caratterizzava i due terminali, dato che in quello più vicino alla costa era consentito l’attracco e l’ormeggio, mentre nella piattaforma girevole si prevedeva che la posizione della nave venisse mantenuta da una o più ancore posate dalla nave stessa.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.4.3 Opera a scogliera**

A seguito dell'Accordo di Programma fra Magistrato alle Acque di Venezia e l'Autorità Portuale di Venezia del 4 agosto 2010, già sopra citato, è stata presa in considerazione la soluzione progettuale prevista dal progetto in esame, ovvero la formazione di una diga foranea realizzata mediante scogliera. Tale opera è stata studiata per la protezione sia del terminal petrolifero previsto nella presente sede, sia dei terminal commerciale. Per la descrizione più dettagliata di tale soluzione si rimanda al capitolo 4.

### **3.4.4 La scelta della soluzione di progetto**

La soluzione prevista dal progetto in esame è stata selezionata innanzitutto in quanto si adatta sia alla funzionalità del terminal petrolifero sia a quelle del terminal commerciale, nonché del porto rifugio, previste dal progetto generale nel quale questo progetto si inserisce, secondo quanto stabilito nell'accordo di Programma fra Magistrato alle Acque di Venezia e l'Autorità Portuale di Venezia dell'Agosto 2010. La soluzione di progetto è stata pertanto preferita per la maggiore operatività e per la maggiore sicurezza offerta dalla barriera. La modularità della soluzione prescelta consente, inoltre, di essere costruita per fasi ed eventualmente poi ampliata.

## **3.5 COLLEGAMENTO TUBIERO: TRATTO MARINO**

Per tale porzione delle opere in progetto sono state studiate nel corso della progettazione tre alternative progettuali:

- Galleria trasporto merci e tubiera;
- Fascio tubiero posato sul fondale;
- Ponte tubiero.

### **3.5.1 Galleria trasporto merci e tubiera**

Tale soluzione prevede la realizzazione di un'unica galleria in grado di accogliere sia le tubazioni a servizio del terminal petrolifero che le linee ferroviarie automatizzate a servizio dei terminal commerciale. Il diametro esterno della galleria prevista è pari a 9.0 m e la quota dell'intradosso esterno è pari a -42.50 m s.m.m.. Nella parte inferiore della sezione della galleria sono previste le sedi di posa delle tubazioni e il passaggio necessario all'ispezione e alla manutenzione delle tubazioni stesse. Nella parte centrale sono localizzati i due binari per lo scorrimento dei carrelli ferroviari. Nella parte superiore della sezione sono localizzati i passaggi dei sottoservizi e dei condotti di ventilazione della galleria stessa.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.5.2 Fascio tubiero posato sul fondale**

La presente soluzione progettuale, oltre che essere prevista nel progetto in esame, era già stata studiata nell'ambito del Progetto Preliminare Novembre 2002 e nelle successive revisioni, salvo modeste variazioni strutturali. La soluzione è esclusivamente prevista per il trasferimento verso la terraferma dei prodotti petroliferi. Si tratta di un fascio tubiero realizzato mediante scavo in trincea, posa delle tubazioni con appesantimento in gunite e successivo ricoprimento. Per la descrizione più dettagliata di tale soluzione si rimanda al capitolo 4.

### **3.5.3 Ponte tubiero**

Tale soluzione prevede la realizzazione di un ponte tubiero che collega il terminal petrolifero con la costa marina. I tubi sono posati, al di sopra della superficie marina, su una serie di strutture di appoggio imbasate sul fondale marino. Il passaggio delle navi da un lato all'altro del ponte è consentita in corrispondenza ad alcuni varchi, mediante la realizzazione di alcune campate di luce e altezza maggiore.

### **3.5.4 La scelta della soluzione di progetto**

La soluzione prevista dal progetto in esame, ovvero il fascio tubiero posato sul fondale, è stata preferita rispetto alla galleria trasporto merci e tubiera in quanto consente di dare funzionalità fin da subito al terminal petrolifero e con minor investimento. La soluzione del ponte tubiero è stata scartata per il costo eccessivo, per l'elevato impatto ambientale e paesaggistico e sulla navigabilità dello specchio marino che interseca.

## **3.6 COLLEGAMENTO TUBIERO: TRATTO LAGUNARE**

Per tale porzione delle opere in progetto sono state studiate nel corso della progettazione tre alternative progettuali:

- Galleria tubiera;
- Galleria trasporto merci e tubiera;
- Fascio di teleguidate.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.6.1 Galleria tubiera**

Tale soluzione era stata individuata nel Progetto Preliminare del Novembre 2002 e applicata anche nelle successive versioni. Si tratta di una galleria avente diametro esterno 7.50 m e quota all'intradosso variabile da -28.50 e -30.50 m s.m.m., nella quale vengono ricavate le sedi per il passaggio delle tubazioni in progetto, in parte al di sotto della pavimentazione, in parte su appoggi realizzati a parete, mentre nella parte centrale è ricavato il passaggio del personale per l'ispezione e la manutenzione delle condotte.

### **3.6.2 Galleria trasporto merci e tubiera**

Tale soluzione è la continuazione in area lagunare della galleria descritta al paragrafo 3.5.1 per il tratto marino. Si faccia pertanto riferimento al relativo paragrafo per la descrizione di dettaglio.

### **3.6.3 Fascio di teleguidate**

A partire dalla costa marina si prevede di attraversare la lingua di terraferma del Lido mediante una prima teleguidata, e poi di qui procedere con successive teleguidate che risaliranno in superficie in manufatti scatolari subacquei di ispezione, sino all'Isola dei Petroli, punto di recapito prima dello smistamento verso gli utilizzatori finali. Tale soluzione è quella prevista nel progetto in esame. Per la descrizione più dettagliata di tale soluzione si rimanda al capitolo 4.

### **3.6.4 La scelta della soluzione di progetto**

La soluzione del fascio di teleguidate è stata scelta per il minore impatto ambientale e per la sua maggiore agilità costruttiva. Va inoltre sottolineato che la riduzione a tre dei prodotti petroliferi trasferiti dal terminal alla terraferma, come più dettagliatamente descritto nel successivo paragrafo 3.7, rende comunque più conveniente la soluzione scelta rispetto a quella della galleria tubiera. Rispetto alla galleria trasporto merci e tubiera, inoltre, la soluzione di progetto consente di dare funzionalità fin da subito al terminal petrolifero.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.7 ALTERNATIVE STRATEGICHE SUI PRODOTTI PETROLIFERI DA ESTROMETTERE DALLA LAGUNA DI VENEZIA**

Per l'individuazione della più conveniente strategia da perseguire ai fini della progressiva estromissione del transito navale in laguna di prodotti petroliferi, sono state definite diverse alternative, per i diversi prodotti considerati (greggio, benzine, gasoli, virgin nafta e olio combustibile).

Tali alternative sono state tra loro comparate sulla base di criteri ambientali ed economici per valutare i loro corrispondenti benefici a lungo termine.

Le alternative di estromissione valutate sono riportate nella seguente tabella.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

**Tabella 3.7-1 Alternative considerate nell'analisi.**

<b>Alternative</b>	<b>Prodotti estromessi</b>
Alternativa 1	Nessuno
Alternativa 2	Greggio
Alternativa 3	Benzina, gasolio, greggio
Alternativa 4	Gasolio, greggio, virgin nafta
Alternativa 5	Benzina, gasolio, greggio, virgin nafta, olio combustibile

Ai fini del confronto delle alternative è stato utilizzato un modello di analisi costi benefici che considera i seguenti parametri:

- emissioni in atmosfera di anidride carbonica prodotta dalla combustione dei motori navali nel tragitto dalla bocca di porto di Malamocco al punto di scarico dei prodotti a Porto Marghera;
- risparmio di combustibile navale ottenuto con l'estromissione del traffico dalla laguna;
- rischio associato allo sversamento di prodotti petroliferi in laguna in seguito ad incidente navale mediante la quantificazione dei costi di risanamento delle aree di barena, velme, bassi fondali, ecc.;
- costi di investimento per la realizzazione dell'opera;
- costi di esercizio per la gestione dell'opera;
- rischio associato alla rottura di una tubazione sottomarina con conseguente sversamento di prodotti petroliferi, anche in questo caso considerando i potenziali costi da sostenere per il risanamento dell'area coinvolta dall'evento.

Per le elaborazioni sono stati usati i dati sul traffico navale forniti dall'Ente Zona Industriale e, per i fattori di emissione, i dati dichiarati nel protocollo DEFRA. Per la quantificazione dei parametri ambientali sono state adottate una serie di assunzioni ricavate da precedenti studi specifici di settore, con particolare riferimento allo studio "Traffico petrolifero in laguna: analisi economica di una sua estromissione dalla laguna di Venezia", redatto dal Corila, per conto del Magistrato alle Acque attraverso il Concessionario Consorzio Venezia Nuova nel giugno 2003.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei risultati ottenuti.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

**Tabella 3.7-2 Riepilogo dei risultati ottenuti.**

ALTERNATIVE		VAN (M€)	% riduzione traffico petrolifero in laguna	% riduzione emissioni traffico navale	% riduzione rischio sversamenti accidentali navi
<b>Alternativa 1</b>	Nessuno	-3.077	-	-	-
<b>Alternativa 2</b>	Greggio	-2.057	21%	32,3%	34,8%
<b>Alternativa 3</b>	Benzina, gasolio, greggio	879	80%	92,1%	83,9%
<b>Alternativa 4</b>	Gasolio, greggio, virgin nafta	544	73%	63,4%	78,3%
<b>Alternativa 5</b>	Benzina, gasolio, greggio, virgin nafta, olio combustibile	1.817	100%	100,0%	100,0%

L'analisi effettuata indica come la situazione attuale (traffico navale in laguna), e lo scenario di estromissione del solo greggio non risultino né ambientalmente né economicamente sostenibili a lungo termine.

Lo scenario a lungo termine più sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico è confermato essere quello di estromissione di tutti i prodotti considerati (alternativa 5), seguito dallo scenario che prevede l'estromissione di greggio, benzina e gasoli (alternativa 3).

Ulteriori considerazioni quali l'incertezza sull'effettiva disponibilità finanziaria per la realizzazione e l'investimento iniziale dello scenario di completa estromissione, la criticità e l'onerosità legata alle operazioni di riscaldamento della tubazione dell'olio combustibile, ed infine l'indeterminatezza delle prospettive della chimica di base a Porto Marghera, che movimentata la totalità della virgin nafta, suggeriscono di sviluppare a livello di progettazione preliminare la soluzione che corrisponde all'estromissione prioritaria dei tre prodotti collegati al più stabile mercato dei carburanti: greggio, benzine e gasoli. Inoltre la soluzione di estromettere questi tre prodotti, ottimizza il rapporto tra benefici ottenuti e rischio residuo. Ulteriori benefici poi possono derivare da una progressiva sostituzione di navi a media-piccola stazza, quali quelle attualmente impiegate per il trasporto della benzina e del gasolio, con navi a grossa stazza, con una riduzione del numero di viaggi effettuati e i conseguenti benefici sia economici, quali ad esempio i costi di trasporto dei vari prodotti, che ambientali.

La realizzazione di tale soluzione prioritaria non pregiudica comunque, in un prossimo futuro, l'integrazione od il completamento dell'estromissione dei restanti prodotti petroliferi mediante i servizi forniti dallo sviluppo del Terminal plurimodale off-shore e dal Terminal petrolifero oggetto della presente progettazione preliminare.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 3.8 ALTERNATIVE DI OPERATIVITÀ DEL TERMINAL CONTAINER

Con riferimento al terminal container, sono state analizzate le alternative in merito al sistema di operatività del terminal.

La scelta della migliore soluzione progettuale è basata sull'analisi comparata di 5 parametri (costi, spazi, operatività, impatto ambientale e altri fattori) che ha permesso di arrivare ad una scelta ottimale del modello operativo.

La scelta è stata fatta tra 2 principali opzioni, analizzando per la seconda tre diverse configurazioni:

- 1) un "terminal container d'altura indipendente";
- 2) un sistema "off-shore /on-shore " di cui sono state considerate le alternative:
  - 2A) un sistema "off-shore /on-shore " connesso con chiatte;
  - 2B) un sistema "off-shore /on-shore " connesso tramite collegamento ferroviario;
  - 2C) un sistema "off-shore /on-shore " connesso tramite collegamento stradale.

#### 3.8.1 Opzione 1 – il terminal d'altura indipendente

L'opzione "terminal container d'altura indipendente" presenta le seguenti principali caratteristiche:

- tutto il cargo deve essere ricevuto, riordinato e ispezionato in altura;
- tutto il cargo deve essere organizzato ai fini del successivo modo di trasporto terrestre finale;
- il sistema lavora allo stesso modo sia in carico che in scarico.

Prerequisito per questo modello è la presenza di una ferrovia e/o un collegamento stradale in mare aperto, per il collegamento del terminal direttamente con l'entroterra. La conseguenza di questo è la necessità di collegare il terminal off-shore con una infrastruttura di collegamento permanente.

La connessione infrastrutturale può comprendere un tunnel, un ponte o una qualsiasi combinazione dei due.

Gli svantaggi fondamentali di questo concetto sono:

1. il collegamento tramite infrastruttura fissa non può essere graduale, deve essere disponibile dal primo giorno di operazioni per permettere al porto di funzionare;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

2. l'investimento per l'infrastruttura permanente può rivelarsi troppo elevato ed è incerto data la notevole lunghezza del collegamento, i potenziali rischi per la condizione del terreno e di tutela dell'ambiente;
3. l'infrastruttura fissa rende difficile soddisfare in modo efficiente il trasporto di container a diversi altri terminal a terra che non siano quello direttamente collegato;

I principali vantaggi di un tale concetto sono:

1. la doppia movimentazione dei contenitori è ridotta al minimo e i costi operativi sono quindi ridotti;
2. vi è un rischio operativo inferiore in quanto le operazioni nel terminal off-shore potrebbero basarsi sulle migliori pratiche esistenti in tutto il mondo senza scostamenti significativi, rendendolo potenzialmente più attrattivo per gli operatori;
3. il tempo di consegna dei container potrebbe essere molto veloce.

### **3.8.2 Opzione 2 – il terminal off-shore /on-shore**

L'ipotesi "off-shore /on-shore " consiste in un sistema basato su 2 terminal (uno di terra e uno d'altura) strettamente connessi e con funzioni diverse.

Le caratteristiche principali si possono così riassumere:

- tutto il cargo viene ricevuto dal terminal d'altura in grado di accogliere le navi post-Panamax;
- tutto il cargo viene trasferito al terminal di terra dove viene movimentato e organizzato per essere distribuito verso le destinazioni di terra finali;
- il sistema lavora allo stesso modo sia in carico che in scarico.

Per questa modalità di funzionamento è necessaria la perfetta integrazione dei terminali off-shore e on-shore che si traduce in un alto grado di pianificazione, affidabilità e cooperazione. Esistono diverse modalità di trasporto per collegare il mare aperto ai terminali terrestri: via acqua, ferroviario e stradale.

Si faccia riferimento alle opzioni che seguono per l'analisi puntuale di ciascuna modalità.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 3.8.2.1 Opzione 2A – il terminal off-shore /on-shore connesso con chiatte

Questa opzione considera un collegamento via acqua tra il terminal off-shore e il terminal a terra tramite chiatte o altri tipi di mezzi d'acqua.

Gli svantaggi principali di questa opzione sono:

1. l'influenza del clima sull'affidabilità operativa
2. la minore attrattività verso gli operatori a causa della complessità, dei costi operativi, del rischio e dell'innovatività del sistema operativo in sé;
3. il sistema aumenta il traffico sulle rotte tra Malamocco e Porto Marghera.

I principali vantaggi di questa opzione sono:

1. l'impatto relativamente basso sull'ambiente a causa della minore impronta delle infrastrutture, in particolare all'interno della laguna protetta;
2. la flessibilità operativa e la possibilità di connessione con altri terminal a terra;
3. la flessibilità in termini di investimento.

### 3.8.2.2 Opzione 2B – il terminal off-shore /on-shore connesso tramite collegamento ferroviario

Questa opzione considera la realizzazione di un terminal off-shore / on-shore con un collegamento ferroviario per consentire il trasferimento dei container tra il terminal off-shore e il terminal a terra in entrambe le direzioni.

Nel caso di questa opzione sono necessarie infrastrutture fisse per permettere il collegamento tramite binari. Ciò richiede la realizzazione, tra il terminal off-shore e la terraferma, di gallerie o ponti per collegare la terraferma con il terminal off-shore.

Gli svantaggi principali connessi a questa soluzione sono:

1. minore flessibilità di investimento iniziale;
2. la doppia movimentazione dei contenitori aumenta i costi operativi rispetto ad una movimentazione tradizionale;
3. è potenzialmente meno attrattivo per gli operatori a causa della sua complessità, dei costi operativi, del rischio e della novità del sistema operativo.

I principali vantaggi di questa soluzione sono legati alla connessione veloce e affidabile dal terminal off-shore alla terraferma che riduce i potenziali rischi connessi all'affidabilità.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 3.8.2.3 Opzione 2C – il terminal off-shore /on-shore connesso tramite collegamento stradale

Questa soluzione considerata consiste nel trasferire i container dal terminal off-shore al terminal a terra tramite un collegamento stradale.

Analogamente all'opzione 2B, questa soluzione richiede la realizzazione di infrastrutture fisse, tra il terminal off-shore e la terraferma, quali gallerie o ponti.

In aggiunta però, la soluzione di collegamento stradale, richiede autotreni in grado di trasportare in entrambe le direzioni i container. Di conseguenza, considerando anche la minore capacità di carico dei mezzi, questo comporta un maggior dispendio di risorse, di mezzi e di carburante.

Pertanto gli svantaggi connessi con questa soluzione sono:

1. minore flessibilità di investimento iniziale;
2. costo operativo più elevato rispetto alla tradizionale movimentazione dei container;
3. è potenzialmente meno attrattivo per gli operatori a causa della sua complessità, dei costi operativi, del rischio e della novità del sistema operativo.

I principali vantaggi di questo concetto sono legati alla connessione veloce ed affidabile dal terminal off-shore alla terraferma che riduce i potenziali rischi connessi all'affidabilità.

### **3.8.3 La scelta della soluzione di operatività – il terminal off-shore /on-shore connesso con chiatte**

In aggiunta alle opzioni di 2A, B e C, esiste una varietà di combinazioni di opzioni possibili, come la combinazione tra il sistema ferroviario e quello stradale per il collegamento terminal off-shore / on-shore. Queste combinazioni non sono state considerate per i marginali vantaggi e svantaggi connessi rispetto a quelli evidenziati nelle soluzioni fin qui proposte.

Come già accennato, la scelta della migliore soluzione progettuale è basata sull'analisi comparata di 5 parametri, costi, spazi, operatività, impatto ambientale e altri fattori, che ha permesso di arrivare ad una scelta ottimale del modello operativo.

Le analisi svolte hanno rilevato che le opzioni tra il terminal d'altura indipendente e il sistema off-shore /on-shore con un collegamento acquatico (opzione 2A) sono da preferirsi rispetto a collegamenti "rigidi" come la strada o la ferrovia. Il terminal off-shore indipendente presenta costi operativi inferiori, mentre l'opzione A2 ha un maggior vantaggio grazie a costi infrastrutturali inferiori.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Nel confronto tra le due opzioni, l'opzione 2A è la soluzione progettuale prescelta dal momento che risulta essere la meno impattante dal punto di vista ambientale e ha il vantaggio di potersi sviluppare per fasi, garantendo quindi flessibilità di costruzione e di investimenti.

### **3.9 ALTERNATIVE DI TRASFERIMENTO NAUTICO TRA TERMINAL CONTAINER OFF-SHORE E TERMINAL A TERRA**

Identificata la modalità marittima come migliore soluzione per la movimentazione dei container tra i terminal (come illustrato al paragrafo precedente), si è proceduto all'esame di diverse alternative di naviglio al fine di identificare la soluzione ottimale, ovvero la soluzione in grado di garantire la massima flessibilità operativa e allo stesso tempo di assicurare bassi costi operativi e affidabilità di servizio. Si sono considerate diverse alternative quali ad esempio l'utilizzo di piccole navi di trasferimento, chiatte autopropulse e non, sistemi ro-ro, ecc..

Le analisi svolte sulle opzioni considerate hanno considerato i seguenti fattori:

- condizioni ambientali locali;
- considerazioni operative;
- considerazioni economiche;
- flessibilità.

Sono stati considerati a livello strategico un certo numero di sistemi di navigazione in relazione alle esigenze operative del terminal. Le opzioni considerate sono:

- sistemi di chiatta convenzionali;
- sistemi roll-on – roll-off convenzionali;
- equipaggiamento speciale come gru "fast-net" o "bridge cranes" per aumentare il numero dei carichi;
- allineamenti di attracco speciali;
- navi di trasferimento speciali.

Va sottolineato che il sistema di trasferimento impatta in modo determinante sulle modalità operative dell'intero sistema terminal off-shore /on-shore.

Nel seguito si illustrano alcuni dettagli delle diverse opzioni.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.9.1 Sistemi di chiatta convenzionali**

I sistemi convenzionali su chiatta sono collaudati per il trasporto via fiume o il trasporto marittimo a corto raggio, tuttavia si tratta di distanze comparabili con il sistema idroviario in esame.

Il tempo di percorrenza di una chiatta dal terminal off-shore al terminal di Montesyndial è stimato in circa 2,5 ore.

La capacità di carico tipica di una gru per carichi containerizzati è di circa 20-30 manovre all'ora.

Ogni manovra movimenta in media circa 1,5 TEU, questo implica che ogni gru movimenta all'ora tra i 30 e i 45 TEU.

Ogni nave portacontainer in arrivo al porto viene servita mediamente da 4-5 gru che lavorano contemporaneamente per consentire alla nave di completare il ciclo di carico – scarico in 16-24 ore.

Il carico della nave portacointainer deve essere trasferito su chiatte e trasferito in terraferma presso il terminal a terra. Quindi il carico deve essere caricato e scaricato più volte, richiedendo più tempo rispetto a quello di un terminal container tradizionale.

Considerando le esigenze di servizio, il probabile calo di accessi al terminal e la necessità di caricare e scaricare il carico più volte, diventa chiaro che non è possibile gestire chiatte capacità di carico superiori a 500 TEU.

Va notato che le chiatte di queste dimensioni sono notevolmente inferiori rispetto alle navi portacontainer. Ciò implica una conseguente bassa produttività e tempi di carico/scarico più lenti.

### **3.9.2 Sistemi roll-on – roll-off convenzionali**

I sistemi convenzionali roll on-roll off vengono utilizzati in navigazione a corto raggio, come tra l'Irlanda e Regno Unito. Un vantaggio di questi sistemi è la velocità relativa di scarico e carico alle due destinazioni. I container vengono caricati su telai e sui cassoni connessi agli autotrattori.

Uno svantaggio principale di tali sistemi è la necessità per i manovratori di spostare ciascuno dei container dentro e fuori della nave, aumentando i costi del personale.

Inoltre questo tipo di sistemi richiedono una grande quantità di spazio di smistamento e di stoccaggio dei container pronti per essere caricati sul sistema navigazione dal momento che non è possibile impilarli e questo costituisce il principale inconveniente.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.9.3 Equipaggiamento speciale come gru "fast-net" o "bridge cranes" per aumentare il numero dei carichi**

Gru particolari possono essere utilizzati in combinazione con vari sistemi di navigazione per migliorare la produttività e quindi la velocità di lavorazione e l'efficienza.

"Fastnet" gru, è un concetto sviluppato da APM Terminal e consentono di gestire gru posizionate più vicine. Ciò si traduce in maggiore produttività e, di conseguenza riduce la velocità di carico/scarico e il numero di navi richieste per il collegamento off-shore / on-shore.

Le "fastnet" gru non sono ancora in servizio e non sono quindi provate e testate. Inoltre, sono relativamente costose rispetto alle normali gru per il fatto che montano un quantitativo superiore di acciaio.

Infine, questo metodo di caricamento è simile alle gru convenzionali in termini di apparecchiature di trasferimento necessarie: le gru necessitano che i container siano pronti per essere caricati o scaricati al di sotto del fascio di gru e quindi di un altro meccanismo che li trasferisce nella pila di stoccaggio, come montacarichi o carriponte.

Dal momento che ci sono più gru in funzione che con un sistema convenzionale, è necessario anche di conseguenza un maggior numero di attrezzature di trasferimento per tenere il passo l'aumento di operatività e questo implica perciò maggiori costi operativi.

Il concetto di "bridge crane" si riferisce, nella presente relazione, alla combinazione di una gru di impilamento con una gru di carico per il sistema idroviario.

Questa combinazione elimina la necessità di un meccanismo di trasferimento intermedio, riducendo così il numero delle diverse apparecchiature necessarie sul terminal off-shore e riducendo la necessità di spazio.

Automatizzando questa sequenza, è possibile ridurre l'esigenza di personale a bordo del terminal, impiegando vettori automatici di trasferimento da una gru all'altra e all'interno degli spazi dedicati all'impilamento e allo stoccaggio.

Si noti che, mentre questa soluzione si basa sul principio che la tecnologia accelera le tempistiche di manovra e trasferimento dei carichi, tuttavia non tiene conto del rischio connesso all'innovazione e all'affidabilità dei sistemi.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.9.4 Allineamenti di attracco speciali**

Allineamenti di attracco speciali possono essere utilizzati per migliorare la produttività aumentando le gru in manovra.

È possibile per il terminal in questione considerare un sistema di gru che può servire sia il sistema di trasferimento sia il sistema di impilamento.

Tuttavia, uno svantaggio significativo di questo tipo di soluzione è la limitata capacità di replicare il sistema presso il terminal a terra a causa della conformazione del canale e delle dimensioni del bacino di manovra.

### **3.9.5 Navi di trasferimento speciali**

Uno speciale sistema di trasferimento che può essere utile nel concetto di terminal off-shore / on-shore è quella di una nave trasporta chiatte, nel caso di chiatte non motorizzate.

Questo ha il vantaggio di eliminare dal sistema di trasferimento la necessità di un gran numero di chiatte a propulsione da manovrare, riducendo potenzialmente quindi il personale complessivo richiesto. La nave principale trasferisce le chiatte tra il terminal off-shore e on-shore, caricando chiatte pre-assemblate in ambo i terminal.

Requisito essenziale è che le chiatte siano caricate rapidamente e che la nave da trasporto principale sia idonea alla via d'acqua in questione.

Si contano quattro tipi principali di navi che trasportano chiatte:

1. navi Lash
2. navi Seabee
3. navi di linea BACO
4. navi CONDOCK

Queste navi sono normalmente indicate con il termine comune di navi LASH.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **3.9.6 La scelta della soluzione**

Tra le soluzioni sopra analizzate è stata prescelta una soluzione che combina una serie di tecnologie ben consolidate ma applicate in modo innovativo al trasporto di container, ovvero utilizza navi di tipo “lash” semi affondabili che caricheranno all’interno piccole chiatte galleggianti in grado di caricare fino a tre tiri di container ciascuna.

Questa soluzione, denominata “mama vessel” è stata scelta sia perché consente di utilizzare per la caricazione chiatte prive di personale, sia perché, sfruttando le caratteristiche marittime della nave di trasferimento, permette un trasferimento rapido e sicuro tra sito d’altura e terminali di terra. In questo modo si riescono quindi a minimizzare le unità di carico massimizzando l’unità di trasferimento, ovvero si consente di usufruire di un sistema altamente flessibile in grado di annullare i tempi “morti” per il personale dovuto alle attese di carico e scarico delle merci.

Tale scelta si è resa necessaria in quanto l’utilizzo di chiatte marittime convenzionali avrebbe portato, data la necessità di affrontare un tratto marittimo con onde che possono raggiungere i 6 metri di altezza, a limitare notevolmente le unità di trasporto incrementando il numero di imbarcazioni ed equipaggi necessari.

L’accoppiamento chiatte “mama vessel” consente invece di garantire sia la navigabilità in mare, sia una agilità di manovra nei canali lagunari.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

#### **4 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEL TERMINAL PLURIMODALE**

Il Terminal Plurimodale off-shore è pensato per accogliere, oltre alle attività petrolifere, come descritto al capitolo 5, anche altre attività commerciali (disegno C6-DIS-1823 “Terminal Plurimodale: Planimetria generale” e C6-DIS-1825 “Terminal Plurimodale: Ipotesi di sviluppo completo del Terminal” in Allegato).

Come già riportato al cap. 2, la descrizione del progetto sviluppata nel presente Quadro fa specifico riferimento al progetto preliminare costituito dalle seguenti parti:

- “Terminal Plurimodale off-shore al largo della costa di Venezia – Diga Foranea e Terminal Petrolifero – Progetto Preliminare” approvato con voto n. 165 dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque di Venezia in data 27 ottobre 2011 e successive integrazioni a seguito delle osservazioni del Comitato Tecnico di Magistratura, datate novembre 2011;
- “Terminal Plurimodale off-shore al largo della costa di Venezia – Progetto Preliminare Terminal Containers” approvato con voto n. 40 dal Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque di Venezia in data 29 marzo 2012.
- “Terminal Container d’Altura di Venezia” –Progetto dell’Autorità Portuale di Venezia – Direzione Pianificazione Strategica e Sviluppo, 22 marzo 2012.

La trattazione, che segue, illustra il terminal plurimodale off-shore distinguendolo nelle sue due funzioni principali: la funzione petrolifera e la funzione commerciale.

I capitoli 5 e 6 sono dedicati alla descrizione dei progetti relativi rispettivamente al terminal petrolifero e al terminal commerciale.

Per quanto attiene il terminal petrolifero, l’attività di progettazione preliminare ha affrontato sia gli aspetti civili che impiantistici in relazione anche all’operatività del terminal stesso. Per quanto attiene invece il terminal commerciale, la progettazione preliminare ha riguardato l’aspetto civile dell’opera e principalmente tutti gli aspetti e le considerazioni in merito alle scelte logistico-operative relative all’attività commerciale, rimandando ad una successiva fase progettuale il dimensionamento strettamente impiantistico delle opere ausiliarie alla funzionalità del terminal.

##### Terminal petrolifero

Il principio fondamentale e, quindi, l’obiettivo principale del terminal petrolifero è quello di eliminare il transito delle grandi petroliere nella laguna di Venezia e di facilitare l’approvvigionamento dei depositi attraverso apposite condutture sottomarine.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Il terminal petrolifero è dimensionato per essere in grado di gestire un traffico annuo di circa 6.3 milioni di tonnellate di petrolio greggio e circa 770'000 tonnellate di benzina (comprensivo sia del carico che dello scarico del prodotto), di cui 650'000 tonnellate di solo scarico verso la terraferma. Per quanto riguarda il gasolio, infine, le infrastrutture del terminal sono in grado di gestire un flusso annuo di circa 2.3 milioni di tonnellate (valore comprensivo sia del carico che dello scarico del prodotto), di cui circa 2.2 milioni di tonnellate di scarico verso la terraferma.

Nel terminal petrolifero è prevista la possibilità di 3 ormeggi contemporanei che potranno caricare/scaricare direttamente alle raffinerie, attraverso una pipeline sottomarina.

La pipeline a partire dal Terminal attraversa il tratto marino fino al litorale di Malamocco (in trincea sul fondale), successivamente, tramite la tecnologia del microtunneling, attraversa il litorale e poi la laguna di Venezia fino a giungere all'Isola dei Serbatoi, sita a Porto Marghera, dove si realizzerà la rete di distribuzione dei prodotti petroliferi verso le rispettive destinazioni finali

#### Terminal commerciale

Nel Terminal troveranno ubicazione funzioni afferenti alla movimentazione di container (terminal container).

Il terminal container garantirà la possibilità di un attracco contemporaneo di 2 grandi navi porta container (18'000 TEU), per la movimentazioni annua complessiva di 1.0 milioni di TEU.

Il terminal container off-shore sarà operativamente connesso ad un terminal container on-shore , la cui ubicazione è stata individuata presso Porto Marghera, nell'area denominata Montesyndial, che verrà infrastrutturata per garantire una movimentazione di 800'000 TEU da e per il terminal off-shore.

I rimanenti 200'000 TEU si prevede che verranno movimentati verso i porti fluviali di Chioggia, Porto Levante e Mantova, che non sono oggetto del presente SIA.

Per il trasferimento dei container tra il terminal off-shore e il terminal on-shore , si prevede un sistema combinato di mezzi nautici costituito da chiatte e navi madre (mama-vessel).

Sia nel terminal off-shore che nel terminal on-shore , inoltre, è prevista un'infrastrutturazione in termini di mezzi, gru e sistemi per la movimentazione dei container, tale da ottimizzare l'efficienza logistica delle operazioni.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale

Maggio 2012

I2-REL-002

Rev.01

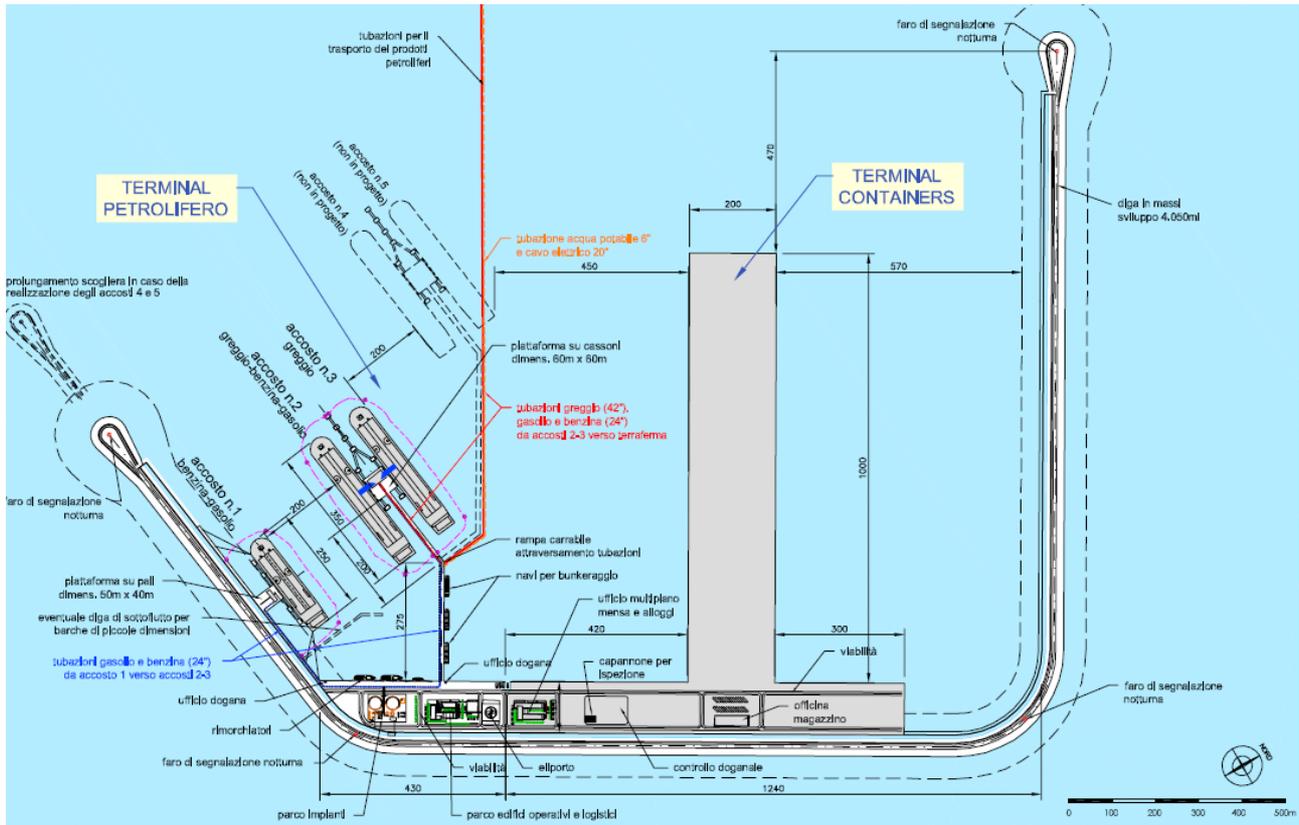


Figura 3.9-1 Planimetria generale del Terminal Plurimodale off-shore.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## **5 DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO**

### **5.1 OPERE CIVILI**

Il complesso delle opere civili che riguardano la diga foranea e il terminal petrolifero sono costituite da:

- la diga foranea di protezione;
- la banchina a cassoni del terminal petrolifero;
- i pontili in c.a. su pali di approccio ai punti di ormeggio delle petroliere;
- le infrastrutture di sostegno e alloggiamento delle tubazioni dei prodotti petroliferi e delle tubazioni di servizio;
- gli edifici che ospiteranno i servizi generali e speciali afferenti, questi ultimi, alla funzione petrolifera;
- le tubazioni per il trasporto dei prodotti petroliferi fino all'Isola dei Serbatoi sita nella zona Industriale di Marghera (Venezia) ove avverrà la distribuzione verso le destinazioni finali;
- le linee di distribuzione dei prodotti petroliferi verso le destinazioni finali.

#### **5.1.1 La diga foranea**

Per la progettazione della diga foranea si è proceduto, in via preliminare, a dimensionare le opere, prendendo in considerazione le risultanze delle analisi preliminari, sintetizzate nei parr. 7.1÷7.4 ed oggetto di studi specialistici facenti parte della documentazione di progetto, relative al contesto urbanistico, ambientale ed archeologico in cui le opere si situano oltre alle condizioni meteomarine di riferimento ed alle condizioni geologiche presenti nel sito di realizzazione del terminal.

Relativamente alla diga foranea di protezione al terminal, si è provveduto alla determinazione di massima della sua lunghezza complessiva, della sua geometria planimetrica nonché del suo orientamento rispetto alle direzioni prevalenti delle onde marine dalle quali proteggere l'area di stazionamento/carico/scarico dei natanti che utilizzeranno gli approdi. Inoltre, si è provveduto alla determinazione della sezione corrente della diga medesima sia in termini di geometrie sia di caratteristiche compositive.

La diga ha uno sviluppo complessivo di circa 4050 m ed è orientata per proteggere il porto d'altura dalle onde provenienti dai settori di Nord-Est e Sud-Est.

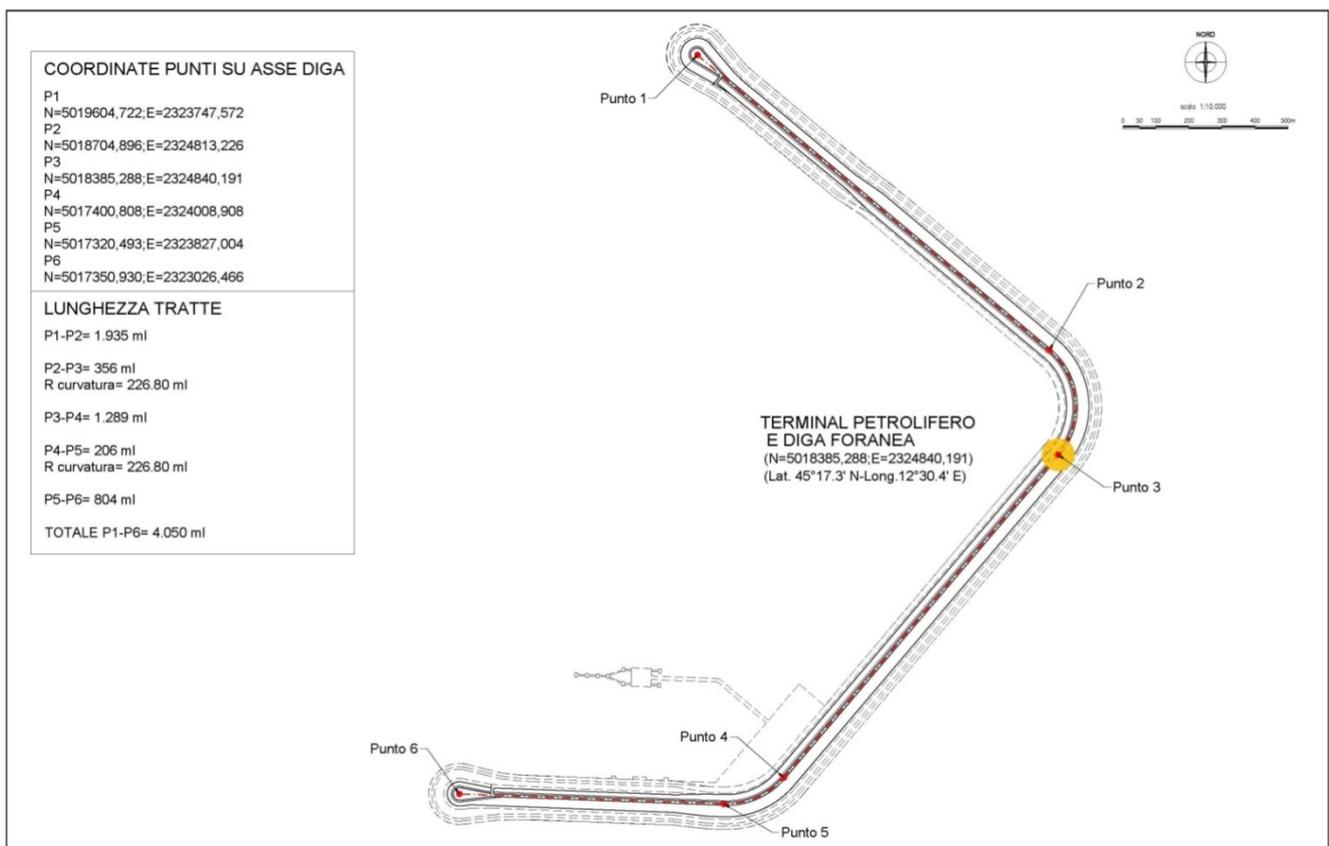
<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

La sua lunghezza è stata determinata per contenere le opere necessarie a garantire la funzionalità petrolifera e commerciale.

Planimetricamente la diga foranea è costituita da tre assi di sviluppo uniti a forma di C e si colloca su di un fondale avente, mediamente, circa 22 m di profondità.

Il fondale è quindi in grado di consentire l'approdo di navi fino a 20 m di pescaggio.

Nella sottostante Figura 5.1-1 sono individuate le coordinate dei punti P1, P2, P3, P4 P5 e P6 rappresentativi degli estremi degli assi di ciascun ramo della diga foranea e dei raccordi di collegamento.



**Figura 5.1-1 Diga foranea – coordinate geografiche.**

Le sezioni trasversali tipo della diga sono due (Tipo A-A e B-B) e sono realizzate in massi e pietrame di adeguata pezzatura. La sezione **Tipo A-A**, si sviluppa lungo il primo asse, a partire dal punto P1, per circa 600 m fino a circa metà dell'asse.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Oltre la metà dell'asse e per tutta la lunghezza del secondo asse vi è la sezione **Tipo B-B**. Essa si estende per uno sviluppo complessivo di circa 2700 m. Sul terzo asse, quello che termina al punto P6, infine, è prevista nuovamente la realizzazione sezione **Tipo A-A**. Agli estremi est (punto P1) ed ovest (punto P6) della diga sono previsti gli usuali allargamenti della sezione, per aumentarne la stabilità alle mareggiate.

La scelta della protezione in sasso in luogo dei cassoni in c.a. è stata preferita per i seguenti motivi:

1. possibilità di ridurre l'altezza fuori acqua della barriera;
2. minore impatto visivo da Venezia e dalle località di interesse paesaggistico;
3. miglioramento dell'inserimento ambientale delle strutture che costituiscono una formidabile opportunità di colonizzazione da parte di diverse specie animali e vegetali;
4. maggior sicurezza sia in fase di costruzione che di esercizio;
5. modularità di costruzione ed eventuale ampliamento;
6. semplice possibilità di decommissioning.

La sezione Tipo A-A presenta una larghezza al piede di circa 139 m. La quota del coronamento è prevista a +4.00 m s.l.m.m..

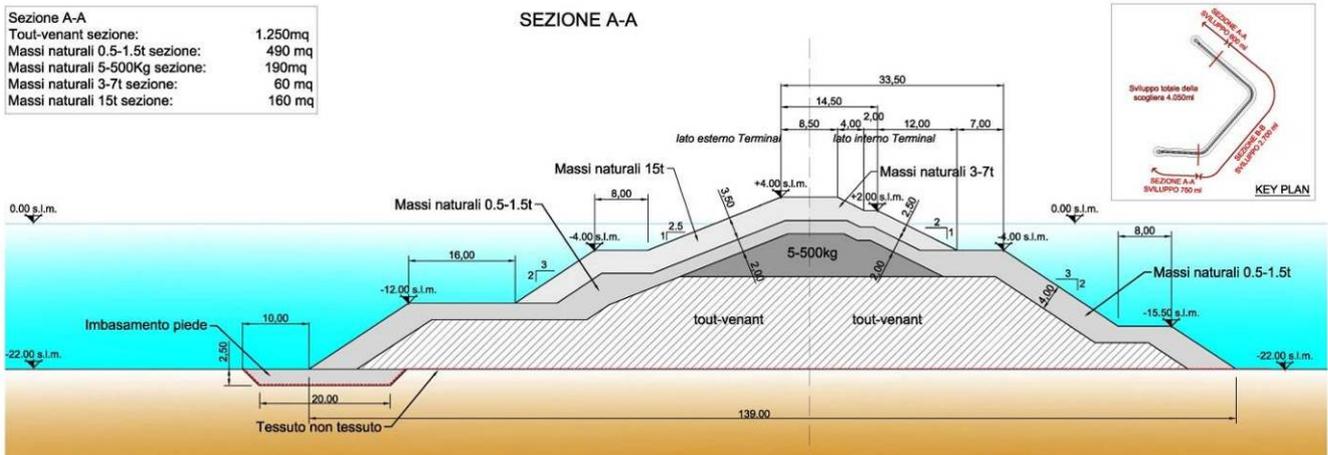
Le pendenze previste per la posa dei massi sono 1:2, 2:3 e 1:2.5 in funzione della posizione relativa sulla sezione di posa.

È prevista la posa di massi naturali di differente pezzatura in funzione della relativa posizione all'interno della sezione tipo. Sulla base del rilevato, prima della realizzazione dello stesso, è prevista la stesa di tessuto non tessuto.

Il nucleo della diga è previsto in tout-venant, esclusa la parte più elevata che sarà realizzata con massi da 5-500 Kg, mentre il primo mantello sarà realizzato con massi di pezzatura compresa tra 500 Kg e 1500 Kg.

Il mantello più esterno, infine, sarà realizzato con massi da 15'000 Kg per la parte esterna del terminal, mentre per la parte interna si poseranno massi da 3000 – 7000 Kg.

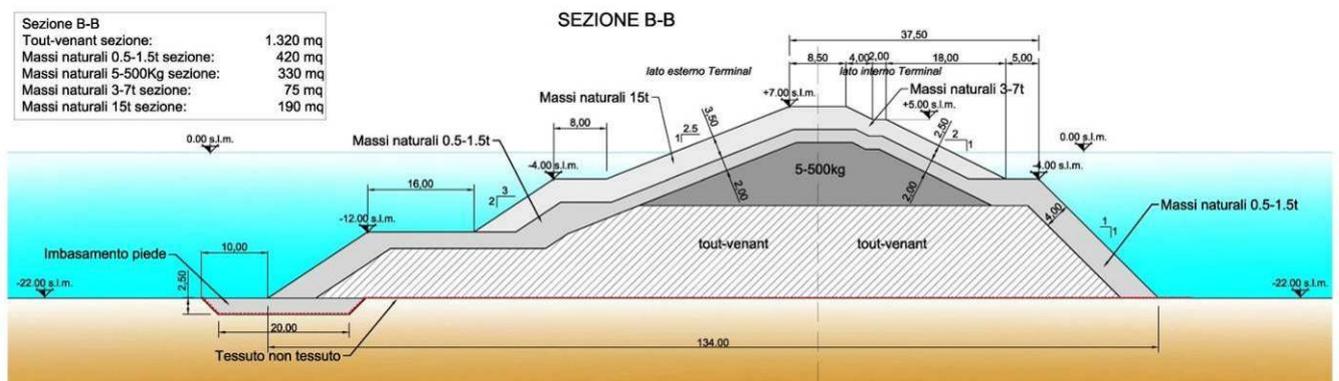
Sulla parte di sezione prospiciente il lato interno del terminal è prevista una banca larga 7.0 m, posta alla quota di -4.00 m s.l.m.m.. Su tale banca è prevista la posa di un cassone in c.a. che costituirà la struttura della banchina di collegamento transitabile tra il terminal petrolifero (accosto n. 1) e la banchina servizi.



**Figura 5.1-2 Diga foranea – Sezione Tipo A-A.**

La sezione Tipo B-B, invece, presenta una larghezza al piede di circa 134 m. La quota del coronamento è prevista a +7.00 m s.l.m.m.. La parte di sezione tipo esterna al terminal è identica alla corrispondente parte della sezione Tipo A-A, mentre la parte che si affaccia sul lato interno presenta caratteristiche geometriche differenti, avendo una pendenza, a partire dalla banca posta a quota -4.00 m s.l.m.m., pari a 1:1.

Su tale lato, infatti, verrà realizzato il successivo riempimento con materiale di dragaggio idoneo, o altro materiale in fornitura, finalizzato alla realizzazione dei piazzali che ospiteranno la banchina.



**Figura 5.1-3 Diga foranea – Sezione Tipo B-B.**

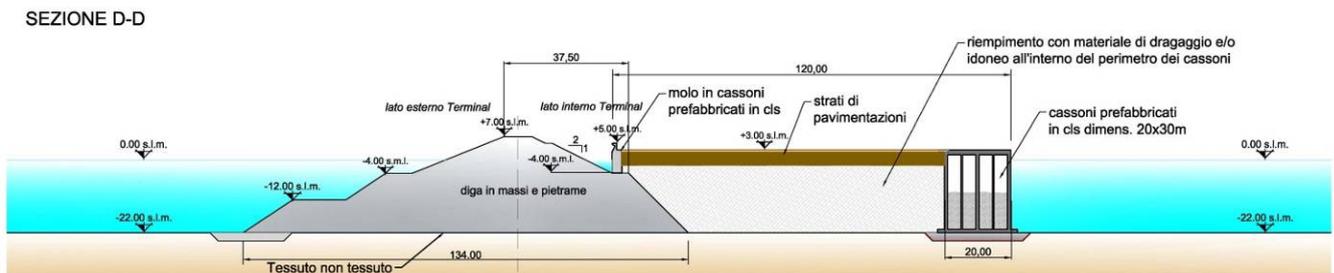
<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

L'imbasamento del piede della diga sul lato esterno verrà realizzato, previo scavo di sbancamento per una profondità di circa 2.50 m con successiva posa di tessuto non tessuto e riempimento con materiale idoneo allo scopo.

I materiali degli scavi verranno accantonati per essere successivamente utilizzati per il riempimento dei piazzali.

Le banchine che sorgeranno sui lati interni del porto d'altura e che saranno affiancate alla diga, di fatto saranno staccate da essa in modo tale da creare un cuscino d'acqua capace di ricevere e smorzare l'energia delle onde incidenti che eventualmente superassero la diga, quindi, di fatto, garantendo assoluta sicurezza per le persone e le infrastrutture presenti in banchina anche in condizioni meteomarine proibitive.

La seguente figura illustra la sezione della diga in corrispondenza della banchina servizi ovvero la sezione Tipo D-D.

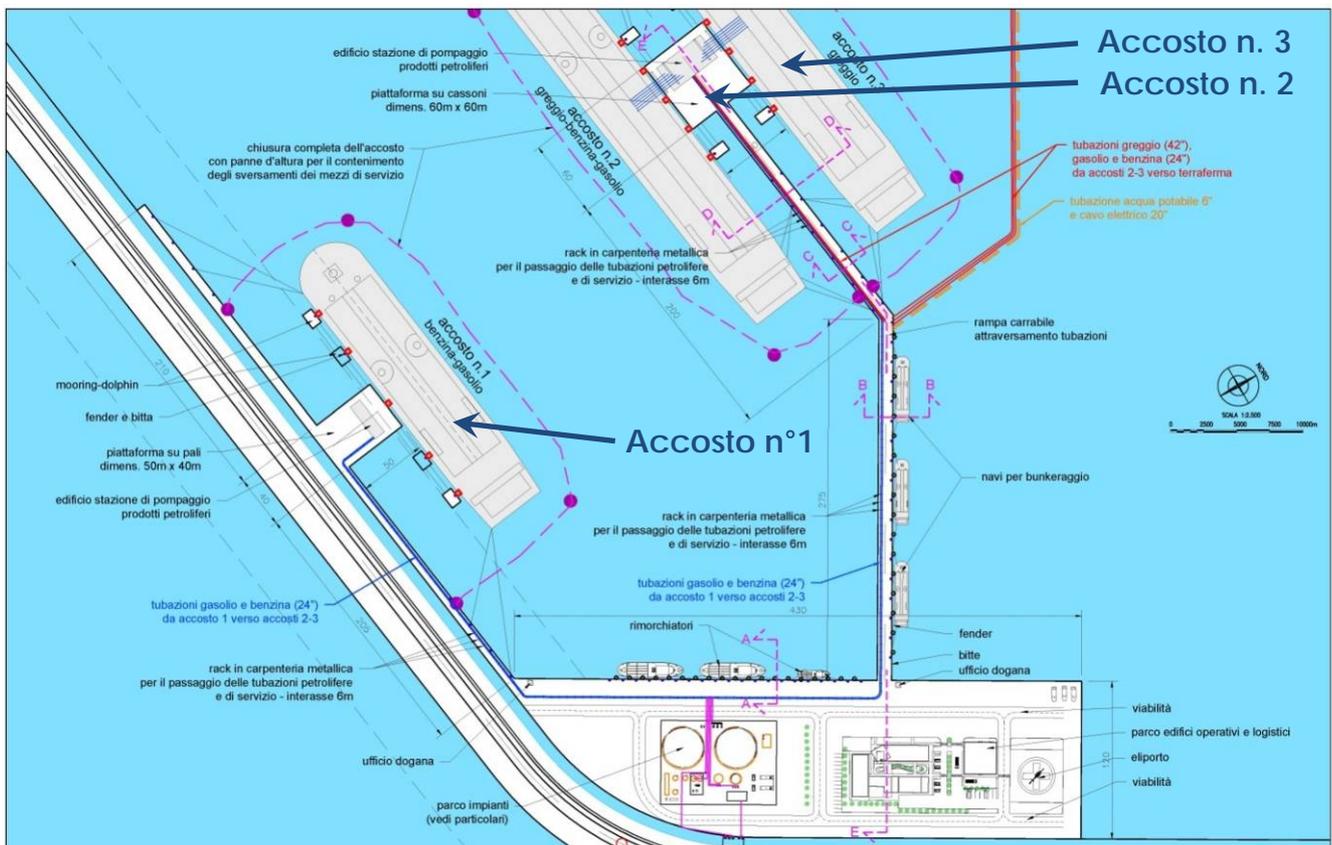


**Figura 5.1-4 Diga foranea - Sezione D-D.**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.1.2 Il terminal petrolifero

Il terminal petrolifero previsto nel progetto in esame permette il simultaneo ormeggio di tre navi tanker porta prodotto petroliferi.



**Figura 5.1-5 Terminal petrolifero – planimetria generale.**

Il punto di attracco è costituito da ormeggi tipo “mooring dolphins” collegati tra loro e con il terminal da passerelle pedonali in acciaio.

Come indicato nella Figura 5.1-5 si individuano gli accosti denominati n. 1, n. 2 e n. 3.

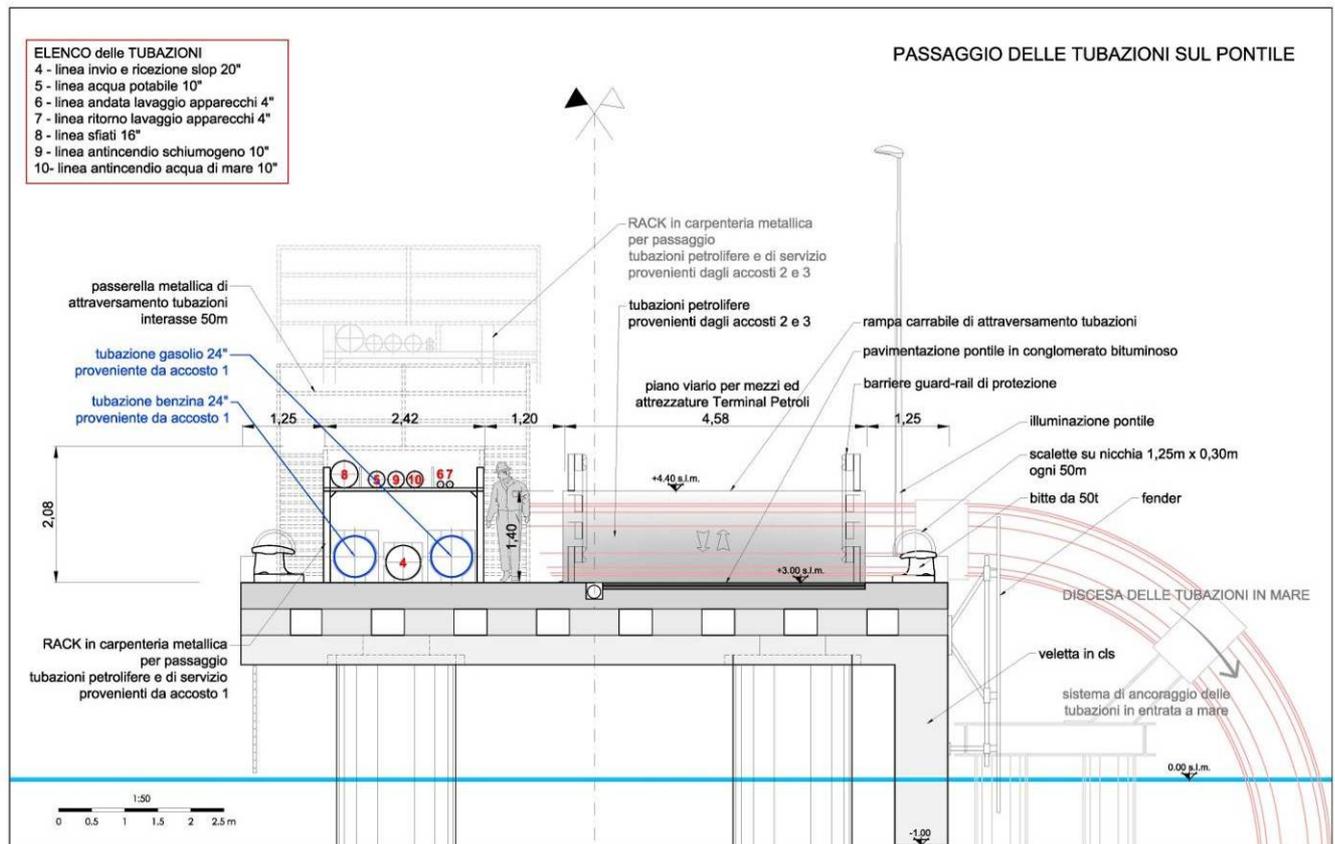
L'accosto n. 1 (adibito carico/scarico del gasolio e della benzina) è formato da una piattaforma in c.a. su pali in c.a. con camicia in acciaio. Le dimensioni in pianta della soletta sono pari a 40x50 m.

Gli accosti n. 2 (adibito scarico/carico di greggio-benzina-gasolio) e n. 3 (adibito allo scarico di greggio) sono ubicati sui due lati opposti di un cassone pluricellulare prefabbricati in c.a. e sono collegati alla banchina servizi, realizzata a ridosso della diga foranea, da un pontile in c.a. fondato su



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

La larghezza utile è, pertanto, pari a 8.20 m; di questi 4.20 m sono utilizzati per il transito dei mezzi da e per il terminal, mentre nei rimanenti 4.00 m sono previsti i rack a portale in carpenteria metallica per l'alloggiamento delle tubazioni dei prodotti petroliferi e delle tubazioni di servizio.



**Figura 5.1-7 Pontile di collegamento con gli accosti 2 e 3 – sezione in corrispondenza delle tubazioni.**

Le condotte di adduzione di prodotti petroliferi verso e dalla terraferma partono direttamente dal pontile di collegamento degli accosti n. 2 e n. 3 per raggiungere, mediante la pipeline, l'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera.

Anche per gli accosti n. 2 e n. 3 sono previsti ormeggi tipo "mooring dolphins", collegati tra loro e con il terminal da passerelle pedonali in acciaio.

A lato del pontile viene realizzata una veletta fino a quota -1.00 m s.l.m.m per interrompere il modesto moto ondoso proveniente da terra e costituire così un porto più protetto per le imbarcazioni di piccole dimensioni ormeggiate in prossimità dei servizi.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.1.3 La piattaforma servizi

Parallelamente al lato della diga foranea disposta in direzione NE-SO compresa tra i punti P2 e P5 (Figura 5.1-1), verrà realizzata la piattaforma servizi sulla quale troveranno ubicazione le infrastrutture impiantistiche e gli edifici destinati alla logistica afferente al terminal petrolifero e al terminal container.

La banchina, lunga circa 430 m e larga circa 120 m, verrà realizzata mediante l'installazione di cassoni pluricellulari prefabbricati in c.a.. Con la posa di tali cassoni, attraverso il loro fronte si realizzerà l'allineamento della banchina verso il lato interno del terminal. Il volume compreso tra questi e la diga foranea verrà poi riempito con materiale di dragaggio idoneo e pavimentato fino al raggiungimento della quota di progetto, posta alla +3.00 m s.l.m.m..

La superficie della banchina, che presenta un'estensione di circa 51.600 m<sup>2</sup>, è divisa in due parti: in prossimità dell'attiguo faro di segnalazione notturna troveranno ubicazione le infrastrutture impiantistiche proprie della funzione petrolifera, mentre nella rimanente parte di banchina si collocheranno gli edifici operativi e a servizio della logistica.

A fianco di questi ultimi si realizzerà la piazzola adibita ad eliporto.

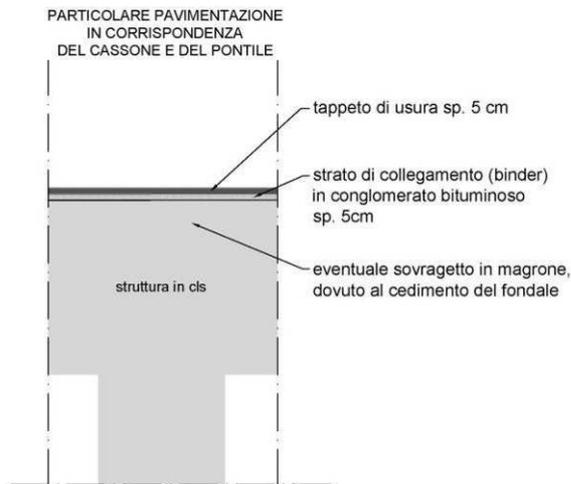
In prossimità dei collegamenti tra la banchina servizi e gli accosti n. 1, n. 2 e n. 3 si installeranno gli uffici doganali di controllo e gestione dei varchi che ivi si realizzeranno.

Per la superficie della banchina sono previste due sezioni tipologiche di pavimentazione.

Per la parte sovrastante il cassone pluricellulare di sponda, al di sopra del c.a., si realizzerà, oltre ad un'integrazione di getto con magrone per ovviare ad eventuali cedimenti del fondale di appoggio, uno strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di spessore pari a 5 cm, al quale si sovrapporrà un tappeto d'usura di spessore pari a 5 cm.

Le strutture dovranno essere precaricate per maturare i cedimenti prima dell'entrata in esercizio e del completamento della struttura.

I materiali di riempimento dovranno essere drenati e compattati per evitare cedimenti in fase di esercizio.

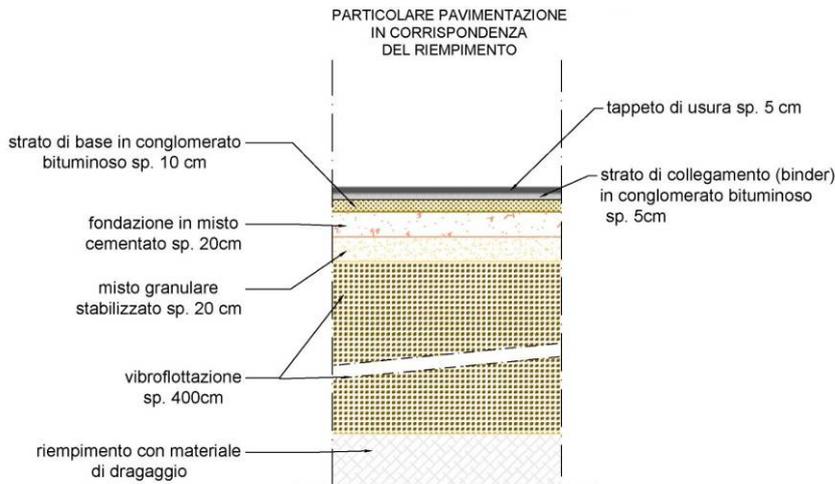


**Figura 5.1-8 Pavimentazione - sezione tipo in corrispondenza del cassone.**

Per la sezione tipologica in corrispondenza del riempimento, invece, al di sopra del volume riempito con materiale di dragaggio, si prevedono i seguenti pacchetti compositivi:

- vibroflottazione per uno spessore di 400 cm;
- misto granulare stabilizzato di spessore 20 cm;
- fondazione in misto cementato spessore 20 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 10 cm;
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di spessore 5 cm;
- tappeto di usura tipo di spessore 5 cm.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01



**Figura 5.1-9 Pavimentazione - sezione tipo in corrispondenza del riempimento.**

Sulla banchina trovano alloggio le strutture e gli impianti di servizio al terminal petrolifero di seguito, in sintesi, elencati:

- strutture per il personale: mensa, alloggi, uffici, locali tecnici, ecc.;
- uffici per Autorità Portuale, Guardia di Finanza, Polizia di Stato e Guardia ai Fuochi;
- approdi in grado di ospitare traghetti per il trasferimento dei lavoratori;
- centro di emergenza medica;
- stazione dei Vigili del Fuoco con ormeggi per mezzi nautici antincendio;
- eliporto per i trasferimenti d'emergenza;
- ormeggi per rimorchiatori, Piloti, Capitaneria di Porto , ecc.;
- torre di controllo Piloti;
- depositi e magazzini per componenti di ricambio e ricoveri mezzi per le manutenzioni;
- officine;
- impianti per il trattamento delle acque reflue prodotte;
- impianto di rifornimento di carburanti (bunker) a mezzo bettolina da Porto Marghera e piccoli serbatoi per i mezzi dei terminal;
- banchine d'ormeggio per le bettoline di servizio.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.1.3.1 Edifici a servizio del Terminal petrolifero

Il Terminal petrolifero off-shore e gli sviluppi progettuali previsti richiederanno la presenza stabile di personale addetto e di servizio, organizzato in turni. La distanza dalla terraferma e da Venezia, le condizioni variabili del mare e la necessità di presenza di lavoratori in modo continuativo nel terminal richiedono la realizzazione di strutture in grado di accogliere il personale addetto per periodi di media o breve durata.

### Requisiti funzionali e criteri di progetto

Le principali funzioni che dovranno essere svolte nell'area servizi del terminal riguardano i servizi generali e quelli petroliferi. Specificatamente:

- servizi generali riguardano le attività dell'Autorità Portuale, dei Piloti, degli addetti ai rimorchiatori, della Guardia ai Fuochi, dei Vigili del Fuoco, dell'infermeria, della mensa e della cucina, degli addetti alle pulizie, della Polizia di Stato e della Guardia di Finanza. Inoltre è necessario prevedere un dormitorio per quanti si fermeranno per più giorni, aree di relax e comunicazione tra i singoli servizi;
- servizi petroliferi attengono ad attività di ormeggiatori, manovratori delle panne, motoscafisti, addetti al piping, tecnici informatici, personale amministrativo, immagazzinaggio di pezzi di ricambio, rimessaggio, ricovero mezzi e lavorazioni d'officina.

### Descrizione delle soluzioni progettuali

#### *Caratteristiche degli edifici e tipologie edilizie*

Gli edifici destinati ad accogliere i servizi generali e petroliferi si sviluppano in tre corpi di fabbrica e un capannone.

I tre edifici (uffici, dormitorio e servizi) sono disposti in modo da formare, al centro, una corte giardino che serve anche a connettere gli edifici stessi tramite un percorso coperto. Gli edifici dormitorio e servizi sono collegati fra loro da una hall d'ingresso. L'edificio uffici, in corrispondenza dell'entrata principale, si alza con una torre faro che sostiene, in posizione elevata, l'ufficio dei Piloti.

Di seguito si riporta la vista prospettica degli edifici operativi previsti nel terminal.

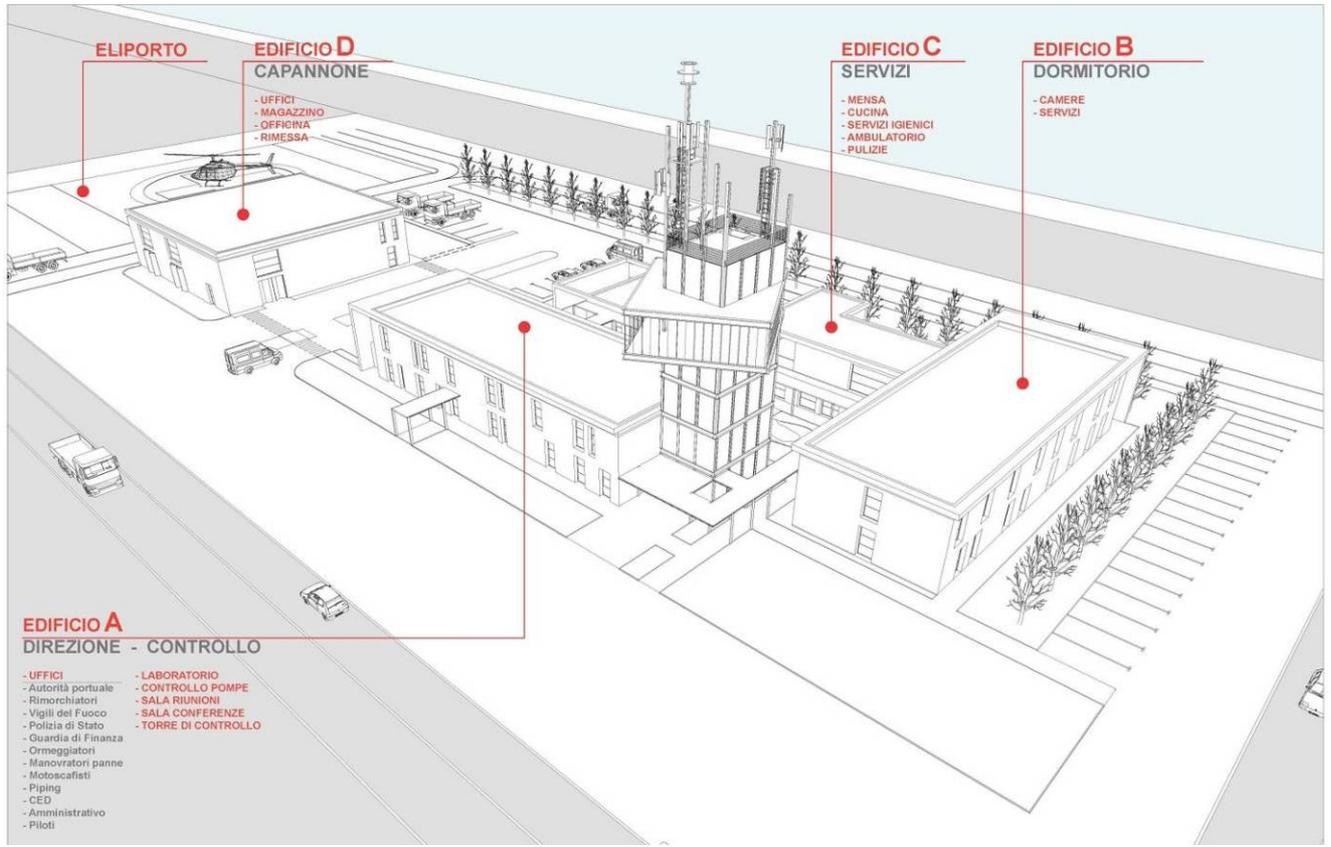


Figura 5.1-10 Planivolumetrico degli edifici operativi.

**Edificio A:** accoglie le funzioni di controllo, direzione e amministrazione del terminal petrolifero. Al piano terra ci saranno tre uffici, una sala per conferenze, l'ufficio CED con la sala server, il controllo pompaggio, l'ufficio della Polizia di Stato con sala quarantena o clandestini. Al primo piano troveranno posto sei uffici, una sala riunioni e l'ufficio con il comando e controllo della stazione di pompaggio. L'ingresso principale all'edificio sarà segnato da un elemento più alto delle costruzioni adiacenti, è un elemento a torre che accoglierà, al quarto livello, gli uffici dei Piloti che, dalle vetrate rivolte verso il porto, potranno controllare, anche a vista, le attività che si svolgono nello specchio d'acqua antistante; la torre si prolunga poi verso l'alto per fornire il supporto alle antenne delle comunicazioni e alla lampada del faro.

**Edificio B:** destinato interamente a dormitorio contiene ventiquattro camere singole con bagno, si sviluppa su due piani ed ha l'accesso dalla hall posta nell'edificio servizi.

**Edificio C:** al piano terra la hall d'ingresso distribuisce a destra verso il dormitorio ed a sinistra verso la mensa. Questa avrà una capacità di circa cinquanta persone e sarà strutturata come self service; i pasti verranno preparati nella cucina retrostante il banco di distribuzione, contigui alla cucina trovano

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

posto i locali accessori e gli spogliatoi del personale. Al piano terra, infine, sarà anche l'infermeria con un ingresso esclusivo dalla corte giardino.

**Edificio D:** il capannone, dove si concentreranno le attività che potrebbero disturbare il lavoro d'ufficio o il riposo del personale, è situato ad una distanza sufficiente dagli altri edifici e sarà destinato alle funzioni di magazzino per i pezzi di ricambio delle apparecchiature del terminal, di rimessaggio e riparazione dei mezzi d'opera.

Tutti gli edifici A, B, C e D previsti, ciascuno per le rispettive destinazioni e d'uso e per la particolare funzione assegnata, saranno autorizzati da ciascuna Autorità ad essi preposta.

#### *Dotazione di parcheggi*

Nell'area intorno agli edifici sono stati previsti trentasei posti per i mezzi operativi e le auto di servizio.

#### *Sistemazioni esterne*

Le aree esterne agli edifici non destinate al traffico dei veicoli di servizio e dei mezzi d'opera verranno sistemate a percorsi pedonali e a verde, con la piantumazione di cespugli ed alberi resistenti al clima marino come: Tamerici, Lecci, Olivastri, Pini d'Aleppo e Corbezzoli.

#### *Rispetto dei requisiti igienico sanitari*

Le dimensioni delle camere sono maggiori di quelle minime previste dalla normativa vigente che prescrive, con riferimento alla superficie, 8 m<sup>2</sup> se ad un posto letto, mentre la superficie utile della stanza è di 13.80 m<sup>2</sup>.

Le dimensioni per quanto attiene l'altezza fanno riferimento alla vigente normativa, la superficie delle finestre garantisce il corretto rapporto aeroilluminante e negli ambienti in cui il rapporto minimo non è rispettato, l'aerazione sarà assicurata da impianti di elettroventilazione (azionati elettronicamente) in modo da garantire almeno 5 ricambi completi dell'aria ogni ora.

Le cucine di cui è dotata la mensa è realizzata in conformità alle normative igienico sanitarie e di salute e sicurezza vigenti. Ha altezza pari a 3 m, è sufficientemente areata e illuminata e le varie funzioni sono distribuite e separate fisicamente in modo da evitare qualsiasi interferenza e contaminazione tra le diverse fasi lavorative. In particolare, la zona di lavaggio delle stoviglie è localizzata in locale attiguo, ma separato. I pavimenti sono realizzati con materiale antiscivolo e sono perfettamente lavabili e disinfettabili, così come le pareti che sono rivestite con piastrelle fino a 2 m di

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

altezza da terra; tutti gli angoli e gli spigoli sono raccordati con elementi arrotondati. Le aperture sono dotate di retina antinsetto. Tutte le attrezzature sono realizzate in acciaio inox, così come i piani di appoggio e i carrelli di servizio, risultando pertanto perfettamente lavabili e disinfettabili.

Il personale in servizio alla mensa e alla cucina ha a disposizione gli spogliatoi con armadietti e i servizi igienici completi di doccia, divisi per sesso.

#### *Rispetto dei requisiti per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*

Tutti i locali avranno adeguate condizioni di aerazione e ventilazione. In particolare quelli destinati alla produzione saranno illuminati sia attraverso le aperture sull'esterno sia attraverso apparecchi artificiali che garantiranno il confort visivo escludendo l'abbagliamento. L'aerazione avverrà sia attraverso le summenzionate aperture e facilitata da impianti di estrazione forzata dell'aria, filtraggio dell'aria re-immessa e climatizzazione. Tutte le aperture dei locali destinati alla produzione saranno dotati di retine anti-insetto.

Saranno adottati materiali e tecniche costruttive che facilitino la pulizia e la disinfezione di tutti i locali. In particolare le pareti dei locali destinati alla produzione e dei servizi igienici saranno piastrellate e si eviterà la creazione di angoli, sporti o fessure difficilmente raggiungibili dall'azione di pulizia/disinfezione. Tutte le superfici a supporto della produzione saranno di materiali resistenti all'usura, non assorbenti e facilmente pulibili e disinfettabili. Le stesse caratteristiche avranno gli infissi interni.

I servizi igienici, distinti per sesso, oltre a possedere le caratteristiche già menzionate saranno dotati di acqua calda e fredda e di sistemi di asciugatura a ventilazione o con salviette monouso.

#### *Superamento delle barriere architettoniche*

Il progetto prevede di rendere la struttura, come imposto dalla normativa vigente, accessibile alle persone diversamente abili, dove si intende accessibilità come "la possibilità, anche per le persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio e le sue singole unità, di entrarvi agevolmente e di fruire di tutti gli spazi e le attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia", secondo i criteri della progettazione per il superamento delle barriere architettoniche indicati dal DM 14 giugno 1989, n. 236, Capo IV, Art. 8.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

#### **5.1.4 Le pipelines dei prodotti petroliferi**

A partire dal terminal petrolifero i prodotti ivi caricati/scaricati dalle navi petroliere raggiungeranno la terraferma, ove verranno distribuiti verso le rispettive destinazioni finali, tramite pipelines dedicate.

I prodotti petroliferi che raggiungeranno la terraferma sono:

- benzina (tubazione in acciaio diam. 24", spessore 12.7 mm);
- gasolio (tubazione in acciaio diam. 24", spessore 12.7 mm);
- greggio (tubazione in acciaio diam. 42" spessore 17.5 mm).

Il complessivo percorso delle pipelines è lungo circa 26.9 Km di cui circa 15.7 Km in mare e 11.2 Km in laguna.

In aggiunta alle pipelines dedicate ai prodotti petroliferi si prevederà la posa di linee di servizio costituite da:

- tubazione in PEAD DN 160 mm con spessore di 15 mm per alloggiamento cavo elettrico;
- tubazione in acciaio DN 6" di spessore 12.7 mm, con rivestimento di appesantimento in gunite, per adduzione acqua potabile; in aderenza al rivestimento si ubicheranno le linee per cavi dati.

Le suddette linee di servizi, una volta raggiunto il litorale di Malamocco, verranno connesse con le relative reti di alimentazione di terra presenti in loco.



**Figura 5.1-11 Terminal petrolifero – percorso delle pipelines.**

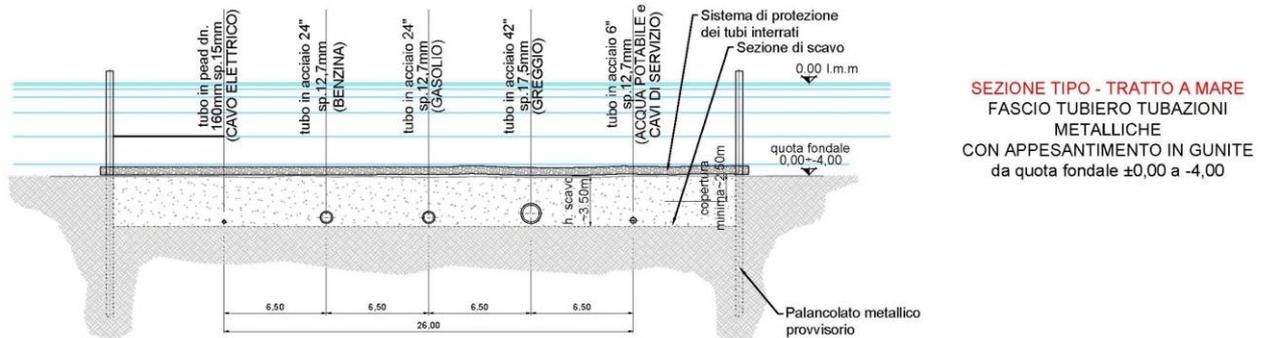
Il percorso delle pipelines nel tratto marino richiede la riconfigurazione delle attuali aree interdette alla navigazione previste nell'Alto Adriatico in prossimità della costa veneta. Infatti la necessaria protezione delle tubazioni di trasporto dei fluidi petroliferi comporterà che, rispetto alla attuale estensione di queste particolari aree, siano ridefinite le perimetrazioni delle zone di mare in cui impedire la navigazione.

Nella Tavola di progetto C6-DIS-1822 in Allegato è indicata una possibile configurazione delle aree di interdizione tesa a salvaguardare le pipelines da possibili danneggiamenti accidentali. Si tratta quindi, essenzialmente, di una proposta da sottoporre alla visione e approvazione agli enti preposti alla definizione e gestione di tale particolare tema.

Nel tratto a mare, che inizia dal terminal petrolifero e raggiunge la costa all'altezza dell'abitato di Malamocco, le pipelines sono costituite da tubazioni in acciaio rivestito in gunite, con funzione di appesantimento, posate in trincea sul fondale marino ad una profondità tale che per ogni tubazione vi sia un ricoprimento minimo di 2.50 m di materiale.

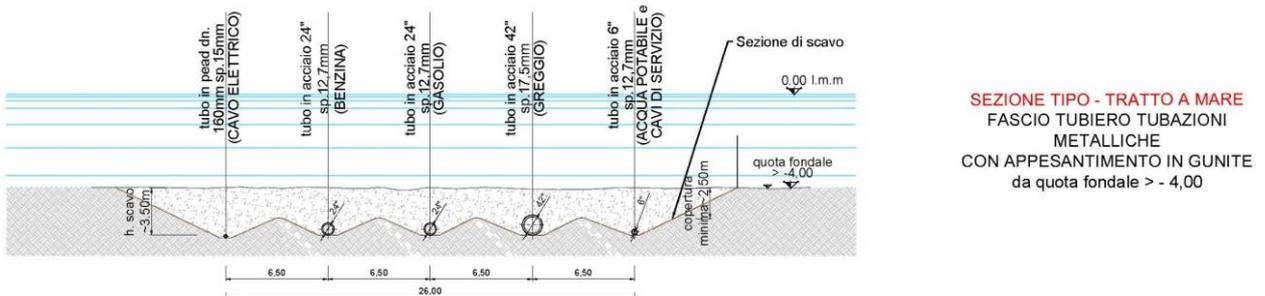
<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Più in particolare si avrà che, a partire dal litorale e fino ad una profondità massima di -4.0 m slmm, la posa avverrà previa infissione di palancole provvisorie entro le quali si eseguirà uno scavo unico per la successiva installazione delle tubazioni. Al di sopra del rinterro, per incrementare il grado di protezione delle tubazioni da possibili danneggiamenti, si prevederà la stesa di materassi zavorrati.



**Figura 5.1-12 Fascio tubiero - tratto a mare: sezione di posa fino da quota fondale 0.00 a -4.00 m slmm.**

Quando il fondale marino presenta profondità maggiori di -4.00 m s.l.m.m, mantenendo sempre un ricoprimento minimo di 2.50 m sulla generatrice superiore delle tubazioni, non sarà più necessaria la stesa dei materassi zavorrati.



**Figura 5.1-13 Fascio tubiero - tratto a mare: sezione di posa da quota fondale > - 4.00 m slmm.**

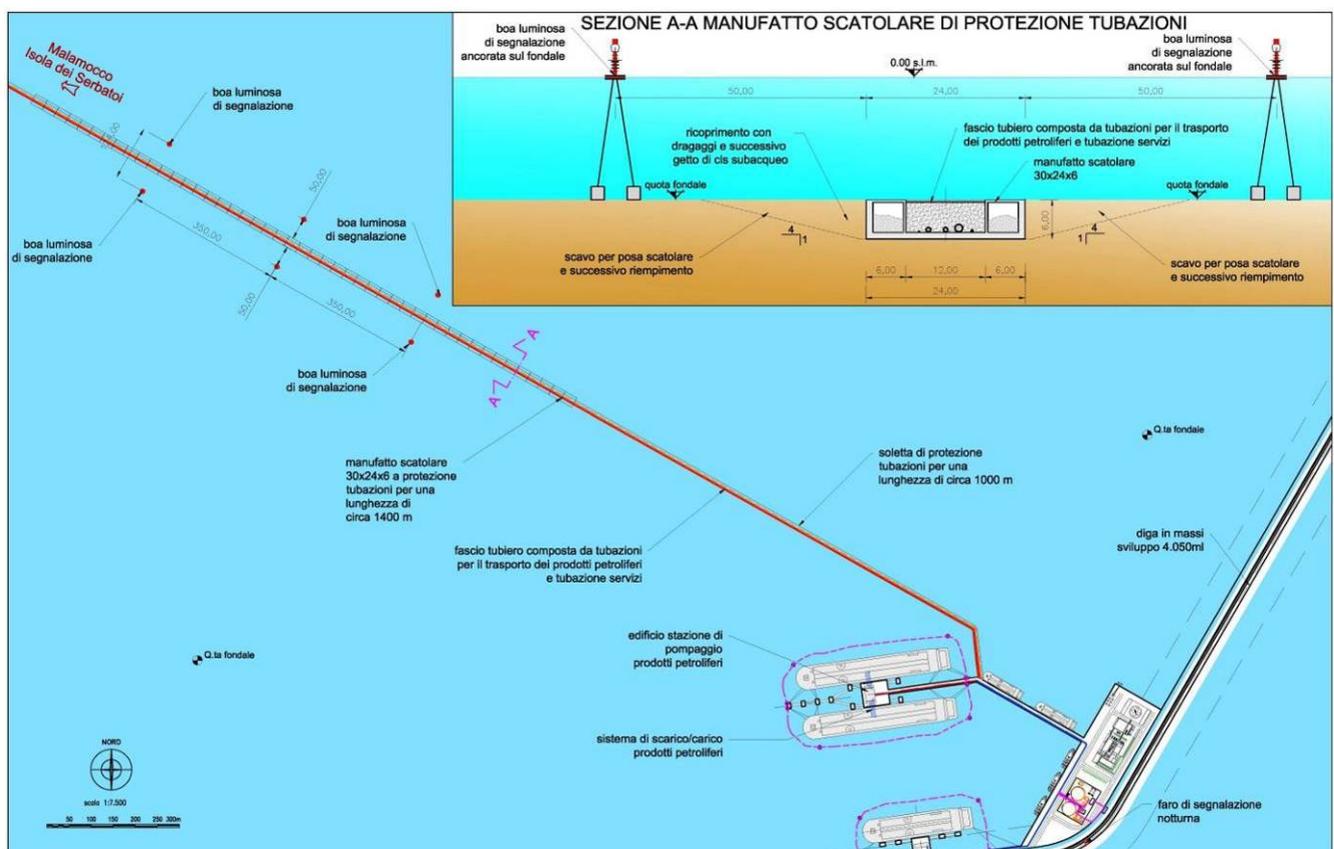
In prossimità del terminal le tubazioni verranno posate dentro un manufatto scatolare in c.a., per un'estensione di circa 1400 m, per proteggerle da eventuali danneggiamenti procurati dalle navi in avvicinamento/allontanamento al terminal petrolifero che dovessero rilasciare l'ancora o da accidentali perdite di carico.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

In sezione tale manufatto, di larghezza complessiva pari a 24.0 m e altezza pari a 6.0 m, presenta una camera centrale per l'alloggiamento delle tubazioni (larghezza: 12.0 m) e due camere laterali (larghezza: 6.0 m ciascuna) per la installazione della zavorra di appesantimento.

Nella parte centrale, ove si collocheranno le tubazioni, si prevederà il loro ricoprimento con materiale di dragaggio con sovrastante soletta in calcestruzzo gettato in opera.

Gli elementi scatoari prefabbricati sono lunghi 30 m ciascuno.

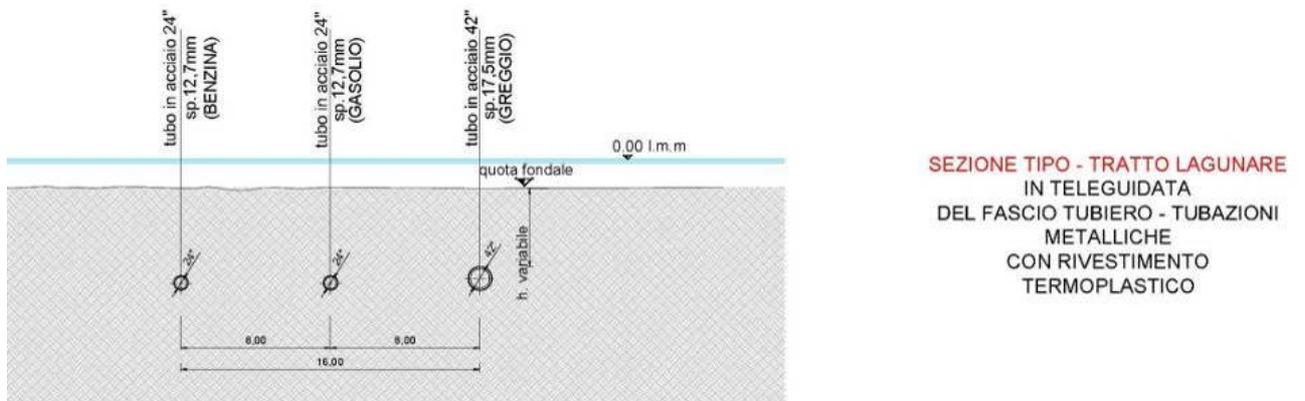


**Figura 5.1-14 Fascio tubiero - tratto a mare: sezione di posa in prossimità del terminal petrolifero.**

Il litorale di Malamocco viene attraversato con l'impiego di trivellazioni orizzontali teleguidate (TOT) e, sempre con la medesima tecnologia di posa delle tubazioni, una volta entrati in laguna si realizzeranno gli oleodotti che raggiungeranno l'Isola dei Serbatoli ove vi sarà l'edificio di separazione e divisione dei prodotti petroliferi.

Per il tratto lagunare le tubazioni saranno sempre in acciaio con i medesimi diametri del tratto marino. Le tubazioni saranno protette da rivestimenti anticorrosivi termoplastici.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01



**Figura 5.1-15 Fascio tubiero – tratto lagunare – sezione di posa.**

La posa in laguna avverrà tramite la realizzazione di n. 6 isole artificiali provvisorie, nelle quali verranno installati i cantieri provvisori per la realizzazione delle teleguidate che verranno rimosse al termine dei lavori.

I profili longitudinali di posa delle tubazioni prevedono una profondità massima pari a -35.00 m s.l.m.m.

Delle 6 isole complessivamente necessarie, 5 sono interne alla laguna e una esterna ad essa; infatti la prima isola verrà realizzata all'esterno del cordone litorale all'altezza dell'abitato di Malamocco.

A partire poi dalla suddetta Isola dei Serbatoi si realizzano le linee di approvvigionamento che recapitano i diversi prodotti petroliferi fino alle rispettive destinazioni finali.

L'attraversamento con le tubazioni dei canali industriali verrà realizzato mediante impiego della tecnologia del microtunneling.

### 5.1.5 Il nodo di distribuzione dei prodotti petroliferi in terraferma

A partire dalla Isola dei Serbatoi, sita a Porto Marghera, si realizzerà la rete di distribuzione dei prodotti petroliferi verso le rispettive destinazioni finali.

Le linee di distribuzione saranno realizzate mediante l'impiego della tecnologia del microtunneling.



Figura 5.1-16 Isola dei Serbatoi – distribuzione dei prodotti petroliferi.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## 5.2 INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE DEL TERMINAL PETROLIFERO

### 5.2.1 I servizi e le dotazioni di banchina

Tutte le sponde di accosto per i natanti saranno dotate di arredi di banchina appropriati. In particolare, si installeranno bitte a sgancio rapido (Quick release hooks) da 150 t lungo il pontile e sui mooring dolphins.

Verranno inoltre installati fender di ammortizzazione tipo Super Cone Fenders.

Questa tipologia di fenders è costituita da un elemento di forma tronco-conica in gomma che ammortizza l'energia della nave in accosto e da una piastra in acciaio, rivestita in UHMW PE (Ultra High MolecularWeight PE) di interfaccia con lo scafo della nave in accosto.

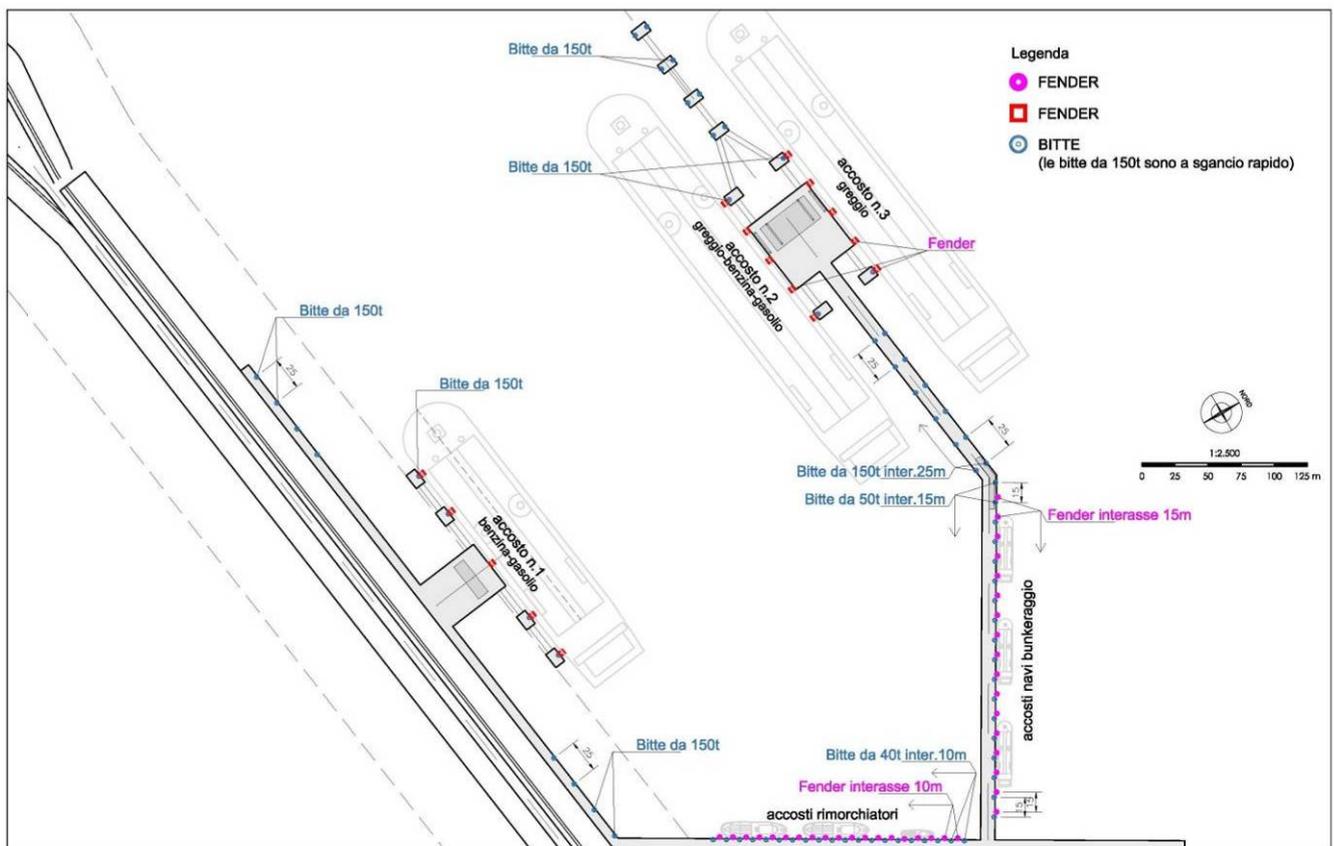


Figura 5.2-1 Terminal petrolifero – dotazioni di banchina.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.3 OPERE IMPIANTISTICHE

#### 5.3.1 Criteri di progetto

##### *Condizioni operative e di consegna dei prodotti*

Gli impianti a servizio del terminal petrolifero sono stati progettati a livello preliminare sulla base dei seguenti criteri:

- tutte le navi saranno dotate di interfacce (*manifolds*) di scarico in conformità ai requisiti OCIMF (Oil Companies International Marine Forum) e di sistemi di sicurezza in conformità alle norme SOLAS (Safety of Life at Sea: convenzione internazionale dell'Organizzazione Marittima Internazionale - IMO, volta a tutelare la sicurezza della navigazione mercantile, con esplicito riferimento alla salvaguardia della vita umana a bordo);
- la pressione minima di scarico al manifold delle navi è assunta conservativamente pari a 10 bar;
- la pressione minima di consegna all'isola dei Serbatoi Petroliferi, nelle condizioni di massima portata, dovrà essere di almeno 4 bar, sufficiente a vincere il battente dei serbatoi di stoccaggio e le perdite di carico per la distribuzione finale agli impianti dell'area;
- le operazioni di carico in nave saranno previste solo per benzina e gasolio;
- la pressione minima garantita per l'imbarco dei prodotti sarà di almeno 4 bar.

##### *Requisiti funzionali*

I requisiti funzionali degli impianti a servizio del terminal petrolifero sono stati individuati sulla base delle premesse di progetto generali riportate al precedente paragrafo e sono:

- le navi di greggio con portata compresa tra il valore massimo e minimo rispettivamente di 150'000 t e 20'000 t (portata lorda), potranno accostare esclusivamente agli accosti n. 2 e n. 3;
- le navi di benzina e gasoli, con portata compresa tra il valore massimo e minimo rispettivamente di 50'000 t e 10'000 t (portata lorda), potranno accostare agli accosti n. 1 e n. 2;
- è consentito lo scarico contemporaneo ai tre accosti di tre navi di prodotti diversi;
- le attrezzature di scarico dei prodotti ai 3 accosti devono prevedere adeguate ridondanze, in grado di consentire le operazioni anche in condizioni di avaria o di fuori servizio per manutenzione di un componente le attrezzature. In alcuni casi (ad esempio avaria dei bracci di carico) il funzionamento del terminal potrà avvenire con prestazioni leggermente inferiori a quelle massime;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

- il sistema di trasferimento dei prodotti dovrà essere in grado di convogliare i flussi di tutti i prodotti fino all'isola dei Serbatoi Petroliferi, situata a circa 30 km di distanza dal terminal off-shore, e da questa alla rete di distribuzione locale. Il sistema dovrà anche essere in grado di ricevere e imbarcare benzina e gasolio provenienti dall'area industriale di Marghera. Come già riportato in precedenza, il progetto preliminare in esame prevede la realizzazione di tutti gli impianti situati nel terminal petrolifero off-shore e alla stazione di arrivo e distribuzione situata presso l'Isola dei Serbatoi Petroliferi, mentre rimarrà a carico dei singoli operatori interessati l'eventuale realizzazione, modifica o integrazione della rete distributiva finale;
- viene prevista la possibilità di spiazzare tutte le linee di trasferimento prodotti con acqua dolce, a partire dai collettori situati al piede dei bracci di carico. Tutte le pipeline potranno inoltre essere spiazzate con l'utilizzo di pig, sia per interventi di separazione tra lotti di prodotti diversi, sia in occasione di interventi periodici di pulizia e/o ispezione delle linee, sia per emergenze gestionali;
- vengono previsti opportuni sistemi di raccolta di acque reflue (spanti lavaggi, acque di dilavamento meteorico, acque provenienti dalle attrezzature, ecc.) e loro recapito ad un apposito impianto di trattamento fisico-chimico localizzato nell'area servizi del terminal off-shore. Gli oli separati saranno raccolti e inviati a terra mediante bettolina;
- il terminal sarà dotato di sistemi di misura delle portate dei prodotti: le misure saranno effettuate in banchina, a monte della partenza delle pipeline per tutti i prodotti e ripetute a valle, all'isola dei Serbatoi Petroliferi, solo per benzina e gasolio (il greggio verrà misurato in arrivo all'Isola dei Serbatoi petroliferi presso le stazioni di misura della raffineria);
- il terminal non sarà dotato di attrezzature per il ricevimento di acqua di zavorra non segregata e per lo svuotamento delle "slop" tank delle navi; tale servizio, se richiesto, potrà essere svolto da bettoline.

#### *Requisiti per la sicurezza ed altri servizi*

Il terminal sarà dotato di tutti i sistemi atti al regolare funzionamento in sicurezza dell'impianto e di una serie di servizi a favore delle navi in transito.

In particolare:

- il terminal deve essere in grado di fornire acqua potabile (mediante tubazione) e combustibile (mediante bettolina) alle navi all'accosto;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

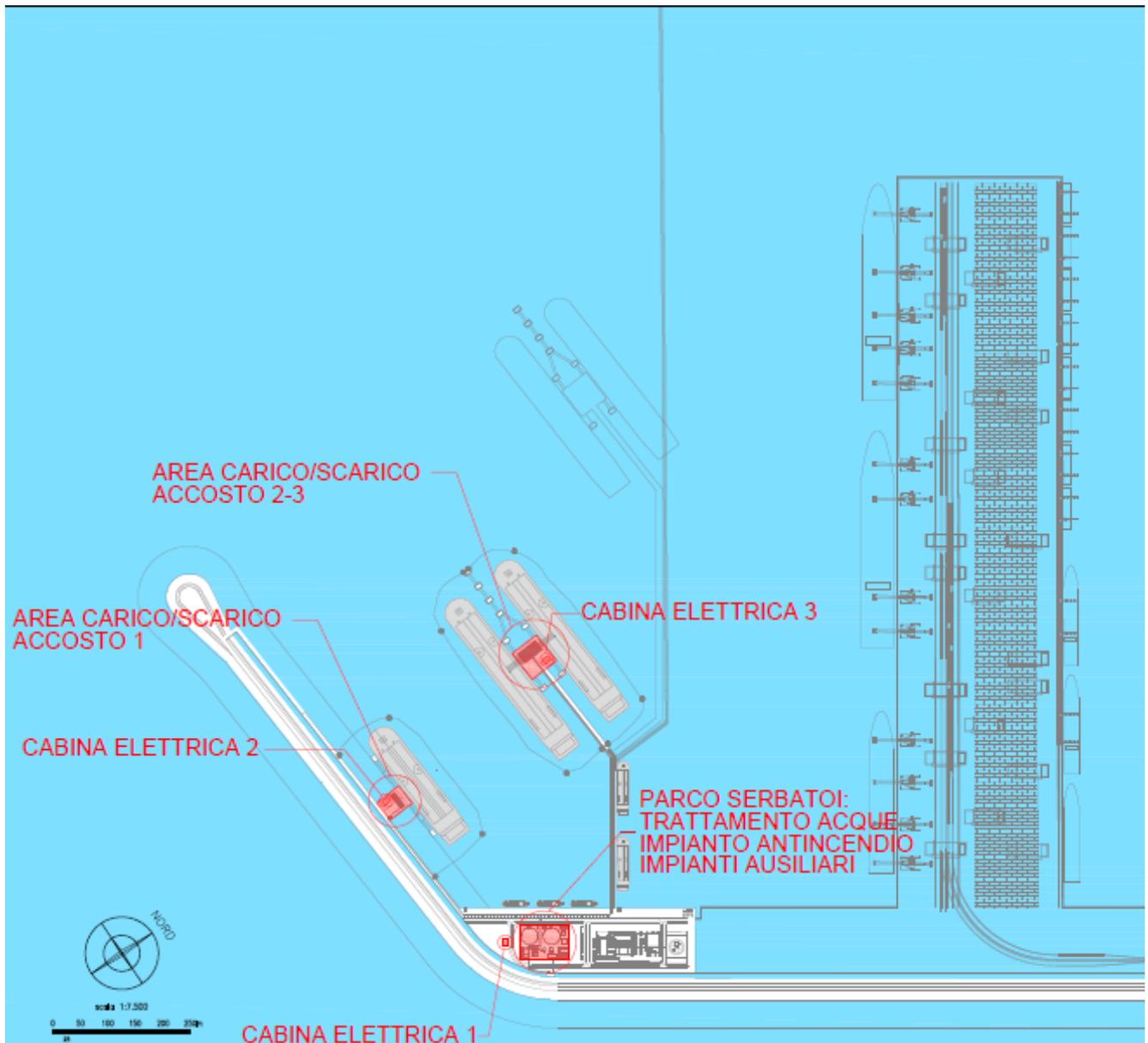
- deve essere garantito il contenimento e la raccolta, mediante opportuni dispositivi, di eventuali spanti in mare di prodotti, che si dovessero verificare durante le operazioni di scarico o a seguito di eventuali avarie delle navi all'accosto;
- il terminal deve essere equipaggiato con impianti di spegnimento incendi e di raffreddamento in grado di servire tutta l'area classificata pericolosa e la zona di scarico (manifold delle navi), in accordo alle prescrizioni delle normative internazionali e dei vigili del fuoco;
- il terminal deve essere provvisto di sistemi di allerta e previsioni meteo, attivo 24 ore su 24, e reso disponibile alle navi in avvicinamento e all'ormeggio;
- devono essere previsti sistemi di monitoraggio, controllo e gestione sia delle operazioni di routine che delle situazioni di emergenza; tutte le informazioni saranno raccolte in una stazione di controllo dedicata, situata nella zona servizi del terminal off-shore ;
- deve essere previsto un piano di sicurezza integrato, comprendente misure tecniche e organizzative, in sinergia con le forze dell'ordine e i normali sistemi di sicurezza, in merito al controllo degli accessi e dei varchi, il monitoraggio della zona servizi e della zona impianti, il controllo della rada del porto, secondo quanto imposto a livello internazionale dalle disposizioni contenute nell'ISPS Code (International Ship and Port Facility Security Code).

### **5.3.2 Configurazione generale degli impianti del terminal**

#### *Layout generale*

Gli impianti del terminal off-shore sono raggruppati in 4 aree distinte (cfr. figura successiva e C6-DIS-403 "Planimetria impianti a terra" in Allegato):

- in corrispondenza delle piattaforme di attracco: impianti destinati al carico o allo scarico delle navi in arrivo al terminal contenenti greggio, benzina e gasoli, ed invio o ricevimento dei prodotti mediante tubazioni, o pipelines fino o da Porto Marghera;
- in corrispondenza della banchina a ridosso della diga foranea, o piattaforma servizi, che alloggia tutti i servizi ausiliari e di sicurezza;
- area tubazioni per il convogliamento dei prodotti (greggio, benzina e gasoli) e dei fluidi di servizio (acqua potabile);
- stazione di arrivo e distribuzione a Porto Marghera presso l'isola dei Serbatoi Petroliferi.



**Figura 5.3-1** Planimetria generale degli impianti.

*Impianti per l'attracco, carico e scarico dei prodotti – area piattaforme di attracco*

Le piattaforme sono due, ospitano in tutto 3 attracchi e ciascuna ha una diversa configurazione.

La piattaforma di attracco, in corrispondenza degli accosti n. 2 e n. 3, è costituita da una struttura a cassoni di dimensioni individuate preliminarmente pari a 60 m x 60 m posizionata all'estremità del pontile, mentre la piattaforma di attracco per l'accosto n. 1, il carico e lo scarico di navi di benzina e gasolio è costituita da una struttura su pali delle dimensioni individuate preliminarmente pari a 50 m x 40 m, ed è posizionata direttamente in corrispondenza della diga foranea.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

I sistemi di accosto e ormeggio sono costituiti da “mooring” e “breasting” dolphins.

Sulle piattaforme di carico trovano collocazione i seguenti impianti:

- a) gli impianti per l’attracco, il carico e lo scarico delle navi che trasportano i prodotti petroliferi diretti o provenienti da Porto Marghera mediante fasci tubieri, composti da:
  - bracci di carico,
  - collettori di raccolta,
  - stazioni di rilancio dei prodotti,
  - stazioni di misura,
  - stazioni di caricamento e lancio dei pig;
- b) gli impianti antincendio a schiuma e ad acqua di mare, comprensivi di cannoni a torre, lance, idranti a protezione delle piattaforme e delle navi in carico/scarico;
- c) gli impianti ausiliari necessari al funzionamento del sistema (circuiti idraulici di comando e controllo, sistemi di controllo e monitoraggio, sistema di allarme, sistema di illuminazione).

Sia le piattaforme di carico/scarico delle navi che la banchina ove è collocata l’area servizi a ridosso della diga sono percorribili da automezzi, destinati sia ai servizi di emergenza che alle attività di manutenzione del terminal.

Le tubazioni correranno in posizione sopraelevata, su appositi *rack*.

#### *Impianti in zona servizi sulla banchina a ridosso della diga foranea*

La zona servizi è situata sulla banchina a ridosso della diga foranea, o piattaforma servizi. In tale zona (Figura 5.3-1) sono alloggiati i sistemi di servizio al terminal, consistenti in:

- unità antincendio comprensiva dei serbatoi di stoccaggio acqua e schiuma, impianto di miscelazione schiuma e gruppo pompe di invio;
- unità di trattamento acque reflue;
- unità di stoccaggio gas inerti;
- impianto di dissalazione per produzione di acqua industriale;
- unità di stoccaggio acqua potabile;

- unità di stoccaggio panne di contenimento spanti;
- impianto di generazione e alimentazione aria compressa per strumentazione;
- sottostazione di trasformazione e distribuzione elettrica e sistema di generazione di emergenza;
- sistemi di servizio degli edifici civili (fognature, rete elettrica in bassa tensione, illuminazione, ecc);
- sistema di gestione, controllo e trasmissione dati (all'interno degli edifici);

In quest'area arrivano le tubazioni dell'acqua potabile e degli altri cavi di servizio, in particolare le linee elettriche, provenienti dalla terraferma.

A ridosso della zona servizi lungo il pontile che porta alla piattaforma di carico delle navi greggio (accosti n. 2 e 3), sono posizionati gli ormeggi per le bettoline, dotati di sistema di imbarco di morchie ed oli recuperati dall'unità di trattamento acque.

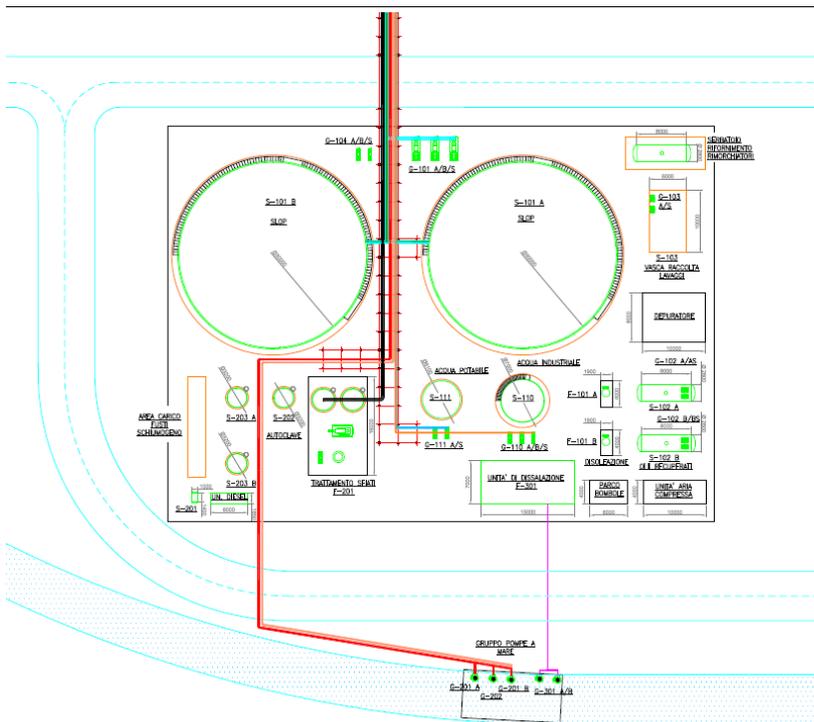


Figura 5.3-2 Planimetria impianti zona servizi.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### *Fasce tubieri/Pipelines*

I fasce tubieri o *pipelines*, descritti al paragrafo 5.1.4, sono cinque: tre per ciascuno dei tre prodotti petroliferi (greggio, benzina e gasolio), uno per l'alloggiamento dei cavi elettrici ed uno per l'adduzione di acqua potabile, in aderenza al quale si ubicheranno le linee di servizio (fibre ottiche, cavi segnali), e dividono i loro percorsi in corrispondenza del pontile. Le 5 pipelines nella risalita dal fondale fino alla connessione al sistema di trasferimento flussi presente sulle banchine saranno adeguatamente protette contro urti accidentali, mentre le tubazioni di servizio continuano il loro percorso sul fondo del mare fino alla loro risalita apposta in corrispondenza della zona servizi adiacente al molo.

Le tubazioni dei prodotti e servizi avranno i seguenti diametri esterni:

greggio	42"
benzine	24"
gasoli	24"
acqua potabile	6"
alimentazione elettrica	DN160 mm (cavidotto di alloggiamento cavi)

### *Stazione di arrivo dei prodotti a Porto Marghera presso l'isola dei Serbatoi Petroliferi*

La stazione di arrivo dei prodotti è collocata a Porto Marghera presso l'Isola dei Serbatoi Petroliferi, e costituisce il punto di collegamento tra le pipeline provenienti dal terminal off-shore in Adriatico e la rete di distribuzione interna di Porto Marghera.

Essa comprende:

- unità di ricezione dei pig per ciascun prodotto;
- stazioni di misura per benzina e gasolio, mentre il greggio verrà direttamente misurato presso i serbatoi della raffineria, utilizzando le apparecchiature già presenti nell'impianto di ENI R&M;
- collettori di distribuzione alle varie utenze, con relative valvole motorizzate di intercettazione e deviazione.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.3.3 Impianti petroliferi

#### 5.3.3.1 Carico/Scarico e invio prodotti

Il terminal petrolifero presenta nelle condizioni di progetto un livello di utilizzo piuttosto elevato, con una occupazione delle banchine che raggiunge il 70% del tempo disponibile. Come già detto, il sistema di carico/scarico è dimensionato in modo da assicurare la piena funzionalità del terminal anche in presenza di avarie a qualche sistema o in occasione di interventi di manutenzione su parti dell'impianto. Inoltre, la configurazione degli impianti è tale da consentire lo smontaggio di ogni apparecchiatura senza implicazioni sulla funzionalità delle altre, mediante l'introduzione di una adeguata quantità di valvole ed elementi di sezionamento delle varie linee.

Ciascun sistema di carico e scarico è composto dalle seguenti apparecchiature:

- 2 bracci di carico per ciascuno dei 3 accosti, ad azionamento idraulico disposti a coppie lungo il lato di ormeggio delle navi, ad una distanza indicativa di circa 3 m da filo banchina. Tutti i bracci sono dotati di connettore rapido di sicurezza, di valvole automatiche di blocco e di valvole di sicurezza (contro eventuali sovrappressioni), di sistema di svuotamento e drenaggio a sua volta provvisto di pompe di strippaggio. Le valvole di sicurezza sono dotate di linee di sfiato, collegate ai collettori principali dei prodotti, ad evitare qualsiasi dispersione in ambiente di liquidi o vapori. I bracci di carico saranno da 16" per il greggio e da 12" per gli altri prodotti, mentre le linee di collegamento tra bracci di carico e stazioni di pompaggio e di lancio pig saranno indicativamente da 24" per il greggio e da 12" per gli altri prodotti. I due bracci di carico per il greggio garantiscono ciascuno una portata di 4000 m<sup>3</sup>/h (pari ai 2/3 di quella massima), mentre i bracci per gli altri prodotti garantiscono ciascun la massima portata di progetto, assicurando così piena ridondanza al sistema;
- n. 1 braccio per carico dell'acqua potabile (J-006), simile ai precedenti;
- n. 1 collettore alla base di ciascuna coppia di bracci di carico, per il trasferimento del prodotto;
- n. 2 linee di collegamento tra i collettori e l'area centrale della banchina, parzialmente disposte in posizione sopraelevata rispetto al piano di calpestio;
- un collegamento a T tra le due linee di collegamento;
- una stazione di rilancio, per incrementare la pressione di mandata dei prodotti ad un livello compatibile con le perdite di carico di linea; la stazione sarà dotata di un collettore di aspirazione e di mandata e di tre pompe di tipo centrifugo, operanti in parallelo, ciascuna dimensionata per il 33% della portata di progetto;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

- una stazione di misura;
- un collettore di mandata, che raccoglie i flussi provenienti dalle tre rampe di misura e li invia direttamente in linea o alla stazione di lancio pig;
- una stazione di lancio pig, comprensiva di sistema di caricamento pig, trappola di lancio equipaggiata con fondello ad apertura rapida, valvole di sfiato e drenaggio, circuito di bypass del prodotto, circuito di alimentazione di acqua industriale, valvola motorizzata di ingresso alla pipeline, giunto di isolamento elettrico, segnalatori di passaggio pig;
- un innesto, in prossimità del barred tee, per l'invio e ricezione degli slop, durante le operazioni di spiazzamento linee;
- una linea di distribuzione dell'acqua industriale, proveniente dalla dissalazione dell'acqua marina, per il lavaggio periodico dei bracci e delle trappole pig.

L'uscita dalla stazione di lancio è direttamente collegata alla pipeline. A valle della trappola tutti i raggi di curvatura della pipeline saranno pari ad almeno 5 volte il diametro della tubazione stessa, per consentire il passaggio del pig.

La stazione di pompaggio è dimensionata per aumentare la pressione di linea ad un livello sufficiente a vincere le perdite di carico nelle tubazioni di trasferimento. Tenendo conto che le stesse sono preliminarmente valutate in circa 10 bar alla massima portata di esercizio, che una ulteriore perdita di 2 bar può essere stimata tra i manifold della nave e la stazione di lancio pig, le pompe dovranno fornire una prevalenza di circa 12 bar.

La potenza assorbita, comprensiva del rendimento di pompe e motori elettrici, sarà di circa 2600 kW per il greggio (3 x 860 kW) e di circa 1086 kW (3 x 350 kW) per benzine, gasoli.

L'assorbimento massimo contemporaneo di energia è pertanto pari a 4772 kWh, nell'ipotesi di scarico simultaneo di greggio e benzina /gasolio.

Le valvole di intercettazione e i sistemi di sconnessione dei bracci di carico saranno collegati al sistema di alimentazione elettrico principale e a quello di emergenza, in modo da consentire la chiusura delle linee e lo sgancio dei bracci di carico anche in condizioni di emergenza. Le pompe di rilancio saranno alimentate solamente dalla rete elettrica principale: in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica, sarà sempre possibile continuare lo scarico a portata ridotta, sfruttando la prevalenza delle pompe di bordo (indicativamente sarà possibile operare a portata pari a circa il 50%-60% di quella di progetto).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

La stazione di lancio è progettata per consentire il lancio in sequenza di almeno due pig, eventualmente separati da un lotto di acqua, con funzione di separazione tra flussi con caratteristiche diverse.

In condizioni di normale esercizio tutti i bracci di carico saranno svuotati al termine di ogni operazione e drenati, mentre tutte le linee rimarranno piene di prodotto.

#### 5.3.3.2 Ricezione/invio prodotti alla stazione di arrivo presso l'Isola dei Serbatoi Petroliferi

Gli impianti di ricezione dei flussi collocati presso l'Isola dei Serbatoi Petroliferi hanno configurazioni parzialmente diversificate in relazione alla destinazione finale dei vari prodotti.

Il sistema di ricezione per benzina e gasolio è costituito da:

- stazione di ricezione pig per ciascun prodotto, comprensiva di sistema di scarico pig, trappola di ricezione equipaggiata con fondello ad apertura rapida, valvole di sfiato e drenaggio, circuito di bypass del prodotto, bypass di evacuazione dell'acqua industriale, valvola motorizzata di ingresso alla stazione, giunto di isolamento elettrico, segnalatori di passaggio pig;
- n. 1 collettore a valle delle stazione pig per ciascun prodotto;
- una stazione di misura, per benzina e gasolio, costituita da tre rampe operanti in parallelo: due dimensionate per il 50% della portata massima, la terza di calibrazione e per servizio in condizioni di emergenza (fuori servizio di una delle due rampe principali). Ciascuna rampa sarà dotata di un contatore di massa e provvista di raddrizzatori di flusso a monte e valle per assicurare regolarità e precisione di misura. Il sistema sarà dotata di sistema di registrazione e trasmissione automatica dei dati in sala controllo;
- un collettore di mandata, da cui si dipartono le linee che trasferiscono benzine e gasoli ai vari operatori (intercettate da valvole motorizzate);
- n. 1 linea di alimentazione di acqua industriale per il lavaggio delle trappole;
- n. 1 collettore di raccolta degli slop dalle pipeline e dei lavaggi degli apparecchi.

Nel caso del greggio la stazione di arrivo è priva di stazione di misura e di collettore a più uscite, essendo la tubazione a valle della trappola pig direttamente collegata al circuito di distribuzione presso i depositi della raffineria.

Le opere prevedono la realizzazione di tutti i collettori e gli stacchi, mentre i collegamenti ai singoli operatori saranno a carico dei singoli operatori interessati.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.3.4 Impianti elettrici

Gli impianti elettrici saranno composti da:

- sistema **di alimentazione di energia elettrica** del Terminal off-shore , realizzato attraverso un'infrastruttura di rete tipica che comprenderà due distinte linee elettriche in cavo sottomarino di Media Tensione (MT) a 20kV in partenza dalla rete nazionale presente sulla terraferma a Malamocco, che alimenteranno (una in riserva all'altra) il Terminal off-shore ;
- sistema di **distribuzione dell'energia elettrica** all'interno del Terminal off-shore in MT e BT che prevede opportuni impianti di trasformazione mediante 3 cabine elettriche, una a servizio dell'area edifici, una a servizio del Terminal Petrolifero, una a servizio del futuro Terminal Container, ed infine una cabina elettrica che si alimenterà con sistema ad anello chiuso entra-esci, e che permetterà alla linea elettrica principale a 20kV di proseguire per l'alimentazione delle altre cabine anche in caso di guasto in un punto qualsiasi dell'anello, garantendo così la continuità di servizio.

Oltre alla rete di distribuzione elettrica principale e secondaria in media e bassa tensione vengono previsti:

- un Power Center di cabina, quadri elettrici principali e secondari di zona e quadri elettrici di utenza dedicati;
- sistema di emergenza con l'ausilio di gruppi elettrogeni (GE);
- sistema di continuità assoluta con l'ausilio di gruppi di continuità (UPS);
- sistemi di rifasamento fissi ed automatici;
- sistema di illuminazione ordinaria esterna nelle aree di lavoro ed interna agli edifici;
- sistema di illuminazione di sicurezza e di emergenza esterna nelle aree di lavoro ed interna agli edifici;
- impianto di distribuzione punti di utilizzazione Forza Motrice (torrette F.M.);
- impianto di terra e protezione contro le scariche atmosferiche.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 5.3.5 Impianti tecnologici distribuiti all'interno del Terminal off-shore

Gli altri impianti tecnologici previsti nel progetto preliminare in esame sono:

- sistema di rete informatica distribuita in fibra ottica e rame;
- sistema di automazione, supervisione e controllo;
- impianto di videosorveglianza (TVCC);
- impianto diffusione sonora di emergenza;
- impianto rivelazione scariche atmosferiche;
- impianto stazione meteo-marina;
- impianti meccanici;
- impianto di controllo accessi (all'interno degli edifici);
- impianto videocitofonico (all'interno degli edifici);
- impianto TV e SAT (all'interno degli edifici);
- impianto rivelazione incendi (all'interno degli edifici);
- impianti termoidraulici: idrico-fognario, condizionamento e riscaldamento (all'interno degli edifici).

Sono previsti inoltre:

- impianti per segnalazioni nautiche installate sopra le dighe di protezione e una torre faro prevista nell'area edifici, per le navi che sopraggiungeranno al Terminal off-shore;
- impianti per segnalazione con fari a led per l'illuminazione a raso della piazzola di atterraggio degli elicotteri;
- sistemi di limitazione dei campi elettromagnetici all'interno di locali dove la presenza continuativa di persone è superiore a 4 ore giornaliere, entro i limiti previsti dalla normativa vigente per le alte e basse frequenze;
- sistemi di videosorveglianza con lo scopo di monitorare le aree destinate alle attività lavorative e a quelle degli edifici per questioni legate al controllo degli accessi e degli sbarchi a terra del personale, agli attracchi delle navi nelle aree di carico e scarico, alle varie lavorazioni e movimentazione delle merci oltre che alla sicurezza del Terminal off-shore in orario notturno;
- impianto di controllo accessi del personale all'interno degli edifici e delle aree protette interne ed esterne.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **5.3.6 Impianti di raccolta e trattamento acque reflue**

Il progetto prevede la raccolta ed il trattamento delle acque reflue. A questo scopo sono previsti un impianto di trattamento fisico chimico delle acque reflue di tipo industriale ed un impianto di trattamento biologico delle acque reflue di tipo civile.

### **5.3.7 Impianto contenimento e raccolta spanti**

Il sistema di contenimento e raccolta spanti è costituito da:

- panne galleggianti, avvolte su aspi mobili, normalmente collocati in due aree distinte dai due lati della piattaforma di accesso alla banchina, in grado di circondare le navi all'ormeggio;
- skimmers galleggianti per recupero spanti;
- pompe autoadescanti mobili per il recupero degli eventuali spanti racchiusi dalle panne;
- bacino di raccolta e convogliamento spanti per l'invio alla stazione di trattamento;
- serbatoi mobili con prodotti dissolventi ed emulsionanti.

### **5.3.8 Impianto trattamento sfiati**

Le emissioni di vapori di idrocarburi prodotte sul terminal durante le fasi di carico della benzina e del gasolio, sono associate alla fuoriuscita di aria satura di vapori dalle cisterne della nave e dal circuito di polmonazione dell'area serbatoi. Le emissioni prodotte durante le fasi di carico vengono captate direttamente da manichette montate sul braccio di carico e convogliate, insieme con gli sfiati delle polmonazioni, per essere depurate in un impianto dedicato. Tale impianto consiste di due reattori a carboni attivi, uno in esercizio e l'altro in rigenerazione. I vapori condensati in fase di rigenerazione, vengono raccolti in un apposito serbatoio per essere poi adeguatamente smaltiti.

### **5.3.9 Altri impianti**

Sono previsti al servizio del terminale i seguenti impianti secondari:

- impianto idraulico per l'alimentazione di tutte le utenze ad azionamento idraulico;
- sistema generazione e distribuzione aria compressa per strumentazione;
- sistema di inertizzazione ad azoto, consistente in un parco bombole montate su carrelli, trasportabili ovunque e normalmente alloggiare all'interno di apposito magazzino in area impianti;
- sistema di rifornimento gasolio per le unità di servizio, dotato di serbatoio di contenimento e pompe automatiche di travaso;

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
PROGETTO PRELIMINARE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale**

Maggio 2012

I2-REL-002

Rev.01

- impianto di dissalazione dell'acqua marina per utilizzo industriale;
- impianto rilevazione scariche atmosferiche;
- stazione meteo marina;
- impianto rilevazione incendi;
- impianto di protezione catodica per le tubazioni sottomarine dedicate al trasporto dei vari prodotti petroliferi.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## 6 TERMINAL CONTAINER

### 6.1 LE OPERE CIVILI

Le opere civili, attinenti la funzione commerciale, che sono state sviluppate nel progetto preliminare in esame riguardano:

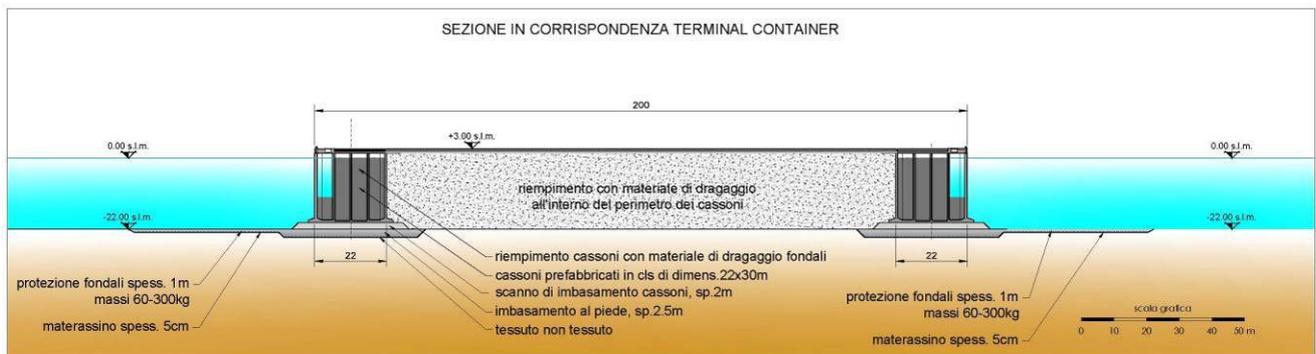
- banchina container;
- banchina servizi, dove troveranno alloggiamento i servizi generali a supporto della funzione container e adiacente alla stessa banchina;
- i cunicoli destinati all'alloggiamento delle linee dei servizi generali.

#### 6.1.1 La banchina container

La banchina container sarà lunga 1000 m e larga 200 m per complessivi 200'000 m<sup>2</sup> di estensione superficiale. Sarà costituita da cassoni pluricellulari in c.a. di dimensioni in pianta pari a 30x22 m e altezza di 23 m. La sommità del piano banchina finito sarà a quota +3.00 m slmm.

I cassoni saranno posati su di uno scanno di imbasamento di altezza 2 m a sua volta poggiante su di un basamento al piede profondo 2.50 m rispetto al piano del fondale marino. Il fondale marino, in prossimità del terminal presenta profondità prossime ai 22 m circa.

Con i cassoni si realizzerà il perimetro della banchina mentre il volume da essi confinato, costituente gran parte del piano di banchina, sarà realizzato mediante il riempimento con idoneo materiale proveniente da dragaggi.



**Figura 6.1-1 Sezione banchina container.**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

#### 6.1.1.1 Pavimentazioni di banchina

Il terminal container, per la sua componente di banchina adibita alla movimentazione dei container, presenterà due differenti sezioni tipologiche in funzione della relativa posizione planimetrica.

Per l'area sita sul sedime dei cassoni si realizzerà, a partire dalla quota assoluta +1.50 m slmm, un getto di c.a., sagomato opportunamente in prossimità del marginamento, ove troverà spazio un cunicolo ispezionabile per impianti di dimensioni interne pari a 1.80x0.9 m.

Al di sopra del suddetto getto si prevederà la stesa di magrone per complessivi 0.80 m e quindi una pavimentazione finita in conglomerato bituminoso di spessore pari a 20 cm.

Nelle zone esterne al perimetro dei cassoni, ovvero sopra il riempimento del volume da esse conterminato, si realizzerà un pacchetto così composto:

- strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 20 cm;
- misto cementato di spessore 50 cm;
- stabilizzato di spessore 60 cm;
- tessuto non tessuto per interfaccia con il materiale di riempimento.

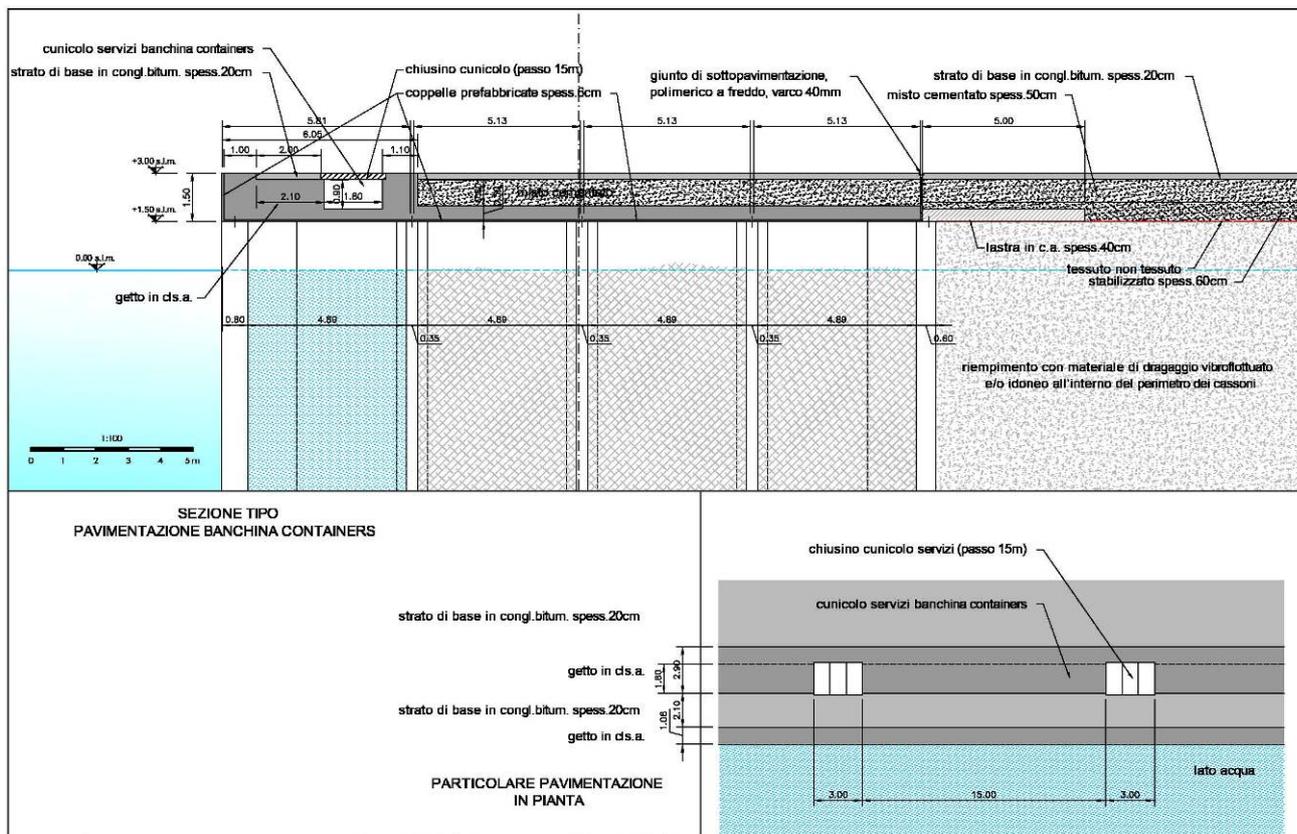
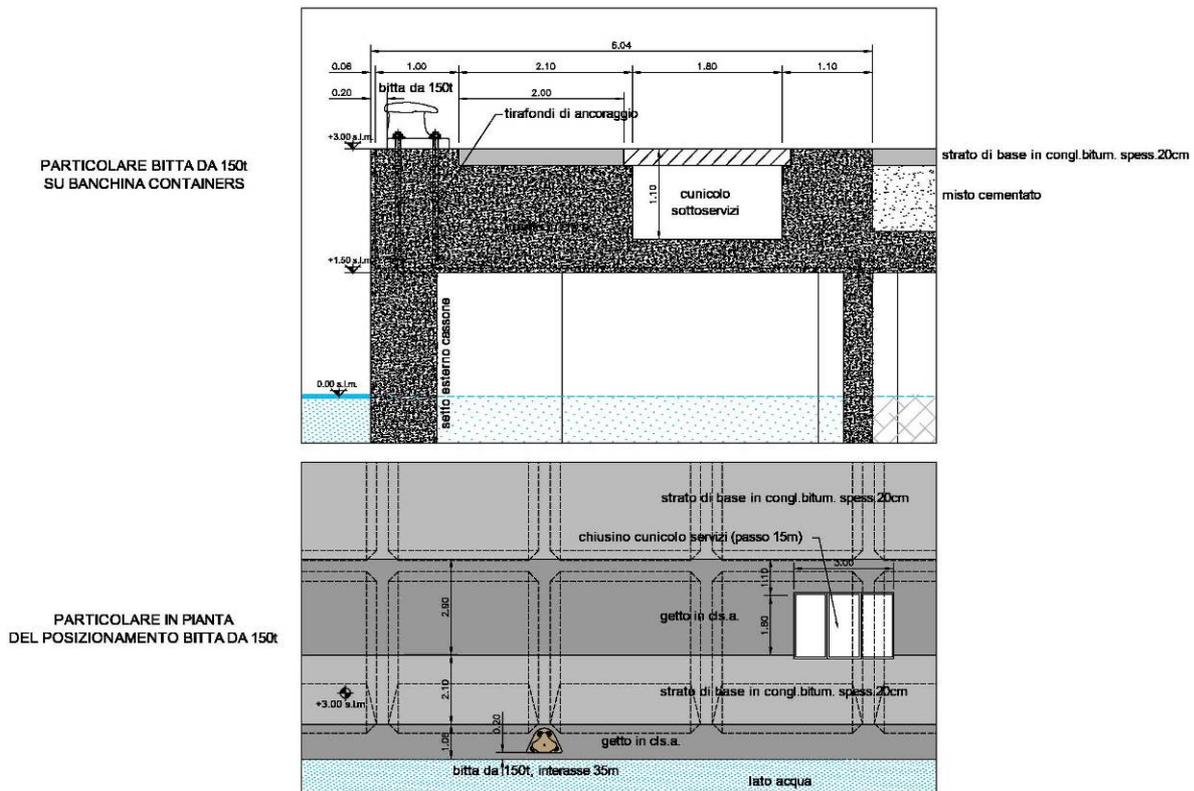


Figura 6.1-2 Banchina container - sezione tipo delle pavimentazioni.

Sulla banchina, a servizio delle navi che ormeggeranno, si prevede l'installazione, lungo tutto lo sviluppo del suo perimetro, di bitte resistenti ad un tiro di 150 t installate con interasse di 35 m.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01



**Figura 6.1-3 Banchina container – particolare della bitta di ormeggio da 150t.**

### 6.1.1.2 Sistema di smaltimento e trattamento acque meteoriche di banchina

Relativamente alla banchina container è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio della acque di pioggia nonché di trattamento delle acque di prima pioggia (C6-DIS-1860 “Terminal Containers: Planimetria generale rete di smaltimento”).

Tale sistema prevede la suddivisione della banchina container in 2 zone omogenee di larghezza pari a quelle della banchina, 200 m, e lunghezza pari a 500 m ciascuna.

All’interno di ognuna è prevista la posa di 4+4 tubazioni di collettamento in PEAD DE 930 mm che convogliano le acque captate dalla superficie verso un collettore centrale nel quale avverrà la separazione delle acque da mandare al trattamento da quelle di seconda pioggia per la quale è possibile lo scarico immediato.

Si riporta di seguito un estratto planimetrico di funzionamento del sistema poc’anzi descritto.

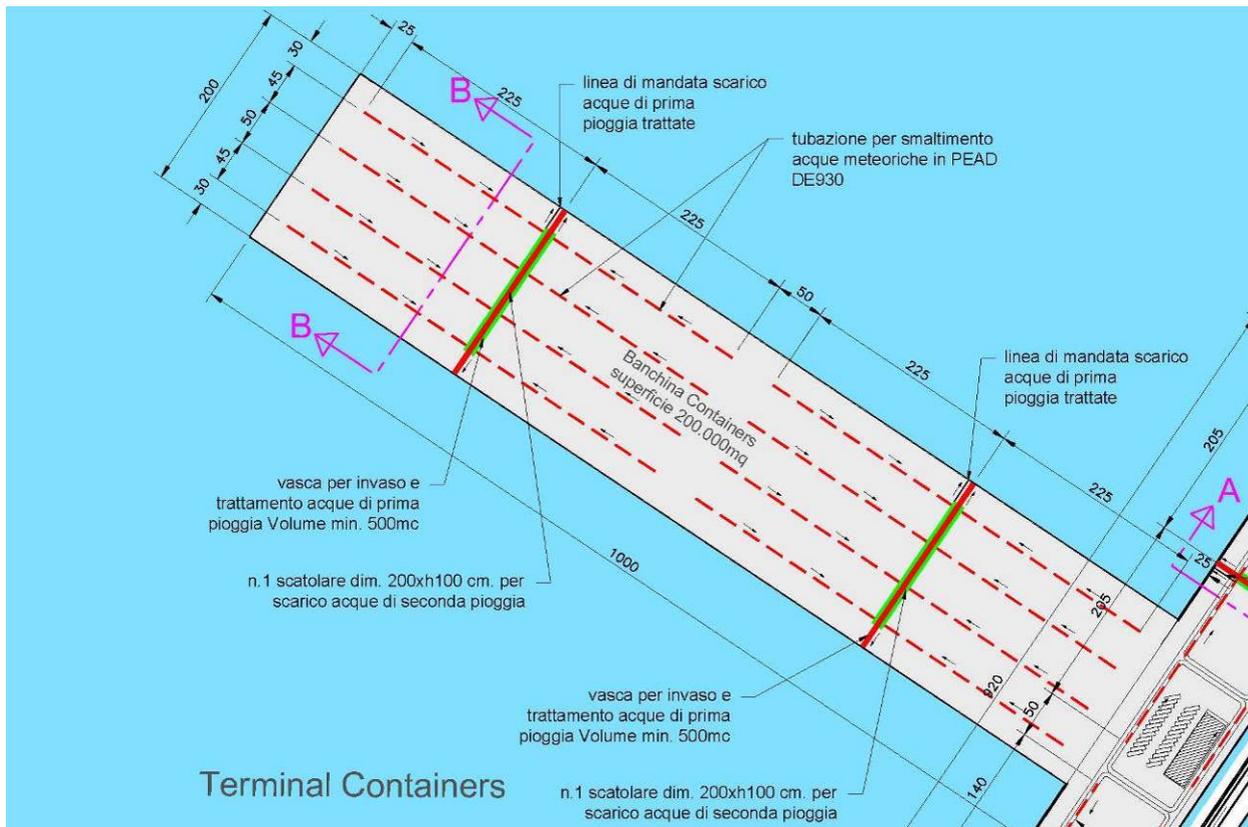


Figura 6.1-4 Banchina container – planimetria rete di smaltimento acque meteoriche.

Si riporta di seguito la tavola tipologica del sistema di smaltimento delle opere idrauliche.

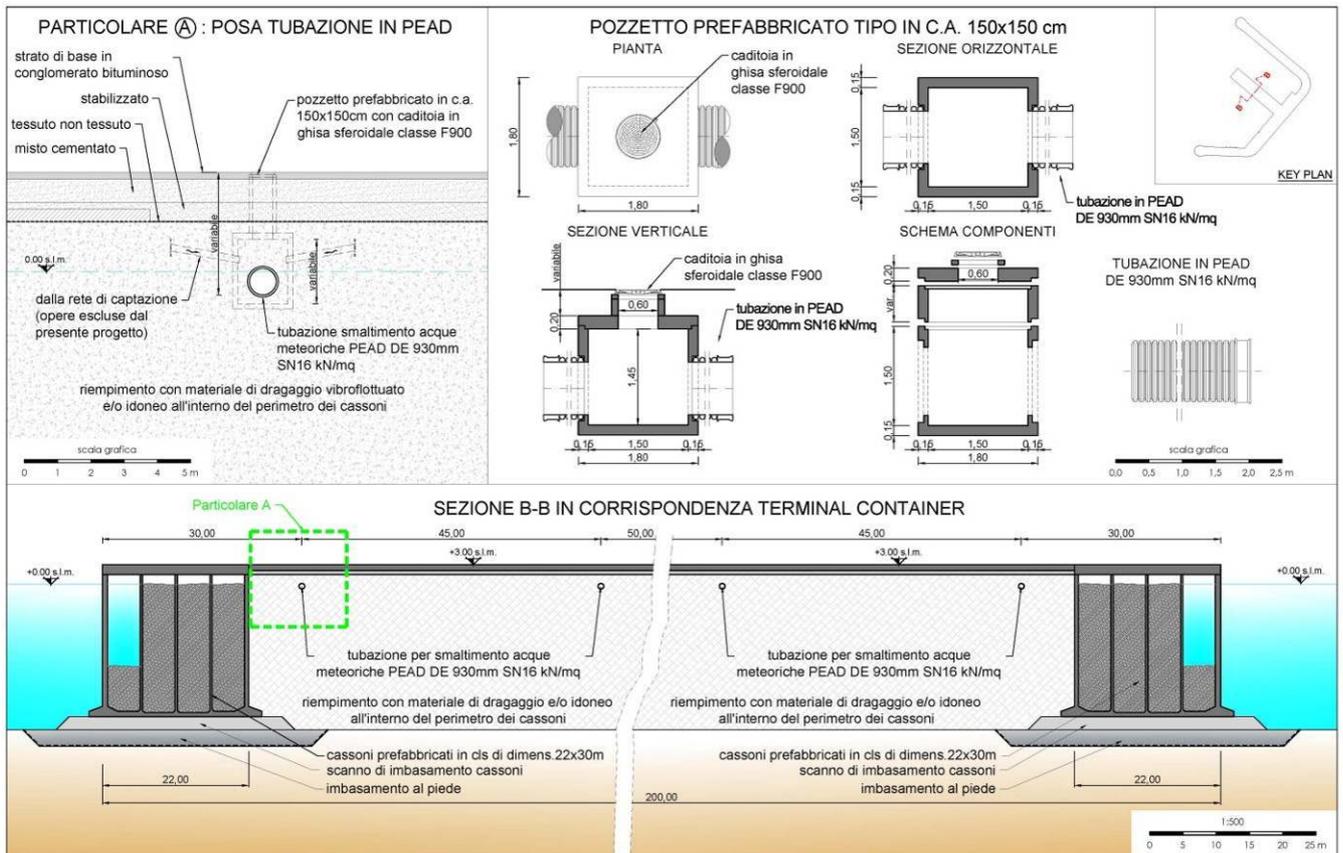


Figura 6.1-5 Banchina container – particolari e sezioni tipo della rete di smaltimento acque meteoriche.

### 6.1.2 Banchina servizi

La banchina servizi accessoria al terminal container sarà realizzata in prolungamento alla banchina servizi afferente al terminal petrolifero.

Sarà lunga complessivamente 920 m e larga 120 m. Anch'essa verrà realizzata mediante l'installazione di cassoni pluricellulari prefabbricati in c.a.. Con la posa di tali cassoni, attraverso il loro fronte, si realizzerà l'allineamento della banchina verso il lato interno del terminal. Il volume compreso tra questi e la diga foranea verrà poi riempito con materiale di dragaggio idoneo e pavimentato fino al raggiungimento della quota di progetto, posta alla +3.00 m s.l.m.m.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01



**Figura 6.1-6 Terminal Plurimodale: sezione in corrispondenza della diga foranea (area servizi logistici).**

### 6.1.2.1 Pavimentazioni di banchina

La pavimentazione prevista per l'area servizi presenterà due differenti sezioni tipologiche in funzione della relativa posizione planimetrica.

Per l'area sita sul sedime dei cassoni si realizzerà , a partire dalla quota assoluta +1.50 m slmm, un getto di c.a. , sagomato opportunamente in prossimità del marginamento, di spessore minimo pari a 0.50 m.

Al di sopra del suddetto getto si prevederà la stesa di magrone per complessivi 0.70 m e quindi una pavimentazione finita composta di in conglomerato bituminoso di spessore pari a 20 cm, binder di spessore 5cm e tappeto d'usura di spessore pari a 5 cm.

Nelle zone esterne al perimetro dei cassoni, ovvero sopra il riempimento del volume conterminato da esse e dalla diga foranea di protezione, si realizzerà un pacchetto così composto:

- Tappeto d'usura di spessore pari a 5 cm;
- Binder di spessore 5 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 20 cm;
- Misto cementato di spessore 50 cm;
- Stabilizzato di spessore 60 cm;
- Tessuto non tessuto per interfaccia con il materiale di riempimento.

Si riportano di seguito la sezioni tipo appena descritte.



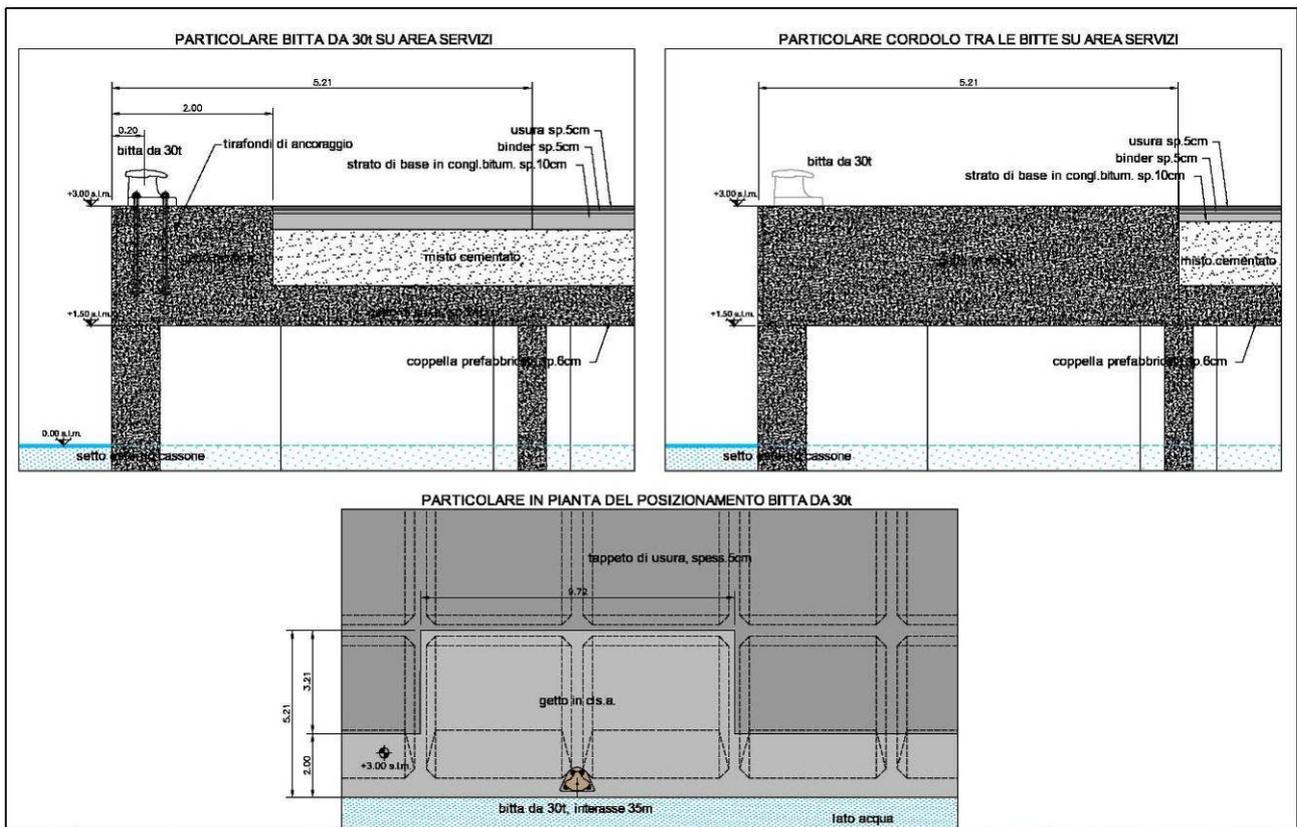


Figura 6.1-8 Banchina servizi – particolare della bitta di ormeggio da 30 t.

### 6.1.2.2 Sistema di smaltimento e trattamento acque meteoriche di banchina

Relativamente alla banchina servizi, è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio delle acque di pioggia nonché di trattamento delle acque di prima pioggia.

Tale sistema prevede la suddivisione della banchina in 2 zone omogenee di larghezza pari a quella della banchina, 120m, e lunghezza pari a circa 460m ciascuna.

All'interno di ognuna, è prevista la posa di 2+2 tubazioni di collettamento in PEAD DE 930 mm che convogliano le acque captate dalla superficie verso un collettore centrale nel quale avverrà la separazione delle acque da mandare al trattamento da quelle di seconda pioggia per le quali è possibile lo scarico immediato.

Si riporta di seguito un estratto planimetrico di funzionamento del sistema poc' anzi descritto.

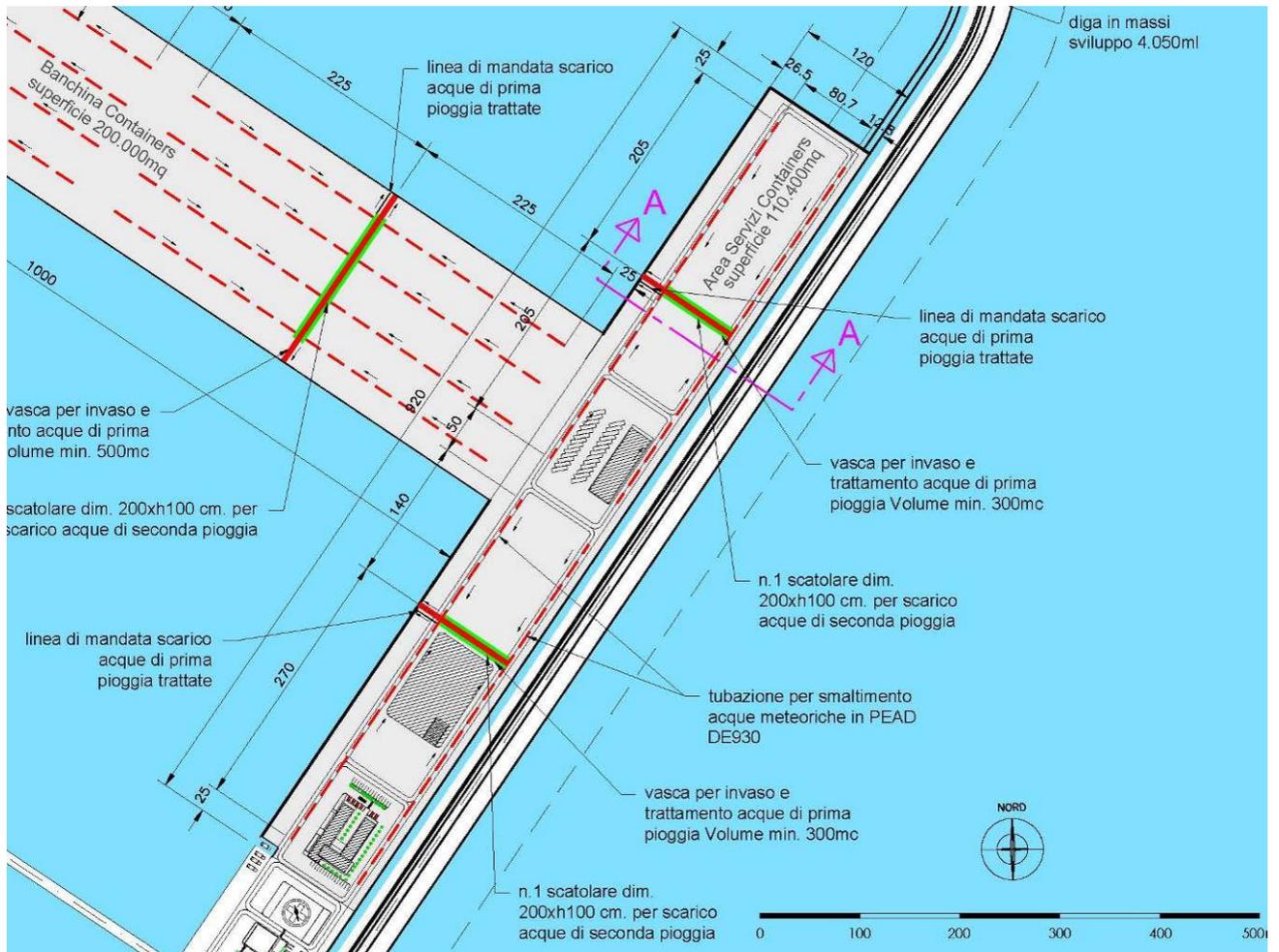


Figura 6.1-9 Banchina servizi – planimetria rete di smaltimento acque meteoriche.

Si riporta di seguito la tavola tipologica del sistema di smaltimento delle opere idrauliche.

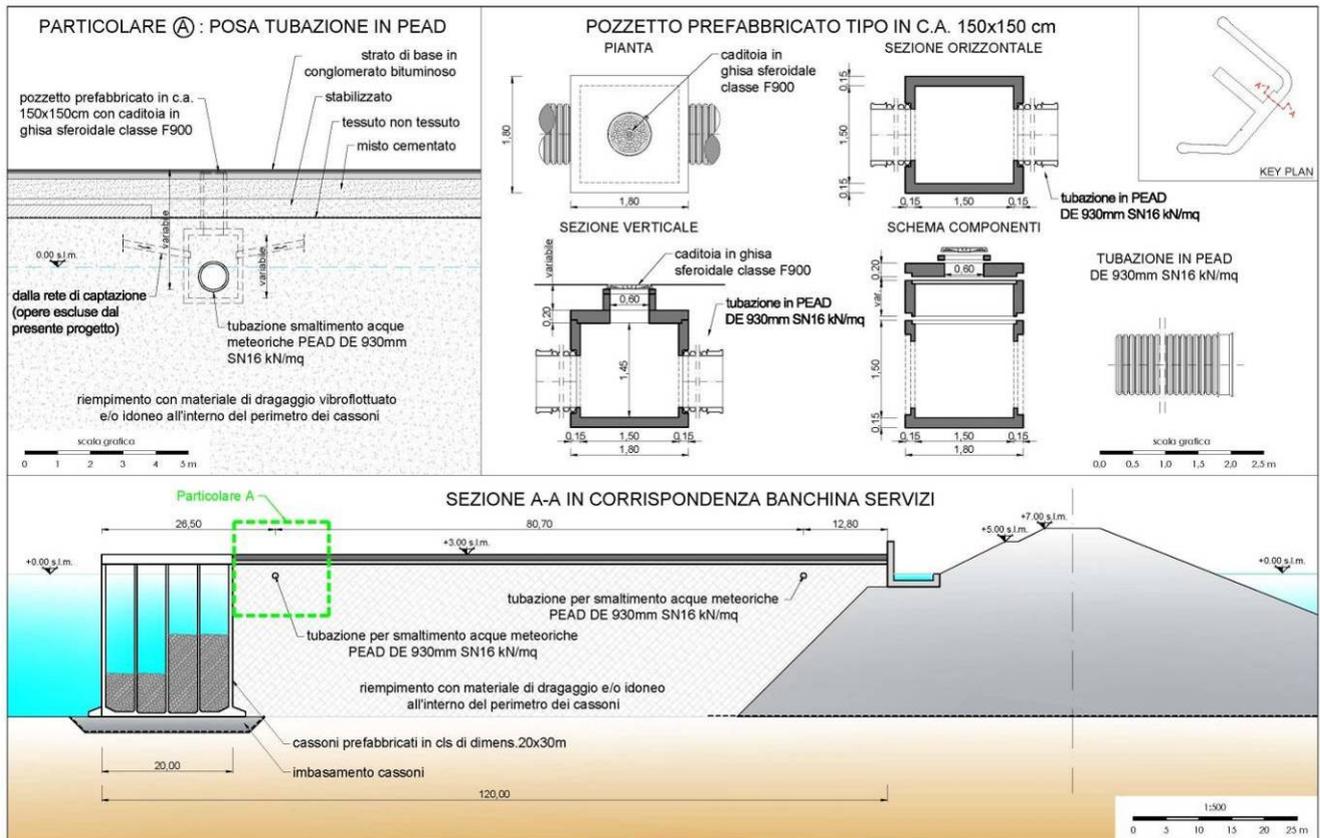


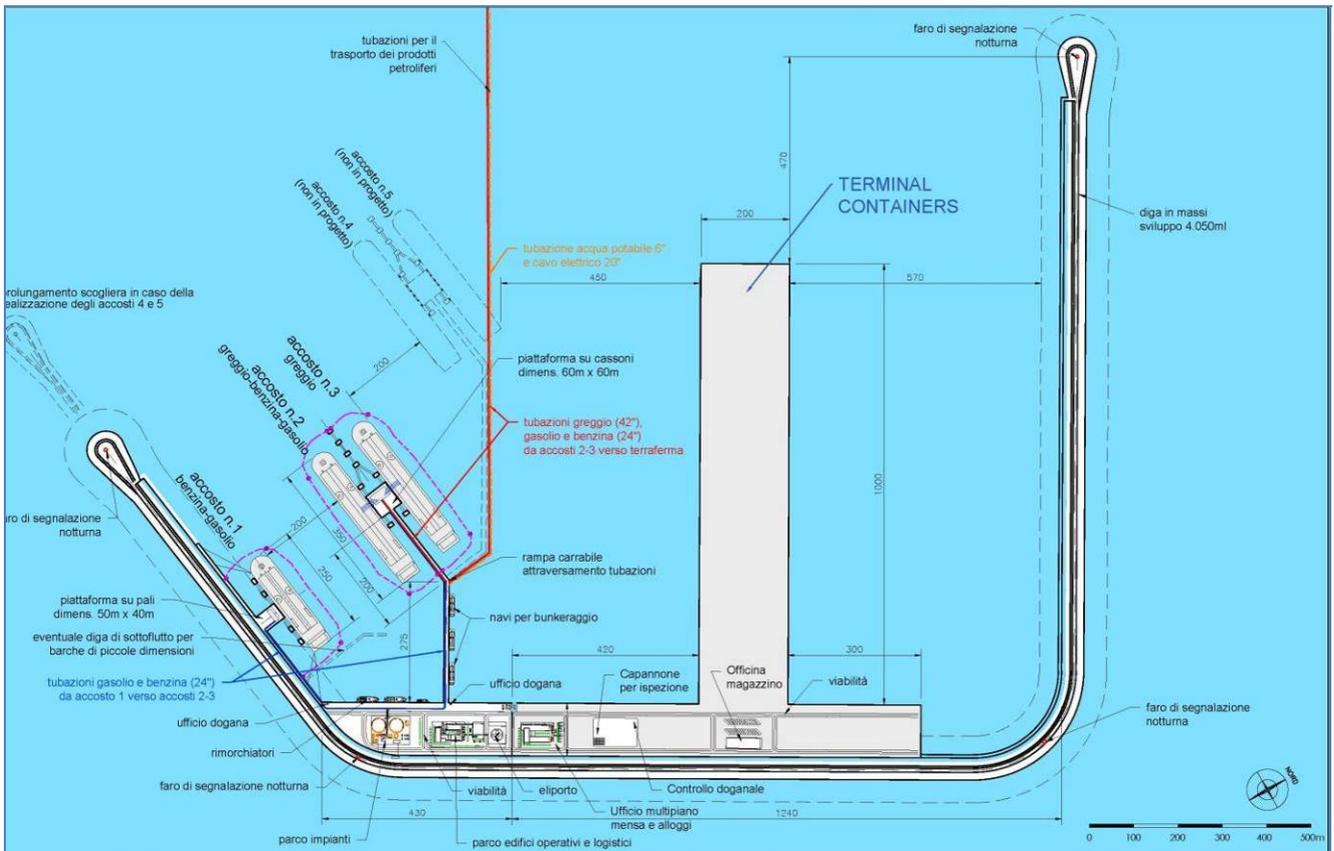
Figura 6.1-10 Banchina servizi – particolari e sezioni tipo della rete di smaltimento acque meteoriche.

### 6.1.2.3 Edifici logistici

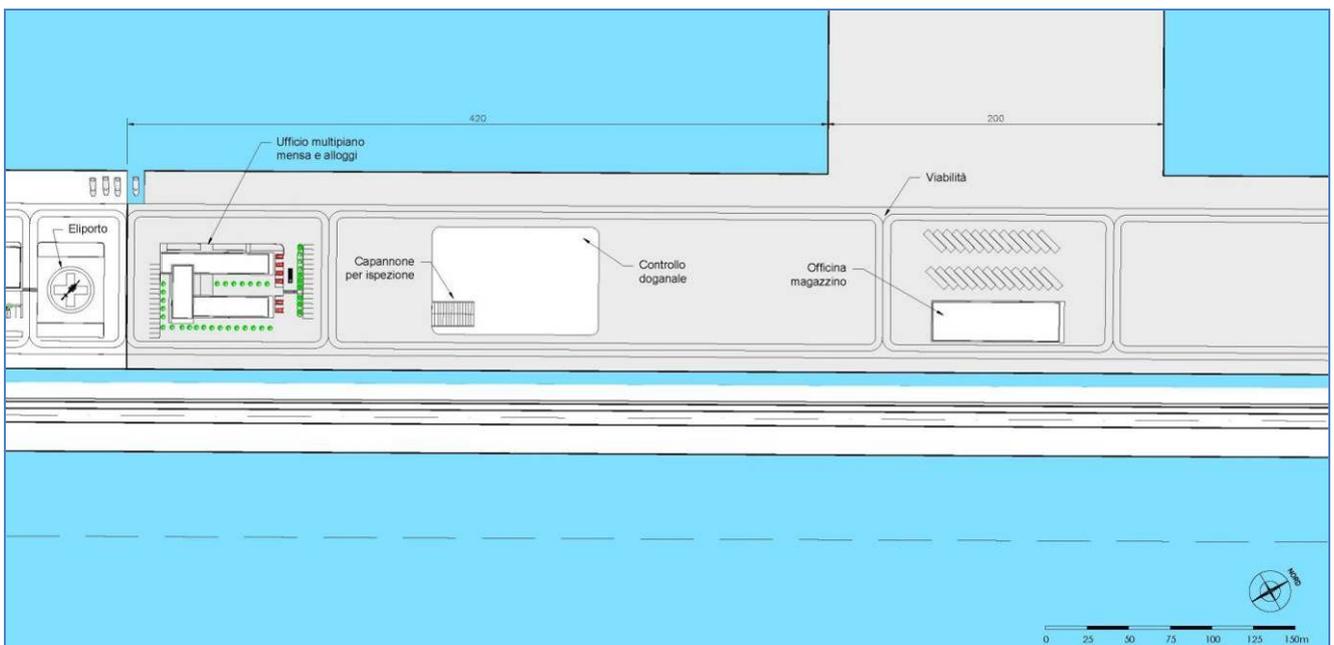
Sulla superficie della banchina servizi, che presenta un'estensione di circa 110'400 m<sup>2</sup>, troveranno ubicazione le infrastrutture logistiche proprie della funzione container.

Sono quindi previsti edifici per le ispezioni e per il controllo doganale, officine, magazzini.

A fianco dell'eliporto, quest'ultimo già previsto nella stesura del progetto preliminare del terminal petrolifero, si realizzeranno gli edifici multipiano ospitanti gli uffici di gestione del terminal, la mensa e gli alloggi del personale.



**Figura 6.1-11 Terminal plurimodale: ubicazione delle logistiche previste.**



**Figura 6.1-12 Banchina Servizi: estratto planimetrico con logistica afferente al Terminal container.**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

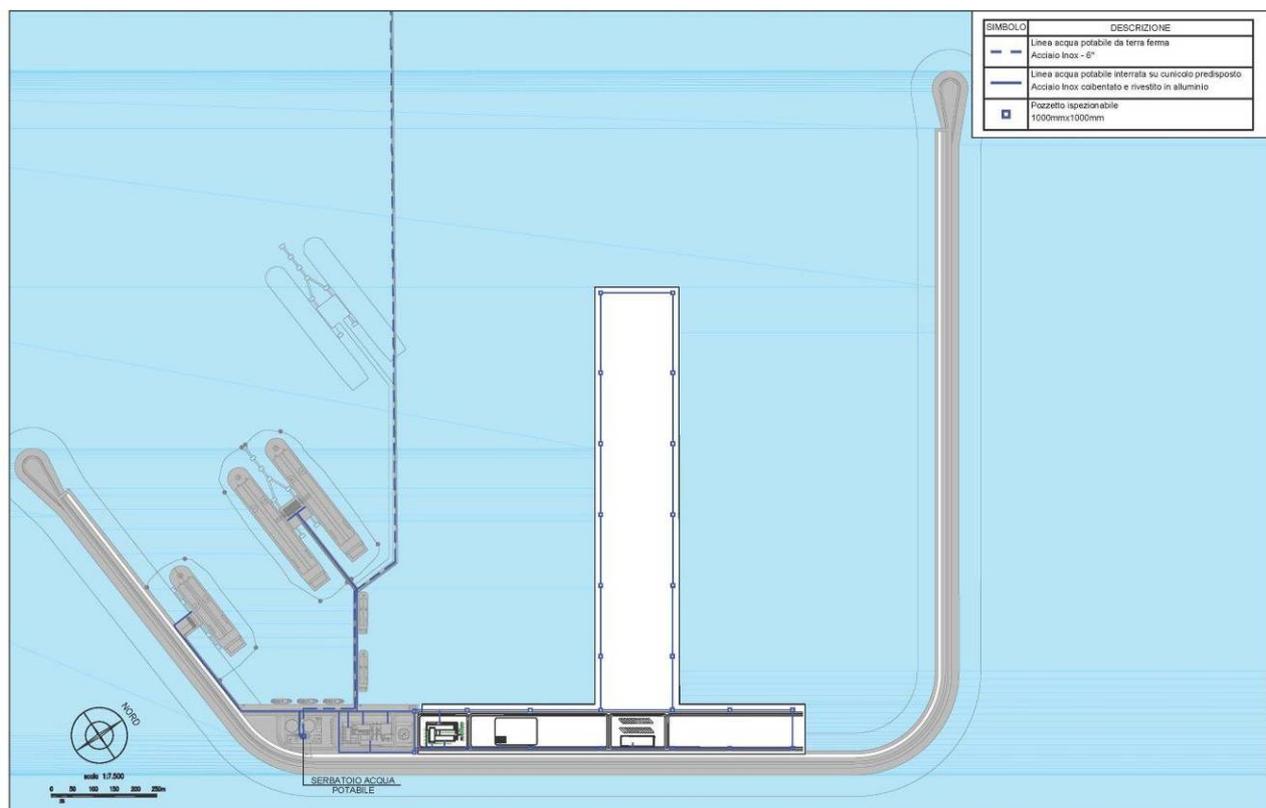
### 6.1.3 Servizi

La banchina servizi del terminal container dovrà ospitare i necessari servizi quali alloggi, servizi di ristorazione, servizi di emergenza nonché officine e uffici per la gestione del terminal.

Nel presente progetto non sono previste le installazioni impiantistiche specifiche dedicate al funzionamento della banchina container. È prevista solamente la realizzazione, al di sotto del piano di banchina, di cunicoli destinati all'alloggiamento delle linee dei servizi generali quali:

- acqua potabile;
- fognatura industriale;
- fognatura civile;
- linea elettrica.

Ciascuna delle dorsali è il prolungamento di quelle già previste per il terminal petrolifero. Nella figura che segue sono indicate le succitate linee di impianti.



**Figura 6.1-13 Terminal Container: rete acqua potabile.**

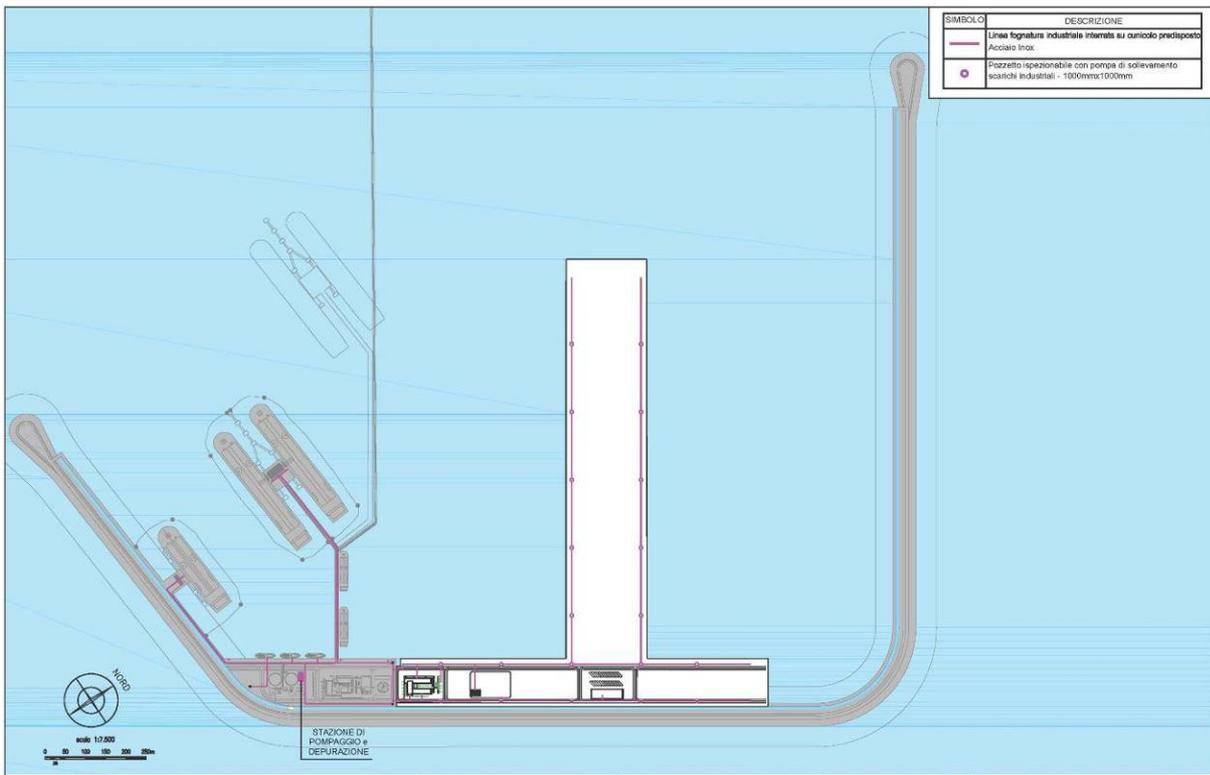


Figura 6.1-14 Terminal Container: rete fognatura industriale.

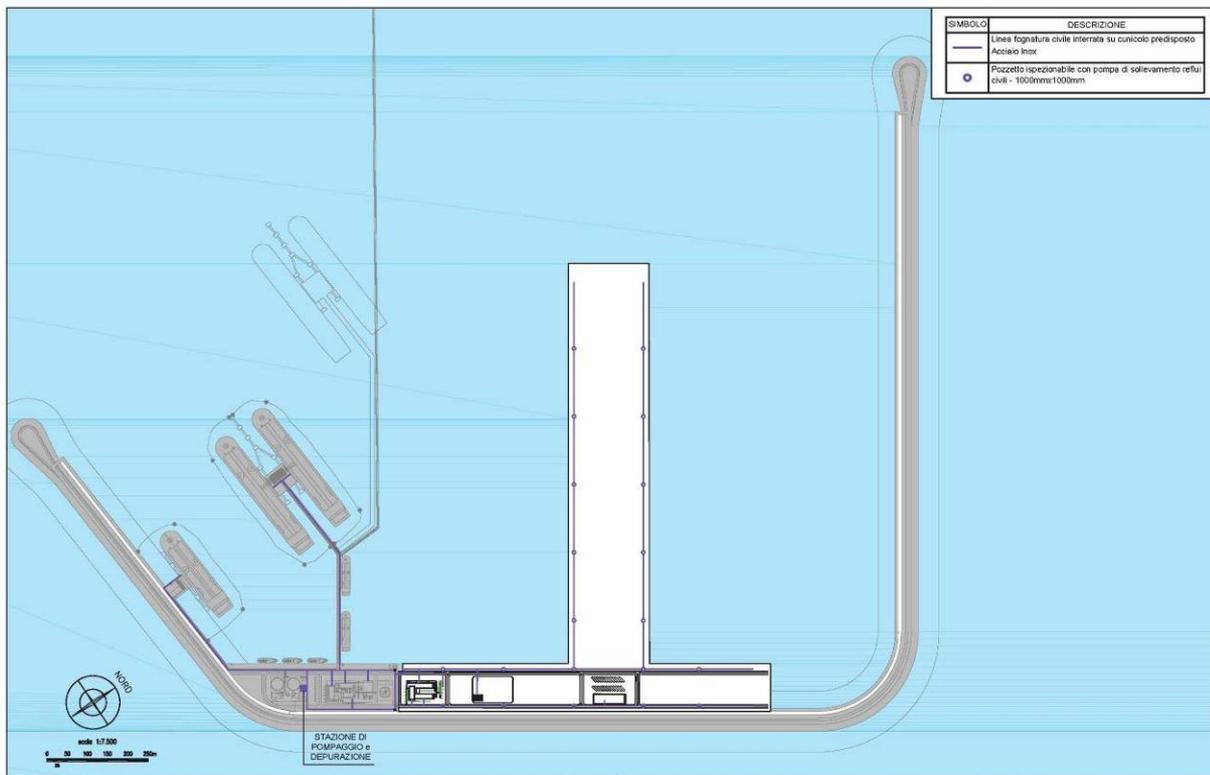


Figura 6.1-15 Terminal Container: rete fognatura civile.

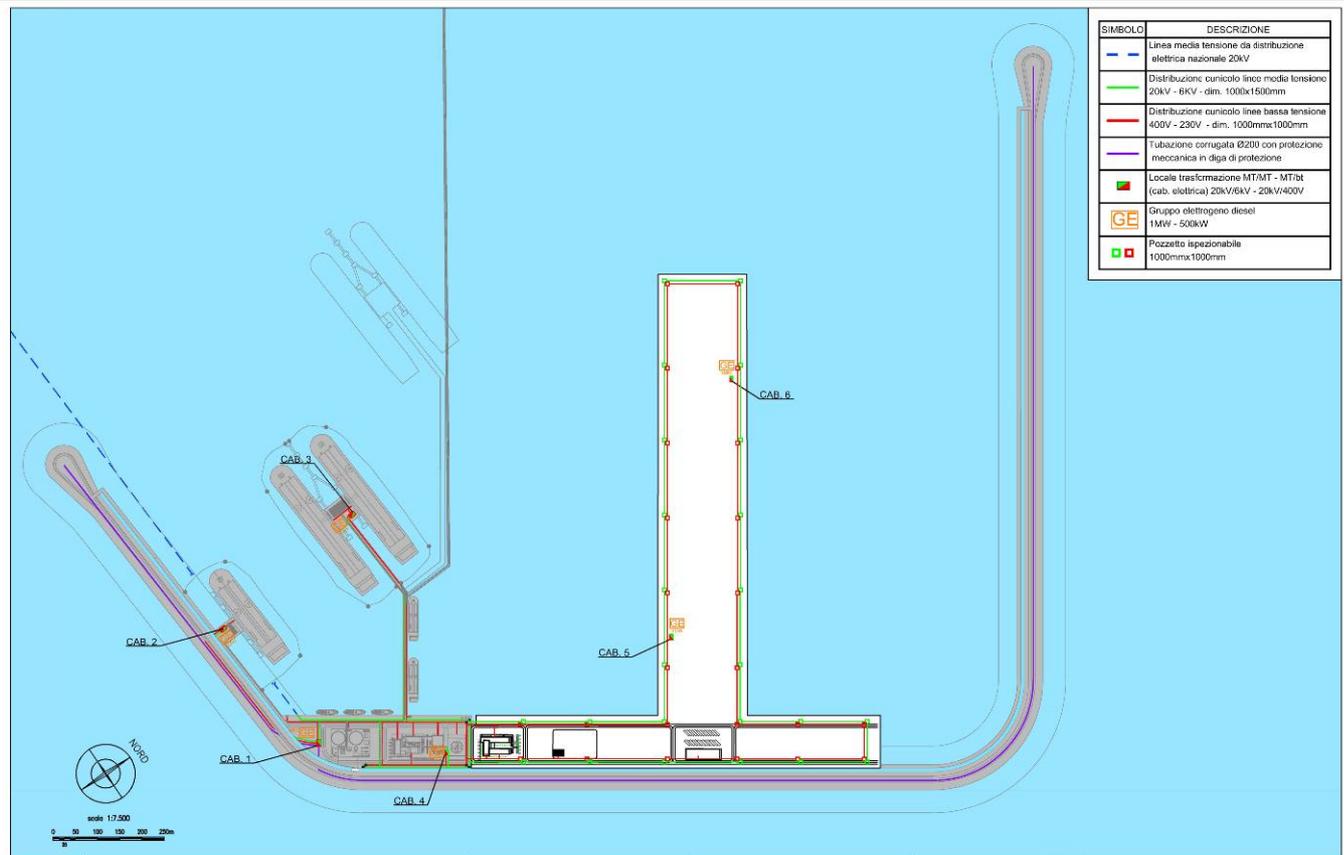


Figura 6.1-16 Terminal Container: rete elettrica.

## 6.2 FUNZIONALITÀ DEL TERMINAL CONTAINER

Il funzionamento e l'operatività del Terminal Container sono garantiti:

- dal molo container dove attraccano le navi e avviene lo sbarco e l'imbarco della merce containerizzata;
- dal sistema di trasferimento delle merci dal terminal off-shore verso terra e viceversa;
- dal terminal a terra che riceve la merce e la smista alle diverse destinazioni e percorsi (stradali, ferroviari, terminal off-shore).

Il terminal on-shore, parte del sistema in esame, si situa a Porto Marghera presso l'area di 82 ha (cosiddetta area Montesyndial), nella quale l'Autorità Portuale di Venezia prevede di ricavare circa 40 ha per garantire la movimentazione di 800'000 TEU.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Come già ricordato in premessa i rimanenti 200'000 TEU, del milione di TEU di capacità massima del Terminal, si prevede verranno scambiati con i porti fluviali di Chioggia, Porto Levante e Mantova, che non sono oggetto del presente SIA.

### **6.2.1 Il molo container**

Il molo container, descritto al par. 6.1.1, si trova a lato del terminal petrolifero, ad una distanza idonea a garantire la sicurezza di navigazione e di manovra e di attracco delle navi tra il terminal petroli e il terminal container.

Il molo ha, come già descritto, una larghezza costante di 200 m e una lunghezza di 1000 m in grado di ospitare contemporaneamente due navi oceaniche con una capacità fino a 18'000 TEU e progettato per movimentare 1 milione di TEU/anno.

Si tratta di un molo dedicato al trasbordo da nave oceanica a chiatta, nonché di piazzali per la movimentazione dei container da imbarcare su navi feeder per la distribuzione verso altri porti.

Oltre al molo dedicato alle operazioni di movimentazione, si è previsto di realizzare, in adiacenza alla diga foranea, un'area servizi tra cui alloggi, servizi di ristorazione, servizi di emergenza nonché officine e uffici per la gestione del terminal. Per il dimensionamento e i dettagli relativi all'area servizi del terminal container si rimanda alla descrizione al par 6.1.2.

In particolare si prevede la possibilità di costruire un unico edificio multi funzione in grado di ospitare la maggior parte delle attività di supporto al terminal.

Per la parte relativa ai consumi energetici del terminal container infine, è stato stimato un fabbisogno di potenza congruente con quanto previsto nello sviluppo della connessione elettrica progettato per il terminal petrolifero (circa 20 MWe) e fornito via cavo sottomarino supportato da una stazione di backup in caso di interruzioni di energia o malfunzionamenti/interventi manutentivi.

### **6.2.2 Il sistema di trasferimento**

La soluzione considerata, tra le diverse alternative analizzate (si veda tal proposito il par. 3.9), prevede l'utilizzo di chiatte di dimensione 26.5 m x 58 m con un pescaggio medio di 3.75 m. Tali chiatte sono in grado di trasportare ciascuna 216 TEU ed è previsto vengano trasportate da un mezzo denominato "mama vessel" a coppie, permettendo pertanto un trasferimento di 432 TEU a viaggio.

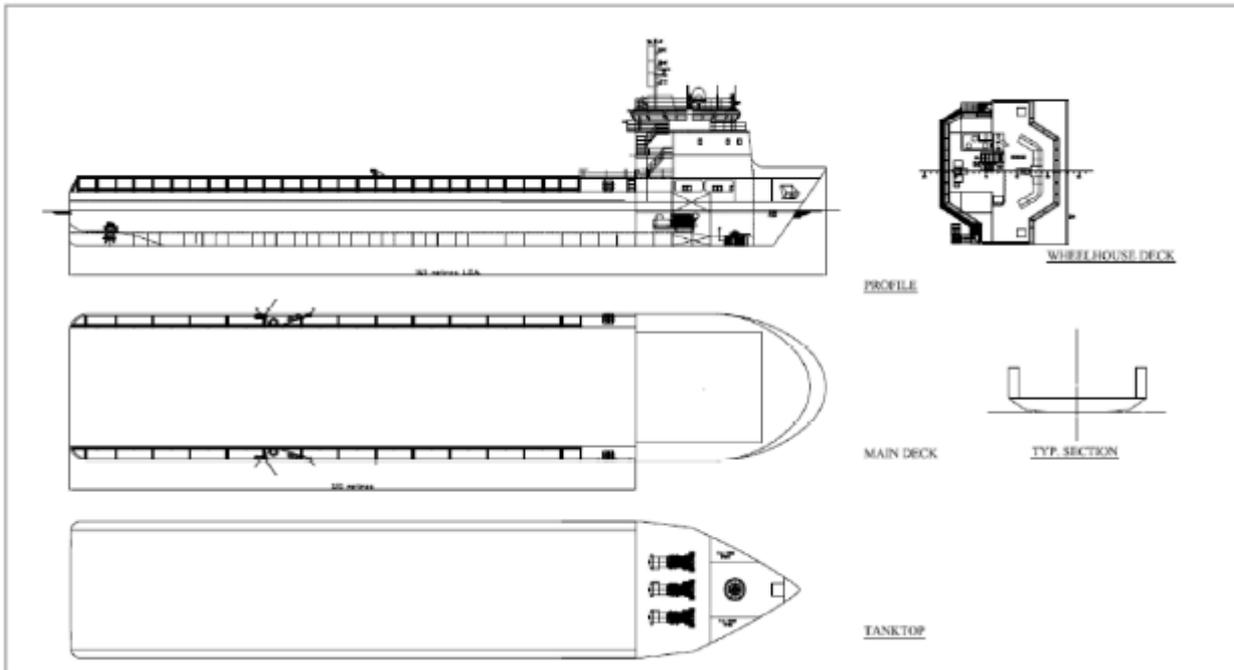


Figura 6.2-1 Configurazione imbarcazione Mama Vessel.

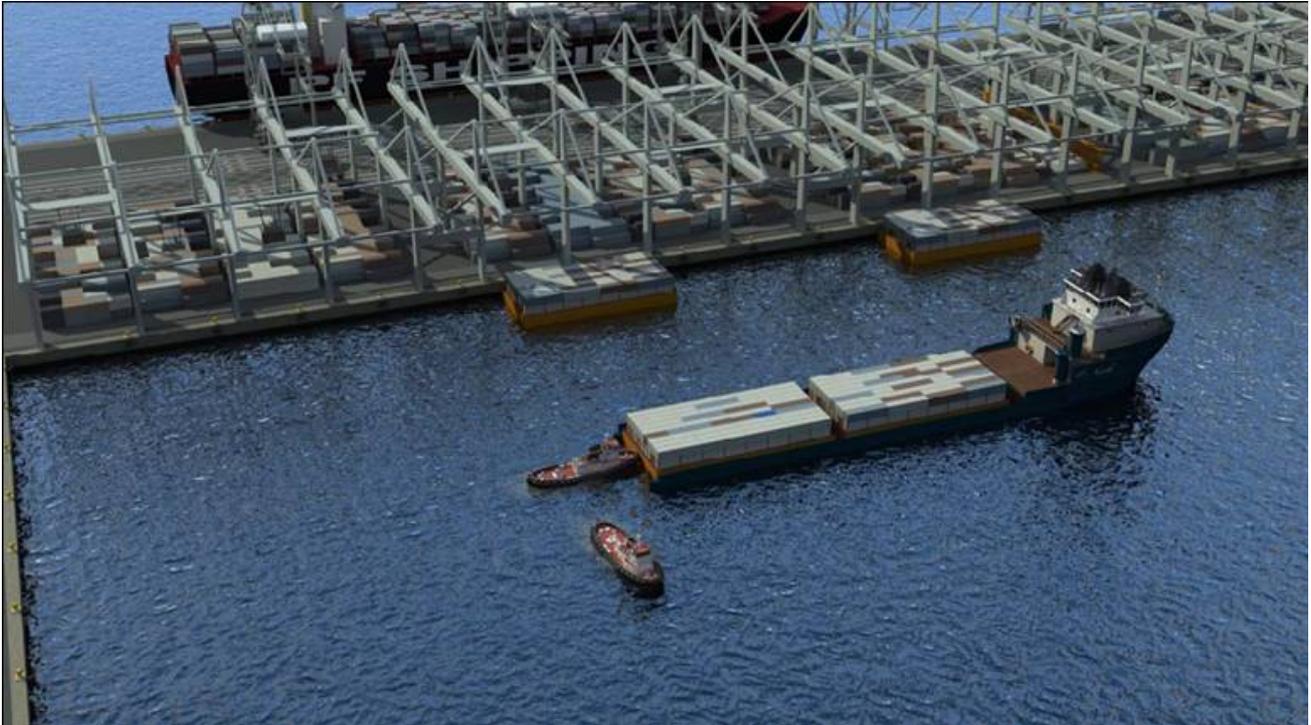


Figura 6.2-2 Caricamento delle chiatte su Mama Vessel.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Le mama vessel per il trasferimento da terminal d'altura a terminali di terra avranno una lunghezza di circa 150 m x 31 m con un pescaggio in fase di navigazione di circa 7.5 m.

Ogni mama vessel ha quindi una capacità di carico, espressa in TEU, doppia rispetto a quella di una singola chiatta.

Tale soluzione è stata scelta sia perché minimizza tempi di trasferimento e numero di attrezzature necessarie, sia per la flessibilità di utilizzo nei diversi contesti di terminali di terra. Tale nave "madre" può infatti trasportare, in alternativa alle chiatte sopracitate, una coppia di chiatte fluviali di classe V, sarà quindi possibile sfruttare tale sistema di movimentazione anche per trasportare le chiatte fluviali fino alla foce dell'idrovia da dove potranno autonomamente proseguire nell'intera asta fluviale.

Nello scenario in esame, relativo ad una movimentazione di 800'000 TEU tra il terminal off-shore e il terminal a terra in area Montesyndial, sono state stimate necessarie 2 navi di trasferimento (mama vessel) e 6 chiatte di carico, che richiederanno 16 banchine di ormeggio e due gru a ponte (RTG) per la movimentazione dei container.

In questa configurazione si prevede una movimentazione media di circa 2'200 TEU giornalieri.

Nelle seguenti tabelle si riportano le caratteristiche delle chiatte e delle navi di trasferimento selezionate.

<b>Tipologia di imbarcazione</b>	<b>Altezza (TEU)</b>	<b>Larghezza (TEU)</b>	<b>Lunghezza (TEU)</b>	<b>Capacità (TEU)</b>
Chiatta	3	9	8	216

<b>Tipologia di imbarcazione</b>	<b>Capacità (TEU)</b>	<b>Dimensioni indicative (m x m)</b>
Mama vessel	432	31 x 150 x 7.5

Per quanto riguarda le tempistiche, si prevede che una mama vessel per compiere un intero ciclo, inteso come il tempo medio impiegato per fare un giro completo andata e ritorno dal terminal off-shore al terminal di Montesyndial, impiegherà 15.5 ore.

I container verranno scaricati dalla nave e trasferiti tramite dispositivi automatici in una area di smistamento gestita con tecnologie di movimentazione appositamente progettate e dalla quale verranno immediatamente caricati su chiatte per il trasporto rapido ai terminal portuali costieri o viceversa.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Per la movimentazione dei container sono previste delle gru a ponte a scorrimento su rotaie di ampiezza pari a 35 m, dimensionate per essere compatibili anche con le più grandi navi che si prevede verranno realizzate. Infatti nonostante sia plausibile ritenere che queste nuove navi non effettueranno a breve rotte nel nord adriatico, un terminal all'avanguardia potrebbe tuttavia essere un richiamo per eventuali rotte future.

Per quanto riguarda la movimentazione, grazie al posizionamento dei container parallelamente alla linea di ormeggio e quindi parallelamente alle navi attraccate, è stata evitata la rotazione dei container durante il loro trasferimento, limitando i problemi di movimentazione e riducendo i tempi di carico/scarico.

Una volta scaricati sulla banchina i container vengono stoccati e sistemati in un'area dedicata attraverso l'impiego di "mini-straddle", mezzi mobili speciali ad elevata automazione. Il principale vantaggio derivante è costituito dal fatto che le fasi di prelievo dei container con gru e posa sulla banchina e le operazioni effettuate dai mini straddle sono disconnesse tra loro e non è necessario che ogni gru attenda l'arrivo del mini straddle per poter terminare l'operazione di scarico.

Caricati i container sulle chiatte, le successive operazioni di aggancio al mama vessel sono invece effettuate nella parte più riparata del terminal, limitando così al minimo i rischi legati a condizioni atmosferiche avverse, con l'ausilio di due rimorchiatori.

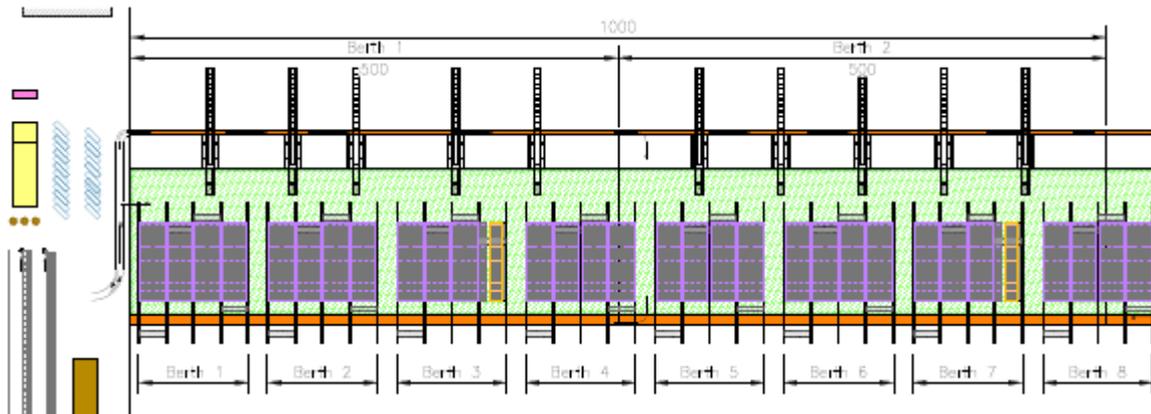
Nella fase di progettazione concettuale, altrettanta attenzione è stata posta nell'automazione dell'intero terminal, in modo da limitare il numero di presenze di personale sul terminal off-shore così da ridurre i costi operativi ed allo stesso tempo aumentare la sicurezza dell'impianto.

Nel molo verranno realizzate delle strutture di gru a portale (RTG) in grado di trasportare i contenitori dal lato dedicato all'accosto delle navi oceaniche fino al lato opposto del molo, dedicato alla caricazione diretta su chiatte di trasferimento. Gli accosti delle chiatte sono previsti direttamente al di sotto delle gru a portale in modo che senza ulteriori rotture di carico l'operazione avvenga direttamente tra piazzale e mezzo nautico. L'area centrale del molo, è inoltre in grado di ospitare, in caso di situazioni eccezionali, fino a 5'000 TEU per ciascuna banchina.

La componente a totale innovazione è costituita dalle gru a ponte che servono il carico/scarico chiatte. Queste sono state progettate come moduli di 4 gru a ponte accorpate che servono la stessa chiatta. In tal modo è possibile caricare ogni chiatta in circa 270 minuti.

Affinché questo sistema funzioni è essenziale che le operazioni siano automatizzate, a tale scopo sono stati individuati strumenti innovativi per la movimentazione dei container e per i processi tra i terminal e adottando software e metodi operativi atti a ottimizzare tempi e costi di gestione.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01



**Figura 6.2-3 Planimetria terminal container – molo e area servizi.**

### **6.2.3 Il terminal a terra**

Il terminal a terra dedicato alla movimentazione degli 800'000 TEU previsti dallo sviluppo del Terminal off-shore, è situato nell'area Montesyndial.

L'area nel suo complesso copre circa 82 ettari ed è limitata a sud da via della Chimica, a ovest da aree Syndial, a est dalla centrale Edison e da aree Vinyls, a nord si affaccia sul Canale industriale ovest che consente un pescaggio di 12 metri, e si collega tramite un bacino di evoluzione al canale Malamocco – Marghera ovvero la via di accesso nautico al mare.

Quest'area vanta già oggi un alto livello di infrastrutturazione con importanti connessioni che la collegano ai principali nodi della rete stradale e ferroviaria; sono inoltre già in avanzata fase di progettazione importanti interventi come il nuovo collegamento ferroviario con la linea AV/AC e il fascio binari che funzionerà come cuscinetto per la formazione dei convogli ferroviari. Tale collegamento dedicato consentirà alle merci di essere inserite direttamente sulla linea, per essere poi instradate nelle diverse direttrici evitando il passaggio per il nodo di Mestre già congestionato e utilizzabile per le merci solo in orario notturno.

Data l'ampiezza dell'area, ribattezzata Montesyndial, il progetto prevede di impiegare la banchina sia per accogliere navi di grandi dimensioni (terminal convenzionale), sia le mama vessel provenienti dal terminal d'altura (terminal carico / scarico chiatte).

Il terminal a terra avrà una zona di gestione dei container tradizionali che vengono scaricati direttamente a terra dalle grandi navi che attualmente entrano in Laguna e raggiungono i terminal merci operativi nella zona di Porto Marghera e una zona nuova dedicata al carico / scarico delle chiatte che trasportano i container provenienti dalla piattaforma off-shore (cfr. figura seguente, in cui in giallo è segnalata l'area a servizio del terminal d'altura e in rosso l'area per la movimentazione tradizionale).



**Figura 6.2-4 Area Montesyndial (in giallo è segnalata l'area a servizio del terminal d'altura).**

La banchina dedicata alla gestione delle chiatte provenienti e dirette alla piattaforma off-shore, oggetto del presente progetto, ha una lunghezza di 800 m. lungo i quali saranno installate 6x4 gruppi di gru a portale appositamente progettate per la gestione del carico scarico dalle chiatte. I container saranno stoccati fino a 5 tiri nelle corsie retrostanti le gru.

In quest'area sono previste aree specifiche destinate ai refrigerati, ai contenitori vuoti e a quelli fuori sagoma. Nel complesso l'area consentirà di gestire 800'000 TEU/anno. Gli spostamenti dei contenitori all'interno del terminal avverranno tramite RGT, tractor trailer e reachstacker.

Lungo il lato opposto rispetto alla banchina, sono posizionati un'area d'ispezione dei contenitori e un parco ferroviario a servizio dell'intera area. Il parco ferroviario sarà dotato di due binari di 775 m serviti da 2 gru RMG per consentire la formazione dei convogli ferroviari.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Inoltre a servizio del terminal container a terra, in prossimità del parco ferroviario, saranno collocati alcuni edifici adibiti ad uffici e una sottostazione per la fornitura dell'energia elettrica.



**Figura 6.2-5 Planimetria terminal a terra presso area Montesyndial – terminal convenzionale e terminal carico / scarico delle chiatte (parte evidenziata nel riquadro rosso).**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## **7 STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI**

A supporto della progettazione, sono stati eseguiti i seguenti studi:

- Studio di inserimento urbanistico delle opere;
- Studio delle interferenze con i sottoservizi esistenti;
- Studio sulla disponibilità delle aree;
- Valutazione preliminare dell'interesse archeologico;
- Studio idraulico preliminare;
- Studi geologici, idrogeologici, geotecnici preliminari;
- Analisi di rischio;
- Esternalità e analisi del mercato potenziale container;
- Studio sul sistema dell'accessibilità.

Lo Studio di inserimento urbanistico trova il suo sviluppo all'interno del Quadro di riferimento programmatico, mentre gli studi idraulici e geologici, idrogeologici e geotecnici sono ampiamente illustrati nel Quadro di riferimento ambientale nelle componenti di interesse. In questo capitolo saranno illustrati i risultati degli studi che nel presente Studio di Impatto Ambientale non vengono altrove citati.

Viene fornita altresì una breve sintesi dell'Analisi di rischio, quantunque questa sia stata utilizzata come base per l'analisi degli impatti derivanti da possibili incidenti (spanti in acqua) nel Quadro di riferimento ambientale.

### **7.1 STUDIO DELLE INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI ESISTENTI**

Per quanto concerne lo studio e risoluzione delle interferenze tra le opere in progetto e le principali reti di sottoservizi esistenti, si è fatto riferimento, per le posizioni e consistenza di questi ultimi, alle informazioni già in possesso agli scriventi progettisti acquisite in precedenti attività di studio e progettazione svolte nelle aree interessate dai lavori. Nelle successive fasi di sviluppo della progettazione si provvederà, previo contatto con gli Enti gestori di tali sottoservizi ad acquisire eventuali aggiornamenti della consistenza e ubicazione di questi ultimi. Per quanto riguarda la

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

risoluzione delle interferenze in accordo con gli Enti gestori ed in riferimento alle normative vigenti si adotteranno le soluzioni più adatte per mettere in sicurezza i sopra e sottoservizi esistenti.

Si evidenzia che le maggiori interferenze si hanno lungo le tubazioni di smistamento del prodotto finale, le quali corrono per la maggior parte lungo il Canale Malamocco – Marghera e lungo la banchina del Canale Industriale Sud.

Per quanto riguarda il fascio tubiero, la posa delle tubazioni non comporta particolari interferenze con le reti tecnologiche esistenti in quanto le condotte vengono posate con l'esecuzione di teleguidate e ad una profondità idonea.

La posizione planimetrica delle isole artificiali non comporta alcuna interferenza in quanto saranno ubicate in idonea posizione.

## **7.2 STUDIO SULLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE**

Nel progetto in esame l'unica area da espropriare risulta essere quella per la realizzazione del centro di smistamento dei prodotti finali, la quale ricade nell'isola dei serbatoi petroliferi che al momento della redazione, risulta essere di proprietà di ENI S.p.A..

Considerate le finalità del progetto, si potrà, eventualmente, stipulare un accordo di tipo convenzionale tra ENI ed Ente committente.

Per quanto concerne, invece, le imposizioni di servitù per la realizzazione delle condotte di collegamento tra il terminal e la terraferma, per la maggior parte, esse vanno ad interessare, soprattutto con il fascio tubiero principale, aree di proprietà demaniali e la laguna veneta e solamente le condotte di smistamento del prodotto finale vanno ad interessare proprietà private ubicate lungo il canale industriale sud.

Tali aree sono destinate all'attività produttiva e non vengono interessate aree agricole e/o di pregio.

Sulla base di queste considerazioni, per quanto concerne le aree di proprietà dello Stato, Province, Comuni o Regione, si richiederà la relativa autorizzazione prevedendo un importo per gli atti amministrativi.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 7.3 STUDIO DI INSERIMENTO ARCHEOLOGICO

Lo studio di valutazione preliminare dell'interesse archeologico, oggetto dell'elaborato di progetto C4-REL-003 – “Valutazione preventiva dell'interesse archeologico”, ha analizzato distintamente il versante lagunare e il versante a mare, in considerazione delle loro diverse caratteristiche sia dal punto di vista storico che archeologico. In particolare, i due settori risultano molto diversi anche in relazione alle possibili interferenze archeologiche determinate dall'opera.

Nel settore lagunare, infatti, lo sviluppo dei fasci tuberi in profondità al di sotto del piano di fondo naturale (- 35 m), dunque a quote non interessate da fenomeni antropici antichi) e la loro messa in opera per mezzo di trivellazioni orizzontali teleguidate riducono la possibile interferenza archeologica ai soli punti di risalita/manutenzione e alle aree immediatamente adiacenti. Nel versante a mare, invece, le modalità di esecuzione dell'opera, tramite escavo del canale di posa sul fondo marino, possono interferire in modo diretto con eventuali preesistenze archeologiche.

Lo studio si è articolato attraverso tre fasi:

1. ricerca e valutazione dei dati archeologici pregressi, con spoglio della bibliografia scientifica (monografie e articoli editi) e analisi dei dati conservati presso gli archivi della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto (relazioni archeologiche);
2. elaborazione di una scheda sito, basata sul format fornito dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per ciascuno dei siti riscontrati nel territorio in esame (risultano n. 9 schede per il tratto lagunare e n. 9 schede per il tratto in mare);
3. inserimento dei dati puntuali scaturiti dalla ricerca in:
  - una tavola delle “interferenze” archeologiche (Tavola C6-DIS-022, siti di età antica);
  - due tavole (laguna e mare) delle “interferenze” storiche (Tavole C5-DIS-010 e C5-DIS-011, siti di età medievale, moderna e contemporanea con base la carta georeferenziata di Angelo Emo del 1762);
  - una tavola riassuntiva delle “interferenze” storico-archeologiche (Tavola C5-DIS-012).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Lo studio di valutazione preliminare dell'interesse archeologico, oggetto dell'elaborato C4-REL-003 – Valutazione preventiva dell'interesse archeologico, ha evidenziato, in sintesi, la situazione seguente, distinta per il versante lagunare e il versante a mare interessati dal progetto:

- Versante lagunare. La carta archeologica della laguna veneziana, elaborata dal Servizio Informativo del MAV-CVN in collaborazione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, indica per le aree occupate dalle isole artificiali funzionali alla realizzazione delle teleguidate la presenza prossimale (entro km 1) di alcuni siti archeologici. Le due zone più sensibili sono rappresentate dall'isola dei Serbatoi Petroliferi” (dove sono stati effettuati interessanti ritrovamenti che documentano l'indubbia presenza di *facies* archeologiche) e dall'area circostante l'Ottagono Abbandonato (dove le indagini condotte da Ernesto Canal segnalano la presenza di diversi siti archeologici, forse in relazione con l'antico porto ricordato dalle fonti alla foce del Medoaco).
- Versante a mare. Per il settore marino compreso tra l'abitato di Malamocco e la bocca di porto di Malamocco, sono segnalati diversi rinvenimenti archeologici che, tuttavia, salvo poche eccezioni, non è possibile ubicare con precisione. Tra questi, i più importanti sono rappresentati dai resti di due naufragi, collocabili entro una distanza di 1,5 miglia dal litorale; si tratta del “Relitto del vetro” (seconda metà del XVI – inizi del XVII secolo), precisamente posizionato e già oggetto di indagine archeologica, e di un relitto di imbarcazione “cucita” di età romana (I-II sec. d.C.), di cui si sono rinvenuti resti di scafo sparsi, senza tuttavia poter identificare la posizione precisa del relitto. Si segnalano, inoltre, rinvenimenti occasionali relativi sempre a reperti di età romana, in particolare tre ceppi d'ancora in piombo e un'ancora di ferro, a cui si aggiungono l'ancora di ferro e altri oggetti di pregio rinvenuti nella stessa area del “Relitto del vetro”. Va sottolineato, del resto, che la contestualità areale di naufragi riferibili ad epoche diverse rappresenta una circostanza ben documentata in diverse località del Mediterraneo.

Sempre per l'epoca antica, all'evidenza archeologica si aggiunge un'importante evidenza storica e paleoambientale. La posizione topografica delle scoperte sopra citate, per quanto imprecisa, si colloca infatti, significativamente, nello specchio di mare antistante una delle principali foci dell'antico Medoaco, probabilmente quella presso cui sorgeva il “grande porto” ricordato dallo storico Strabone, i cui resti potrebbero trovarsi nell'area in prossimità dell'Ottagono abbandonato, secondo quanto evidenziato dalle ricerche e dalle ricostruzioni paleoambientali di Ernesto Canal. In base a questa ricostruzione, dunque, lo specchio di mare oggi compreso tra la diga nord della bocca di porto e l'abitato di Malamocco identificherebbe l'area antistante la bocca di porto antica, certamente interessata da un importante traffico navale e da attività nautiche connesse (transito, sosta in rada, allibo etc.). L'importanza storico-archeologica di questo specchio di mare è ribadita dai documenti a partire dall'età tardo-medievale, quando, a causa del progressivo insabbiamento della bocca di Lido, la

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
<b>Maggio 2012</b>	<b>I2-REL-002</b>	<b>Rev.01</b>

bocca di porto di Malamocco iniziò ad assumere un ruolo primario per l'accesso alla laguna e ai porti di Venezia, tra la seconda metà del XV e gli inizi del XVI secolo.

Date le suddette evidenze, sarà cura della progettazione successiva approfondire le analisi con indagini specifiche nelle aree interessate dal progetto e adottare tutte le opportune misure di mitigazione per ridurre l'impatto archeologico.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

#### **7.4 ANALISI DI RISCHIO**

L'analisi di rischio, di cui nel presente paragrafo si riporta una breve sintesi, è oggetto del documento di progetto B-REL-1003 "Analisi di rischio".

Il progetto del terminal off-shore per l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, è concepito per rispondere all'esigenza di abbassare il rischio di incidente rilevante all'interno del fragile ecosistema lagunare.

All'interno della diga foranea e ad una distanza di circa 500 m dai pontili destinati alla movimentazione dei prodotti petroliferi, è prevista un'area commerciale attrezzata con un pontile lungo circa 1000 m.

I rischi associati all'attuale situazione logistica derivano da collisioni tra navi e incidenti a bordo nave e a potenziali danneggiamenti degli oleodotti, all'interno di un'area, quale quella lagunare, fortemente sensibile alle conseguenze di un eventuale spanto.

Il terminal contribuisce alla riduzione di questi rischi da una parte diminuendo il numero delle navi che entrano nella laguna e dall'altra concentrando in un unico polo le attività di gestione dei prodotti petroliferi in arrivo e partenza, ottimizzando così procedure e mezzi, con un evidente vantaggio in termini di sicurezza globale del sistema.

Sebbene il progetto sia stato condotto nel rispetto delle più stringenti normative ed abbia preso in considerazione le soluzioni più adatte a minimizzare le frequenze e le conseguenze di incidenti, sia attraverso la scelta di componenti di provata affidabilità ed elevata sicurezza intrinseca, che mediante l'individuazione di specifiche procedure operative, permane tuttavia la possibilità che alcuni eventi accidentali possano mettere in pericolo la sicurezza di persone e ambiente.

La presente analisi di rischio è finalizzata a individuare i possibili scenari incidentali durante l'esercizio del terminal, a valutare il livello di rischio per la salute delle persone e dell'ambiente e a definire possibili misure preventive e mitigative in grado di minimizzare le conseguenze di eventi potenzialmente pericolosi.

Obiettivo dello studio è stato quello di individuare, nelle varie fasi di funzionamento dell'impianto, gli eventi potenzialmente pericolosi, di valutarne su base quantitativa la frequenza di occorrenza e di stimare le conseguenze di tali eventi. Allo scopo sono stati individuati 4 sottosistemi in cui può essere suddivisa l'opera: il terminal off-shore, le tubazioni nel tratto a mare e le tubazioni nel tratto in laguna, la stazione di ricezione e smistamento dei prodotti di Marghera. Per ciascuno di questi sono state condotte valutazioni indipendenti basate su dati storici e di letteratura, combinati con le peculiari condizioni di funzionamento di quest'opera.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Gli eventi accidentali che sono stati valutati riguardano sversamenti di idrocarburi e conseguentemente l'insacco di incendi e esplosioni, o, più semplicemente, a dispersione di inquinanti nell'ambiente, dovuti a: collisioni tra navi in transito e navi presenti al terminal; collisioni delle navi in fase di accosto alla banchina; collisione tra petroliere all'accosto e navi commerciali in fase di ormeggio e disormeggio; le rotture di apparecchi e impianti per guasto, usura o avaria; il cedimento delle tubazioni tra il terminal e Porto Marghera, causate da difetti o danneggiamenti occasionali.

I risultati dello studio confermano che il progetto del terminal assicura un elevato livello di sicurezza e che i rischi residui ricadono in un'area di sostanziale accettabilità, per la loro remota frequenza o per le limitate conseguenze del loro sviluppo.

I pericoli più rilevanti sono infatti attribuibili a eventi confinati nell'area del terminal off-shore ed in particolare a perdite di idrocarburi dai bracci di carico o dalle apparecchiature, con conseguente insacco di combustioni rapide ("flash fire") o esplosioni, potenzialmente dannose per il personale occupato nell'area.

Infatti, le frequenze di rottura stimate per i bracci di carico e per gli impianti petroliferi del terminal riguardano fori di piccola entità (50 mm) e sono dell'ordine di  $3.7 * 10^{-2}$  per i bracci di carico e di  $5.7 * 10^{-2}$  per le apparecchiature, con spanti che sono quantificati intorno alle 3 tonnellate nel primo caso e alle 15 tonnellate nel secondo caso. Le probabilità associate invece a incidenti navali sono invece di almeno un ordine di grandezza inferiore e per spanti contenuti, cioè al di sotto delle 7 tonnellate, infatti, le collisioni tra navi in manovra o alla deriva, hanno una frequenza di accadimento complessiva di  $4.06 * 10^{-3}$  eventi/anno. In particolare, la probabilità di collisione tra petroliere e navi commerciali è di  $9.8 * 10^{-6}$  eventi/anno, con frequenze di rilascio di idrocarburi dai serbatoi delle navi commerciali di  $6 * 10^{-8}$  eventi/anno, dato trascurabile rispetto alle altre incidentalità considerate.

Tutte le situazioni considerate sono pertanto caratterizzate da una frequenza di occorrenza accettabile, purché siano rispettati tutti i criteri di sicurezza previsti dalle norme e dal corretto uso degli impianti.

I risultati sono soddisfacenti e sicuramente conservativi, anche per le scelte prudenziali adottate nella scelta della metodologia e dei dati di riferimento; tuttavia si raccomanda di adottare alcune ulteriori misure o migliorie, allo scopo di ridurre ulteriormente la frequenza degli eventi pericolosi o di mitigarne gli effetti con azioni preventive e di contenimento.

Le misure più significative, di cui tener conto nella successiva fase del progetto, sono:

- la definizione di piani di gestione del terminal che includano stringenti procedure per l'accesso, l'ormeggio, lo scarico dei prodotti, la sorveglianza del traffico marittimo all'esterno del terminal e la ridefinizione delle rotte di transito e avvicinamento al porto di Venezia;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

- l'utilizzo di panne disposte attorno a ciascuna nave all'ormeggio e di mezzi antinquinamento capaci di garantire il contenimento e recupero di eventuali sversamenti accidentali durante le operazioni di travaso;
- l'adozione di sistemi di monitoraggio del funzionamento del sistema (strumenti di misura) e di ispezione periodica di tutte le apparecchiature di servizio del terminal e delle tubazioni di linea, anche mediante l'uso di misure degli spessori mediante pig;
- l'utilizzo di valvole di sezionamento di tutte le linee, in grado di minimizzare l'entità di eventuali fuoriuscite.

Si raccomanda inoltre l'adozione di una serie di misure preventive per la gestione dell'adiacente terminal commerciale, allo scopo di evitare interferenze tra i traffici e di minimizzare i rischi ed esse associati. Nella fattispecie:

- localizzazione del bacino di evoluzione delle navi commerciali nella zona più aperta del terminal (vicino alla testata del pontile commerciale);
- gestione del traffico al terminal che escluda la movimentazione contemporanea di più navi all'interno delle dighe foranee;
- assistenza di rimorchiatori nelle fasi finali di accosto o di eventuale manovra al pontile, comprensivo di sistemi di allerta meteo e di assistenza in caso di condizioni meteo marine avverse (forti venti) che possano comportare il rischio di rottura di ormeggi e conseguente deriva di navi in banchina.

## **7.5 ESTERNALITÀ E ANALISI DEL MERCATO POTENZIALE CONTAINER**

Nell'ambito del progetto europeo Sonora, l'unità di ricerca TTL, Trasporti, Territorio e Logistica dell'Università IUAV di Venezia, ha condotto, per conto dell'Autorità Portuale di Venezia, uno studio volto a definire le aree di mercato attribuibili ai principali sistemi portuali europei per i traffici provenienti dal Canale di Suez. Tali aree descrivono la competitività dei sistemi portuali analizzati con rispetto a differenti parametri trasportistici, quali: distanze percorse, tempi, consumi ed emissioni.

Attraverso l'analisi dell'attuale situazione logistico-portuale europea, lo studio ha la finalità di definire, in termini di efficienza trasportistica e di maggiore sostenibilità, quali siano i percorsi multimodali europei più efficienti in relazione alle destinazioni finali.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

A tale scopo, l'analisi condotta ha valutato tre indicatori fondamentali, il primo relativo alle esigenze trasportistiche degli operatori, gli altri due relativi alle esigenze di sostenibilità energetico-ambientale richieste dalla collettività:

- Transit time
- Consumi energetici
- Emissioni

Attualmente i porti europei atlantici sono preferiti dal traffico commerciale internazionale anche per i prodotti provenienti dai mercati asiatici. Ciò è dovuto al fatto che si tratta di porti logisticamente molto efficienti ma essendo il volume di mercato asiatico triplo rispetto a quello proveniente da oltre oceano, questo impatta a livello macro sull'efficienza e sulla sostenibilità dell'intero sistema trasportistico europeo.

Ad oggi il Northern Range assorbe il 67% del traffico container europeo (44 milioni di TEU contro 22 dei porti europei che affacciano sul Mediterraneo). Nel 2008 i soli porti di Rotterdam (10 milioni di TEU) ed Amburgo (9.7 milioni di TEU) hanno gestito il 31% del traffico containerizzato dell'Europa (rif. tabella seguente). I porti del mediterraneo che presentano volumi più elevati nella movimentazione dei contenitori sono quelli della costa spagnola, primo tra tutti Valencia (3.6 milioni di TEU 2009); seguono quelli collocati sulla costa francese e sul Tirreno mentre i porti dell'Est mediterraneo (Mar Adriatico, Egeo) e del Mar Nero presentano volumi inferiori al milione di TEU.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

DATI MOVIMENTAZIONE CONTAINER [TEU]					
Porti -	2009	2008	2007	2006	2005
Trieste	276'957	335'943	267'854	220'661	201'29
Venezia	379'072	329'512	316'641	289'86	290'898
Costanza	594'299	1'380'935	1'411'414	1'037'066	771'126
Livorno	778'864	745'557	657'592	658'506	638'586
La Spezia	1'046'063	1'246'139	1'187'040	1'136'664	1'024'455
Genova	1'533'627	1'766'605	1'855'026	1'657'113	1'624'964
Barcellona	1'800'213	2'569'550	2'610'099	2'318'241	2'071'481
Le Havre	2'200'000	2'488'654	2'656'167	2'130'000	2'118'509
Algeciras	3'042'759	3'324'310	3'414'345	3'256'776	3'179'300
Valencia	3'653'890	3'602'112	3'042'665	2'612'049	2'409'821
Bremerhaven	4'535'842	5'500'709	4'892'239	4'428'203	3'735'574
Amburgo	7'010'000	9'737'000	9'890'000	8'861'545	8'087'545
Anversa	7'309'639	8'663'736	8'175'952	7'018'911	6'482'061
Rotterdam	9'743'290	10'800'000	10'790'604	9'654'508	9'250'985

La rete multimodale europea necessita quindi oltre che di interventi di miglioramento infrastrutturale, anche di politiche che promuovano l'uso integrato delle reti multimodali e ripartiscano in modo equilibrato i mercati tra i porti di interscambio europei atlantici e quelli del Mediterraneo, del Mar Nero e del Mare del Nord. È opportuno quindi che i sistemi portuali non si trovino più in competizione tra loro ma che per ciascun sistema portuale si definiscano le relazioni commerciali, le aree geografiche, o eventuali mercati di convenienza.

I risultati ottenuti sono riportati nei paragrafi seguenti.

### **7.5.1 Transit time – le curve isocrone**

Le elaborazioni effettuate per la costruzione delle curve isocrone hanno tenuto conto delle velocità commerciali medie relative ai diversi vettori, calcolate sulla base delle migliori prestazioni attualmente misurate.

I tempi di navigazione necessari a raggiungere i singoli porti europei sono stati calcolati come servizi diretti dallo Stretto di Suez, sulla base delle distanze marittime, assumendo condizioni medie di navigazione (andamento delle correnti) ed in considerazione della dimensione della nave considerata.

I tempi di percorrenza ferroviari sono stati elaborati in una precedente ricerca (Fornasiero E., Libardo A., 2009. L'intermodalità marittima e ferroviaria: efficienza trasportistica e scelte di mercato, Economia dei servizi, Anno IV, numero 3, settembre-dicembre, pp. 413-436) sulla base delle

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

caratteristiche infrastrutturali delle linee. La combinazione dei tempi di navigazione con i tempi di percorrenza ferroviari, calcolati sui diversi percorsi, ha consentito di identificare isocrone differenti per le relazioni commerciali che transitano attraverso i diversi porti. Il confronto e la sovrapposizione di queste curve ha consentito inoltre di identificare le aree di concorrenza e le aree di indifferenza tra i diversi sistemi portuali.

Questa elaborazione evidenzia come l'uso dei porti del Nord Europa, per le rotte provenienti dal Canale di Suez, presenti evidenti svantaggi in termini strettamente trasportistici; è infatti evidente che qualunque mercato europeo raggiunto dai porti del Nord sconta un tempo di percorrenza via nave di quasi il 60% maggiore rispetto, ad esempio, all'uso dei porti del nord Italia (sia adriatici che tirrenici).

Inoltre le migliori prestazioni ferroviarie della rete del nord Europa non sono in grado comunque di compensare questo squilibrio di partenza.

### **7.5.2 Consumi energetici – le curve isoergon**

I consumi del trasporto marittimo sono stati valutati in relazione alla metodologia elaborata da ARPAV (Veneto) applicata alle navi container; tale procedura consente di definire le tonnellate di marine diesel oil /giorno consumate in relazione alla stazza della nave (calcolata mediante regressione lineare a partire da un censimento della flotta in esercizio - Fonte: Fornasiero E. Libardo A., 2010. Intercontinental freight transport impacts: modeling and measuring choice effects, memoria accettata per il convegno Air Pollution; Kos, giugno 2010).

I consumi e le emissioni del sistema ferroviario dipendono da numerosi fattori: tipo di trazione, caratteristiche della linea ed in particolare dalla lunghezza e peso del treno.

La conversione in tep (tonnellate di petrolio equivalente) risulta indispensabile ai fini del confronto dei consumi tra spedizioni intermodali che utilizzano energie di propulsione differenti.

La determinazione dei consumi complessivi per ogni percorso intermodale, con origine in Port Said e destinazioni europee, ha consentito la costruzione delle curve dei consumi (isoergon) per ogni alternativa portuale europea utilizzata. Come nel caso delle isocrone la sovrapposizione delle mappe ha consentito di definire le aree di concorrenza e di indifferenza valutate in kg di combustibile utilizzato per unità di carico trasportata.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 7.5.3 Emissioni – le curve isocarbon

L'impatto sull'ambiente derivante dallo svolgersi di un atto di trasporto rappresenta un'esternalità negativa.

Sia le emissioni gassose, connesse alla produzione di energia da fonti primarie, che quelle relative al funzionamento dei motori a combustione interna (ed in particolare la CO<sub>2</sub>) rappresentano una voce strategica per un confronto corretto tra i diversi modi di trasporto.

Le emissioni generate dai diversi modi in fase di esercizio sono proporzionali al consumo energetico e quindi alle percorrenze effettuate (km).

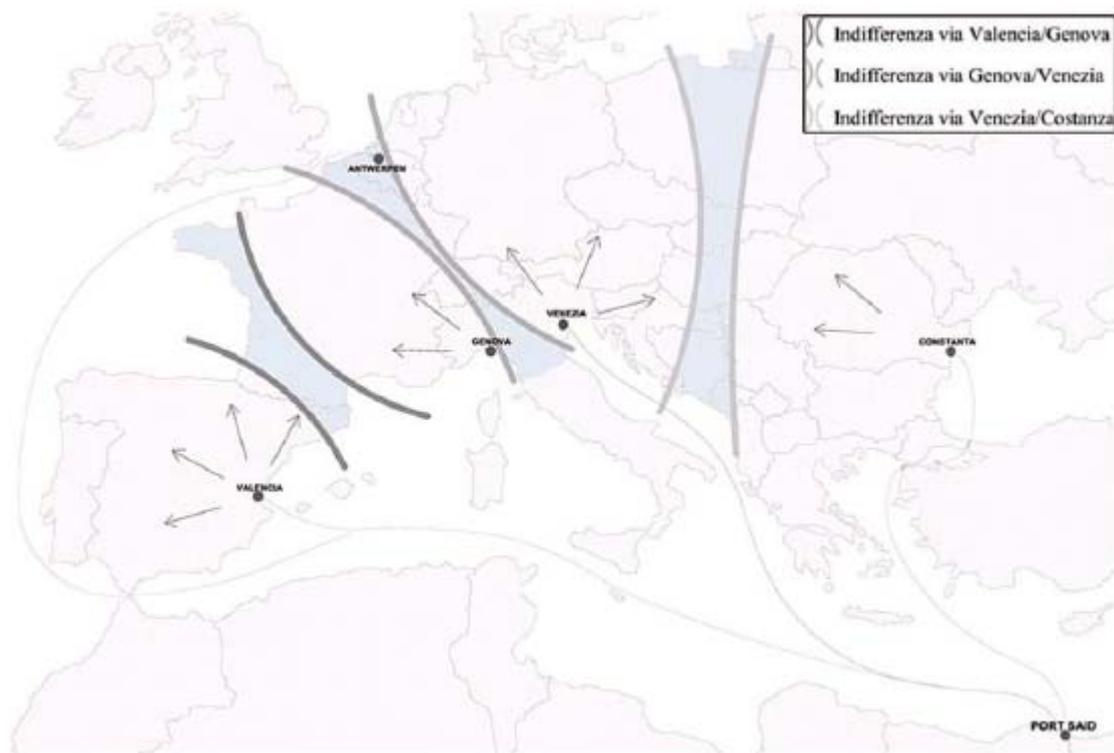
La forte componente di emissioni prodotte dalle lunghe percorrenze marittime determina una bassa convenienza in termini ambientali nell'utilizzo dei porti del Northern Range rispetto a quelli mediterranei.

Concludendo, la sovrapposizione delle aree di influenza "più sostenibili" e le aree di indifferenza (isotempo, isoergone socarbon) individuate, è riportata nella figura che segue e consente di definire, per le relazioni provenienti da Port Said, i mercati di riferimento di ogni porto:

- la prima area di indifferenza si colloca su un asse nord-sud che interessa Polonia, Slovacchia, Ungheria e Bosnia e rappresenta un'area equipollente per spedizioni transitanti via Costanza o via Venezia;
- la seconda area di indifferenza si colloca in direzione nord ovest definendo un asse che dall'Italia del nord arriva al Belgio attraverso la Svizzera, per spedizioni provenienti via Venezia o via Genova;
- la terza area si colloca, sempre con inclinazione nord ovest, quasi al confine franco spagnolo definendo le zone raggiungibili a pari prestazioni via Genova o via Costanza.

Leggendo la figura da destra verso sinistra, tutte le destinazioni inland ad est della prima fascia dovrebbero essere conseguite con spedizioni via Costanza (fino ai 1000 km percorsi via ferro); le destinazioni comprese tra la prima e la seconda fascia rappresentano aree convenientemente raggiungibili via Venezia (raggio ferroviario dal porto di 800 km verso est, 1000 km verso nord e inferiore ai 500 km verso ovest). Le aree comprese tra la seconda e la terza fascia sono territori che dovrebbero essere raggiunti via Genova (400 km nelle direzioni est ed ovest, e oltre 1000 verso nord); infine i territori oltre la terza fascia rappresentano un ambito convenientemente raggiungibile via Valencia (poco più di 300 km in direzione est).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01



**Figura 7.5-1 Aree di indifferenza e aree di convenienza.**

## **7.6 STUDIO SUL SISTEMA DELL'ACCESSIBILITÀ**

L'Autorità Portuale di Venezia (APV), nell'ambito del progetto della piattaforma off-shore del porto di Venezia, cioè il Terminal per la parte relativa alla funzione commerciale, ha sviluppato una serie di studi sull'accessibilità del terminal, analizzando la compatibilità delle reti stradali, ferroviarie e fluviali a supportare il traffico previsto dall'incremento di movimentazione di container:

- Il sistema dell'accessibilità terrestre (svolto in collaborazione con l'Università di Padova, dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale);
- Il sistema dell'accessibilità fluviale.

Entrambi gli studi sopra citati fanno parte della documentazione di progetto in esame.

La realizzazione di un terminal d'altura e la gestione di nuovi flussi commerciali, porta certamente un incremento di traffico nelle infrastrutture trasportistiche in prossimità delle aree di progetto.

Gli studi quindi prendono in considerazione l'intero sistema della accessibilità terrestre e fluviale al Porto di Venezia, ferroviaria, stradale e fluviale, e ne verificano la compatibilità con i flussi previsti dal progetto.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Si riporta nel presente paragrafo una sintesi dell'analisi svolta per lo scenario di riferimento che prevede una movimentazione complessiva di 1.000.000 TEU.

### **7.6.1 Introduzione**

Il porto di Venezia potenziato con la Piattaforma off-shore vedrà sensibilmente ampliato il bacino territoriale di utenza e di conseguenza incrementati sia i volumi di traffico che le distanze delle relazioni terrestri.

Questo scenario implica, rispetto al passato, un sensibile incremento delle relazioni fisiche ed organizzative con il territorio servito, sia nell'ambito vicino (regionale) che più lontano (extraregionale ed internazionale).

Il potenziamento dell'offerta portuale di Venezia con la Piattaforma off-shore risponde all'obiettivo di acquisire la domanda di trasporto marittima container del bacino naturale di utenza che, in riferimento particolare alle relazioni commerciali con i paesi oltre Suez, comprende, lato terra, diverse regioni europee attualmente servite dai porti del Northern Range e del Tirreno con percorsi costosi sia in termini economici che ambientali.

Lato mare, il progetto di piattaforma off-shore per il porto di Venezia consentirà di superare le attuali limitazioni di pescaggio per le navi utilizzate nei servizi deep-sea potendo sfruttare contemporaneamente la presenza di spazi adeguati all'offerta logistica dei terminal.

Lato terra, le relazioni con le parti del bacino di traffico a più lunga distanza (in primo luogo regioni italiane oltre il Veneto, la Baviera, il BadenWürttemberg, la Svizzera e l'Austria) dovranno essere supportate da servizi ferroviari efficienti, mentre le relazioni di dimensione regionale continueranno verosimilmente ad utilizzare i servizi stradali. Non si dovrà trascurare ogni possibilità di trasferire sulla modalità ferroviaria anche potenziali servizi di scala regionale eventualmente appoggiati su una o più piattaforme logistiche interportuali localizzate nell'ambito di Milano e Verona. Il recente studio condotto da MDS Transmodal per conto dell'associazione NAPA (associazione dei porti del Nord Adriatico) stimano che la quota di mercato del traffico container per distanze superiori alla soglia di convenienza della ferrovia (cioè sopra i 250-300 km) sia nell'ordine del 30-40%. Pertanto il progetto di potenziamento del porto di Venezia si dovrà accompagnare al corrispondente adeguamento dei servizi lato terra sia su ferro che su gomma.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### 7.6.2 Caratteristiche del traffico attuale del Porto di Venezia e del traffico atteso

Nel settore delle merci il Porto di Venezia sta operando nel tempo una evidente trasformazione da porto industriale a porto commerciale.

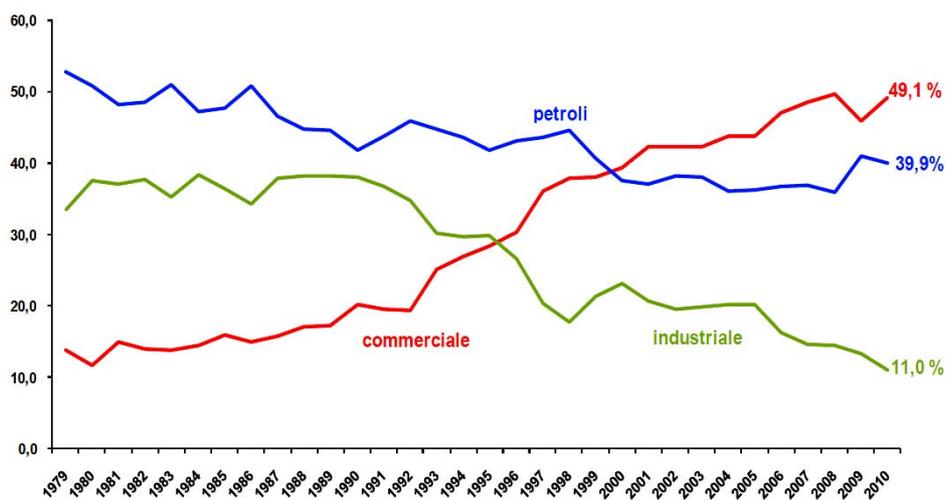


Figura 7.6-1 Porto di Venezia, incidenza dei diversi settori sul traffico totale (fonte: Autorità Portuale di Venezia).

Tabella 1-1 Volumi di traffico di contenitori del Porto di Venezia (fonte: Autorità Portuale di Venezia),

	Anno 2010	Anno 2011
Numero TEU pieni	285'355	330'959
Numero TEU vuoti	108'558	127'404
Numero TEU totali	393'913	458'363

Il recente studio condotto dalla società inglese MDS Transmodal, per conto del NAPA (coordinamento dei porti del Nord Adriatico: Venezia, Trieste, Ravenna, Koper, Rijeka) ha stimato il potenziale di domanda del sistema dei porti del Nord Adriatico con riferimento alle regioni Italiane ed Europee potenzialmente servibili dal porto di Venezia negli scenari di lungo periodo con l'attivazione dei nuovi servizi presso il porto ed il completamento degli interventi infrastrutturali programmati sulla viabilità e la ferrovia.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Sulla base di tali dati, lo studio dell’Autorità Portuale di Venezia attribuisce a Venezia una quota del 26,7% del mercato NAPA.

Sulla base di queste stime il mercato potenziale del porto di Venezia risulta dipendere per il 37.1% da relazioni con il Veneto, per il 23.7% da relazioni con regioni della Germania, 16.9% con la Lombardia, 7.9 % Austria.

La domanda potenziale di trasporto nello scenario di sviluppo supportato dal progetto in esame, considera i volumi di traffico stradale e ferroviario corrispondenti alla movimentazione di 1 milione di TEU/anno con la piattaforma off-shore che si aggiungono a 1.2 milioni di TEU con movimentazione convenzionale direttamente dai terminal terrestri operanti nel porto di Venezia (terminal VECON, TIV per 600’000 TEU/anno e l’area Montesyndial per altri 600’000 TEU/anno).

Le stime di ripartizione modale dei traffici lato terra indicano rispettivamente:

- lato strada: 4700 TEU/giorno;
- via ferro: 2000 TEU/giorno.

Il contributo dell’inoltro via idrovia è stimato in 200’000 TEU/anno.

La ripartizione modale gomma/ferro in rapporto 70/30 trova riscontro nelle valutazioni effettuate dagli studi di APV sui bacini del mercato potenziale del porto di Venezia.

### **7.6.3 Valutazioni sulla capacità della rete ferroviaria esistente e in previsione**

L’attuale ruolo della ferrovia per le merci containerizzate del porto di Venezia è marginale (1-2% del totale traffico container), con relazioni di traffico limitate all’area milanese. Nello scenario futuro, anche in accordo con le politiche dei trasporti europei e nazionali, alla ferrovia è invece attribuibile una funzione strategica per il riequilibrio dei flussi marittimi tra sistema portuale del Nord Adriatico (NAPA) e sistema portuale del Mar del Nord, come evidenziato anche da recenti studi (in particolare, MDS Transmodal Limited, gennaio 2012) che sottolineano il vantaggio ambientale del sistema NAPA per la mobilità merci europea.

L’insieme degli interventi infrastrutturali sulle direttrici transalpine del Brennero e di Tarvisio Koralm e sul grafo della rete ferroviaria nell’ambito portuale di Venezia – Marghera (nuovi raccordi con connessione a doppio binario elettrificato alla rete ferroviaria esterna indipendente dal nodo di Mestre e nuovi scali merci), accanto a soluzioni innovative di esercizio (lunghezza dei treni container di 750 m), costituirà la premessa per un’offerta commerciale competitiva del porto nei riguardi delle aree oltralpe, mercati attualmente appannaggio dei porti del Mare del Nord anche rispetto ai flussi marittimi via Suez.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Dal punto di vista degli effetti indotti sulla rete ferroviaria, il traffico container addizionale viene stimato nell'ordine di 16 coppie di treni al giorno aventi lunghezza di 550 m. (prestazione omogenea alle attuali caratteristiche della rete ferroviaria). Tale traffico, considerando la possibile ripartizione di istradamento tra la stazione di Mestre ed il nuovo raccordo alla linea dei Bivi /linea storica Padova Mestre, non sembra determinare particolari criticità né a scala locale né a livello di grafo infrastrutturale e della rete fondamentale nazionale.

In effetti, la catena logistica “terminal – fascio ferroviario – raccordo – rete” presenta articolati aspetti infrastrutturali, dotazionali ed organizzativi che interessano molteplici attori (Autorità Portuale di Venezia, compagnie marittime, imprese ferroviarie, terminalisti, gestore della rete ferroviaria e degli impianti in ambito portuale, ecc.) e richiede strategie di esercizio particolari. Lo studio evidenzia, ad esempio, l'opportunità/necessità di gestire il futuro traffico nell'arco orario serale – notturno per non interferire con la circolazione viaggiatori che caratterizza in particolare, il nodo di Mestre e, in generale, la rete veneta.

#### **7.6.4 Valutazioni sulla capacità della rete stradale esistente e in previsione**

Il sistema degli accessi stradali al Porto Commerciale di Venezia comprende il varco doganale di via del Commercio e il varco doganale di via dell'Azoto.

Ad oggi il traffico stradale di mezzi pesanti generato dal porto di Venezia (solo porto commerciale Isola Portuale) ammonta a circa 1800 veicoli in arrivo nel giorno ferialo ed altrettanti in partenza, di cui 2/3 utilizzano il varco doganale di via del Commercio (varco A) e 1/3 il varco doganale di via Dell'Azoto (varco B). La quota di competenza dei terminal container (Vecon + TIV) è di circa il 50% (900 viaggi =1800 arrivi+partenze/giorno ferialo).

Allo stato attuale i bilanci di traffico forniti da APV indicano per il 2011 la movimentazione al porto di Venezia di circa 470'000 TEU.

Sulla base dell'analisi del bacino del porto potenziato con la Piattaforma off-shore è stato stimata la ripartizione modale per le relazioni terrestri che attribuiscono alla gomma circa 68% del mercato, prevalentemente riconducibile agli ambiti delle regioni italiane del nord e nord-est. E circa il 32% da attribuire alla ferrovia in quanto inerente a relazioni con i territori oltre i 250km di distanza.

Il 54% delle relazioni stradali riguarda il territorio regionale Veneto.

Nello scenario di capacità del Terminal off-shore di 1'000'000 di TEU (800'000 dei quali al terminal on-shore Montesyndial), si è stimato un movimento giornaliero di 2115 mezzi che andranno ad impegnare la viabilità locale, provinciale e regionale.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Alla scala regionale si ritiene che sussista, anche nel lungo periodo (massima movimentazione), la compatibilità con l'assetto infrastrutturale, anche in considerazione del fatto che la utilizzazione del porto di Venezia per la movimentazione di contenitori con destinazione il Veneto non determinerà tanto un incremento netto del traffico stradale quanto una diversione del traffico che sarebbe comunque destinato ad altri porti eventualmente più distanti.

Alla scala locale invece la viabilità dovrà essere organizzata per servire un incremento di traffico soprattutto sulla relazione da/verso l'autostrada in direzione ovest che richiama oltre 2/3 del traffico complessivo.

Si stima invece modesto l'aggravio della statale 309 Romea anche in ragione del fatto che la prossima realizzazione della nuova Romea Commerciale sgraverà l'attuale sedime liberando capacità sufficiente a garantire il flusso aggiuntivo sia per le relazioni verso sud che verso nord (Romea e Tangenziale di Mestre).

A tal proposito si ricorda che alla scala locale sono stati sottoscritti alcuni accordi di programma tra l'Autorità Portuale di Venezia, il comune di Venezia, la provincia di Venezia e la Regione Veneto che configurano un riassetto del sistema di viabilità di raccordo fra il Porto e l'attuale statale Romea.

Lo scenario programmato con gli accordi citati prevede i seguenti interventi nell'orizzonte temporale che precede l'attivazione a regime della piattaforma off-shore:

- potenziamento di Via dell'Elettronica con la realizzazione di una viabilità a quattro corsie a supporto dell'intervento per la realizzazione del nuovo terminal delle autostrade del mare di Fusina: intervento in corso, soggetto attuatore Autorità Portuale di Venezia;
- sistema di innesto di via dell'Elettronica zona Malcontenta. Due rotatorie più scavalco viabilità Malcontenta. Si tratta di uno stralcio dell'accordo di programma "Moranzani". Scenario 2015, attuazione APV;
- connessione diretta di via dell'Elettricità. L'intervento è finalizzato alla migliore separazione tra la viabilità a supporto dell'area portuale (Via dell'Elettricità) dalla viabilità con funzione urbana (Fratelli Bandiera): intervento previsto entro 2015, attuazione APV e comune di Venezia;
- il completamento degli interventi dell'accordo di programma "Moranzani" prevede la realizzazione a sud di un nuovo svincolo a due livelli per l'accesso in Romea e il raccordo diretto su un secondo livello della connessione Fratelli Bandiera – Malcontenta completando la gerarchizzazione della rete con la separazione tra la viabilità di taglio commerciale dalla viabilità di taglio urbano: scenario 2020, attuazione Comune, Provincia, Regione.

A scala più vasta invece a fronte dell'incremento generale della mobilità, la programmazione regionale del settore prevede di procedere al recupero di efficienza del sistema infrastrutturale.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Le infrastrutture viarie necessarie sono già state individuate ed in parte realizzate e sono per lo specifico dell'area di interesse:

- Passante di Mestre;
- Nuova Romea Commerciale;
- Superstrada Pedemontana.

### **7.6.5 Valutazioni sulla capacità della rete fluviale esistente e in previsione**

Il nord est Italia è l'unica regione del sud Europa che può contare su un integrato sistema di vie navigabili in grado di giungere al cuore del sistema economico nazionale. Tale rete di vie navigabili consente la navigazione di chiatte fluviali di classe V, in grado di trasportare merci alla rinfusa e containerizzate contribuendo così alla decongestione delle infrastrutture stradali e perseguendo l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> favorendo una mobilità più sostenibile.

Le operazioni di trasbordo da nave oceanica a chiatte costituiscono normalmente una "rottura di carico" gravosa che talvolta pregiudica l'utilizzo di tale modalità di trasporto. L'utilizzo integrato del sistema fluviale con il porto off-shore al largo della costa Veneziana, al contrario, consente, grazie all'innovativo sistema di trasferimento, di ridurre al minimo i costi e le perdite di tempo di tali operazioni.

Di fatto, il terminal off-shore va a costituire la "destinazione" (o l' "origine"), fino ad oggi mancante, per le merci imbarcate lungo l'asta idroviaria del Po, elevando di rango la stessa a collegamento primario, in analogia al sistema idroviario delle Fiandre che vede nel porto di Anversa, l'anello di congiunzione con i servizi marittimi oceanici.

Si crea così una distribuzione diretta e diffusa sul territorio della pianura Padana dei container provenienti dai mercati d'oltremare, per mezzo della modalità più sostenibile: il trasporto fluviale.

Nei porti fluviali potrà organizzarsi la distribuzione di secondo livello valorizzando le aree degli stessi con la realizzazione di centri per i servizi alle merci: uffici doganali, magazzini di riconfezionamento e prima lavorazione (distriparks).

Grazie a questo sistema diffuso, si potranno utilizzare prevalentemente aree ed infrastrutture esistenti ma attualmente non pienamente sfruttate, sviluppando così una rete distributiva che minimizza le percorrenze stradali.

Nello scenario di sviluppo del terminal container d'altura, si prevede un traffico di 200'000 TEU/anno, pari a quasi 3 milioni di tonnellate, destinati a Porto Levante e Chioggia (si veda figura successiva) per la prosecuzione lungo il fiume Po.

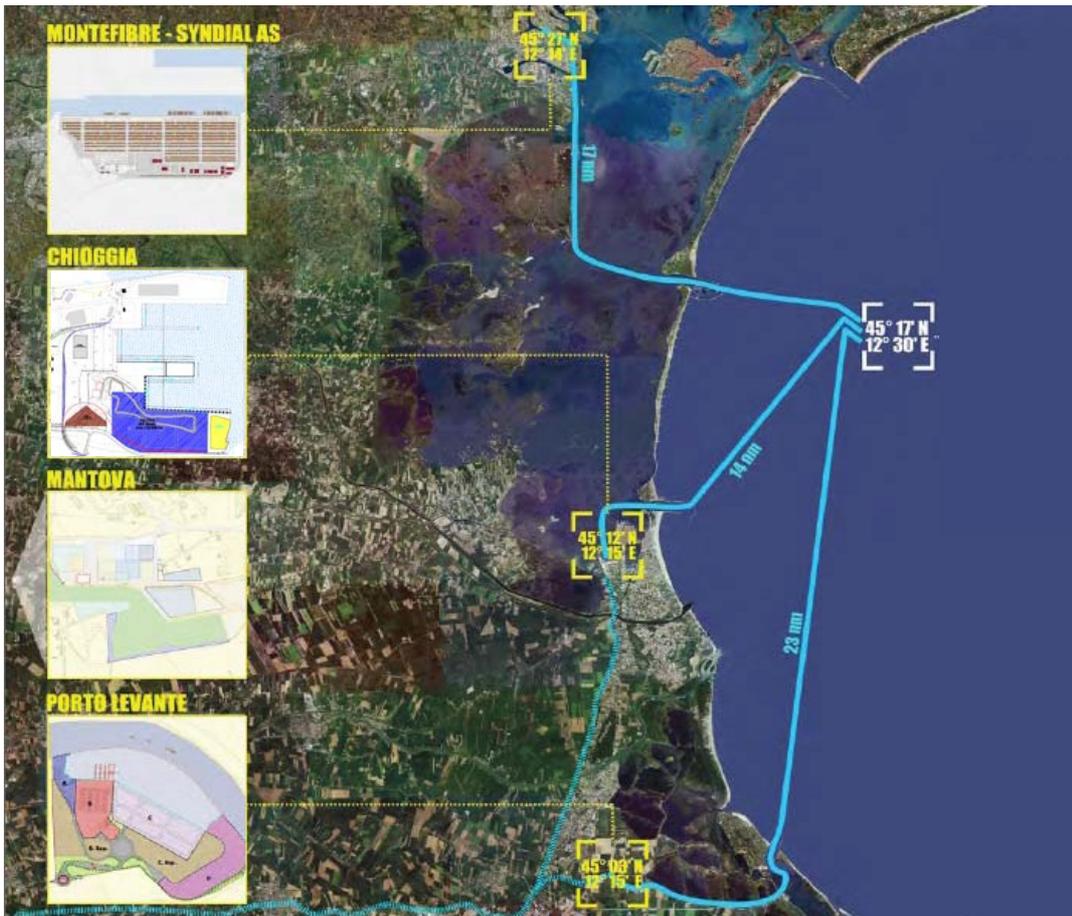


Figura 7.6-2 Connessioni del terminal d'altura con i terminal di terra.

La rete idroviaria padano – veneta definita dal Decreto del Ministero dei Trasporti e della Navigazione n. 759 del 25.06.92, previsto dalla legge 380/90, ha un'estensione di 987.5 Km e comprende tratte del Po fino al suo delta, del Ticino, del Mincio, varie idrovie e canali (l'idrovia Fissero – Tartaro – Canalbianco –Po di Levante, la laguna di Venezia, l'idrovia litoranea veneta da Portegrandi a foce Isonzo, l'idrovia Ferrara–Ravenna, i canali Milano–Cremona e Padova–Venezia) oltre ai porti interni/banchina di Cremona, Mantova, Milano, Pavia, Casalmaggiore, Pizzighettone, Ostiglia, Rovigo, Legnago, Padova, Pontelagoscuro, Boretto, Porto Levante, Piacenza.

Lo studio di APV ha stimato una capacità teorica di trasporto della rete idroviaria pari a 29 milioni di tonnellate di merce trasportabile in un anno, dato assolutamente confortante rispetto alla domanda determinata dal terminal (pari a circa 3 milioni di tonnellate).

D'altra parte per i terminal a terra individuati da APV per lo scalo dei 200'000 TEU, Porto Levante e Chioggia (cui poi afferisce il porto di Mantova), ne è prevista l'infrastrutturazione dal quadro di programmazione infrastrutturale dell'area veneta.

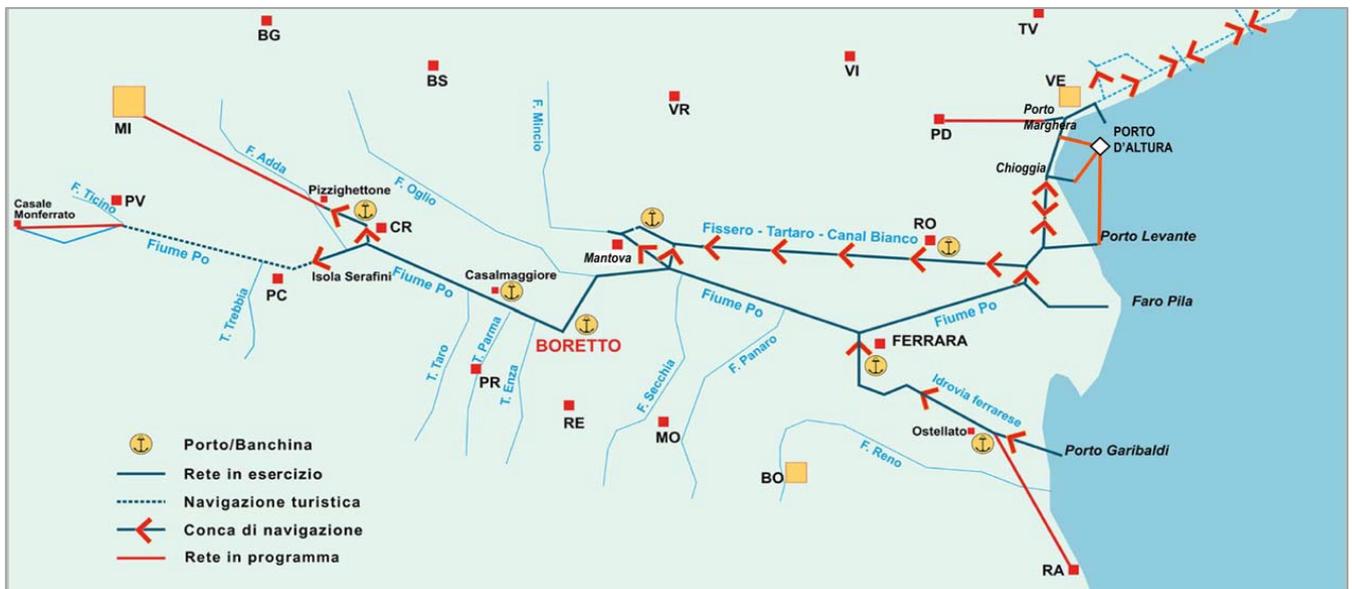


Figura 7.6-3 Porto d'Altura e sistema idroviario Padano Veneto (Fonte: Elaborazione APV su base A.I.Po –Agenzia Interregionale per il fiume Po 2010).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
<b>Maggio 2012</b>	<b>I2-REL-002</b>	<b>Rev.01</b>

## **8 CRONOPROGRAMMA**

Si riporta di seguito il cronoprogramma dell'intervento, il cui completamento è previsto entro sette anni dall'avvio delle opere.



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## 9 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito una sintesi sotto forma tabellare dei Quadri Economici dell'intervento relativi ai tre progetti di riferimento (rif. capitolo 2).

### PROGETTO PRELIMINARE DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO CALCOLO SOMMARIO DI SPESA

<b>A) IMPORTO LAVORI A MISURA</b>	€	<b>1.180.150.000,00</b>
di cui Oneri per la sicurezza € 35.404.500,00		
<b>B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€	<b>55.399.366,12</b>
<b>C) TOTALE ONERI PER PRESTAZIONI PREVISTE DALLA CONVENZIONE</b>	€	<b>220.419.563,69</b>
<b>TOTALE LAVORI (A) + SOMME (B) + ONERI (C) (IVA esclusa)</b>	€	<b>1.455.968.929,81</b>

### PROGETTO PRELIMINARE TERMINAL CONTAINERS CALCOLO SOMMARIO DI SPESA

<b>A) IMPORTO LAVORI A MISURA</b>	€	<b>809.575.000,00</b>
di cui Oneri per la sicurezza € 24.287.250,00		
<b>B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€	<b>31.026.125,28</b>
<b>C) TOTALE ONERI PER PRESTAZIONI PREVISTE DALLA CONVENZIONE</b>	€	<b>153.249.908,29</b>
<b>TOTALE LAVORI (A) + SOMME (B) + ONERI (C) (IVA esclusa)</b>	€	<b>993.851.033,57</b>

### PROGETTO PRELIMINARE INFRASTRUTTURAZIONE E MEZZI NAUTICI TERMINAL CONTAINERS - CALCOLO SOMMARIO DI SPESA

<b>A) IMPORTO LAVORI A MISURA</b>	€	<b>538.484.000,00</b>
di cui Oneri per la sicurezza € 15.684.000,00		
<b>B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	€	<b>18.298.000,00</b>
<b>C) TOTALE ONERI PER PRESTAZIONI PREVISTE DALLA CONVENZIONE</b>	€	<b>97.658.913,40</b>
<b>TOTALE LAVORI (A) + SOMME (B) + ONERI (C) (IVA esclusa)</b>	€	<b>654.440.913,40</b>

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
<b>Maggio 2012</b>	<b>I2-REL-002</b>	<b>Rev.01</b>

## **10 CONDIZIONAMENTI E VINCOLI**

Nella redazione del progetto in esame e nella scelta della tecnologia si è tenuto conto, oltre che delle norme e delle prescrizioni indicate dai piani e programmi in vigore (esaminati in dettaglio nel Quadro di Riferimento Programmatico), della vigente normativa nazionale e delle disposizioni della Regione Veneto relative alla salvaguardia e tutela dell'ambiente e alla protezione della popolazione, riportate per ciascuna componente nel Quadro di Riferimento Ambientale.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## **11 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE**

Con il termine “Interazioni con l’Ambiente”, si intende includere sia l’utilizzo di materie prime e risorse sia le emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, le emissioni acustiche e i flussi termici che possono essere rilasciati verso l’ambiente esterno, nonché il traffico via terra e marittimo.

In particolare nel seguito sono quantificati per il Terminal off-shore e le relative opere accessorie (sia per la fase di costruzione che per la fase di esercizio):

- emissioni in atmosfera;
- prelievi e scarichi idrici;
- emissioni sonore;
- produzione di rifiuti;
- utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- traffico.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione degli impatti riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

### **11.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

#### **11.1.1 Fase di Costruzione**

Le attività di costruzione del Terminal e delle opere connesse comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente durante l’effettuazione dei movimenti terra per la realizzazione delle opere.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impiegati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, autobetoniere, gru, ecc..

La stima delle emissioni di polveri e inquinanti gassosi in fase di cantiere è presentata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

### **11.1.2 Fase di Esercizio**

In fase di esercizio, il Terminal e le strutture ad esso relative generano emissioni in atmosfera assolutamente trascurabili.

Altresì verranno stimate le emissioni determinate dal traffico marittimo al terminal e del traffico lagunare indotto dall'esercizio dell'opera (aumento del traffico container tramite mama vessel ed estromissione del traffico petrolifero).

Per quanto concerne il traffico terrestre verranno effettuate considerazioni sull'incremento atteso delle emissioni a scala locale e delle conseguenze previste a scala macroregionale in termini compensativi di emissioni di CO<sub>2</sub>.

Tali analisi verranno sviluppate nel Quadro di riferimento ambientale sulla base dei dati di traffico desunti dai dati di progetto e/o stimati sulla base degli stessi (cfr. par. 11.6).

## **11.2 PRELIEVI E SCARICHI IDRICI**

### **11.2.1 Prelievi Idrici**

#### 11.2.1.1 Fase di Costruzione

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente all'umidificazione delle aree di cantiere, per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra, e agli usi civili:

- umidificazione delle aree di cantiere: sono previsti da 5 a 15 m<sup>3</sup>/giorno di acqua che potrà essere prelevata dalle reti esistenti ad uso civile od industriale o approvvigionata tramite autobotte;
- uso civile: l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto. I quantitativi necessari verranno prelevati dalle reti esistenti ad uso civile od industriale.

#### 11.2.1.2 Fase di Esercizio

Considerato che è prevista la presenza di circa 120 persone, si stima che i consumi idrici degli edifici possano essere molto limitati e quantificabili in 30 m<sup>3</sup>/giorno. A queste quantità si aggiunge quella necessaria all'eventuale rifornimento della dotazione idrica delle navi all'accosto. L'approvvigionamento di tali quantità di acqua potabile è garantito dalla condotta da 6'' in acciaio dislocata nel fascio tubiero e collegata alla rete dell'acquedotto di terraferma. All'interno dell'area servizi è inoltre prevista la presenza di un serbatoio polmone da 80 m<sup>3</sup> collegato alla rete di distribuzione e servito da pompe da 150 m<sup>3</sup>/h.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

L'acqua industriale utilizzata per le necessarie operazioni di lavaggio linee, apparecchi e pontili viene in parte recuperata dall'impianto di disoleazione (5 m<sup>3</sup>/h) e per il resto prodotta da un'unità di dissalazione ad osmosi inversa dalla capacità di 15 m<sup>3</sup>/h di permeato alimentata da un gruppo di pompe a mare situate nella canaletta interna alla diga foranea, in apposita area confinata da griglie di protezione.

## **11.2.2 Scarichi Idrici**

### 11.2.2.1 Fase di Costruzione

I reflui risultanti dalle attività di cantiere consisteranno essenzialmente in reflui di tipo civile: i cantieri attrezzati con baracche/uffici provvisti di impianti igienico sanitari verranno equipaggiati in modo da garantire, ove non sia possibile il collegamento alla rete fognaria con invio a impianto di depurazione centralizzato, il trattamento dei reflui con trattamenti di tipo primario (fosse settiche o Imhoff) o con impianti di trattamento mobili.

### 11.2.2.2 Fase di Esercizio

Gli scarichi dei reflui di origine civile dal Terminal sono legati alla necessità di una presenza stabile di personale addetto e di servizio, organizzato in turni e destinato a permanere nella struttura per periodi di media o breve durata.

Per quanto concerne il terminal petrolifero, i reflui verranno opportunamente trattati mediante un depuratore a dischi biologici, collocato in un locale tecnico adibito all'area impianti e in grado di processare 15 m<sup>3</sup>/giorno.

Sono inoltre previsti effluenti di tipo industriale provenienti dalle operazioni di spiazzamento delle pipelines, dal lavaggio delle apparecchiature presenti sul Terminal e dal lavaggio delle banchine. Inoltre si devono considerare le acque meteoriche che cadono sui piazzali e sulle porzioni scoperte del Terminal, anch'esse potenzialmente contaminate da prodotti oleosi.

Il Terminal è progettato per poter raccogliere le acque contaminate da idrocarburi provenienti dalle operazioni di spiazzamento delle pipelines, dal lavaggio delle apparecchiature presenti sul Terminal e dal lavaggio delle banchine, le acque di prima pioggia (primi 5 mm) ed eventualmente gli spanti in mare racchiusi dalle panne.

Non è previsto uno scarico a mare delle acque industriali, ma un parziale recupero (120 m<sup>3</sup>/giorno) dell'acqua destinata alle operazioni di lavaggio, dopo opportuno trattamento di disoleatura, e un reinvio dell'acqua rimanente ai servizi di trattamento a terra (Impianto di Fusina). Gli oli, insieme ai solidi eventualmente separati saranno periodicamente scaricati via bettolina ai trattamenti di terra.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

Per quanto concerne il terminal container il progetto prevede un adeguamento degli impianti e delle infrastrutture di convogliamento delle acque alle nuove esigenze.

### **11.3 EMISSIONI SONORE**

La realizzazione del progetto può generare emissioni sonore sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio.

#### **11.3.1 Fase di Costruzione**

La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere, come più in dettaglio quantificato nel Quadro di Riferimento Ambientale.

#### **11.3.2 Fase di Esercizio**

In fase di esercizio sono prevedibili emissioni sonore limitatamente all'area del Terminal off-shore ed emissioni sonore legate al traffico di "mama vessel" lungo il canale Malamocco-Marghera, compensato dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia.

### **11.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI**

#### **11.4.1 Fase di Costruzione**

I rifiuti prodotti durante le attività di costruzione possono essere riassunti come segue:

- legno da imballaggi;
- residui plastici;
- scarti dai cavi, ecc.;
- residui ferrosi;
- olio proveniente dalle apparecchiature nel corso dei montaggi e/o avviamenti.

Per quanto riguarda i materiali provenienti dalle attività di scavo e demolizione, il tema viene trattato e quantificato specificamente nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Si evidenzia pertanto che tutti i rifiuti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto delle normative vigenti, adoperandosi, per la massima riduzione della quantità di rifiuti prodotti e, quando possibile, per il loro riutilizzo.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

#### **11.4.2 Fase di Esercizio**

I rifiuti prodotti durante il normale esercizio del Terminal saranno sostanzialmente di tipo urbano o assimilabili e, comunque, le quantità saranno contenute. Essi saranno smaltiti secondo la normativa vigente, favorendo la differenziazione e il riutilizzo, dove possibile.

Nell'impianto verranno generati anche rifiuti di origine industriale, sia in forma liquida che solida, in quantità contenuta durante le fasi di normale e servizio e durante la manutenzione ordinaria e straordinaria. Anche in questo caso, i rifiuti prodotti verranno stoccati e, quindi, smaltiti, in linea con le prescrizioni normative vigenti.

### **11.5 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI**

#### **11.5.1 Fase di Costruzione**

Nel Quadro di Riferimento Ambientale sono valutati gli aspetti relativi a:

- occupazione di aree per il cantiere;
- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- movimenti terra;
- materiali impiegati per la costruzione.

#### **11.5.2 Fase di esercizio**

In considerazione dell'ubicazione e delle caratteristiche dell'impianto, l'esercizio del Terminal sarà accompagnato da un consumo di risorse limitato.

L'esercizio del Terminal comporta inoltre la necessità di limitate quantità di prodotti chimici e materiali ausiliari.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b> <b>Quadro di riferimento progettuale</b>		
Maggio 2012	I2-REL-002	Rev.01

## 11.6 TRAFFICO

### 11.6.1 Fase di Costruzione

Nel Quadro di Riferimento Ambientale vengono trattati i mezzi di cantiere per la valutazione delle emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera.

### 11.6.2 Fase di esercizio

Il traffico terrestre indotto dalla presenza del nuovo Terminal, per la funzione container, durante le fasi di esercizio sarà significativo, come riportato nel par. 7.6, sebbene distribuito tra la strada e la ferrovia, mentre molto ridotto e considerato trascurabile quello indotto dagli approvvigionamenti al terminal, in quanto le operazioni di approvvigionamento di materiali e prodotti di consumo e il movimento degli addetti saranno effettuate con percorsi per gran parte marittimi.

Durante la fase di esercizio del Terminal, il traffico marittimo sarà sostanzialmente costituito dalle navi che attraccheranno per lo scarico dei prodotti petroliferi e per i carico/scarico dei container. Tale traffico è di difficile quantificazione in quanto, oltre alla quantità movimentata dei vari prodotti, incide sensibilmente anche la capacità delle singole navi. Va inoltre considerato che a navi di stazza maggiore rispetto a quelle che attualmente arrivano ai terminal lagunari e di Porto Marghera (che verosimilmente attraccheranno al terminal) corrisponde ovviamente un minor traffico e viceversa.

Nella successiva tabella si riportano i dati di traffico marittimo e terrestre desunti dai dati di progetto e/o stimati sulla base degli stessi. I dati riportati sono stati successivamente utilizzati per le valutazioni di merito nel Quadro di riferimento ambientale.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
PROGETTO PRELIMINARE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale**

Maggio 2012

I2-REL-002

Rev.01

<b>Tipologia</b>	<b>Quantità</b>	<b>Note (la fonte si riferisce all'elaborato progettuale)</b>
prodotti petroliferi gestiti al terminal off-shore	6.3 milioni di tonnellate di petrolio 770'000 tonnellate di benzina 2.3 milioni di tonnellate di gasolio	dato di progetto (Fonte: MAV, 2012. Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia – B-REL-002)
navi prodotti petroliferi al terminal	max 400 navi/anno	pari al numero di navi che in media tra il 2006 e il 2010 sono entrate in laguna per scaricare i prodotti petroliferi (petrolio, benzina, gasolio), dato di progetto (Fonte: MAV, 2012. Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia – B-REL-002) Il numero è indicato come massimo in quanto si ritiene che al terminal, a parità di quantità scaricate di prodotti, arriveranno navi con maggiore capienza, per cui se ne ridurrà il numero complessivo
TEU movimentati (off-shore – on-shore )	800'000 TEU	dato di progetto (Fonte: APV, 2012. Relazione illustrativa)
navi container al terminal off-shore	max 2 navi/giorno	dato stimato a partire dalle movimentazioni di TEU annuali del 2010 (dato APV) e dal numero di navi corrispondenti arrivate ai terminal convenzionali di Porto Marghera, applicando un fattore di riduzione tra 0.3 e 0.5, dovuto alla maggiore capacità delle navi che attraccheranno al terminal off-shore
mama vessel per movimentazione off-shore – on-shore	5 passaggi /giorno	dato stimato a partire dalla capacità massima delle mama vessel (pari a 432 TEU, dato di progetto) e dalla movimentazione prevista annua (800'000 TEU, dato di progetto), considerando 363 giorni/anno di operatività del terminal (dato di progetto; Fonte di entrambi i dati citati: APV, 2012. Relazione illustrativa)

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Quadro di riferimento progettuale

Maggio 2012

I2-REL-002

Rev.01

<b>Tipologia</b>	<b>Quantità</b>	<b>Note (la fonte si riferisce all'elaborato progettuale)</b>
traffico totale ferroviario giornaliero	32 treni/giorno (convogli da 550 m)	dato di progetto (Fonte: APV, 2012. Il sistema dell'accessibilità terrestre. Studio svolto in collaborazione con l'Università di Padova, dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale)
traffico via strada	2115 veicoli/giorno	dato di progetto (Fonte: APV, 2012. Il sistema dell'accessibilità terrestre. Studio svolto in collaborazione con l'Università di Padova, dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale)

Le valutazioni relative al traffico marittimo e terrestre tengono conto esclusivamente delle variazioni indotte dal progetto in esame e da eventuali sinergie con attività in corso e/o progetti approvati alla data di redazione del presente studio.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento progettuale</b>		
<b>Maggio 2012</b>	<b>I2-REL-002</b>	<b>Rev.01</b>

## **12 ANALISI DELLE INTERFERENZE**

Il quadro complessivo delle interferenze, derivanti dall'incrocio tra le azioni previste dal progetto, identificate al capitolo precedente, e lo stato ambientale dell'area interessata, vengono richiamate nel capitolo 2 del Quadro di riferimento ambientale e sono oggetto di una matrice "causa-condizione-effetto" e rappresentano i temi principali su cui viene sviluppata l'analisi degli impatti.

## ALLEGATO

### TAVOLE

Tavola C6-DIS-1821	Corografia intervento
Tavola C6-DIS-180	Fascio tubiero - Planimetria tratto a mare
Tavola C6-DIS-181	Fascio tubiero - Planimetria tratto lagunare
Tavola C6-DIS-1822	Corografia concessioni a mare
Tavola C6-DIS-403	Planimetria servizi a terra
Tavola C6-DIS-020	Sintesi della pianificazione comunale
Tavola C6-DIS-021	Quadro vincolistico ambientale
Tavola C6-DIS-022	Carta delle interferenze archeologiche
Tavola C5-DIS-010	Planimetria interferenze storiche - Tavola 1
Tavola C5-DIS-011	Planimetria interferenze storiche - Tavola 2
Tavola C5-DIS-012	Carta delle interferenze storico-archeologiche
Tavola C6-DIS-1823	Terminal Plurimodale: Planimetria generale
Tavola C6-DIS-1825	Terminal Plurimodale: Ipotesi di sviluppo completo del Terminal
Tavola C6-DIS-1860	Terminal Containers: Planimetria generale rete di smaltimento