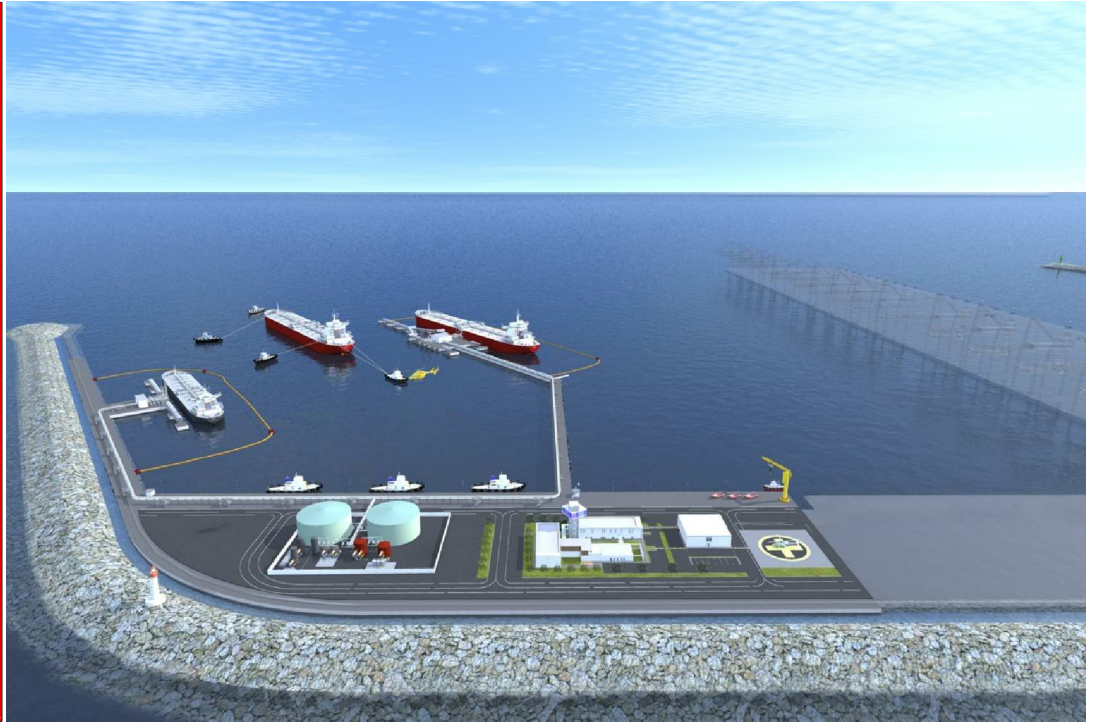
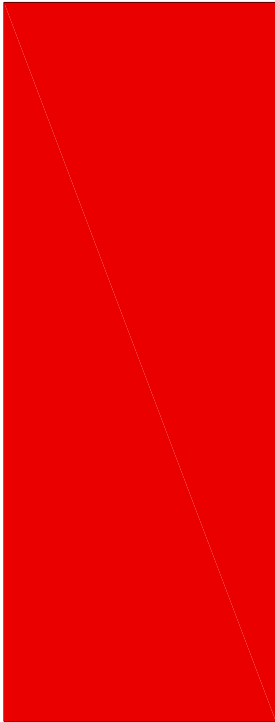




Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
**MAGISTRATO ALLE ACQUE di VENEZIA**



**PROGETTAZIONE  
 GENERALE**

Ing. P. Rossetto  
 Thetis S.p.a.

Ing. G. Zoletto  
 Ing. E. Mantovani  
 S.p.a.

**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**

**DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO**

**PROGETTO PRELIMINARE**

CUP: D73B11000150001

Progettazione  
 Ambientale e  
 Impiantistica



Progettazione  
 Infrastrutture



Studio di fattibilità  
**ANALISI DELLE ALTERNATIVE STRATEGICHE  
 DI ESTROMISSIONE DEL TRAFFICO DI  
 PRODOTTI PETROLIFERI DALLA LAGUNA DI  
 VENEZIA**

Cod. Elab.

**B-REL-002**

elaborato

controllato

approvato

Coordinamento alla  
 Progettazione

 Consorzio  
 Venezia  
 Nuova  
 Ing. M. Brotto

**Settembre 2011**

revisione	descrizione	elab.	contr.	appr.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

# TERMINAL PLURIMODALE OFF – SHORE al largo della COSTA VENETA

## DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO

### ANALISI DELLE ALTERNATIVE STRATEGICHE DI ESTROMISSIONE DEL TRAFFICO DI PRODOTTI PETROLIFERI DALLA LAGUNA DI VENEZIA

Gruppo di progettazione



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CONTESTO PROGRAMMATICO ED OPERATIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>OBIETTIVI DEL PROGETTO DEL TERMINAL PETROLIFERO E DELLA DIGA FORANEA .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>SINTESI DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>15</b>
	5.1 IL PORTO DI VENEZIA .....	15
	5.2 GLI OPERATORI .....	19
	5.3 I PRODOTTI DI INTERESSE .....	21
	5.4 L'EVOLUZIONE DEL TRAFFICO PETROLIFERO .....	24
	5.5 IL TRAFFICO DEI PRODOTTI PETROLIFERI NEL 2010 .....	26
<b>6</b>	<b>I CRITERI DI ANALISI DELLE ALTERNATIVE STRATEGICHE DI ESTROMISSIONE DEI PRODOTTI PETROLIFERI .....</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>LE ALTERNATIVE ESAMINATE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI .....</b>	<b>37</b>
	7.1 ALTERNATIVA 1 – STATO DI FATTO .....	39
	7.2 ALTERNATIVA 2 – ESTROMISSIONE DEL GREGGIO.....	40
	7.3 ALTERNATIVA 3 - ESTROMISSIONE DI GREGGIO, GASOLIO E BENZINA. ....	40
	7.4 ALTERNATIVA 4 - ESTROMISSIONE DI GREGGIO, GASOLIO E VIRGIN NAFTA .....	42
	7.5 ALTERNATIVA 5 – ESTROMISSIONE DI GREGGIO, GASOLIO, BENZINA, VIRGIN NAFTA E OLIO COMBUSTIBILE.....	42
	7.6 CONFRONTO ALTERNATIVA 3 E ALTERNATIVA 5 .....	45
<b>8</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>46</b>

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

<b>Appendice .....</b>	<b>1</b>
IPOTESI.....	1
ALTERNATIVA 1 .....	3
ALTERNATIVA 2 .....	4
ALTERNATIVA 3 .....	7
ALTERNATIVA 4 .....	10
ALTERNATIVA 5 .....	13

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## **1       PREMESSA**

La Legge Speciale n. 798/1984 prevede, tra gli interventi di competenza dello Stato, la realizzazione di studi e progettazioni per la realizzazione di interventi finalizzati ad “evitare il trasporto nella laguna di petroli e derivati”.

La movimentazione marittima di petroli determina situazioni di rischio ambientale molto serie per la Laguna. Infatti, benché la Laguna di Venezia sia, per sua natura, un rifugio sicuro per le navi, è altrettanto vero che, per fronteggiare sversamenti accidentali, ancorché modesti, che si verificassero durante la navigazione delle petroliere nei canali lagunari, non esistono al momento strumenti adeguati, né mezzi idonei a contenere e consentire il recupero dei petroli prima che questi si diffondano irreparabilmente in vaste aree della Laguna.

Gli strumenti e i mezzi oggi disponibili operano (e naturalmente ciò costituisce un fatto assai utile ed importante) quando le navi sono ormeggiate a San Leonardo ed a Marghera, ma non sono in grado di intervenire efficacemente per sversamenti accidentali che avvenissero nei canali di navigazione, specie se la nave è in moto. È anche da notare che, in questi casi, un efficace intervento di natanti attrezzati per il contenimento ed il recupero degli sversamenti sarebbe assai aleatorio – se non praticamente impossibile – se si considera che la profondità media della Laguna è di solo 1 m (ed ancor meno durante le basse maree che si verificano due volte al giorno).

Il Magistrato alle Acque di Venezia, pertanto, nell’ambito delle competenze assegnategli dallo Stato dal sistema di leggi speciali, a partire dal 1993, ha realizzato, attraverso il suo concessionario, specifici studi e progettazioni volti all’estromissione del traffico di prodotti petroliferi e derivati dalla laguna di Venezia.

Il Comitato ex art. 4 della Legge n. 798/1984, con Deliberazione del 3.04.2003, ha successivamente indicato di provvedere alla separazione del traffico portuale dagli obiettivi di difesa dalle acque alte, al fine di garantire la funzionalità del porto di Venezia in ogni condizione meteomarina.

Il Concessionario ha pertanto presentato nel 2005, per conto del Magistrato alle Acque, il progetto preliminare di un terminal off-shore, destinato a consentire l’estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, consegnando anche il relativo Studio di Impatto Ambientale.

Successivamente l’Autorità Portuale di Venezia, nell’ambito del proprio piano di investimenti per lo sviluppo delle proprie attività, ha prospettato la realizzazione di una Piattaforma d'altura, o

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Terminal plurimodale offshore in Adriatico, che consenta, al di fuori della laguna di Venezia, l'ormeggio di navi di maggiori dimensioni, con conseguenti benefici economici e ambientali.

L'Autorità Portuale di Venezia ha quindi trasmesso nel febbraio 2010 al Magistrato alle Acque di Venezia una proposta di sviluppo di un nuovo terminal off-shore. Successivamente alla proposta la stessa Autorità Portuale di Venezia e il Magistrato alle Acque di Venezia hanno siglato un Accordo di Programma (agosto 2010) che valutava positivamente la possibilità di realizzare il terminal di altura che tra i suoi interventi prevede:

- l'ormeggio di navi per il trasporto di prodotti petroliferi, e conseguente estromissione di tale traffico dalla laguna di Venezia, come previsto dall'Art. 3 sub. l) della L.798/84;
- l'ormeggio di navi di maggiori dimensioni per il trasporto di container e rinfuse e la loro conseguente movimentazione a terra per l'alimentazione delle piattaforme portuali e logistiche che APV sta realizzando e dei terminali portuali esistenti o che si stanno per sviluppare a Marghera e a Chioggia;
- un porto rifugio come richiesto dal Comitato ex art. 4 della Legge n. 798/1984.

Pertanto il Magistrato alle Acque nell'aprile 2011, ha segnalato al concessionario Consorzio Venezia Nuova la necessità di avviare la progettazione delle opere di propria competenza per la realizzazione del Terminal plurimodale offshore relativamente alle sole componenti diga foranea, terminal petrolifero ed eventuali infrastrutture connesse allo sviluppo delle attività portuali.

Nel maggio 2011 il Comitato di Indirizzo, Coordinamento e Controllo ex art. 4 della L. 798/84 ha preso atto della richiesta dell'Autorità Portuale di Venezia di costruire un Porto d'altura per l'estromissione dei traffici petroliferi dalla laguna di Venezia e più in generale per lo sviluppo dei traffici portuali e, nel luglio 2011, ha ratificato il via libera al futuro porto off-shore al largo di Venezia.

Quindi, con riferimento a quanto premesso finora, nell'ambito dello sviluppo del terminal plurimodale offshore al largo della costa di Venezia, il Consorzio Venezia Nuova sta coordinando lo sviluppo del progetto preliminare della diga foranea e del terminal petrolifero.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è presentare l'analisi delle alternative progettuali per la progressiva estromissione del traffico navale all'interno della Laguna di Venezia di prodotti liquidi petroliferi e derivati, e quindi identificare la soluzione di configurazione tecnica prioritaria, da sviluppare a livello preliminare, per la realizzazione del Terminal petrolifero e della diga foranea, come parte delle opere del complessivo Terminal plurimodale offshore, in fase di progettazione generale da parte dell'Autorità Portuale di Venezia.

L'estromissione dei prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia è stata oggetto di studi che, dal 1993 al 2001, hanno tracciato una serie di alternative, fino ad individuare nella realizzazione del terminal off-shore la strategia migliore da perseguire a tal fine. Valutazioni successive hanno portato a considerare l'opportunità di sfruttare la struttura off-shore non solo per attività di tipo petrolifero ma anche per attività commerciali di grande impatto sul sistema lagunare, passando, quindi, dalla soluzione del terminal petrolifero off-shore al terminal plurimodale off-shore. Nel gennaio 2011, in sede di riunione tra il Magistrato alle Acqua di Venezia, la Capitaneria di Porto, l'Autorità Portuale, il CNR e la Corporazione Piloti Estuario Veneto, ne è stata definita anche la localizzazione (Lat. 45° 17.3' N – Long. 12° 30.4' E). Pertanto, secondo l'Accordo di Programma tra Autorità Portuale di Venezia e il Magistrato alle Acque di Venezia del 2011, il terminal plurimodale off-shore sarà frutto di una progettazione sinergica a carico del Magistrato alle Acque di Venezia per la parte dedicata all'attività petrolifera e la realizzazione della diga foranea e dell'Autorità Portuale per la parte riservata alle attività commerciali.

Nel presente documento si riprende inizialmente il percorso che ha portato alla scelta del terminal plurimodale offshore e alla sua localizzazione, per passare poi ad approfondire le motivazioni della scelta della configurazione del terminal petrolifero rispetto all'obiettivo di estromissione del traffico delle navi petroliere nel contesto attuale del porto di Venezia, analizzando il rapporto tra i benefici (riduzione del rischio di incidente in laguna) e i costi di realizzazione e di gestione legati a diverse ipotesi di allontanamento dei prodotti ed identificando la soluzione che ottimizza tale rapporto, secondo un modello economico di analisi costi-benefici messo a punto proprio a questo scopo. La scelta identificata non pregiudica peraltro la possibilità, in futuro, di integrare la configurazione oggi prescelta in funzione di eventuali mutate esigenze. I contenuti di questa analisi sono organizzati all'interno del presente documento così come di seguito sintetizzato.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Il capitolo 3. illustra sinteticamente il contesto programmatico ed operativo nell'ambito del quale si viene a sviluppare il progetto preliminare che tiene conto degli sviluppi progettuali passati che hanno portato ad identificare la costruzione del terminal d'altura come una delle soluzioni per lo scopo prioritario di estromissione del traffico petrolifero dalla Laguna di Venezia.

Il capitolo 4. presenta sinteticamente gli obiettivi generali del progetto.

Il capitolo 5. presenta l'inquadramento del tema del traffico petrolifero nel Porto di Venezia, già studiato in dettaglio nei precedenti studi e progetti del Magistrato alle Acque, e lo aggiorna al 2010.

Il capitolo 6. illustra i criteri adottati per sviluppare il confronto delle possibili alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia, attraverso l'esame di diversi scenari che prevedono ciascuno l'estromissione di differenti gruppi di prodotti.

Il capitolo 7. descrive la metodologia di valutazione delle alternative esaminate, attraverso un'analisi comparativa costi-benefici.

Il capitolo 8. discute i risultati dell'analisi e presenta la soluzione prioritaria prescelta.

### **3 CONTESTO PROGRAMMATICO ED OPERATIVO**

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

Lo studio, ordinato dal Comitato ex art. 4 L. 798/1984 nell'adunanza del 20 marzo 1990, è stato eseguito, per il Magistrato alle Acque stesso, dal Concessionario Consorzio Venezia Nuova nel 1993: lo studio (denominato "Progetto Operativo") originariamente prevedeva di sfruttare le capacità ricettive portuali dell'Alto Adriatico trasferendo gradualmente i traffici petroliferi di Venezia verso Trieste e verso Ravenna.

Sono state studiate, dopo il 1993, anche soluzioni "intermedie" (per esempio: concentrare tutti i traffici su San Leonardo; approvvigionamento fino a 2,5 milioni di tonnellate annue di greggio alla raffineria di Mantova attraverso un oleodotto, in parte esistente, da Genova a Mantova via Cremona



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

anziché da Venezia) nelle more, prevedibilmente medio-lunghe, di decisioni ed interventi radicali. Si sottolinea che le soluzioni “intermedie” avevano l’obiettivo di ridurre, almeno quantitativamente, i rischi di sversamenti accidentali di prodotti nella Laguna di Venezia.

Il Ministro dell’Ambiente ha emanato il 13 febbraio 2001 una propria direttiva ex art.7 L.239/98 sui requisiti di accesso e transito nella laguna di Venezia di navi trasportanti sostanze pericolose, da applicarsi a far data dal 15.2.2001, con la disposizione di ammettere in laguna le sole navi cisterna dotate di particolari requisiti (doppio scafo), permettendo comunque per un periodo transitorio fino al 31.12.2002 l’accesso alle navi petroliere dotate di doppio fondo (anziché’ doppio scafo) purché non trasportanti carico negli spazi del doppio fondo stesso. A seguito di tale direttiva, la Capitaneria di Porto di Venezia ha emanato in data 14.2.2001 la ordinanza n.9/2001 che impone i nuovi vincoli alle caratteristiche delle navi trasportanti prodotti a rischio.

Con riferimento alla decisione assunta dal Comitato ex art. 4 L. 798/84 nell’adunanza del 12 luglio 2000, nelle more di una soluzione radicale della “questione petroli”, il Magistrato alle Acque di Venezia con il suo Concessionario ha avviato uno studio di fattibilità degli 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.

Sulla base delle esperienze internazionali utili e delle tecnologie disponibili sono state messe a fuoco soluzioni alternative, valutandone l’efficacia, le caratteristiche, i limiti ed i costi, al fine di individuare la soluzione preferibile di cui sarà sviluppata una proposta articolata, relativa anche alla organizzazione ed alle risorse necessarie all’esercizio del sistema ed agli impatti dello stesso sulla portualità lagunare.

Sono stati esaminati diversi sistemi di pronto intervento disponibili in altri porti, in Europa e nel mondo, presso i quali sono presenti condizioni riconducibili o confrontabili a quelle di Venezia; sistemi di pronto intervento applicabili a Venezia e confronti tra soluzioni alternative; una valutazione critica delle alternative, della loro efficacia, limiti e costi; un confronto tra le opzioni più convincenti ed individuazione della soluzione complessivamente preferibile per l’area interessata dalla presenza del canale Malamocco-Marghera; approfondimento delle caratteristiche e delle prestazioni della soluzione preferita; identificazione dei mezzi da adottare per assicurare anche nella laguna di Venezia un pronto intervento con imbarcazioni veloci, dotate delle strumentazioni necessarie atte a contenere ed eliminare gli eventuali sversamenti di prodotti petroliferi in laguna (skimmer boat, imbarcazioni a trazione aerea, ecc.); identificazione della

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

ubicazione e della struttura di basi logistiche attrezzate in laguna, dotate di tutti mezzi necessari per il pronto intervento.

Il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti infatti con nota del 25.10.2001, ha invitato il Magistrato alle Acque di Venezia a considerare anche l'ipotesi per estromettere il traffico petrolifero dalla laguna, di realizzare un "punto di scarico" esterno alla laguna e collegato con pipeline al Porto di Marghera.

I risultati dello studio sono stati presentati al Comitato ex art. 4 L. 798/84 nell'adunanza del 6.12.2001 e già dalla prima analisi emergeva la necessità di realizzare lungo il canale petroli opere di confinamento degli eventuali sversamenti per gestire il controllo delle emergenze in laguna con un efficiente impianto organizzativo e squadre addestrate di pronto intervento dotate di mezzi, attrezzature ed equipaggiamenti con caratteristiche adeguate, in attesa di risolvere il problema dell'estromissione del traffico petrolifero della laguna.

Con riferimento alla richiesta di valutare l'estromissione del traffico petrolifero, è stata presentata al Comitato sempre nell'adunanza del 6.12.2001, una scheda progettuale, in cui è stata esaminata la fattibilità di un terminale off-shore al largo dei lidi veneziani e collegato a terra con un oleodotto ancorato al fondo del mare fino al cordone litoraneo e posto all'interno di una apposita galleria, in laguna, fino al Porto San Leonardo per l'estromissione del greggio. In questo modo, infatti, viene eliminato il rischio connesso al mantenimento del traffico dei petroli in laguna garantendo lo svolgimento delle attività produttive presenti.

Il Comitato ex art 4 L.798/84 ha approvato la soluzione proposta, per cui il Magistrato Alle Acque con nota del 18.12.2001 ha invitato il Concessionario a sviluppare la progettazione preliminare dell'opera atta a estromettere dalla laguna il traffico dei prodotti petroliferi e quindi non solo il greggio, ma anche prodotti chimici derivati dal petrolio. E' stata quindi sviluppata la progettazione di una struttura off shore in collegamento, sempre attraverso pipeline, con la zona industriale di Porto Marghera.

Inoltre, sempre in adempimento alle richieste del Comitato del 6.12.2001, il Magistrato alle Acque ha sviluppato il progetto preliminare del confinamento con panne galleggianti del canale Malamocco-Marghera.

Nella tabella successiva sono sinteticamente riportate le principali conclusioni relative alle tre diverse soluzioni considerate dal 1993 ad oggi per l'estromissione del traffico petrolifero.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

<b>Estromissione traffico petroli dalla laguna di Venezia</b>	
Soluzioni esaminate	Descrizione
Progetto operativo per la sostituzione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia (1993)	Fattibilità graduale dell'intervento <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasferimento del greggio, gasoli e benzine a Trieste e trasferimento a Porto Marghera tramite oleodotto sfruttando il tratto esistente Portogruaro-Marghera</li> <li>- Trasferimento Virgin nafta e prodotti chimici a Ravenna e costruzione del collegamento con l'oleodotto fino a Mantova</li> </ul>
Studio di fattibilità dell'allottamento del traffico petrolifero dalla Laguna di Venezia (1998)	Estromissione parziale <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasferimento a Genova del petrolio greggio, trasferimento a Cremona con oleodotto esistente e nuovo tratto fino a Mantova</li> </ul>
Terminal Petrolifero al largo dei lidi veneziani (2002)	Estromissione di tutti i prodotti a rischio <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struttura off-shore al largo dei lidi veneziani e collegamento a terra attraverso pipeline.</li> </ul>

A seguito del Comitato ex art. 4 della Legge n. 798/1984, con Deliberazione del 3.04.2003, il Magistrato alle Acque di Venezia, con lettera prot.n.82/GAB del 10.02.2003, ha invitato il Concessionario ad avviare, per la soluzione prescelta, lo Studio di Impatto Ambientale, che, nel novembre 2003, viene sottoposto al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali, alla Regione Veneto, alla Provincia ed al Comune di Venezia, per la pronuncia in merito alla compatibilità ambientale dell'opera.

Nell'agosto 2004 e successivamente nell'agosto del 2005 il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, contestualmente alla richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale relativamente al progetto preliminare del terminal off-shore, connessa al relativo Studio di Impatto Ambientale, ha inviato una richiesta di integrazioni a cui è stata data risposta rispettivamente nell'ottobre 2004 e poi nel novembre 2005 con l'invio della documentazione integrativa richiesta e l'aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale - messo a punto da Thetis S.p.A. - ove sono state recepite le ultime richieste di integrazione della Commissione VIA nazionale. I pareri ottenuti sono stati

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

favorevoli da parte di tutti gli enti coinvolti ma parere interlocutorio negativo della Commissione Nazionale VIA nell'ottobre 2007.

Con nota del 5 febbraio 2010, l'Autorità Portuale di Venezia ha trasmesso al Magistrato alle Acque di Venezia una proposta di sviluppo del progetto del terminal off-shore, come era stato presentato nel 2005 dal Consorzio Venezia Nuova, cui è seguita nell'agosto del 2010 la definizione di un Accordo di Programma tra Autorità Portuale di Venezia e Magistrato alle Acque di Venezia relativamente alla "... progettazione di un terminal d'altura – con funzioni anche di "porto rifugio" – che in attuazione di quanto previsto all'art.3 della Legge Speciale 798/1984 consenta comunque l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia ...". In sostanza si pianifica la realizzazione di un terminal d'altura che possa ospitare sia l'attività petrolifera sia l'attività commerciale (container e rinfuse), oltre che garantire la funzione di porto rifugio. Conseguentemente a questo e al Comitato di indirizzo, coordinamento e controllo del luglio 2011, il Magistrato alle Acque di Venezia ha incaricato il concessionario di procedere alla realizzazione del progetto preliminare della diga foranea del terminal d'altura e del terminal petrolifero nell'ambito del progetto più generale del terminal plurimodale off-shore al largo della laguna di Venezia.

Pertanto, in riferimento a quanto riportato finora nel presente documento e in particolare all'Accordo di Programma sopracitato, si procede quindi all'analisi delle alternative progettuali relative alle varie configurazioni del terminal d'altura per quanto attiene alla sola estromissione del traffico petrolifero dalla Laguna di Venezia. Pertanto, posta la realizzazione del terminal petrolifero off-shore e il collegamento dello stesso alla terraferma mediante pipeline sottomarine, si individuano i prodotti petroliferi per i quali la realizzazione dell'opera è giustificata, tenuto conto dei costi di realizzazione, dei successivi costi di gestione e dei costi annessi alla gestione del rischio ambientale.

A seguito di tutto quanto sopradescritto la Piattaforma d'altura o Terminal plurimodale offshore si configura quindi come opera strategica ai fini della competitività del porto di Venezia nel panorama europeo e, più in generale, nel contesto internazionale. Tale struttura sarà collocata a circa 8 miglia al largo della bocca di porto di Malamocco, in un'area dove i fondali hanno una profondità naturale di 22 m.

Il posizionamento di tale struttura è stato oggetto di valutazione congiunta da parte dei vari enti competenti ed è stato individuato a seguito di una riunione tenutasi presso gli uffici della Capitaneria di Porto di Venezia a gennaio 2011. La scelta del sito risponde all'esigenza batimetrica

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

di almeno 18 metri, considerando 20 metri come batimetria ideale e una distanza dalla costa che fosse il minore possibile allo scopo di ridurre i costi della pipeline dal terminal a terra.

La posizione geografica è stata individuata all'unanimità con centro nel punto – antistante la bocca di Malamocco – di coordinate geografiche **LAT 45° 17,3' N- LONG 12° 30,4' E (WGS 84)**, in quanto non è interessata da impianti di acquacultura, non costituisce pericolo per la sicurezza della navigazione dal momento che non interferisce con le rotte delle navi ed è quella che meglio risponde alle caratteristiche tecniche necessarie allo sviluppo del progetto, a patto che si provveda a modificare lo schema di separazione del traffico per l'atterraggio a Malamocco e a rivedere l'ubicazione dell'area d'ancoraggio denominata M.B.T.

La piattaforma d'altura tratterà principalmente prodotti petroliferi, rinfuse e container consentendo alle grandi navi che trasportano tali prodotti di toccare il porto di Venezia senza scavare ulteriormente i canali lagunari di accesso a Porto Marghera.

Sarà inoltre possibile distribuire le merci ai mercati europei e italiani sfruttando di volta in volta gli scali terrestri più convenienti. Il terminal potrà diventare dunque l'anello di congiunzione tra i poli logistici esistenti ed i traffici marittimi del commercio globalizzato.

Il progetto generale della Piattaforma d'altura o Terminal Plurimodale Off-Shore ricomprende, sinteticamente, le seguenti componenti funzionali :

1. la diga foranea prevista a protezione delle funzioni petrolifere, containers e rinfuse;
2. il terminal petrolifero con le opere accessorie di convogliamento dei fluidi mediante tubazioni attraverso il mare Adriatico prima e sotto i fondali della laguna di Venezia poi, verso il punto di distribuzione in terraferma ubicato presso l'Isola dei Serbatoi Petroliferi (anche indicata come Isola dei Petroli) a Porto Marghera (Venezia). Da qui i singoli operatori interessati potranno realizzare opportune infrastrutture di distribuzione, a partire dalla suddetta Isola dei Serbatoi, verso ciascuna delle destinazioni finali dei fluidi petroliferi;
3. il terminal container;
4. il terminal rinfuse;
5. la banchina ove troveranno ubicazione gli edifici e le infrastrutture destinate alle funzioni del terminal plurimodale;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

6. il porto rifugio.

Le opere, la cui progettazione viene attribuita dal Magistrato alle Acque in quanto contribuiscono a raggiungere l'obiettivo dell'estromissione del traffico di prodotti petroliferi pericolosi in laguna di Venezia, definito dalla Legge Speciale, ed a rispondere alla richiesta del Comitato di Coordinamento, Indirizzo e Controllo ex. art. 4 della L. 798/84, di realizzazione di un porto rifugio sono:

- la diga foranea prevista a protezione delle funzioni petrolifere, containers e rinfuse;
- il terminal petrolifero con le opere accessorie di convogliamento dei fluidi fino all'Isola dei Serbatoi Petroliferi a Porto Marghera;
- la piattaforma servizi ove troveranno ubicazione gli edifici e le infrastrutture destinate alle funzioni del terminal petrolifero;
- gli impianti a servizio del terminal petrolifero.

Tale sistema di opere costituisce l'intervento denominato nel seguito Terminal petrolifero e diga foranea, che viene sviluppato a livello di progettazione preliminare da parte del Magistrato alle Acque, come schematizzato in Figura 3-1 e in Figura 3-2.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  
PROGETTO PRELIMINARE

Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia

Settembre 2011

B-REL-002

Rev.0

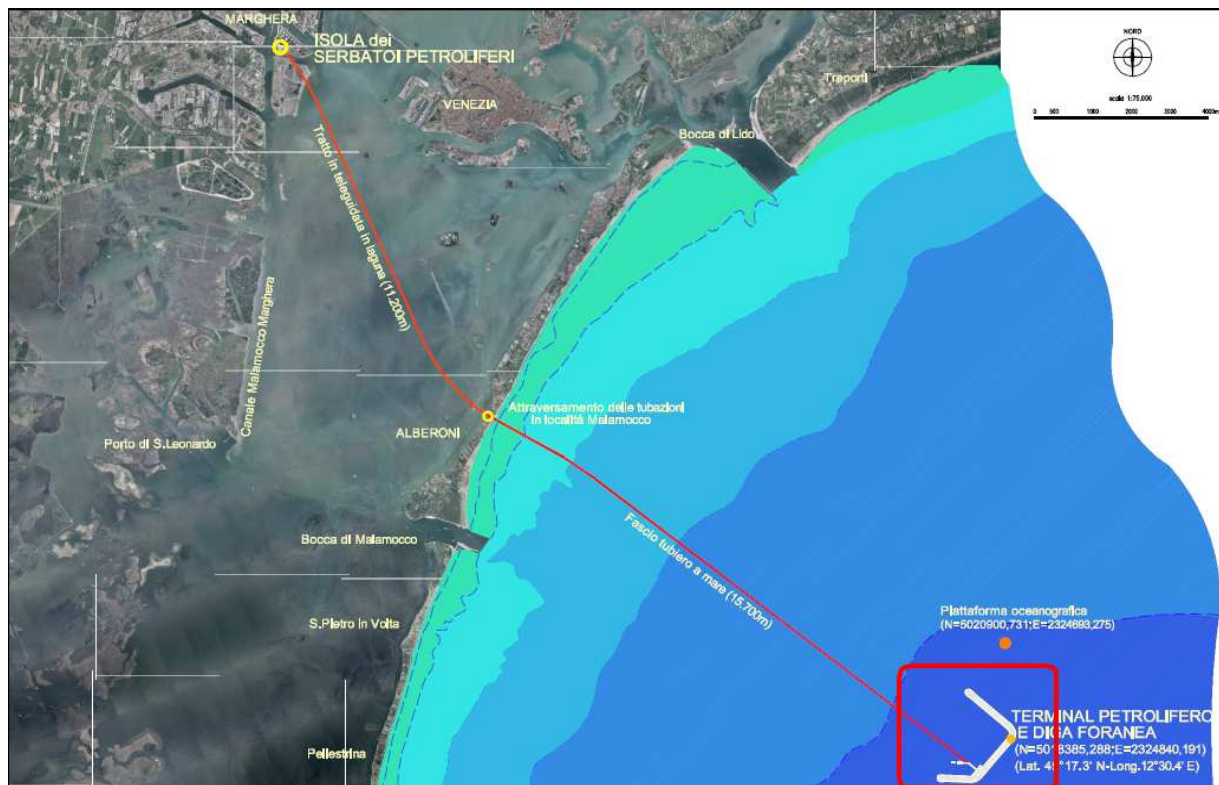


Figura 3-1 Corografia intervento

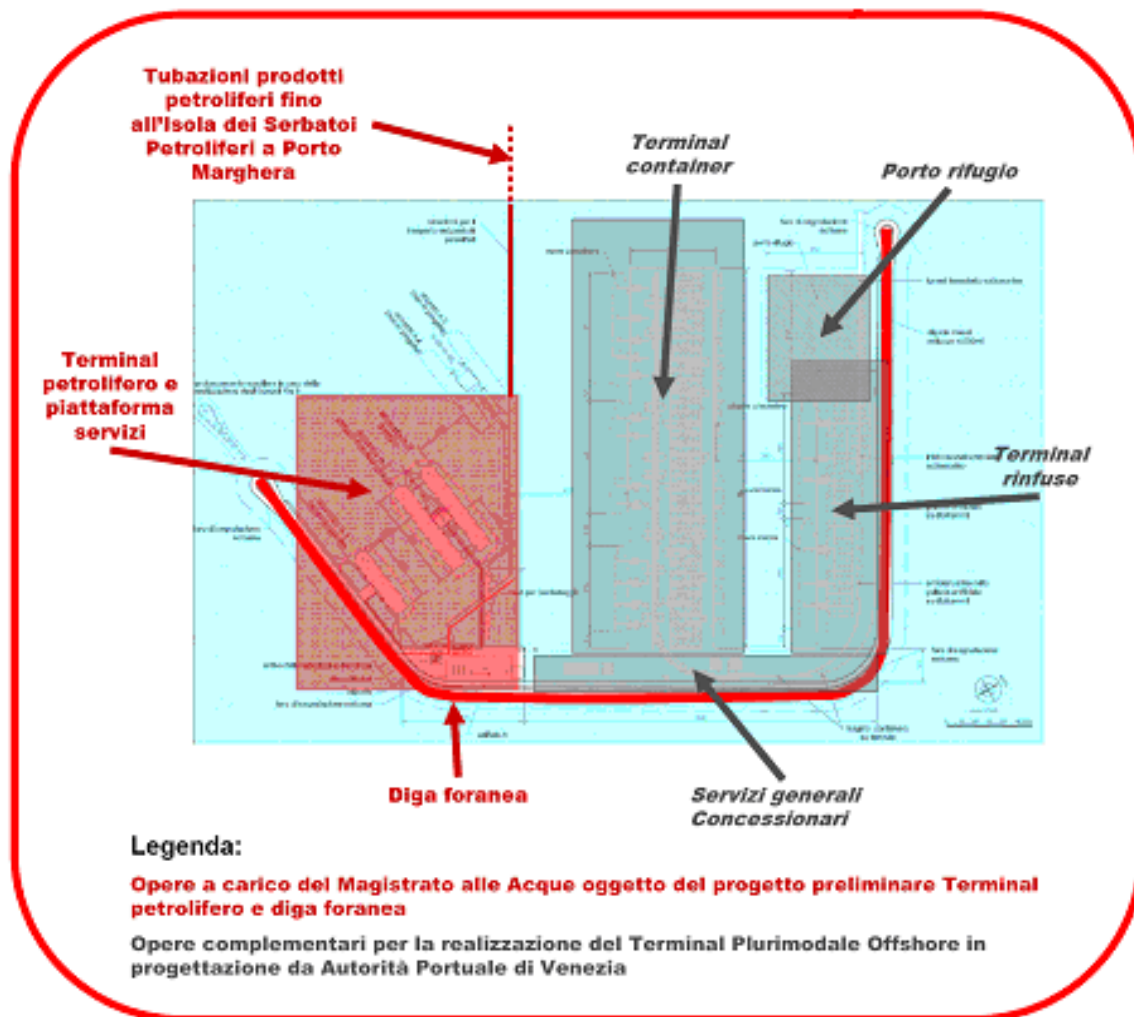


Figura 3-2 Quadro generale programmatico del sistema di opere del Terminal plurimodale.

#### 4 OBIETTIVI DEL PROGETTO DEL TERMINAL PETROLIFERO E DELLA DIGA FORANEA

Gli obiettivi dell'opera, in fase di progettazione preliminare, del Terminal petrolifero e della diga foranea sono:

- consentire l'abbattimento dei rischi per il sistema lagunare connessi al transito delle grandi petroliere che trasportano greggio e delle navi che trasportano prodotti petroliferi pericolosi



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

nella laguna di Venezia, garantendo la continuazione delle attività produttive degli operatori interessati, come previsto dalla Legge Speciale n. 798/84;

- contribuire a garantire le prospettive di sviluppo delle attività portuali previste dai recenti piani dell’Autorità Portuale di Venezia per la realizzazione di un Terminal plurimodale offshore.

## **5 SINTESI DELLO STATO DI FATTO**

Nel presente capitolo viene presentata una sintesi delle informazioni sullo stato di fatto del porto di Venezia e del traffico di prodotti petroliferi, utili per l’identificazione e l’analisi delle possibili alternative progettuali del Terminal petrolifero per l’estromissione del traffico di prodotti petroliferi e derivati dalla laguna di Venezia

In particolare vengono aggiornate al 2010 le analisi già presentate in dettaglio nell’ambito dei precedenti studi effettuati nel 2003 dal Concessionario per conto del Magistrato alle Acque di Venezia, a supporto del precedente progetto preliminare<sup>1</sup>.

### **5.1 IL PORTO DI VENEZIA**

Dal punto di vista organizzativo il porto di Venezia si divide nella sezione “Porto Commerciale”, che si articola rispettivamente nella zona della Stazione Marittima (situata in città e adibita prevalentemente al trasporto passeggeri) e nella zona di Porto Marghera, e il “Porto Industriale”, localizzato invece interamente nella zona di Marghera e avente funzione di carico/scarico merci, stoccaggio e lavorazione di prodotti petroliferi.

Dal punto di vista strategico, bisogna ricordare come il porto svolga una funzione economicamente rilevante non solo per il Veneto ma soprattutto per i traffici internazionali provenienti dai paesi del bacino mediterraneo e destinati all’Europa continentale.

---

<sup>1</sup> Magistrato alle Acque attraverso il Consorzio Venezia Nuova, 2003. **Terminal Off-Shore - Studio di Impatto Ambientale, Sintesi non Tecnica**

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  
PROGETTO PRELIMINARE

Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia

Settembre 2011

B-REL-002

Rev.0



Figura 5-1 Provenienza prodotti petroliferi

Dopo aver conosciuto periodi di notevole sviluppo attorno agli anni '70 grazie soprattutto al trasporto ed alla consistente lavorazione di prodotti petroliferi, il porto di Venezia ha successivamente subito le conseguenze negative derivanti dal rallentamento del settore sia a causa della congiuntura che della progressiva diffusione ed utilizzo di scali alternativi nel Nord Europa.

Solo negli ultimi anni il Porto ha visto progressivamente ridefinita la sua struttura e soprattutto il suo ruolo grazie al processo di privatizzazione che ha interessato tutte le attività dello scalo marittimo. Allo stesso tempo, è utile ricordare come a Marghera sia in atto un importante processo di riconversione delle aree dismesse da attività industriali per il loro e sviluppo nel settore della logistica.

Appare infatti sempre più evidente come le possibilità di sviluppo futuro per il Porto di Venezia siano legate in maniera stretta all'attività logistica avanzata a disposizione dei privati tramite l'offerta di strutture logistiche intermodali che possano competere, ma allo stesso tempo integrarsi, con gli interporti potenzialmente correlati.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Anche dal punto di vista occupazionale, il Porto svolge un ruolo importante all'interno del sistema economico provinciale, con 18.000 occupati diretti e nell'indotto, che si suddividono fra addetti "strettamente funzionali" (addetti alla movimentazione totale nel Porto) ed addetti "residuali" (addetti coinvolti in funzioni non pertinenti alla movimentazione di navi, merci, passeggeri ma che appartengono all'indotto generato dall'attività portuale).

Analizzando i dati storici occupazionali, si osserva un trend marcato che si manifesta con un deciso incremento degli occupati attorno agli anni '65 e '70, mentre negli anni a seguire si assiste ad un progressivo e consistente riduzione del personale a causa sia della concorrenza degli scali liguri e tirrenici che della crisi strutturale nella quale il settore è entrato. Ad ogni modo, alla luce dei programmi di riconversione e sviluppo per l'area di Porto Marghera, appare possibile ipotizzare una ripresa dei livelli occupazionali.

Oltre a ciò va anche aggiunta la politica dei trasporti che l'Unione Europea ha cercato di promuovere, volta a ridurre il trasporto terrestre a favore di un nuovo bilanciamento multimodale dando maggiore spazio al trasporto ferroviario e a quello marittimo, sviluppando in quest'ultimo caso le cosiddette Motorways of Sea (Autostrade del Mare, AdM).

Le Autostrade del Mare costituiscono quindi l'alternativa alle autostrade terrestri per evitare corridoi ormai saturi ovvero per consentire l'accesso ai Paesi separati dai mari dal resto d'Europa, limitando la congestione stradale e generando benefici in termini di riduzione dell'inquinamento atmosferico e del tasso di incidenti stradali. Affinché un progetto possa essere incluso all'interno del sistema AdM un requisito fondamentale è la transnazionalità del percorso.

In particolare sono stati previsti quattro corridoi principali, tra i quali il più rilevante per il porto di Venezia e l'alto Adriatico è quello delle AdM per Europa sud-Orientale che collega il Mar Adriatico al Mar Ionio e il Mediterraneo orientale (Figura 5-2).

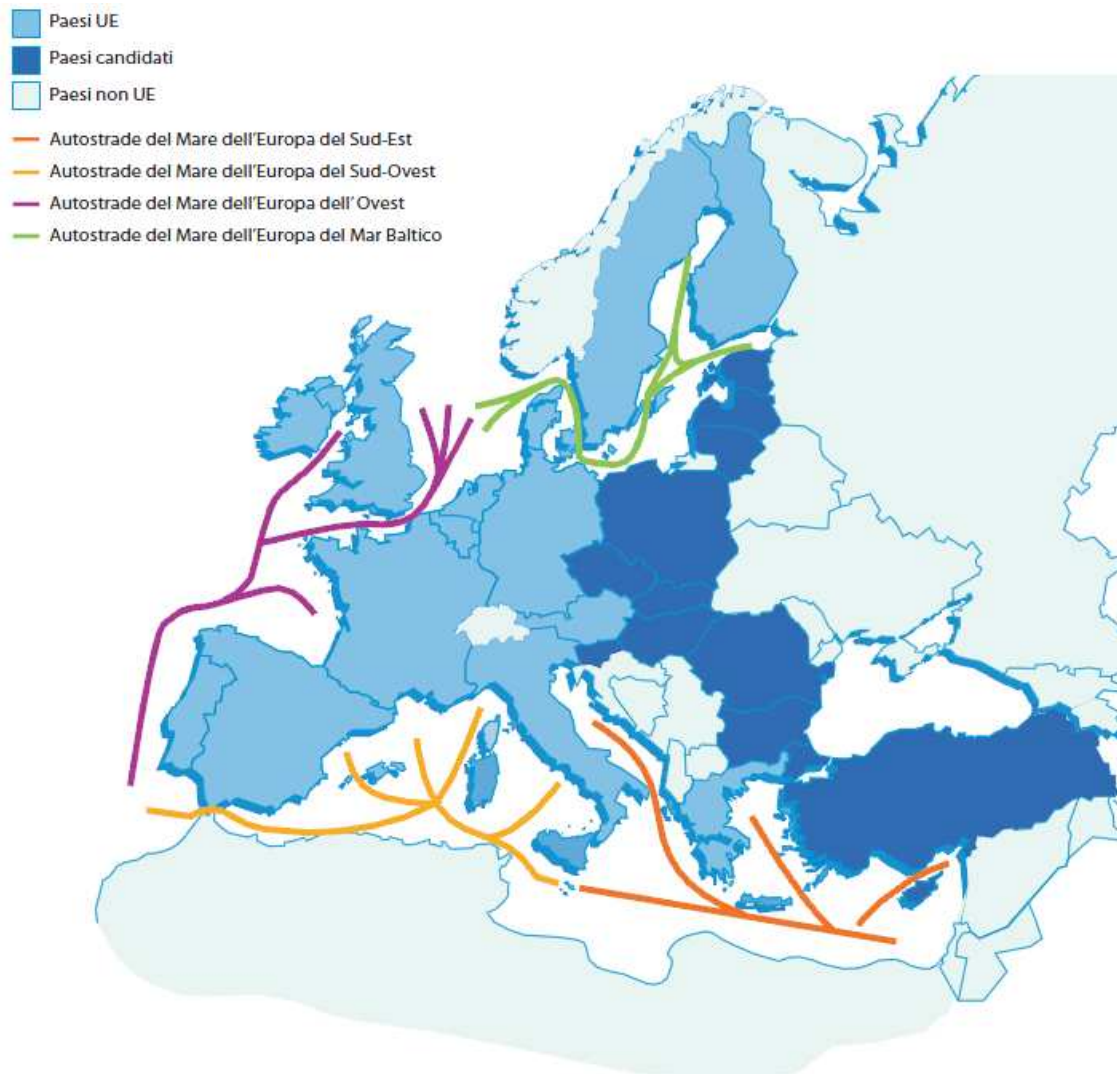


Figura 5-2 Mappa delle Autostrade del Mare

Nel caso in esame lo sviluppo dell'AdM per Europa sud - Orientale, oltre a favorire l'interscambio di informazioni e tecnologie, potrà stimolare l'apertura di nuove rotte con il consolidamento di quelle esistenti, quali ad esempio:

- la linea di trasporto che collega Venezia con Alessandria d'Egitto, dedicata in particolare al traffico di prodotti semilavorati. I porti italiani infatti in generale costituiscono un vero e proprio ponte con i mercati europei mentre il porto egiziano è situato in un punto strategico per l'accesso ai mercati dell'Africa e del Medio Oriente dei prodotti europei;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

- linea di collegamento tra Venezia e Costanza (Romania), porto leader nel Mar Nero. A tal proposito nel 2008 è stato firmato uno specifico accordo di intesa per sviluppare nuove sinergie di collaborazione tra le due città;
- rotta Venezia-Haifa (Israele). Nel 2007 è stato sviluppato un protocollo di intesa volto ad aumentare la cooperazione fra i due Paesi, individuando nuove opportunità di espansione per i traffici commerciali;
- rotta Venezia-Beirut (Libano). Il Libano può rappresentare un potenziale nuovo partner per i collegamenti da/per Venezia essendo l'Italia il primo partner commerciale che contribuisce al 11.2% delle importazioni complessive del paese importando attrezzature e macchinari industriali.

Il Porto di Venezia ha inoltre a disposizione superfici molto ampie (20.450.000 m<sup>2</sup>) da dedicare all'attività logistica, ed è quindi il punto ideale per accogliere e lavorare le merci, sia in import che in export. Esso dispone di 30.000 m di banchine e di 163 accosti operativi, può accogliere contemporaneamente molte navi di ogni tipo e dimensione e dispone di 205 km di rete ferroviaria interna.

Il Porto di Venezia accoglie ogni tipo di traffico; sono disponibili 27 terminal: 7 terminal commerciali, 1 terminal passeggeri e 19 terminal in conto proprio.

Con 2.000.000 passeggeri/anno Venezia è il primo porto crocieristico del Mediterraneo.

## **5.2 GLI OPERATORI DEL SETTORE PETROLIFERO**

Gli operatori che movimentano prodotti petroliferi di interesse del presente progetto e definiti nel paragrafo precedente, sono localizzati nell'area di Porto Marghera come rappresentato in figura 5.3 e di seguito presentati.

➤ Società del gruppo ENI:

- Eni Refining & Marketing (già AGIP Raffinazione): Eni è il primo operatore nel settore della raffinazione e della distribuzione di prodotti petroliferi in Italia. È presente in alcuni poli di raffinazione in Europa e nei mercati rete ed extrarete dei paesi dell'Europa centro-orientale. La rete di distribuzione di carburanti si avvale di impianti di proprietà e

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

convenzionati a marchio "ENI" e "AGIP". A Venezia è attualmente l'unico operatore che riceve il petrolio greggio, che in parte viene convogliato, mediante tubazione a terra, alla Raffineria di Mantova IES (ex ICIP).

- Polimeri Europa (già ENICHEM): è società petrolchimica con unico socio soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Eni S.p.A. E' impegnata nei settori della chimica di base (o primaria), della petrolchimica e delle materie plastiche. A Venezia è l'unico operatore che riceve la virgin nafta.

➤ Depositi costieri:

- Decal: è un deposito costiero adibito allo stoccaggio e distribuzione di prodotti petroliferi (oli combustibili, gasolio, benzina, paraffina), chimici e petrolchimici (alcoli, aromatici, glicoli, estere, mixture, refinery intermediates).
- PetroVen S.r.l.: è un deposito costiero adibito allo stoccaggio e distribuzione di prodotti petroliferi. Esso è nato nell'agosto del 2000 quando, in una fase di riorganizzazione del territorio, le tre società: AGIP, ESSO, API già presenti con altrettanti depositi a Porto Marghera, concordano di dar vita ad un unico e più razionale deposito, capace di distribuire i prodotti alla clientela di ciascuna Società.
- San Marco Petroli: è un deposito costiero che svolge l'attività di commercializzazione e stoccaggio di prodotti petroliferi (gasoli, benzine, bitumi), oli vegetali e biodiesel sia per conto proprio che di terzi.



Figura 5-3 Ubicazione operatori a Porto Marghera

### 5.3 I PRODOTTI DI INTERESSE

I prodotti liquidi, petroliferi e derivati e chimici, di cui sono state illustrate le statistiche del Porto di Venezia nel precedente paragrafo vengono nel seguito così suddivisi:

- “prodotti petroliferi” che comprendono:
  - petrolio grezzo o greggio;
  - gasolio;
  - benzine;
  - olio combustibile;
  - virgin nafta;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

– idrocarburi semilavorati.

- prodotti chimici liquidi.

E' stato già rilevato, nell'ambito dei progetti sviluppati in precedenza dal Concessionario per conto del Magistrato alle Acque, come i prodotti chimici liquidi (ad. es. ammoniaca, acrilonitrile, acetato di vinile,...), pur essendo numerosi e potenzialmente pericolosi, venendo trasportati in quantità molto modeste dalle cosiddette navi "farmacia" non sono suscettibili di essere trasportati in maniera alternativa all'attuale a costi operativi sopportabili dalle aziende che li utilizzano come materie prime o come additivi alle loro lavorazioni.

I prodotti chimici liquidi pertanto non vengono presi in considerazione nelle successive valutazioni.

A sostegno di tale assunzione va brevemente riassunta la situazione produttiva di Porto Marghera per quanto attiene al settore petrolchimico. Negli ultimi 5 anni si è assistito alla progressiva dismissione di svariate attività da parte di diverse aziende: Dow Chemicals ha smesso la produzione di TDI (toluenediisocianato), Syndial SpA ha chiuso gli impianti di produzione del cloro-soda e del dicloroetano, Montefibre ha chiuso il sito produttivo di fibre acriliche e Solvay SpA ha drasticamente ridotto la propria capacità di produzione di gas tecnici per applicazioni frigorifere. In questo contesto il volume di prodotti chimici è calato in maniera decisa e questo ha di fatto avuto delle ripercussioni negative rispetto ai costi di logistica legati all'approvvigionamento ai quali andrebbero aggiunti gli eventuali costi di gestione del terminal off-shore relativi a questi prodotti.

Qui di seguito si riporta una breve descrizione dei singoli prodotti e della modalità attuale di movimentazione.

Il **petrolio grezzo** viene attualmente scaricato da navi di grandi dimensioni in grado di sbarcare in un unico viaggio fino a 80.000 tonnellate di prodotto nei 2 accosti dedicati della darsena di San Leonardo con un fondale di 14.5 m. Le operazioni di scarico avvengono utilizzando panne galleggianti per contenere eventuali sversamenti in acqua dei prodotti scaricati. Il greggio da qui viene inviato, con una tubazione interrata di 42" di diametro, a Marghera per le attività di raffinazione e deposito dell'Eni R&M (ex Agip). Parte del greggio in arrivo viene inoltrato, sempre con un oleodotto di piccole dimensioni (10" di diametro) e che corre lungo la direttrice delle autostrade A4 e A22, verso la raffineria di Mantova IES che recentemente ha tuttavia prospettato al gruppo di progettazione un possibile incremento di circa 500.000 t che è stato tenuto in debito conto nella progettazione preliminare.



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Le **benzine ed i gasoli** vengono trasportati da navi con stazze minori e vengono sbarcati direttamente agli accosti di Porto Marghera. Spesso questi due tipi di prodotto, giungono alle darsene di Porto Marghera su navi multiprodotto, così denominate per il fatto che trasportano contemporaneamente prodotti diversi, in cisterne dedicate. Questo avviene perché, per esigenze di mercato, di produzione o di logistica, i quantitativi richiesti da un operatore o dai diversi operatori di un porto, non sono tali da caricare per intero una nave con un solo prodotto ma consentono di ottimizzare i carichi distribuendoli insieme sulla stessa nave; questa peculiarità viene meglio evidenziata in seguito nel capitolo 5.5. Benzine e gasoli sono destinati, per la maggior parte, al deposito e distribuzione nell'intero triveneto e buona parte del Trentino e Friuli ad integrazione dei prodotti che provengono direttamente dai processi di raffinazione della raffineria di Porto Marghera.

L'**olio combustibile** è un sottoprodotto dell'attività di raffinazione depositato a Marghera e principalmente utilizzato per la alimentazione di centrali per produzione di energia elettrica. E' il prodotto che presenta la maggiore densità e viscosità cinematica rispetto agli altri prodotti petroliferi considerati, come si rileva dalla Tabella 5.2 e che proprio per le sue caratteristiche fisiche implica esigenze operativo-gestionali più impegnative rispetto agli altri prodotti come verrà evidenziato al paragrafo 7.5.

La **Virgin nafta** è un prodotto utilizzato per le lavorazioni della chimica di base, in gran parte destinata alla produzione di semilavorati come etilene e propilene, in buona parte inviati, attraverso tubazioni a terra, anche i poli petrolchimici di Mantova e Ferrara.

Gli **altri** prodotti petroliferi liquidi, quali ad esempio il bitume di petrolio, vengono movimentati sia in entrata che in uscita da vari operatori, con navi di piccole dimensioni, e con lotti di carico scarico assolutamente modesti.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

**Tabella 5-1 Proprietà fisiche prodotti petroliferi analizzati**

Prodotto	densità (Mg/m3)		viscosità cinematica (cSt)	
	min	max	min	max
greggio (20-40°API)	0.82	0.93	5	80
benzina	0.7	0.72	0.5	0.8
gasolio	0.8	0.85	2	2.5
olio combustibile	0.9	0.95	20 (a 50°)	100 (a 50°)
virgin nafta	0.7	0.72	0.5	0.8

#### **5.4 L'EVOLUZIONE DEL TRAFFICO PETROLIFERO**

Nel 2010 il traffico complessivo industriale e commerciale del Porto di Venezia risulta così distribuito (fonte: APV):

**Tabella 5-2 Ripartizione traffico industriale e commerciale Porto di Venezia anno 2010**

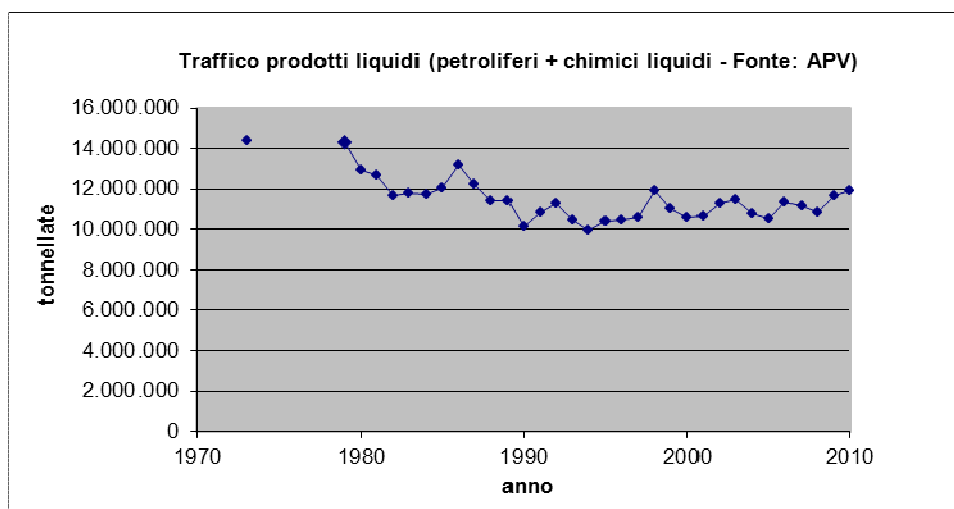
<b>Tipo di traffico</b>	<b>Milioni di tonnellate nel 2010</b>
Prodotti liquidi (greggio + raffinati + altri prodotti petroliferi e chimici liquidi )	12,0
Rinfuse	6,4
Container/Ro-Ro	8,0
<b>Totale</b>	<b>26,4</b>

La dimensione del traffico di merci complessivamente movimentata nel porto di Venezia è significativa, come già detto, anche nel panorama nazionale.

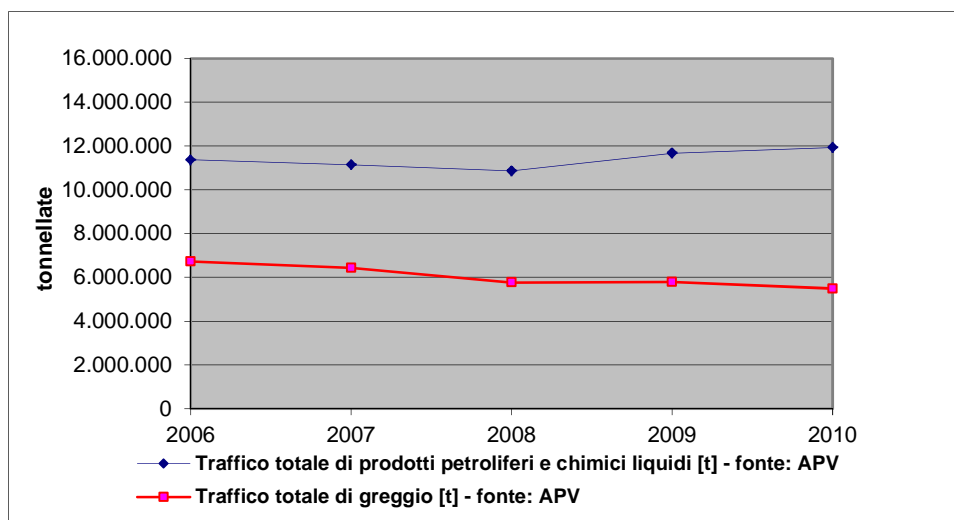
L'attività petrolifera rappresenta una quota significativa dell'intera movimentazione.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

In questi ultimi 10 anni il Porto di Venezia ha sviluppato una consistente crescita dei traffici commerciali e passeggeri, mentre il traffico di prodotti petroliferi e chimici liquidi (vedi Figura 5-4), che ha avuto un massimo nel 1972 con 14.400.000 t movimentate complessivamente in quell'anno, dopo un modesto calo fino alla metà degli anni '90, ora è sostanzialmente stabile, con un traffico dell'ordine di circa 12.000.000 di tonnellate, a cui corrisponde un lieve calo del trasporto di greggio negli ultimi 4 anni, compensato da un leggero aumento del traffico degli altri prodotti liquidi (vedi Figura 5-5), ma suscettibile di futuri incrementi.



**Figura 5-4 Andamento traffico prodotti liquidi negli anni**

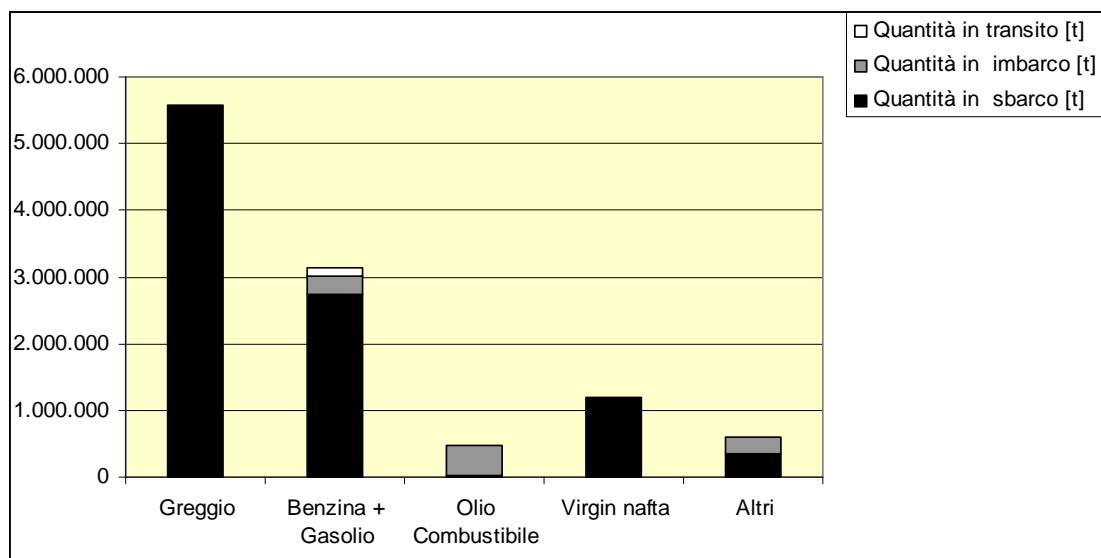


**Figura 5-5 Andamento traffico greggio e prodotti petroliferi e chimici anni 2006-2010**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## 5.5 IL TRAFFICO DEI PRODOTTI PETROLIFERI NEL 2010

Viene riportata, nel presente paragrafo, una analisi dettagliata del traffico dei prodotti petroliferi nell'anno 2010 effettuata sulla base dei dati forniti dall'Ente Zona Industriale. Le informazioni statistiche da essi ricavabili rappresentano una fotografia della situazione del 2010, e vanno estese con cautela, considerando le naturali oscillazioni dei mercati e delle contingenze socio economiche.



**Figura 5-6 Movimento di prodotti petroliferi nel 2010 (Elaborazioni di dati forniti dall'Ente Zona Industriale)**

I quantitativi maggiori movimentati sono quelli di greggio (circa 5,5 milioni di tonnellate nel 2010, di cui il 42% trasferito direttamente da Porto Marghera alla raffineria IES di Mantova), seguiti da benzine e gasoli, e dalla virgin nafta (Figura 5-6).

Circa il 90% dei quantitativi complessivamente movimentati sono in entrata, circa il 10% dei quantitativi totali movimentati vengono imbarcati per altre destinazioni, mentre una quantità trascurabile di prodotti, ad esclusione del greggio che va a Mantova, sono in transito (Tabella 5-3).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

**Tabella 5-3 Movimento di prodotti petroliferi nel 2010 (Elaborazioni di dati forniti dall'Ente Zona Industriale)**

Tipologia di prodotto	Quantità in sbarco [t]	Quantità in imbarco [t]	Quantità in transito [t]	Totale [t]	n° navi
<b>Greggio</b>	5.574.797	0	0	<b>5.574.797</b>	75
<b>Benzina</b>	204.761	273.431	16.800	<b>494.992</b>	109
<b>Benzina + Gasolio</b>	787.228	0	54.200	<b>841.428</b>	35
<b>Gasolio</b>	1.750.695	7.000	47.200	<b>1.804.895</b>	123
<b>Olio Combustibile</b>	23.519	438.985	0	<b>462.505</b>	56
<b>Virgin nafta</b>	1.188.032	0	0	<b>1.188.032</b>	67
<b>Altri</b>	337.619	252.441	0	<b>590.060</b>	93
<b>TOTALE</b>	<b>9.866.651</b>	<b>971.857</b>	<b>118.200</b>	<b>10.956.708</b>	<b>558</b>

Poiché, come già detto, numerose navi trasportano più di un prodotto (in particolare per quanto riguarda benzine e gasoli), o il medesimo prodotto per diverse destinazioni, si riporta di seguito anche il numero di lotti sbarcati per ciascun prodotto ed il quantitativo medio movimentato per un lotto (Tabella 5-4). E' evidente come i lotti movimentanti in maggior quantità siano quelli del greggio (da navi con stazza massima di 80.000 t).

Seguono in ordine decrescente le quantità medie movimentate per lotto in entrata delle navi che trasportano benzina e gasolio insieme, virgin nafta, olio combustibile.

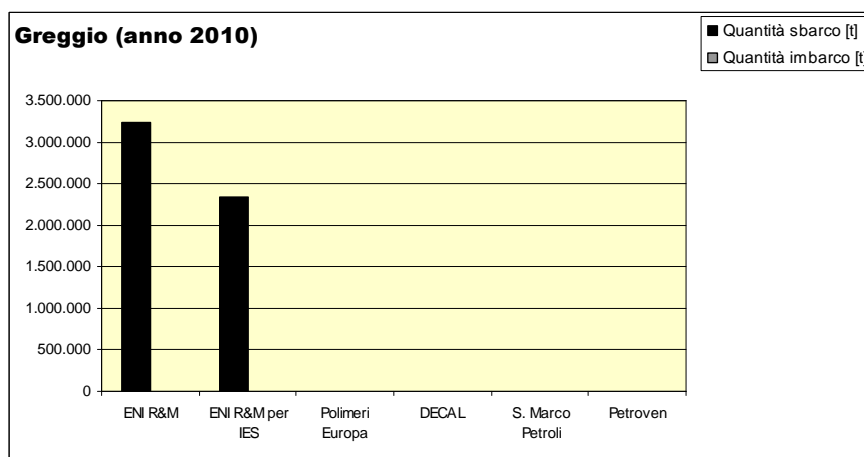
**Tabella 5-4 Lotti sbarcati ed imbarcati con relative quantità medie per tipologia di prodotto anno 2010**

Tipologia di prodotto	n° lotti sbarcati	quantità media di prodotto per lotto sbarcato [t]	n° lotti imbarcati	quantità media di prodotto per lotto imbarcato [t]
<b>Greggio</b>	84	66.367	0	0
<b>Benzina</b>	75	2.730	42	6.510
<b>Benzina + Gasolio</b>	34	23.154	0	0
<b>Gasolio</b>	141	12.416	1	7.000
<b>Olio Combustibile</b>	8	2.940	61	7.196
<b>Virgin nafta</b>	84	14.143	0	0
<b>Altri</b>	47	7.183	51	4.950
<b>TOTALE</b>	<b>473</b>		<b>155</b>	

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Di seguito si riportano per opportuna informazione i dettagli della movimentazione in entrata ed in uscita di ciascun prodotto per ciascun operatore (da Figura 5-7 a Figura 5-13).

Si conferma, come già descritto al capitolo 5.3, che il greggio viene interamente gestito dai soli due operatori, Eni e IES, che lo utilizzano nei propri impianti di raffinazione. Il 60% circa dell'approvvigionamento di greggio va ad alimentare la raffinazione Eni, il resto viene convogliato mediante oleodotto alla raffinazione IES di Mantova. Il greggio viene gestito solo in sbarco, non esistono quantità in imbarco o in transito, che cioè giungono alle darsene di San Leonardo per essere smistate verso altri porti (figura 5.7).



**Figura 5-7 Quantitativi di greggio in entrata e in uscita per operatore anno 2010**

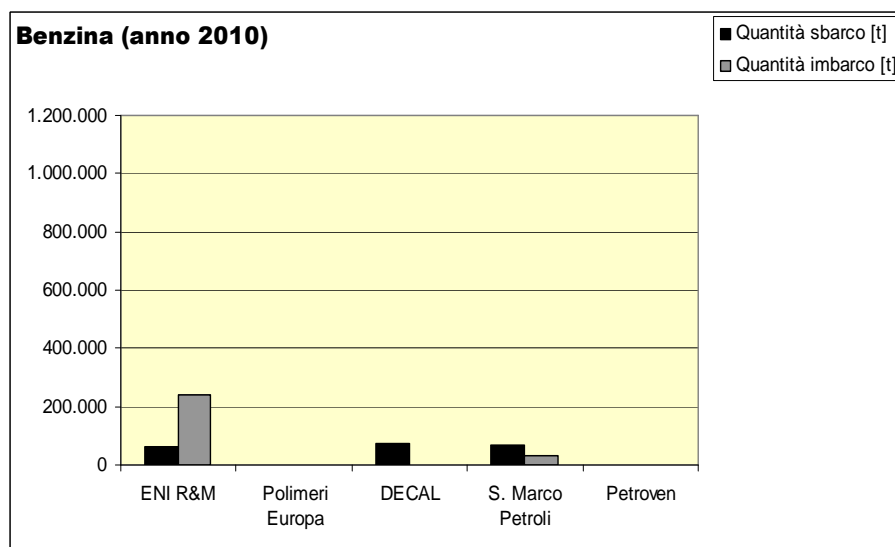
Le quantità totali di benzina sbarcate nel 2010 sono di circa 600.000 t, il 34% delle quali gestito su navi monoprodotta (figura 5.8), mentre il resto, 66%, in navi multiprodotta (figura 5.9). Le quantità di benzina imbarcate sono state il 30% del totale e per lo più gestite da Eni.

Il gasolio, nel 2010, è stato pressoché gestito solamente in sbarco, salvo un irrisorio carico registrato nel corso di tutto l'anno. Le quantità sbarcate sono circa 2 milioni di tonnellate, il 18% delle quali è arrivato a Porto Marghera su navi multiprodotta (figura 5.9). Per quanto attiene il mercato del gasolio, gli operatori coinvolti sono DECAL, Eni, San Marco Petroli e Petroven (figura 5.10), rispettivamente il 35% DECAL, a seguire Eni con il 22% e infine San Marco Petroli e Petroven detengono il 10% circa ciascuno.

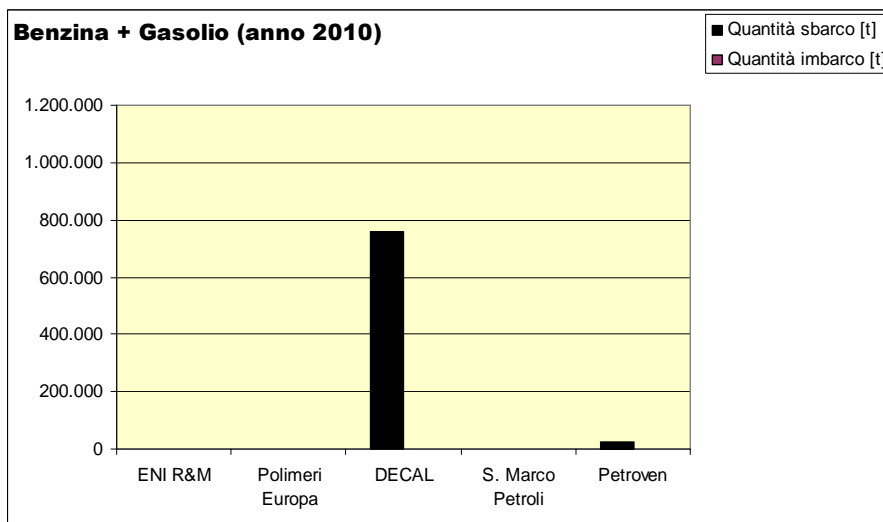
<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Nel complesso, il traffico di benzina e gasolio vede come operatore principale DECAL che ne gestisce quasi il 50% del totale, e lo fa principalmente con navi multiprodotto (il 52% del totale movimentato da DECAL è su navi multiprodotto).

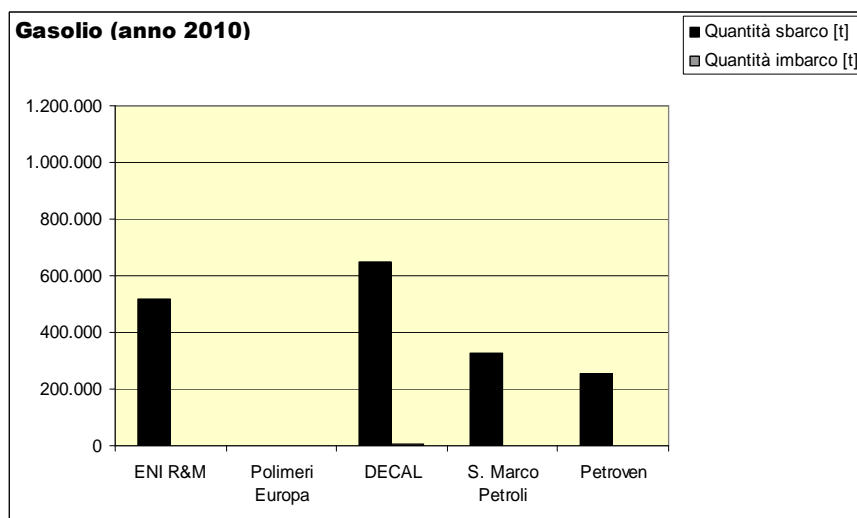
Si precisa che nelle navi multiprodotto le quantità di benzina e gasolio possono considerarsi equamente ripartite nel carico e pertanto se, come viene rappresentato nella figura 5.10, circa 800.000 t di questi prodotto sono trasportati insieme, 400.000 t sono benzina e la stessa quantità è di gasolio. Per correttezza di analisi e allo scopo di fornire una fotografia del traffico petrolifero, si è ritenuto coerente mantenere la distinzione tra le due tipologie di nave (monoprodotto e multiprodotto); nella elaborazione dei dati sul traffico degli ultimi 5 anni, invece, verranno in prima analisi considerati questi prodotti secondo le loro quantità in termini assoluti e successivamente riconsiderata la distinzione tra le categorie navali per tenere conto dei vantaggi aggiuntivi, logistico-ambientali, che questo può comportare (capitolo 7).



**Figura 5-8 Quantitativi di benzina in entrata e in uscita per operatore anno 2010**



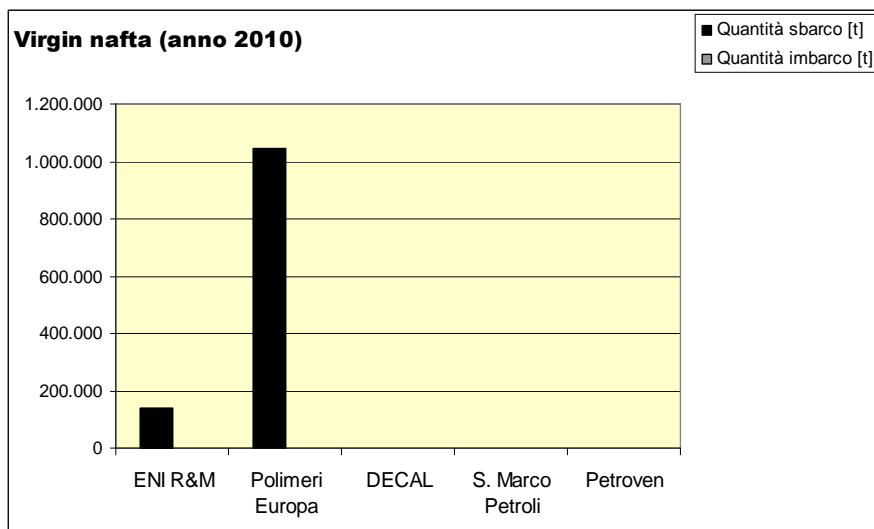
**Figura 5-9** Quantitativi di benzina e gasolio in entrata e in uscita per operatore anno 2010



**Figura 5-10** Quantitativi di gasolio in entrata e in uscita per operatore anno 2010

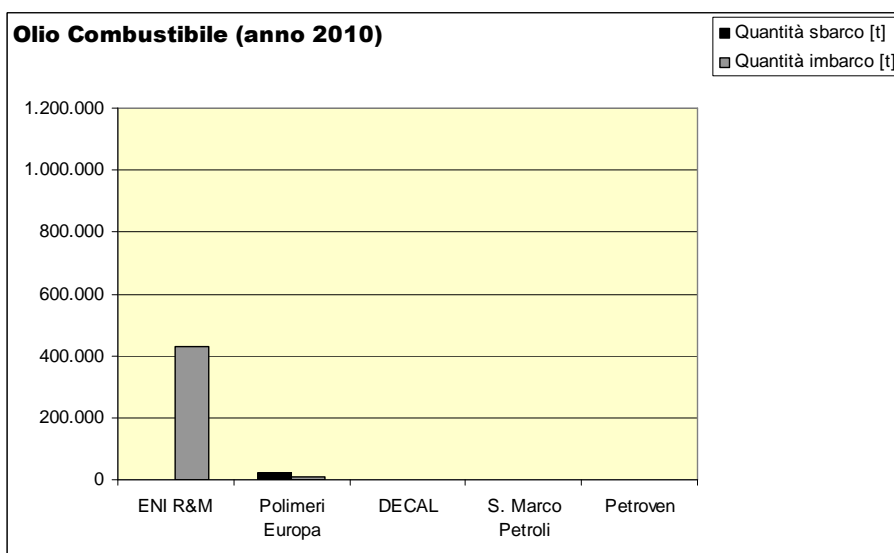
Il mercato della Virgin nafta è stato, nell'anno 2010, gestito quasi interamente da Polimeri Europa e solo per una parte irrisoria da Eni, come è illustrato nella tabella 5.7. Analogamente per quanto avviene per il greggio, anche la Virgin nafta viene gestita solo in sbarco e non sono state registrate, per l'anno in questione, operazioni di imbarco o transito.





**Figura 5-11 Quantitativi di virgin nafta in entrata e in uscita per operatore anno 2010**

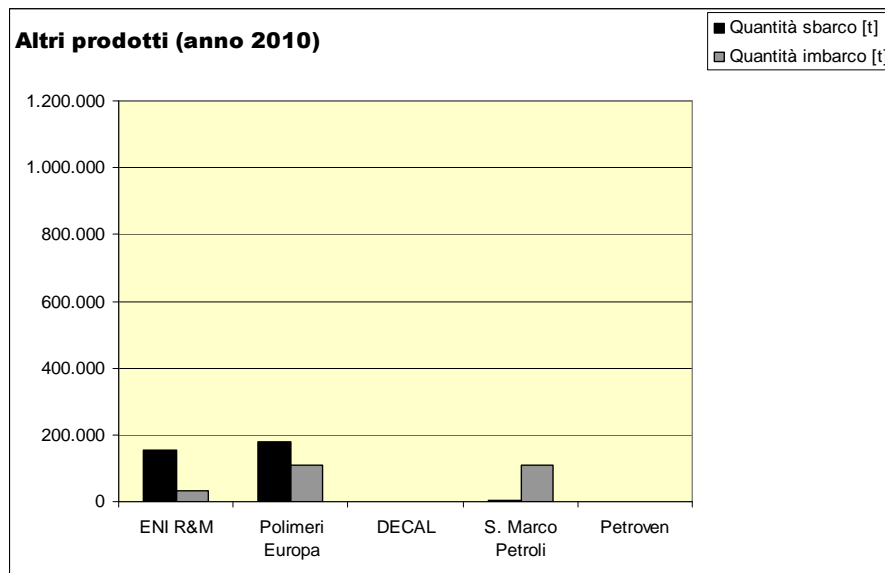
Nell'anno 2010, la quantità sbarcata di olio combustibile può considerarsi trascurabile rispetto alla quantità imbarcata nelle navi presso il porto di San Leonardo (figura 5.12). Non si tratta di una situazione isolata ma conferma il fatto, riscontrabile anche negli altri anni, che, a differenza degli altri prodotti, la movimentazione dell'olio combustibile è per il 90% in carico da terra alle navi. Ai fini dell'analisi che sarà sviluppata nei capitoli che seguono, ciò sarà tenuto in dovuta considerazione (paragrafo 7.5).



**Figura 5-12 Quantitativi di olio combustibile in entrata e in uscita per operatore anno 2010**

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

In figura 5.12, si riportano le quantità degli altri prodotti movimentati nel 2010. Le quantità sono irrisioni rispetto ai prodotti principali considerati. Si tratta per lo più di bitume in carico e altri combustibili derivati o di origine vegetale.



**Figura 5-13 Quantitativi di altri prodotti in entrata e in uscita per operatore anno 2010**

Si ribadisce che i dati presentati in questo capitolo hanno la finalità di presentare la situazione più recente del traffico petrolifero nella laguna di Venezia ma che, per l'analisi delle alternative, finalità del presente documento, non ci si limiterà a considerare la situazione di un solo anno ma ci si baserà sulla tendenza del traffico petrolifero che emerge dalle elaborazioni dei dati sulle movimentazioni registrati negli ultimi 5 anni.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## **6 I CRITERI DI ANALISI DELLE ALTERNATIVE STRATEGICHE DI ESTROMISSIONE DEI PRODOTTI PETROLIFERI**

Come già precedentemente esposto, il terminal petrolifero offshore risponde alle funzioni previste per il terminal plurimodale offshore o piattaforma d'altura descritto in sintesi nel capitolo 4.

Nel presente paragrafo si espongono i criteri di valutazione assunti per individuare la più conveniente strategia, dal punto di vista ambientale ed economico, per la progressiva estromissione del transito navale in laguna di prodotti petroliferi.

Come già rilevato, i prodotti presi in considerazione sono: greggio, virgin nafta, benzine, gasoli ed olio combustibile; essi sono caratterizzati da diverse proprietà fisiche (Tabella 5-1), diversi volumi movimentati, diverse tipologie di navi per il loro trasporto, diversi operatori (come descritto nel paragrafo 5.5) e diversi tragitti (il greggio viene scaricato a San Leonardo, e gli altri prodotti a Porto Marghera).

Sono stati, pertanto, esaminati scenari differenti per la progressiva sostituzione del traffico navale in laguna dei prodotti petroliferi, tramite ormeggio al terminal petrolifero offshore e trasporto in laguna mediante fascio tubiero interrato fino al sito di scarico finale a Porto Marghera, valutandone i principali benefici e costi.

I criteri di analisi per la valutazione della strategia di estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia sono stati sviluppati tramite la costruzione di un modello teorico di Analisi Costi Benefici che evidenziasse i principali benefici e le principali voci di costo, economiche ed ambientali, associate alle varie soluzioni di estromissione prese in considerazione.

Il confronto per un periodo di tempo sufficientemente ampio tra i rispettivi costi e benefici per le alternative considerate, supportato da opportune assunzioni finalizzate alla sola analisi comparativa, ha infine determinato la scelta che nel lungo periodo potrebbe rivelarsi più vantaggiosa sia dal punto di vista economico che ambientale.

I dati di partenza considerati nella costruzione del modello derivano da un'elaborazione dei volumi storici di traffico navale petrolifero in ingresso nella laguna veneta nel periodo 2006-2010, suddiviso per tipologia di prodotto e numero di accosti (Tabella 6-1).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

**Tabella 6-1 Dati volumi storici traffico navale per tipologia di prodotto**

Tipo di prodotto	Quantità annua trasportata (t)	Accosti annui
Benzina	650.000	120
Gasolio	2.200.000	176
Greggio	6.300.000	105
Virgin Nafta	1.200.000	86
Olio combustibile	60.000	11
<b>TOTALE</b>	<b>10.410.000</b>	<b>498</b>

Poiché i quantitativi imbarcati a Porto Marghera risultano significativamente inferiori a quelli sbarcati, solamente questi ultimi sono stati presi in considerazione e costituiscono i dati di input del modello, ad eccezione dell'olio combustibile la cui movimentazione è prevalentemente in carico da terra verso nave (si rimanda al paragrafo 7.5 per i dettagli). Per quanto concerne i parametri, sono stati identificati ed analizzati nell'analisi costi benefici quelli che a livello macroeconomico e ambientale risultano maggiormente significativi.

In particolare i costi considerati sono i seguenti:

- Costi di realizzazione dell'opera, comprensivi della parte riguardante la costruzione della diga, del pontile petroli e delle annesse opere civili, i sistemi impiantistici petroliferi e le varie opere a supporto. Ai fini dell'analisi comparativa è stata considerata solamente la stima dell'importo lavori;
- Costi di esercizio dell'opera, comprendente i costi per il personale dipendente, i costi di manutenzione ordinaria, il pompaggio dei prodotti petroliferi, la pulizia delle tubazioni (piggaggio), il costo per il riscaldamento della tubazione dedicata al trasporto dell'olio combustibile;
- Costi sostenuti in caso di rischio associato allo sversamento di prodotti petroliferi in laguna in seguito ad incidente navale. La quantificazione è stata effettuata analizzando i potenziali costi che andrebbero sostenuti in caso di incidenti di questo tipo per risanare le aree che potrebbero essere coinvolte, considerando un opportuno tasso probabilistico di accadimento dell'evento. In particolare la quantificazione in termini monetari è stata effettuata

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

considerando le superfici interessate suddivise per tipologia (barene, velme, bassi fondali, canali navigabili), i relativi costi di dragaggio, disidratazione del materiale dragato ed i costi di trasporto e conferimento a discarica. Le superfici interessate sono state, inoltre, pesate a seconda della tipologia di nave; infatti a parità di rischio di incidente, navi di stazza superiore (quelle dedicate al trasporto del greggio in particolare) saranno in grado di contaminare aree maggiori di laguna;

- Costi sostenuti in caso di rischio associato alla rottura di una tubazione sottomarina con conseguente sversamento di prodotti petroliferi. Anche in questo caso, concordemente con quanto precedentemente citato per il rischio legato a sversamenti navali, sono stati considerati i potenziali costi che andrebbero sostenuti per risanare l'area coinvolta dall'evento, associati ad un'opportuna probabilità di accadimento dell'evento;

I benefici presi in considerazione sono invece:

- Risparmio di combustibile navale ottenuto con l'estromissione del traffico dalla laguna; nel calcolo del combustibile risparmiato sono stati valutati in particolare i consumi di una nave di media dimensione, considerando la tratta percorsa e la velocità massima di navigazione prevista dall'Autorità Portuale nel canale dei Petroli (Ordinanza n. 175/09 art. 9);
- Riduzione 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. Nel calcolo di tali emissioni è stata effettuata una suddivisione per classe dimensionale navale, distanze percorse, quantitativi trasportati con associati opportuni fattori di emissione derivati dal protocollo DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) elaborato dal Governo Britannico (Tabella 6-2), in grado di calcolare le emissioni di gas serra per svariate tipologie di attività.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

**Tabella 6-2 Fattori di emissione di anidride carbonica per classe navale**

<b>Parametro</b>	<b>Valore</b>
Fattore emissione nave stazza DWT 0-9999 ton (gCO <sup>2</sup> /tonkm)	33,3
Fattore emissione nave stazza DWT 10000-59999 ton (gCO <sup>2</sup> /tonkm)	9,1
Fattore emissione nave stazza DWT 60000-79999 ton (gCO <sup>2</sup> /tonkm)	7,5
Fattore emissione nave stazza DWT 80000-119999 ton (gCO <sup>2</sup> /tonkm)	5,9
Fattore emissione nave stazza DWT 120000-199999 ton (gCO <sup>2</sup> /tonkm)	4,4

Al fine di poter effettuare opportuni confronti tra le alternative ed avere un unico valore omogeneo, tutti i parametri analizzati sono stati poi convertiti in termini monetari. Questa conversione, con particolare riferimento ai parametri ambientali la cui quantificazione economica risulta notoriamente difficoltosa, ha implicato l'adozione di una serie di assunzioni, sulla base di 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 ricorda che mediante l'Analisi Costi Benefici si analizza il vantaggio per la collettività derivante dalla realizzazione di uno specifico progetto, infrastrutturale o gestionale, consentendone una valutazione in termini di sostenibilità economica.

Tale metodologia rappresenta, dunque, uno strumento di supporto al processo decisionale, riducendo ed evidenziando gli ambiti di opinabilità e discrezionalità soggettiva ed adottando criteri che consentano il rispetto di regole d'interesse generale.

A tale scopo è stato utilizzato l'indice sintetico di profittabilità economica e sociale del progetto: il Valore Attuale Netto economico (VAN).

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

Esso confronta i benefici e i costi economici aggregati e consente di implementare un'analisi di sensitività dei parametri fondamentali, al fine di testare la componente di rischio connessa alle metodologie di stima.

Il VAN esprime la redditività di un progetto in funzione tanto dell'entità dei flussi economici che lo caratterizzano, quanto della loro collocazione lungo l'orizzonte temporale. In effetti, i benefici e i costi si configurano come flussi distinti che si evolvono nel tempo secondo ritmi diversi: nel caso di un investimento infrastrutturale, i costi tipicamente eccedono i benefici (quasi assenti) nella fase di cantiere; nella fase di esercizio, al contrario, i benefici sopravanzano le uscite con un saldo economico netto positivo.

## **7 LE ALTERNATIVE ESAMINATE E VALUTAZIONE DEI RISULTATI**

L'individuazione della più conveniente strategia da perseguire per l'estromissione dei prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia è stata effettuata sulla base di criteri economico/gestionali ed ambientali, analizzando e confrontando cinque diverse possibili alternative, scelte sulla base della rilevanza storica, in termini di volumi trasportati, scaricati e navi transitate per ogni singolo prodotto petrolifero.

Questo approccio è stato scelto per poter misurare e valutare contestualmente in un modello di estrazione economica, quindi valutabile con indici di redditività riconosciuti, le varie alternative di configurazione tecnica del fascio tubiero. Infatti la necessità è stata quella di rendere linearizzati ed omogenei in termini di unità di misura le varie voci di costo e beneficio: non sempre è possibile rendere monetizzabili i benefici ambientali così come è possibile fare con i costi di un investimento o con i costi di gestione di un impianto.

Come già illustrato al paragrafo 5.3, i prodotti che vengono considerati ai fini di questa analisi sono:

1. Benzina;
2. Gasolio;
3. Greggio;
4. Virgin nafta;

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## 5. Olio combustibile.

Sono stati, invece, esclusi dall'analisi i prodotti chimici e la categoria dei derivati petroliferi diversi da quelli contenuti nel precedente elenco, per le ragioni che sono state evidenziate al paragrafo 5.3.

La scelta della migliore soluzione strategica passa attraverso la definizione di più alternative e il confronto tra queste sulla base di un indice di performance, come descritto nel precedente paragrafo, e di considerazioni aggiuntive che tengono conto del contesto di riferimento e dei possibili scenari di sviluppo successivi.

Le alternative che sono state definite e che verranno analizzate nel presente paragrafo sono le seguenti:

- Alternativa 1: stato di fatto
- Alternativa 2: estromissione del solo greggio
- Alternativa 3: estromissione di greggio, gasolio e benzina
- Alternativa 4: estromissione di greggio, gasolio e virgin nafta
- Alternativa 5: estromissione di tutti i prodotti (greggio, gasolio, benzina, virgin nafta e olio combustibile)

L'analisi ha considerato per ogni alternativa tutti i parametri elencati precedentemente al cap. 6 ed è stata strutturata in modo tale da utilizzare le stesse assunzioni per tutte le alternative al fine di poter effettuare dei confronti omogenei.

Sulla base delle ipotesi fatte è stato redatto un bilancio volto all'individuazione del beneficio netto, ottenuto come differenza tra i benefici e le voci di costo per ogni singolo anno.

Tale beneficio netto è stato poi esteso al periodo stimato di durata della concessione del terminal petrolifero (40 anni). Si è quindi proceduto con il calcolo del Valore Attuale Netto (VAN), al fine di avere un indice di convenienza economica dell'investimento per ogni singolo scenario identificato.

Come già accennato, si ribadisce che il VAN viene assunto come indice di performance, in prima analisi, per una prima selezione tra le alternative considerate, eliminando quelle che in maniera macroscopica non restituiscono in termini di beneficio economico e ambientale lo sforzo di investimento iniziale. Per le alternative che, invece, restituiscono risultati positivi, si procede con



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

un'analisi critica ulteriore sul valore dell'indice ottenuto in base anche a considerazioni integrative sul contesto di riferimento in cui l'opera trova ragione d'essere.

Nella tabella che segue, si riportano i risultati relativi al calcolo del VAN per ciascuna alternativa.

**Tabella 7-1 VAN per i diversi scenari**

<b>Alternative</b>	<b>Prodotti estromessi</b>	<b>VAN (m€)</b>
Alternativa 1	Nessuno	-3.077
Alternativa 2	Greggio	-2.058
Alternativa 3	Benzina, gasolio, greggio	878
Alternativa 4	Gasolio, greggio, virgin nafta	543
Alternativa 5	Benzina, gasolio, greggio, virgin nafta, olio combustibile	1.817

Le considerazioni sui risultati ottenuti vengono esplicitate nei paragrafi che seguono, mentre in appendice sono riportate in dettaglio le elaborazioni effettuate.

## **7.1 ALTERNATIVA 1 – STATO DI FATTO**

La presente alternativa, serve come termine di confronto per valutare le altre alternative e confermare innanzitutto l'esigenza di realizzazione del terminal petrolifero, per i benefici che esso comporta.

L'analisi costi benefici, infatti, restituisce un valore attuale netto (VAN) negativo. Questo testimonia che la situazione attuale non è ideale, non solo nel breve periodo, ma anche a lungo termine. Allo stato attuale tutto il traffico navale che entra in laguna è soggetto al rischio di incidente con conseguente eventuale sversamento di prodotti petroliferi. Questo si rivela essere una voce di costo che deve essere considerata per coprire i danni derivanti da un potenziale incidente.

A questo si aggiunge che non c'è alcun risparmio di carburante e di conseguenti emissioni di gas serra per gli operatori attualmente coinvolti nel traffico lagunare.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## **7.2 ALTERNATIVA 2 – ESTROMISSIONE DEL GREGGIO**

Essendo il greggio oggetto del 60% del mercato petrolifero che entra nella laguna di Venezia e sbarcato a Porto Marghera, è facile attendersi che già l'estromissione di questo comporti un beneficio netto, invece l'analisi costi benefici ha dato un risultato diverso.

Il vantaggio che si trae dall'estromissione del greggio viene dal fatto che si eviterebbe l'ingresso in laguna alle grandi petroliere diminuendo il rischio diretto di incidente rilevante. Allo stesso tempo con la realizzazione del terminal, la stazza delle petroliere, che adesso scaricano lotti di 80.000 t a San Leonardo, potrà aumentare comportando un ulteriore beneficio in termini non solo di emissioni ma anche di tempo risparmiato nel tragitto oltre che nelle fasi di stallia.

Si è calcolato che la riduzione in termini di emissioni è di circa il 32% sul totale costituito dall'estromissione di tutti i prodotti petroliferi in oggetto, corrispondente a circa 3.600 t di CO<sup>2</sup> (Tabella 7-2). Il beneficio derivante dalla diminuzione del rischio di incidente calcolato sul risparmio sui costi di bonifica è quasi del 35%, considerata l'estromissione totale come totalità di risparmio (Tabella 7-3).

Tuttavia il traffico petrolifero navale determinato dal trasporto di greggio costituisce il 21% dell'intero traffico petrolifero lagunare, pertanto i benefici connessi all'estromissione non riescono a contrastare il costo di investimento iniziale e di gestione di un'unica tubazione sotto-marina e il rischio residuo comportato dal restante traffico navale degli altri prodotti.

## **7.3 ALTERNATIVA 3 - ESTROMISSIONE DI GREGGIO, GASOLIO E BENZINA.**

Più dell'87% del mercato è coperto da questi tre prodotti per un corrispondente traffico petrolifero navale in laguna superiore all'80%. In particolare il greggio viene trasportato in navi dedicate di stazza superiore alle 80.000 t, mentre gasolio e benzina vengono spesso trasportati insieme in navi multiprodotto con portate significativamente inferiori, come evidenziato dall'analisi sullo stato attuale del traffico petrolifero al capitolo 5.

Partendo da queste considerazioni, la presente alternativa è stata definita selezionando il greggio, in quanto prodotto da estromettere per volumi movimentati, stazza delle navi e per il rischio ambientale connesso, mentre le benzine e i gasoli sono stati considerati insieme per una questione logistica e di gestione del prodotto. Più di un terzo dei gasoli e delle benzine che giungono alle

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

darsene di Porto Marghera, è trasportato su navi multiprodotto, rispondendo in questo modo a esigenze dettate dal mercato o dettate dagli operatori secondo logiche proprie di produzione o questioni logistiche.

Il VAN che risulta dall'analisi di questa strategia è positivo e secondo solo all'alternativa 5, che si analizzerà nel paragrafo ad essa dedicato. Ciò attesta che i benefici attesi superano i costi d'investimento e gestione oltre che il rischio residuo connesso con il traffico rimanente in laguna. Rispetto alle altre alternative considerate, la presente soluzione comporta una riduzione del costo associato al risanamento ambientale di un potenziale sversamento pari a quasi l'84% e una riduzione in termini di emissioni del 92% (Tabella 7-3 e Tabella 7-2 rispettivamente).

A differenza della alternativa n.2, che prevederebbe la sola posa del tubo dedicato allo scarico del greggio, per la realizzazione di questa alternativa progettuale si ipotizza la posa di tre tubi, uno per ciascun tipo di prodotto. Dal momento che il greggio viene gestito solo in scarico e le quantità movimentate sono di gran lunga superiori rispetto a benzina e gasoli, la tubazione avrà un diametro superiore rispetto a quelle per la benzina e il gasolio e la strumentazione ausiliaria avranno caratteristiche peculiari mentre per gli altri due prodotti si possono considerare pressoché identiche.

Ciononostante non è accettabile dal punto di vista gestionale considerare di utilizzare in maniera indifferenziata i due tubi dal punto di vista del prodotto, dal momento che potrebbero venire compromesse le caratteristiche chimiche dei prodotti stessi a meno di costose e complicate operazioni di spiazzamento e pulizia delle linee ("piggaggio").

La realizzazione del terminal, oltre a comportare i vantaggi già descritti per il greggio nel paragrafo precedente, comporta un ulteriore vantaggio per quanto riguarda la gestione di gasolio e benzina: sarà possibile concentrare ulteriormente il traffico in navi multiprodotto, oltre che aumentarne le dimensioni. A questo si aggiunge anche il fatto che il terminal consentirà lo scarico contemporaneo di questi due prodotti e ciò comporterà un ulteriore non trascurabile vantaggio in termini di riduzione dei tempi e dei costi ad essi associati: le navi, oltre a risparmiare sui tempi di percorrenza all'interno della laguna dal punto di vista del tragitto, risparmieranno anche sui tempi di attesa e i conseguenti costi di stallia fuori dalla bocca di porto in attesa di poter proseguire la rotta verso gli approdi di Porto Marghera.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

#### **7.4 ALTERNATIVA 4 - ESTROMISSIONE DI GREGGIO, GASOLIO E VIRGIN NAFTA**

Per questa alternativa sono stati selezionati i principali prodotti del traffico petrolifero dal punto di vista delle quantità: greggio, gasolio e virgin nafta.

Il risultato che si ottiene dall'analisi costi benefici conferma il fatto che non è ragionevole limitarsi a prendere in considerazione i prodotti dal lato delle quantità movimentate. Infatti i vantaggi nel considerare una soluzione piuttosto che un'altra non possono prescindere dal considerare anche fattori gestionali e questo si ripercuote direttamente nell'analisi socio-economica-ambientale.

Pur restituendo un valore positivo per quanto riguarda il VAN, questa non si pone come la soluzione migliore. Il beneficio più rilevante riguarda la riduzione del rischio associato a sversamenti in laguna in quanto più del 73% delle navi petroliere non entrerebbero più in laguna. Tuttavia questo beneficio risulta inferiore rispetto a quello emerso nello scenario 3 dal momento che, a parità di costi di investimento e di gestione del terminal, il traffico navale legato all'estromissione della virgin nafta è inferiore rispetto a quello delle navi dedicate al trasporto benzina, avendo le prime una maggior stazza. Infatti, rispetto all'alternativa 3, la riduzione delle emissioni è inferiore di 29 punti percentuali e anche il risparmio sui potenziali costi di risanamento è inferiore di circa 6 punti percentuali (Tabella 7-2 e Tabella 7-3 rispettivamente).

#### **7.5 ALTERNATIVA 5 – ESTROMISSIONE DI GREGGIO, GASOLIO, BENZINA, VIRGIN NAFTA E OLIO COMBUSTIBILE**

Il valore dell'indice VAN che si ottiene in questo caso fa emergere questa soluzione come la migliore.

Questo è giustificato dal fatto che adottando questa configurazione, si garantisce una estromissione pressoché totale del traffico petrolifero dalla laguna e la conseguente eliminazione del rischio di incidente navale, l'eliminazione dei consumi di carburante e le relative emissioni di gas serra prodotte durante il transito all'interno della laguna.

A livello di costi di investimento e di gestione del terminal pur risultando evidentemente quello più oneroso, non si hanno gli ingenti costi potenziali legati al risanamento ambientale a seguito di un

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

eventuale incidente in laguna, poiché con questa configurazione il rischio di incidente è sconfessato. Da qui il risultato così positivo dell'indice.

Si precisa che, diversamente da quanto indicato in Tabella 6-1, l'olio combustibile, a differenza di tutti gli altri prodotti, viene movimentato principalmente in carico, da terra verso nave, per un quantitativo di circa 600.000 t annue e l'entità dei carichi è intorno alle 9.000 t per accosto. Non si possono pertanto trascurare i costi e le "complicazioni" derivanti dagli aspetti legati alla gestione di questo prodotto. L'olio combustibile per essere trasportato all'interno di una tubazione necessita di essere mantenuto ad una temperatura di circa 50°C.

In questo caso si tratta di una tubazione di circa 30 km di lunghezza e le operazioni di preriscaldamento ed esercizio in temperatura della stessa necessarie alla movimentazione del prodotto richiedono fino a 250 t di vapore per ogni operazione di scarico che, dal punto di vista economico, corrisponde ad una spesa di circa 7.000 €<sup>2</sup> per ogni ciclo di carico nave. Dati il volume annuo di prodotto movimentato e il tonnellaggio medio di ogni lotto si dovrebbero eseguire circa 100 accosti per un costo totale stimato che oscilla tra i 700.000 e 1.000.000 €. Tale costo va palesemente a compromettere i margini operativi di produzione del prodotto rendendo, di fatto, non economicamente fattibile la soluzione. A questo fatto va poi aggiunta la difficoltà di gestione dei lotti in quanto questi, in quantità media, sono comparabili all'hold-up della condotta; questo fatto costringerebbe di fatto ad operazioni aggiuntive di "piggaggio" per svuotamento e pulizia della linea contestuali alle operazioni di carico con consumo di ulteriori prodotti petroliferi (gasolio).

Inoltre, se si quantificano le emissioni derivanti dal consumo di energia allo scopo di riscaldare la pipeline, si vanifica di fatto il beneficio ambientale, in termini di emissioni di CO<sup>2</sup> in atmosfera, derivante dall'eliminazione del traffico navale dovuto alla movimentazione dell'olio combustibile.

Pertanto anche attraverso l'analisi di questa alternativa, si conclude che è conveniente, oltre all'estromissione del greggio, considerare l'estromissione combinata di benzina e gasolio.

Le seguente tabella riepiloga le riduzioni delle emissioni di CO<sup>2</sup> da traffico navale nelle varie alternative considerate, prendendo come riferimento l'alternativa 5 che considera la totale

---

<sup>2</sup> Questi costi sono indicativi e relativi solamente al valore commerciale del vapore (caratteristiche fisiche: 5 at, 165°C) pertanto oltre ad essere soggetti alle oscillazioni di mercato, non tengono conto dei costi relativi alla manutenzione e gestione degli impianti di produzione.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

estromissione del traffico dalla laguna. Questa ultima alternativa è stata però depurata dalle emissioni generate per il riscaldamento della tubazione deputata al trasporto dell'olio combustibile.

**Tabella 7-2 Confronto riduzione emissioni di CO<sup>2</sup> da traffico navale per le alternative considerate**

	<b>Prodotti estromessi</b>	<b>Riduzione emissioni traffico navale (tCO<sup>2</sup>)</b>	<b>Riduzione percentuale (%)</b>
Alternativa 1	Nessuno	-	-
Alternativa 2	Greggio	3.623	32,3%
Alternativa 3	Benzina, gasolio, greggio	10.326	92,1%
Alternativa 4	Gasolio, greggio, virgin nafta	7.104	63,4%
Alternativa 5	Benzina, gasolio, greggio, virgin nafta, olio combustibile	11.212	100,0%

In Tabella 7-3 sono invece riassunti i benefici in termini di riduzione del rischio di sversamento navale all'interno della laguna per tutte le alternative.

**Tabella 7-3 Confronto benefici da riduzione rischio sversamenti navali in laguna per le alternative considerate**

	<b>Prodotti estromessi</b>	<b>Benefici riduzione rischio sversamenti accidentali navi (€)</b>	<b>Risparmio percentuale (%)</b>
Alternativa 1	Nessuno	-	-
Alternativa 2	Greggio	89.586.427	34,8%
Alternativa 3	Benzina, gasolio, greggio	215.860.629	83,9%
Alternativa 4	Gasolio, greggio, virgin nafta	201.356.160	78,3%
Alternativa 5	Benzina, gasolio, greggio, virgin nafta, olio combustibile	257.241.026	100,0%

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## 7.6 CONFRONTO ALTERNATIVA 3 E ALTERNATIVA 5

Da quanto detto emerge come la situazione attuale (scenario 1) e lo scenario 2 relativo al greggio non risultano sia ambientalmente che economicamente sostenibili. Tra gli scenari con VAN positivo invece, il 4 risulta quello che presenta, nell'analisi costi-benefici, il valore più basso. La scelta più conveniente ricade quindi tra gli scenari 3 e 5.

Dai risultati sopra esposti, lo scenario 5, pur determinando una serie di costi di investimento iniziali maggiori, è tuttavia quello in grado di generare i maggiori benefici a lungo termine e risulterebbe il più auspicabile.

Tuttavia ulteriori considerazioni quali l'incertezza sull'effettiva disponibilità finanziaria per la realizzazione di tale scenario di completa estromissione, la criticità 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 3, corrispondente all'estromissione prioritaria dei tre prodotti collegati al più stabile mercato dei carburanti: greggio, benzine e gasoli.

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 offshore e dal Terminal petrolifero oggetto della presente progettazione preliminare.

Ulteriori benefici potranno, infine, 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. Attraverso questa nuova configurazione del terminal offshore il problema relativo all'impossibilità del passaggio per le navi di grosse dimensioni all'interno della laguna sarebbe risolto e inoltre verrebbe anche ridotto, grazie all'aumento di stazza delle singole navi, il numero di viaggi effettuati, con una serie di benefici sia economici, quali ad esempio i costi di trasporto dei vari prodotti, che ambientali.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## 8 CONCLUSIONI

Il Magistrato alle Acque di Venezia, nell'ambito del sistema di Leggi Speciali che affida allo Stato le competenze per la salvaguardia della laguna di Venezia, deve realizzare anche studi e progettazioni per l'estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia.

Secondo quanto stabilito dalla Legge Speciale n. 798/1984, art 3, lettera 1, si ritengono necessari interventi finalizzati ad "evitare il trasporto nella laguna di petroli e derivati", che determinano situazioni di rischio ambientale molto serie in caso di sversamenti accidentali che avvenissero nei canali di navigazione e per i quali non esistono, ad oggi, strumenti e mezzi per intervenire efficacemente e consentire il recupero dei petroli prima che questi si diffondano irreparabilmente in vaste aree della Laguna.

A partire dal 1993, il Magistrato alle Acque di Venezia, pertanto, nell'ambito delle competenze assegnategli dallo Stato dal sistema di leggi speciali, ha realizzato, attraverso il suo concessionario, specifici studi e progettazioni che hanno portato alla definizione di tre diverse soluzioni, volte all'estromissione del traffico di prodotti petroliferi e derivati dalla laguna di Venezia.

- Progetto operativo per la sostituzione del traffico petrolifero nella laguna di Venezia (1993).

Tale intervento, da realizzarsi per fasi secondo una scala di priorità, vedeva il progressivo trasferimento del greggio, gasoli e benzine a Trieste e trasferimento a Porto Marghera tramite oleodotto sfruttando il tratto esistente Portogruaro-Marghera e successivamente il trasferimento della Virgin nafta e dei prodotti chimici a Ravenna e la costruzione del collegamento con l'oleodotto fino a Mantova

- Studio di fattibilità dell'allontanamento dalla laguna di Venezia del traffico petrolifero (1998).

Si è prevista l'estromissione parziale dei prodotti petroliferi col trasferimento a Genova del petrolio greggio e il successivo trasferimento a Cremona attraverso l'oleodotto esistente, prevedendo poi la realizzazione di un nuovo tratto di tubazione per il rifornimento della raffineria di Mantova.

- Terminal Petrolifero al largo dei lidi veneziani (2002).



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

Tale progetto prevedeva l'estromissione dal traffico lagunare di tutti i prodotti a rischio mediante la realizzazione di una struttura off-shore al largo dei lidi veneziani, collegata a terra attraverso pipeline.

Nel 2011, a seguito dell'Accordo di Programma siglato tra Autorità Portuale di Venezia e il Magistrato alle Acque di Venezia, è stata avviata la procedura che prevede la realizzazione di un Terminal plurimodale offshore o Piattaforma d'altura in Alto Adriatico, per l'ormeggio di navi per il trasporto di prodotti petroliferi, di navi per il trasporto di container e rinfuse e con la funzione contestuale di porto rifugio. Pertanto, il Magistrato alle Acque, attraverso il suo concessionario, procede nello sviluppo progettuale preliminare delle opere di propria competenza: il Terminal Petrolifero e la diga foranea.

Dichiarata, dunque, l'esigenza strategica di quest'opera, si ritiene necessario individuare la più conveniente soluzione da perseguire, in termini di progressiva estromissione del transito navale in laguna di prodotti petroliferi, individuando le categorie di prodotti per i quali, la realizzazione della struttura è giustificata sia dal punto di vista economico che ambientale.

A questo scopo sono state definite diverse alternative che considerano l'estromissione di diversi prodotti (greggio, benzine, gasoli, virgin nafta e olio combustibile) e 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 state le seguenti:

**Tabella 8-1 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

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

E' stato a tal fine utilizzato un modello teorico di anali 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 effettuate col presente modello 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, sulla base di 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 DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

**Tabella 8-2 Riepilogo dei risultati ottenuti**

		<b>VAN (M€)</b>	<b>% riduzione traffico petrolifero in laguna</b>	<b>% riduzione emissioni traffico navale</b>	<b>% riduzione rischio sversamenti accidentali navi</b>
Alternativa 1	Nessuno	-3.077	-	-	-
Alternativa 2	Greggio	-2.058	21%	32,3%	34,8%
Alternativa 3	Benzina, gasolio, greggio	878	80%	92,1%	83,9%
Alternativa 4	Gasolio, greggio, virgin nafta	543	73%	63,4%	78,3%
Alternativa 5	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

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
<b>Settembre 2011</b>	<b>B-REL-002</b>	<b>Rev.0</b>

servizi forniti dallo sviluppo del Terminal plurimodale offshore e dal Terminal petrolifero oggetto della presente progettazione preliminare.

La soluzione prescelta da sviluppare prioritariamente a livello di progetto preliminare del Terminal petrolifero e della diga foranea è pertanto composta dalle seguenti opere:

- diga foranea prevista a protezione delle funzioni petrolifere, container e rinfuse;
- terminal petrolifero con le opere accessorie di convogliamento del greggio, benzine e gasoli mediante fascio tubiero fino all'Isola dei Serbatoi Petroliferi a Porto Marghera;
- la piattaforma servizi ove troveranno ubicazione gli edifici e le infrastrutture destinate alle funzioni del terminal petrolifero;
- gli impianti a servizio del terminal petrolifero.

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE</b>		
Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## APPENDICE

### IPOTESI

<b>NAVI</b>	
Parametro	Valore
Fattore emissione nave stazza DWT 0-9999 ton (gCO <sub>2</sub> /tonkm)	33,3
Fattore emissione nave stazza DWT 10000-59999 ton (gCO <sub>2</sub> /tonkm)	9,1
Fattore emissione nave stazza DWT 60000-79999 ton (gCO <sub>2</sub> /tonkm)	7,5
Fattore emissione nave stazza DWT 80000-119999 ton (gCO <sub>2</sub> /tonkm)	5,9
Fattore emissione nave stazza DWT 120000-199999 ton (gCO <sub>2</sub> /tonkm)	4,4
Distanza percorsa (A/R) singolo viaggio (km)	35
Potenza media stimata motore di una nave (kW)	20.000
Consumo medio motore di una nave con potenza > 5000 kW (kg/kWh)	0,1875
Velocità media nave (km/h)	11,1
Consumo medio nave (kg/h)	3.750
Tempo richiesto per percorrere una tratta A/R (h)	3,15
Prezzo olio combustibile per navi (€/kg)	1,09
<b>EMISSIONI GAS SERRA</b>	
Parametro	Valore
Anidride carbonica (€/tCO <sub>2</sub> )	12,16
<b>POMPAGGIO E PIGGAGGIO PRODOTTI</b>	
Parametro	Valore
Prezzo medio energia (€/kWh)	0,138
Potenza stazione di pompaggio (kW)	2.000
Ore medie richieste per pompaggio carburanti (h)	20
Ore medie richieste per piggaggio (h)	17
<b>LAVORATORI DIPENDENTI</b>	
Parametro	Valore
Ore lavorative giornaliere	8
Giorni lavorativi mensili	20
Costo uomo/ora (€)	36,4
Costo uomo/mese (€)	5.819
Costo uomo/anno	69.831
Numero dipendenti	50
<b>MANUTENZIONE ORDINARIA</b>	
Parametro	Valore
Tasso annuo incidenza manutenzione impianti petroliferi su costo storico impianti	5%
Tasso annuo incidenza manutenzione impiantistica elettrica, automazione	2%
<b>BONIFICA AMBIENTALE DA SVERSAMENTO NAVE PETROLIERA</b>	
Parametro	Valore

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Superficie barene, canali, velme, bassi fondali coinvolta nel caso di navi con quantità trasportate <45000 ton(%)	25,0%
Superficie barene, canali, velme, bassi fondali coinvolta nel caso di navi con quantità trasportate >45000 ton(%)	50,0%
Superficie laguna costituita da barene (m2)	35.000.000
Superficie laguna costituita da canali navigabili (m2)	35.000.000
Superficie laguna costituita da velme (m2)	70.000.000
Superficie laguna costituita da bassi fondali (m2)	210.000.000
Profondità dragaggio barena (m)	0,5
Profondità dragaggio altro fondale (m)	0,3
Costo dragaggio barena (€/m3)	50
Costo dragaggio velme (€/m3)	23
Costo dragaggio canali e bassi fondali (€/m3)	12
Costo disidratazione materiale dragato (€/m3)	30
Diminuzione volumi trattati dopo disidratazione (%)	50,0%
Costo trasporto e conferimento a discarica (€/m3)	125
Tasso rischio sversamenti da nave	0,0675
<b>BONIFICA AMBIENTALE DA ROTTURA TUBAZIONE</b>	
<b>Parametro</b>	<b>Valore</b>
Superficie totale laguna (m2)	550.000.000
Superficie barene, canali, velme, bassi fondali coinvolta (%)	0,73%
Superficie laguna costituita da barene (m2)	35.000.000
Superficie laguna costituita da canali navigabili (m2)	35.000.000
Superficie laguna costituita da velme (m2)	70.000.000
Superficie laguna costituita da bassi fondali (m2)	210.000.000
Profondità dragaggio barena (m)	0,5
Profondità dragaggio altro fondale (m)	0,3
Costo dragaggio barena (€/m3)	50
Costo dragaggio velme (€/m3)	23
Costo dragaggio canali e bassi fondali (€/m3)	12
Costo disidratazione materiale dragato (€/m3)	30
Diminuzione volumi trattati dopo disidratazione (%)	50,0%
Costo trasporto e conferimento a discarica (€/m3)	125
Tasso rischio rottura di una tubazione	0,00025

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## ALTERNATIVA 1

### Benefici

<b>RISPARMIO DA POTENZIALI ROTTURE TUBAZIONE IN LAGUNA</b>	
<b>Tipologia</b>	<b>Valore annuo (€)</b>
Dragaggio canali	20.268
Disidratazione materiale dragato	30.545
Trasporto e conferimento a discarica	63.636
<b>TOTALE</b>	<b>114.450</b>

### Costi

<b>COSTI ESERCIZIO TERMINAL</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>Valore annuo (€)</b>	
Costo combustibile navi	6.442.623	
Spesa combustibile navi che trasportano i prodotti	6.442.623	
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO OPERA</b>	<b>6.442.623</b>	
<b>COSTO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>Valore annuo (€)</b>	
Costi risanamento	Dragaggio canali	45.555.333
	Disidratazione materiale dragato	68.654.819
	Trasporto e conferimento a discarica	143.030.873
<b>TOTALE</b>	<b>257.241.026</b>	

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## ALTERNATIVA 2

### Benefici

<b>RISPARMIO COMBUSTIBILE NAVALE</b>	
Tipologia	Valore annuo
Consumo medio nave evitato per percorrere una tratta A/R (kg)	11.824
Spesa media combustibile evitata in un anno (€)	1.358.384
<b>RISPARMIO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>	
Tipologia	Valore annuo (€)
Dragaggio canali	15.865.041
Disidratazione materiale dragato	23.909.639
Trasporto e conferimento a discarica	49.811.747
<b>TOTALE</b>	<b>89.586.427</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GREGGIO</b>	
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GREGGIO</b>	<b>3.623</b>

### Costi

<b>COSTI REALIZZAZIONE OPERA</b>		
	Tipologia	Valore (€)
Impiantistica elettrica, automazione, ingegneria civile	Distribuzione elettrica primaria e secondaria	5.180.000
	Cavo elettrico sottomarino	12.210.000
	Impianti elettrici, termoidraulici ed impianti speciali per gli edifici	2.700.000
	Impianto di diffusione sonora di emergenza	486.000
	Composto da gestione database, sistema di archiviazione dati, telecamere megapixel, telecamere speed dome, monitor e workstation	445.000
	Sistema illuminazione	1.460.000
	Impianto di distribuzione rete dati	12.120.000
	Skid per la misura fiscale delle pipeline dei prodotti petroliferi	2.444.000
	Sistema di controllo, automazione e supervisione	4.800.000
	Impianto di rilevazione di scariche atmosferiche	716.000
	Stazione meteomarina	187.000
	Protezione catodica	4.100.000
	Impianto idrico	620.000
	Impianto fognario civile	750.000
	Impianto fognario industriale	990.000
	Posa in opera lavorazioni elettro strumentali a terra su isola dei petroli	4.400.000
	Posa impianto controllo accessi, telecomunicazioni normali/sicurezza, radar	2.450.000



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

	Rete distribuzione acqua industriale ad uso processo ed antincendio da stazione di terra al terminal	1.428.386
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>57.486.386</b>
Impianti petroliferi	Scarico greggio	22.099.107
	Scarico benzina	0
	Scarico gasolio	0
	Scarico virgin nafta	0
	Scarico olio combustibile	0
	Antincendio	5.352.061
	Acqua potabile	5.300.000
	Trattamento acque	8.626.195
	Raccolta spanti	1.874.520
	Impianti ricezione isola petroli	13.126.619
	Impianti ausiliari (azoto, aria compressa, sistema idraulico ecc)	1.230.000
	Trattamento sfiati	3.605.912
	Opere civili	1.323.086
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>62.537.500</b>
Opere civili	Indagini preliminari	1.550.000
	Realizzazione diga di protezione terminal	586.405.000
	Area prefabbricazione cassoni	19.780.000
	Banchina area servizi	123.900.000
	Terminal petrolifero	73.815.000
	Fornitura e posa in mare tubazioni	128.503.000
	Fornitura e posa in laguna tubazioni	76.410.000
	Stazione isola dei serbatoi petroliferi	13.480.000
	Fornitura e posa tubazioni per recapito prodotti petroliferi ai vari enti	7.987.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>1.031.830.000</b>
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>		<b>1.151.853.886</b>
<b>COSTI ESERCIZIO TERMINAL</b>		
	<b>Tipologia</b>	<b>Valore annuo (€)</b>
Costo del lavoro	Costo medio annuo totale del lavoro	3.491.537
Costi di manutenzione ordinaria	Costo manutenzione impianti petroliferi annua	3.126.875
	Costo manutenzione impianti elettrici, automazione	1.149.728
	Costo manutenzione piattaforma (banchina, piazzali, edifici)	200.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>4.476.603</b>
Costo pompaggio prodotti nelle tubazioni	Benzina	0
	Gasolio	0
	Greggio	579.600
	Nafta	0
	Olio combustibile	0

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

	<b>SUB TOTALE</b>	<b>579.600</b>
Costo piggaggio	Benzina	0
	Gasolio	0
	Greggio	492.660
	Nafta	0
	Olio combustibile	0
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>492.660</b>
Costo riscaldamento tubazione olio combustibile	Mantenimento in temperatura della tubazione per il trasporto dell'olio combustibile	0
Costo bonifica in seguito a potenziale rottura tubazione	Dragaggio canali	4.054
	Disidratazione materiale dragato	6.109
	Trasporto e conferimento a discarica	12.727
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>22.890</b>
Costo combustibile navi	Spesa combustibile navi che trasportano i prodotti non inviati tramite tubazione	5.084.238
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO OPERA</b>		<b>14.147.528</b>
<b>COSTO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (€)</b>
Costi risanamento	Dragaggio canali	29.690.292
	Disidratazione materiale dragato	44.745.181
	Trasporto e conferimento a discarica	93.219.127
<b>TOTALE</b>		<b>167.654.599</b>

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

### ALTERNATIVA 3

#### Benefici

<b>RISPARMIO COMBUSTIBILE NAVALE</b>	
Tipologia	Valore annuo
Consumo medio nave evitato per percorrere una tratta A/R (kg)	11.824
Spesa media combustibile evitata in un anno (€)	5.187.734
<b>RISPARMIO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>	
Tipologia	Valore annuo (€)
Dragaggio canali	38.227.195
Disidratazione materiale dragato	57.610.843
Trasporto e conferimento a discarica	120.022.590
<b>TOTALE</b>	<b>215.860.629</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO BENZINA</b>	
Tipologia	Valore annuo (tCO2)
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO BENZINA</b>	<b>4.292</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GASOLIO</b>	
Tipologia	Valore annuo (tCO2)
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GASOLIO</b>	<b>2.411</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GREGGIO</b>	
Tipologia	Valore annuo (tCO2)
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GREGGIO</b>	<b>3.623</b>

#### Costi

<b>COSTI REALIZZAZIONE OPERA</b>		
	Tipologia	Valore (€)
Impiantistica elettrica, automazione, ingegneria civile	Distribuzione elettrica primaria e secondaria	5.180.000
	Cavo elettrico sottomarino	12.210.000
	Impianti elettrici, termoidraulici ed impianti speciali per gli edifici	2.700.000
	Impianto di diffusione sonora di emergenza	486.000
	Composto da gestione database, sistema di archiviazione dati, telecamere megapixel, telecamere speed dome, monitor e workstation	445.000
	Sistema illuminazione	1.460.000
	Impianto di distribuzione rete dati	12.120.000
	Skid per la misura fiscale delle pipeline dei prodotti petroliferi	12.220.000
	Sistema di controllo, automazione e supervisione	4.800.000

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  
PROGETTO PRELIMINARE**

Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia

Settembre 2011

B-REL-002

Rev.0

	Impianto di rilevazione di scariche atmosferiche	716.000
	Stazione meteomarina	187.000
	Protezione catodica	4.100.000
	Impianto idrico	620.000
	Impianto fognario civile	750.000
	Impianto fognario industriale	990.000
	Posa in opera lavorazioni elettro strumentali a terra su isola dei petroli	4.400.000
	Posa impianto controllo accessi, telecomunicazioni normali/sicurezza, radar	2.450.000
	Rete distribuzione acqua industriale ad uso processo ed antincendio da stazione di terra al terminal	1.428.386
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>67.262.386</b>
Impianti petroliferi	Scarico greggio	22.099.107
	Scarico benzina	18.146.464
	Scarico gasolio	20.098.548
	Scarico virgin nafta	0
	Scarico olio combustibile	0
	Antincendio	5.352.061
	Acqua potabile	5.300.000
	Trattamento acque	8.626.195
	Raccolta spanti	1.874.520
	Impianti ricezione isola petroli	13.126.619
	Impianti ausiliari (azoto, aria compressa, sistema idraulico ecc)	1.230.000
	Trattamento sfiati	3.605.912
	Opere civili	1.323.086
	Arrotondamenti	55.102
		<b>SUB TOTALE</b>
Opere civili	Indagini preliminari	1.550.000
	Realizzazione diga di protezione terminal	586.405.000
	Area prefabbricazione cassoni	19.780.000
	Banchina area servizi	123.900.000
	Terminal petrolifero	73.815.000
	Fornitura e posa in mare tubazioni	128.503.000
	Fornitura e posa in laguna tubazioni	76.410.000
	Stazione isola dei serbatoi petroliferi	13.480.000
	Fornitura e posa tubazioni per recapito prodotti petroliferi ai vari enti	7.987.000
		<b>SUB TOTALE</b>
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>		<b>1.199.930.000</b>

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

<b>COSTI ESERCIZIO TERMINAL</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (€)</b>
Costo del lavoro	Costo medio annuo totale del lavoro	3.491.537
Costi di manutenzione ordinaria	Costo manutenzione impianti petroliferi annua	5.041.881
	Costo manutenzione impianti elettrici, automazione	1.345.248
	Costo manutenzione piattaforma (banchina, piazzali, edifici)	200.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>6.587.128</b>
Costo pompaggio prodotti nelle tubazioni	Benzina	662.400
	Gasolio	971.520
	Greggio	579.600
	Nafta	0
	Olio combustibile	0
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>2.213.520</b>
Costo piggaggio	Benzina	563.040
	Gasolio	825.792
	Greggio	492.660
	Nafta	0
	Olio combustibile	0
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>1.881.492</b>
Costo riscaldamento tubazione olio combustibile	Mantenimento in temperatura della tubazione per il trasporto dell'olio combustibile	0
Costo bonifica in seguito a potenziale rottura tubazione	Dragaggio canali	12.161
	Disidratazione materiale dragato	18.327
	Trasporto e conferimento a discarica	38.182
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>68.670</b>
Costo combustibile navi	Spesa combustibile navi che trasportano i prodotti non inviati tramite tubazione	1.254.888
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO OPERA</b>		<b>15.497.236</b>
<b>COSTO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (€)</b>
Costi risanamento	Dragaggio canali	7.328.138
	Disidratazione materiale dragato	11.043.976
	Trasporto e conferimento a discarica	23.008.283
<b>TOTALE</b>		<b>41.380.397</b>

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## ALTERNATIVA 4

### Benefici

<b>RISPARMIO COMBUSTIBILE NAVALE</b>	
Tipologia	Valore annuo
Consumo medio nave evitato per percorrere una tratta A/R (kg)	11.824
Spesa media combustibile evitata in un anno (€)	4.747.877
<b>RISPARMIO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>	
Tipologia	Valore annuo (€)
Dragaggio canali	35.658.569
Disidratazione materiale dragato	53.739.759
Trasporto e conferimento a discarica	111.957.831
<b>TOTALE</b>	<b>201.356.160</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GASOLIO</b>	
Tipologia	Valore annuo (tCO2)
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GASOLIO</b>	<b>2.411</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GREGGIO</b>	
Tipologia	Valore annuo (tCO2)
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GREGGIO</b>	<b>3.623</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO NAFTA</b>	
Tipologia	Valore annuo (tCO2)
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO NAFTA</b>	<b>1.070</b>

### Costi

<b>COSTI REALIZZAZIONE OPERA</b>		
	Tipologia	Valore (€)
Impiantistica elettrica, automazione, ingegneria civile	Distribuzione elettrica primaria e secondaria	5.180.000
	Cavo elettrico sottomarino	12.210.000
	Impianti elettrici, termoidraulici ed impianti speciali per gli edifici	2.700.000
	Impianto di diffusione sonora di emergenza	486.000
	Composto da gestione database, sistema di archiviazione dati, telecamere megapixel, telecamere speed dome, monitor e workstation	445.000
	Sistema illuminazione	1.460.000
	Impianto di distribuzione rete dati	12.120.000
	Skid per la misura fiscale delle pipeline dei prodotti petroliferi	12.220.000
	Sistema di controllo, automazione e supervisione	4.800.000

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  
PROGETTO PRELIMINARE**

Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia

Settembre 2011

B-REL-002

Rev.0

	Impianto di rilevazione di scariche atmosferiche	716.000
	Stazione meteomarina	187.000
	Protezione catodica	4.100.000
	Impianto idrico	620.000
	Impianto fognario civile	750.000
	Impianto fognario industriale	990.000
	Posa in opera lavorazioni elettro strumentali a terra su isola dei petroli	4.400.000
	Posa impianto controllo accessi, telecomunicazioni normali/sicurezza, radar	2.450.000
	Rete distribuzione acqua industriale ad uso processo ed antincendio da stazione di terra al terminal	1.428.386
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>67.262.386</b>
Impianti petroliferi	Scarico greggio	22.099.107
	Scarico benzina	0
	Scarico gasolio	20.098.548
	Scarico virgin nafta	11.032.000
	Scarico olio combustibile	0
	Antincendio	5.352.061
	Acqua potabile	5.300.000
	Trattamento acque	8.626.195
	Raccolta spanti	1.874.520
	Impianti ricezione isola petroli	13.126.619
	Impianti ausiliari (azoto, aria compressa, sistema idraulico ecc)	1.230.000
	Trattamento sfiati	3.605.912
	Opere civili	1.323.086
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>93.668.048</b>
Opere civili	Indagini preliminari	1.550.000
	Realizzazione diga di protezione terminal	586.405.000
	Area prefabbricazione cassoni	19.780.000
	Banchina area servizi	123.900.000
	Terminal petrolifero	73.815.000
	Fornitura e posa in mare tubazioni	128.503.000
	Fornitura e posa in laguna tubazioni	76.410.000
	Stazione isola dei serbatoi petroliferi	13.480.000
	Fornitura e posa tubazioni per recapito prodotti petroliferi ai vari enti	7.987.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>1.031.830.000</b>
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>		<b>1.192.760.434</b>
<b>COSTI ESERCIZIO TERMINAL</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>Valore annuo (€)</b>	

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

Costo del lavoro	Costo medio annuo totale del lavoro	3.491.537
Costi di manutenzione ordinaria	Costo manutenzione impianti petroliferi annua	4.683.402
	Costo manutenzione impianti elettrici, automazione	1.345.248
	Costo manutenzione piattaforma (banchina, piazzali, edifici)	200.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>6.228.650</b>
Costo pompaggio prodotti nelle tubazioni	Benzina	0
	Gasolio	971.520
	Greggio	579.600
	Nafta	474.720
	Olio combustibile	0
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>2.025.840</b>
Costo piggaggio	Benzina	0
	Gasolio	825.792
	Greggio	492.660
	Nafta	403.512
	Olio combustibile	0
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>1.721.964</b>
Costo riscaldamento tubazione olio combustibile	Mantenimento in temperatura della tubazione per il trasporto dell'olio combustibile	0
Costo bonifica in seguito a potenziale rottura tubazione	Dragaggio canali	12.161
	Disidratazione materiale dragato	18.327
	Trasporto e conferimento a discarica	38.182
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>68.670</b>
Costo combustibile navi	Spesa combustibile navi che trasportano i prodotti non inviati tramite tubazione	1.694.746
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO OPERA</b>		<b>15.231.408</b>
<b>COSTO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (€)</b>
Costi risanamento	Dragaggio canali	9.896.764
	Disidratazione materiale dragato	14.915.060
	Trasporto e conferimento a discarica	31.073.042
<b>TOTALE</b>		<b>55.884.866</b>



<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

## ALTERNATIVA 5

### Benefici

<b>RISPARMIO COMBUSTIBILE NAVALE</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo</b>
Consumo medio nave evitato per percorrere una tratta A/R (kg)		11.824
Spesa media combustibile evitata in un anno (€)		6.442.623
<b>RISPARMIO DA POTENZIALI SVERSAMENTI NAVALI IN LAGUNA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (€)</b>
Dragaggio canali		45.555.333
Disidratazione materiale dragato		68.654.819
Trasporto e conferimento a discarica		143.030.873
<b>TOTALE</b>		<b>257.241.026</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO BENZINA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (tCO2)</b>
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO BENZINA</b>		<b>4.292</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GASOLIO</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (tCO2)</b>
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GASOLIO</b>		<b>2.411</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO GREGGIO</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (tCO2)</b>
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO GREGGIO</b>		<b>3.623</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO NAFTA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (tCO2)</b>
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO NAFTA</b>		<b>1.070</b>
<b>EMISSIONI ANNUE DI CO2 EVITATE DA NAVI TRASPORTO OLIO COMBUSTIBILE</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore annuo (tCO2)</b>
<b>TOTALE EMISSIONI IMPUTABILI A TRASPORTO OLIO COMBUSTIBILE</b>		<b>364</b>

### Costi

<b>COSTI REALIZZAZIONE OPERA</b>		
<b>Tipologia</b>		<b>Valore (€)</b>
Impiantistica elettrica, automazione, ingegneria civile	Distribuzione elettrica primaria e secondaria	5.180.000
	Cavo elettrico sottomarino	12.210.000
	Impianti elettrici, termoidraulici ed impianti speciali per gli edifici	2.700.000

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta  
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO  
PROGETTO PRELIMINARE**

Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia

Settembre 2011

B-REL-002

Rev.0

	Impianto di diffusione sonora di emergenza	486.000
	Composto da gestione database, sistema di archiviazione dati, telecamere megapixel, telecamere speed dome, monitor e workstation	445.000
	Sistema illuminazione	1.460.000
	Impianto di distribuzione rete dati	12.120.000
	Skid per la misura fiscale delle pipeline dei prodotti petroliferi	21.996.000
	Sistema di controllo, automazione e supervisione	4.800.000
	Impianto di rilevazione di scariche atmosferiche	716.000
	Stazione meteomarina	187.000
	Protezione catodica	4.100.000
	Impianto idrico	620.000
	Impianto fognario civile	750.000
	Impianto fognario industriale	990.000
	Posa in opera lavorazioni elettro strumentali a terra su isola dei petroli	4.400.000
	Posa impianto controllo accessi, telecomunicazioni normali/sicurezza, radar	2.450.000
	Rete distribuzione acqua industriale ad uso processo ed antincendio da stazione di terra al terminal	1.428.386
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>77.038.386</b>
Impianti petroliferi	Scarico greggio	22.099.107
	Scarico benzina	18.146.464
	Scarico gasolio	20.098.548
	Scarico virgin nafta	11.032.000
	Scarico olio combustibile	11.969.000
	Antincendio	5.352.061
	Acqua potabile	5.300.000
	Trattamento acque	8.626.195
	Raccolta spanti	1.874.520
	Impianti ricezione isola petroli	13.126.619
	Impianti ausiliari (azoto, aria compressa, sistema idraulico ecc)	1.230.000
	Trattamento sfiati	3.605.912
	Opere civili	1.323.086
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>123.783.512</b>
Opere civili	Indagini preliminari	1.550.000
	Realizzazione diga di protezione terminal	586.405.000
	Area prefabbricazione cassoni	19.780.000
	Banchina area servizi	123.900.000
	Terminal petrolifero	73.815.000
	Fornitura e posa in mare tubazioni	128.503.000

<b>TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta          DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO          PROGETTO PRELIMINARE</b>		
<b>Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia</b>		
Settembre 2011	B-REL-002	Rev.0

	Fornitura e posa in laguna tubazioni	76.410.000
	Stazione isola dei serbatoi petroliferi	13.480.000
	Fornitura e posa tubazioni per recapito prodotti petroliferi ai vari enti	7.987.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>1.031.830.000</b>
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>		<b>1.232.651.898</b>
<b>COSTI ESERCIZIO TERMINAL</b>		
	<b>Tipologia</b>	<b>Valore annuo (€)</b>
Costo del lavoro	Costo medio annuo totale del lavoro	3.491.537
Costi di manutenzione ordinaria	Costo manutenzione impianti petroliferi annua	6.189.176
	Costo manutenzione impianti elettrici, automazione	1.540.768
	Costo manutenzione piattaforma (banchina, piazzali, edifici)	200.000
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>7.929.943</b>
Costo pompaggio prodotti nelle tubazioni	Benzina	662.400
	Gasolio	971.520
	Greggio	579.600
	Nafta	474.720
	Olio combustibile	60.720
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>2.748.960</b>
Costo piggaggio	Benzina	563.040
	Gasolio	825.792
	Greggio	492.660
	Nafta	403.512
	Olio combustibile	51.612
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>2.336.616</b>
Costo riscaldamento tubazione olio combustibile	Mantenimento in temperatura della tubazione per il trasporto dell'olio combustibile	700.000
Costo bonifica in seguito a potenziale rottura tubazione	Dragaggio canali	20.268
	Disidratazione materiale dragato	30.545
	Trasporto e conferimento a discarica	63.636
	<b>SUB TOTALE</b>	<b>114.450</b>
Costo combustibile navi	Spesa combustibile navi che trasportano i prodotti non inviati tramite tubazione	0
<b>TOTALE COSTI ESERCIZIO OPERA</b>		<b>17.321.507</b>