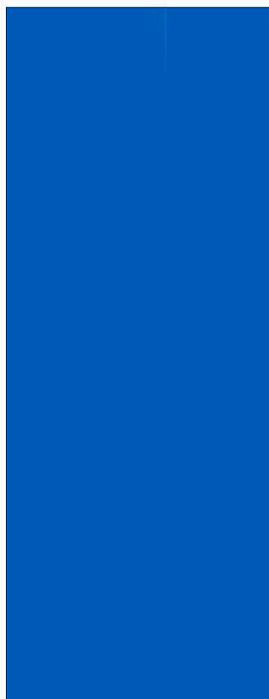




Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MAGISTRATO ALLE ACQUE di VENEZIA



**PROGETTAZIONE
 AMBIENTALE**



Ing. P. Rossetto

Nuovi Interventi per la Salvaguardia di Venezia

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

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

PROGETTO PRELIMINARE

CUP: D73B11000150001

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

Cod.Elab.

11-REL-003
 rev. 01

elaborato

controllato

approvato

Coordinamento alla
 Progettazione



Consorzio
 Venezia
 Nuova

Ing. M. Brotto

Maggio 2012

revisione	descrizione	elab.	contr.	appr.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	I1-REL-003	Rev.01

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

INDICE

1	INTRODUZIONE	10
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	10
1.1.1	Gli elementi costituenti il progetto in esame	10
1.1.2	Inquadramento geografico del progetto	10
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	14
2.1	DEFINIZIONE DELL' AMBITO TERRITORIALE	15
2.1.1	Inquadramento dell' area	15
2.1.2	Definizione dell' area vasta	16
2.2	ASPETTI METODOLOGICI	17
2.2.1	Definizione delle interazioni tra opera e ambiente	17
2.2.2	Criteri per la stima degli impatti	18
2.2.3	Criteri per il contenimento degli impatti	21
2.3	MATRICE "CAUSA – CONDIZIONE – EFFETTO"	22
3	ATMOSFERA	31
3.1	AREA VASTA	31
3.2	FONTI INFORMATIVE	33
3.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	33
3.3.1	Normativa per le emissioni in atmosfera generate dal traffico marittimo	33
3.3.2	Normativa comunitaria per la qualità dell' aria	34
3.4	STATO DI FATTO	40
3.4.1	Caratteristiche meteo climatiche	40
3.4.2	Dati di Qualità dell' Aria	53
3.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	61
3.5.1	Metodologia	63
3.5.2	Scala di impatto	64

3.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	65
3.6.1	Impatti in fase di costruzione.....	65
3.6.2	Impatti in fase di esercizio	73
3.7	MITIGAZIONI.....	92
3.8	MONITORAGGI.....	93
3.9	SINTESI	93
4	AMBIENTE IDRICO	99
4.1	AREA VASTA.....	99
4.2	FONTI INFORMATIVE	101
4.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	103
4.4	STATO DI FATTO.....	105
4.4.1	Ambiente lagunare.....	105
4.4.2	Ambiente marino e marino-costiero	120
4.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	134
4.5.1	Metodologia.....	134
4.5.2	Scala d’impatto	137
4.5.3	Descrizione dello strumento modellistico e del dominio di calcolo	138
4.5.4	Struttura, condizioni al contorno e parametri del modello utilizzato per la simulazione della diffusione degli spanti.....	140
4.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	147
4.6.1	Impatti in fase di costruzione.....	147
4.6.2	Impatti in fase di esercizio	150
4.6.3	Eventi accidentali.....	161
4.7	MITIGAZIONI.....	169
4.8	MONITORAGGI.....	171
4.9	SINTESI	174
5	SUOLO E SOTTOSUOLO	182
5.1	AREA VASTA.....	182
5.2	FONTI INFORMATIVE	184

5.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	185
5.3.1	Gestione dei sedimenti.....	185
5.3.2	Bonifica dei siti contaminati.....	187
5.3.3	Terre e rocce da scavo	188
5.4	STATO DI FATTO.....	190
5.4.1	Inquadramento geomorfologico.....	190
5.4.2	Inquadramento geologico e idrogeologico.....	194
5.4.3	Inquadramento sismo-tettonico.....	209
5.4.4	Qualità dei sedimenti della laguna di Venezia e dei canali industriali di Porto Marghera.....	212
5.4.5	Qualità dei sedimenti marini.....	218
5.4.6	Qualità dei suoli.....	222
5.4.7	Uso del Suolo.....	223
5.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	225
5.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	227
5.6.1	Metodologia.....	227
5.6.2	Fase di costruzione	229
5.6.3	Fase di esercizio.....	234
5.7	MITIGAZIONI.....	238
5.8	MONITORAGGI.....	238
5.9	SINTESI.....	239
6	ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)	243
6.1	AREA VASTA.....	243
6.2	FONTI INFORMATIVE	245
6.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	246
6.4	STATO DI FATTO.....	248
6.4.1	Inquadramento ecosistemico dell'area vasta.....	248
6.4.2	Inquadramento vegetazionale dell'area vasta	277
6.4.3	Inquadramento faunistico dell'area vasta	287

6.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	311
6.5.1	Metodologia.....	314
6.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	316
6.6.1	Fase di costruzione	316
6.6.2	Fase di esercizio.....	329
6.7	MITIGAZIONI.....	354
6.8	MONITORAGGI.....	355
6.9	SINTESI	357
7	RUMORE.....	364
7.1	AREA VASTA.....	364
7.2	FONTI INFORMATIVE	366
7.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	366
7.3.1	DPCM 1 marzo 1991	366
7.3.2	Legge Quadro n. 447/95	368
7.3.3	DPCM 14 novembre 1997	370
7.3.4	Normativa regionale	372
7.4	STATO DI FATTO.....	373
7.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	377
7.5.1	Scala di impatto	379
7.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	381
7.6.1	Fase di costruzione	381
7.6.2	Fase di esercizio.....	394
7.7	MITIGAZIONI.....	396
7.8	MONITORAGGI.....	396
7.8.1	Fase di costruzione	396
7.8.2	Fase di esercizio.....	396
7.9	SINTESI	397
8	SALUTE PUBBLICA	400
8.1	AREA VASTA.....	400

8.2	FONTI INFORMATIVE	400
8.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	401
8.4	STATO DI FATTO.....	403
8.4.1	Situazione demografica	403
8.4.2	Stato di salute della popolazione	406
8.4.3	Lo stato ambientale dell'area in cui si inserisce l'opera e le principali implicazioni per la salute umana	409
8.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	414
8.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	417
8.7	MITIGAZIONI.....	424
8.8	MONITORAGGI.....	424
8.9	SINTESI	425
9	PAESAGGIO.....	428
9.1	AREA VASTA.....	428
9.2	FONTI INFORMATIVE	430
9.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	431
9.4	STATO DI FATTO.....	436
9.4.1	Il sistema paesaggistico dell'area veneziana.....	436
9.4.2	Beni paesaggistici e ambientali presenti nell'area	438
9.5	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	439
9.6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	441
9.6.1	Impatto percettivo connesso alla presenza delle strutture del cantiere (Fase di costruzione)	441
9.6.2	Impatto percettivo connesso alla presenza delle opere (Fase di esercizio)	441
9.7	MITIGAZIONI.....	445
9.8	MONITORAGGI.....	445
9.9	SINTESI	446
10	SOCIOECONOMIA.....	447
10.1	FONTI INFORMATIVE	447
10.2	AREA VASTA.....	449

10.3	STATO DI FATTO.....	450
10.3.1	Imprese attive	450
10.3.2	Occupazione	453
10.3.3	Comparto portuale	456
10.3.4	Comparto ittico	466
10.3.5	Comparto turistico	476
10.3.6	Infrastrutture	477
10.4	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	482
10.4.1	Fase di costruzione	484
10.4.2	Fase di esercizio.....	484
10.5	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	485
10.5.1	Sviluppo sistema economico	485
10.5.2	Occupazione	488
10.5.3	Delocalizzazione del traffico petrolifero.....	491
10.5.4	Traffico terrestre	491
10.5.5	Traffico marittimo locale	493
10.5.6	Comparto ittico	494
10.5.7	Turismo.....	501
10.6	MITIGAZIONI E MONITORAGGI	502
10.7	SINTESI	502
11	SINTESI.....	507
11.1	ATMOSFERA.....	507
11.2	AMBIENTE IDRICO.....	512
11.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	519
11.4	ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)	522
11.5	RUMORE	527
11.6	SALUTE PUBBLICA	529
11.7	PAESAGGIO	531
11.8	SOCIOECONOMIA	532

12	MITIGAZIONI	536
12.1	ATMOSFERA.....	536
12.2	AMBIENTE IDRICO.....	536
12.3	ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)	538
12.4	RUMORE	539
12.5	SALUTE PUBBLICA	539
12.6	SOCIOECONOMIA	540
13	MONITORAGGIO	541
13.1	AMBIENTE IDRICO.....	542
13.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	544
13.3	ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)	545
13.4	RUMORE	547
14	QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI IMPATTI.....	548
15	BIBLIOGRAFIA.....	555
15.1	BIBLIOGRAFIA ATMOSFERA.....	555
15.2	BIBLIOGRAFIA AMBIENTE IDRICO	556
15.3	BIBLIOGRAFIA SUOLO E SOTTOSUOLO	558
15.4	BIBLIOGRAFIA ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI).....	560
15.5	BIBLIOGRAFIA RUMORE.....	572
15.6	BIBLIOGRAFIA PAESAGGIO	573
15.7	BIBLIOGRAFIA SALUTE PUBBLICA.....	573
15.8	BIBLIOGRAFIA SOCIO ECONOMIA	574

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

ALLEGATO 1

TAVOLE

Tavola C6-DIS-1821 Corografia dell'intervento

Tavola C6-DIS-180 Fascio tubiero – Planimetria interventi tratto a mare

Tavola C6-DIS-181 Fascio tubiero – Planimetria tratto lagunare

Tavola I3-DIS-311 Elementi del modello. Griglia computazionale e condizioni al contorno

Tavola I3-DIS-355 Effetti sul regime delle correnti superficiali. Marea di sizigia – assenza di vento

Tavola I3-DIS-356 Effetti sul regime delle correnti superficiali. Marea di sizigia – Bora 5 m/s

Tavola I3-DIS-357 Effetti sul regime delle correnti superficiali. Marea di sizigia – Scirocco 3 m/s

Tavola I3-DIS-358 Effetti sul regime delle correnti al fondo. Marea di sizigia – assenza di vento

Tavola I3-DIS-359 Effetti sul regime delle correnti al fondo. Marea di sizigia – Bora 5 m/s

Tavola I3-DIS-360 Effetti sul regime delle correnti al fondo. Marea di sizigia – Scirocco 3 m/s

ALLEGATO 2

VALUTAZIONI MODELLISTICHE CONNESSE AL RISCHIO DI SPANTI ACCIDENTALI DI IDROCARBURI

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

1 INTRODUZIONE

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

1.1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

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

- gli elementi del progetto;
- l'inquadramento geografico del progetto.

1.1.1 Gli elementi costituenti il progetto in esame

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

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

1.1.2 Inquadramento geografico del progetto

Il Terminal Off-shore si posiziona al largo dei lidi veneziani, in corrispondenza della Bocca di Malamocco, a circa 16 km dalla costa, su fondali di 22 m. Le coordinate di riferimento del Terminal sono: 5°018'385.288N – 2°324'840.191E (Lat. 45°17.3'Long. 12°30.4'); l'ubicazione del Terminal nell'Alto Adriatico è rappresentata nella Tavola di progetto C6-DIS-1821 in Allegato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

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

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

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

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

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01



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



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

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01



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

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Il Quadro di riferimento ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), sviluppato secondo quanto prescritto dal DPCM 27 dicembre 1988, si prefigge di caratterizzare lo stato attuale delle componenti ambientali interessate dal progetto attraverso l'utilizzo di dati scelti in modo mirato alla descrizione del grado di interferenza opera/componenti, al fine di pervenire alla stima degli impatti ed alla successiva definizione delle eventuali misure mitigative e compensative e delle esigenze di monitoraggio ambientale dell'opera.

Il Quadro di riferimento ambientale contiene pertanto:

- l'analisi della qualità ambientale (stato di fatto delle componenti interessate), con riferimento alle componenti potenzialmente soggette ad un impatto significativo dell'opera;
- la descrizione e quantificazione dei probabili effetti, positivi e negativi, prodotti sull'ambiente (analisi degli impatti ambientali);
- la descrizione delle mitigazioni e delle eventuali compensazioni e la descrizione delle esigenze di monitoraggio connesse con la realizzazione dell'intervento, al fine di verificare gli effetti ambientali prodotti e controllare la loro evoluzione nel tempo (ipotesi di monitoraggio).

Ogni analisi e valutazione farà riferimento ad un'area vasta, inquadrata genericamente al paragrafo successivo, cioè al territorio interessato sia direttamente che indirettamente dal progetto, l'ambito entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti ambientali significativi a seguito della sua realizzazione.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2.1 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE

L'ambito territoriale di interesse è inteso come:

- sito di localizzazione del progetto;
- area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione delle opere.

2.1.1 Inquadramento dell'area

Nella Tavola C6-DIS-1821 in Allegato 1 è riportata la localizzazione dell'infrastruttura; mappe di maggior dettaglio e carte sono state predisposte per la caratterizzazione e la descrizione delle varie componenti ambientali e commentate nei paragrafi relativi.

L'intervento per la parte lagunare e terrestre si sviluppa in Regione del Veneto, in Provincia di Venezia e in Comune di Venezia.

La Provincia di Venezia si estende su una superficie di 2460 km², conta 44 comuni e una popolazione di 862'133 abitanti (dato aggiornato al 2010, fonte: Regione del Veneto, Direzione Statistica e Ricerca).

Il Comune di Venezia si estende su una di superficie di 416 km², conta 270'884 abitanti (dato aggiornato al 31.12.2010, fonte: Comune di Venezia, Servizio Statistica e Ricerca), confina a Nord con i comuni di Scorzè, Marcon, Quarto d'Altino, Musile di Piave, a Nord-Est con i comuni di San Donà di Piave e Jesolo, a Est con il Comune di Cavallino-Treporti, a Sud con il Comune di Chioggia, a Sud-Ovest con il Comune di Campagna Lupia e a Ovest con i comuni di Mira, Spinea e Martellago; il Comune di Venezia si affaccia ad Est sul Mare Adriatico.

L'ambito territoriale di riferimento del progetto è molto eterogeneo in quanto interessa ambienti con caratteri di transizione molto spiccati, comprendendo:

- terraferma;
- laguna;
- sistema dei cordoni litoranei;
- mare aperto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2.1.2 Definizione dell'area vasta

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

L'identificazione di un'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dalla fonte di impatto, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale e sub-provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dall'area del sito e dal territorio comunale di Venezia.

Sulla base delle suddette premesse, nelle analisi di ciascuna componente viene inquadrata preliminarmente la corrispondente area vasta di indagine.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2.2 ASPETTI METODOLOGICI

2.2.1 Definizione delle interazioni tra opera e ambiente

Il SIA in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto delle opere e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Per il progetto in esame, in particolare, è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette matrici coassiali del tipo “causa-condizione-effetto” per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere un'analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione consiste nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice “causa-condizione-effetto”, che rappresenta il quadro di riferimento nel quale sono evidenziate le relazioni reciproche dei singoli studi settoriali. La matrice “causa-condizione-effetto” è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema “impianto-ambiente”, assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

2.2.2 Criteri per la stima degli impatti

L'analisi e la stima degli impatti ha lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati dalle norme, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Nel caso dell'opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, per ciascuna componente, nei Capitoli da 1 a 10.

Pur nella diversità delle analisi svolte per la stima degli impatti di ogni singola componente, l'approccio metodologico generale è stato il seguente:

- individuazione degli indicatori ambientali, intesi come fattori idonei a descrivere e quindi a quantificare o qualificare, singolarmente od in combinazione con altri, per ogni componente interessata, le modifiche indotte dall'opera sulle componenti stesse;
- individuazione dei parametri (attributi) che caratterizzano l'indicatore e ne permettono la "misura"; tale "misura" è stata espressa in termini quantitativi o qualitativi, in relazione alle componenti in esame ed ai dati desumibili dal progetto, dallo stato di fatto e dalla normativa esistente, utilizzando comunque valori o sistemi di valori riconosciuti, che potessero essere ordinati gerarchicamente; tale gerarchia è intesa nel senso che, definito il valore dell'indicatore, possa essere sempre riconosciuto quale sia quello minore e quale quello maggiore;
- costruzione di una scala ordinale di impatto per ciascuna componente ambientale che presenta interferenze potenziali;
- stima degli impatti per tutte le interferenze evidenziate e per le diverse componenti del progetto.

Nell'ambito della stima degli impatti sono state individuate e descritte, dove possibile, le mitigazioni da adottare o già adottate dal progetto per la minimizzazione degli impatti stessi.

La costruzione delle scale di impatto è stata realizzata considerando che la "misura" degli impatti può essere effettuata ricercando le modalità attraverso cui confrontare tra loro le componenti ambientali, una volta definito il loro stato di fatto nell'ambito del contesto geografico di riferimento (area vasta).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nel confronto suddetto bisogna tener presente che:

- una componente, di per sé molto importante, può non assumere lo stesso peso se considerata comparativamente rispetto ad altre;
- può essere necessario confrontare entità per loro struttura non quantificabili con altre che invece lo sono;
- può essere necessario confrontare entità parimenti quantificabili, ma non riconducibili ad un sistema di valori unificante e quindi confrontabile;
- nell'ambito di una stessa componente, pur conoscendo le modalità con cui possono variare alcuni parametri significativi (indicatori) per la definizione del suo stato, e sapendo individuare la sua evoluzione al variare di detti parametri, può non essere possibile determinare quantitativamente le entità delle variazioni.

Per poter procedere al confronto delle componenti ambientali, allo scopo di configurare il quadro complessivo dove ogni elemento sia considerato correttamente rispetto ad un altro, e “misurarne” l’impatto indotto dalla costruzione ed esercizio dell’opera in progetto, è stato perseguito l’obiettivo di trasformare, attraverso l’adozione di criteri logici riproducibili, le notazioni di segno quantitativo in considerazioni di valenza qualitativa.

Tale processo si è articolato in tre momenti metodologici principali:

- conoscenza approfondita e mirata al tema di cui trattasi, delle singole componenti (ognuna in coerenza con le proprie caratteristiche, ovvero quantitativamente o qualitativamente a seconda dei casi);
- analisi comparata delle componenti precedentemente definite da parte di esperti di settore che, insieme, stabiliscono i criteri attraverso cui pervenire alla caratterizzazione qualitativa delle componenti stesse, sulla base delle singole competenze specialistiche, ma in un’ottica integrata e multidisciplinare;
- caratterizzazione delle componenti e definizione dei livelli di impatto per le singole scale.

Le scale suddette, per poter risultare concettualmente coerenti ed armoniche tra di loro, sono state definite assumendo per tutte la stessa struttura, composta dai seguenti tre livelli di impatto:

- un livello negativo;
- un livello trascurabile, che esprime modifiche non distinguibili all’interno della variabilità propria del sistema;
- un livello positivo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Il valore negativo della scala è poi eventualmente modulabile a seconda dei casi in più livelli:

- negativo basso: quando si determina la necessità di ulteriori mitigazioni, non previste dal progetto, per minimizzare l'impatto;
- negativo medio: quando si determina la necessità di compensazioni;
- negativo alto: quando al netto di mitigazioni e compensazioni permane un impatto negativo (cioè un peggioramento misurabile e prevedibile delle condizioni della componente ambientale considerata).

E' inoltre previsto un impatto nullo qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

Al loro interno le scale sono state calibrate tramite l'utilizzo degli indicatori prescelti, e degli elementi quantitativi e/o qualitativi che li caratterizzano, e più in generale, attraverso la composizione di criteri quali:

- estensione, fruizione e pregio dell'area interessata dall'impatto;
- pregio e valore ecologico delle biocenosi interessate dall'impatto;
- intensità della perturbazione;
- durata e reversibilità della modifica e resilienza del sistema.

Per la loro costruzione si è fatto riferimento ai seguenti criteri, considerati anche in combinazione tra loro:

- valori guida e valori limite previsti nella normativa vigente;
- dati quantitativi ricavati dall'analisi dello stato di fatto, associata alle caratteristiche progettuali;
- simulazioni modellistiche;
- indicatori in grado di descrivere la qualità delle componenti;
- giudizio fornito dagli esperti di settore che hanno realizzato lo studio (giudizio esperto);
- descrizione qualitativa degli effetti indotti, in relazione allo stato di avanzamento del progetto;
- confronto con situazioni analoghe.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ogni componente è stata eseguita un'analisi previsiva degli effetti ambientali indotti dall'intervento così articolata:

- introduzione metodologica che, se necessario, sulla base della metodologia generale, nonché degli indicatori e dei relativi “attributi” utilizzati per la “misura”, definisce i criteri specifici di stima degli impatti;
- stima degli impatti in relazione ai fattori perturbativi indotti dalle attività di progetto; in questa sede sono state anche individuate e descritte le eventuali azioni di mitigazione da applicare o già previste per la minimizzazione dell'impatto. La stima dell'impatto in tal caso è valutata al netto delle mitigazioni adottate.

Infine gli impatti reali “misurati” per le interferenze sono stati evidenziati su una matrice di sintesi “attività di progetto/componenti ambientali”, mediante codici di colore, la cui lettura permette di avere un quadro complessivo delle problematiche ambientali significative che si ritiene possano essere associate alle fasi di realizzazione e funzionamento dell'impianto in esame.

2.2.3 Criteri per il contenimento degli impatti

La mitigazione e compensazione degli impatti rappresentano non solamente un argomento essenziale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ma anche un fondamentale requisito normativo (articolo 4 del DPCM 27 dicembre 1988).

Questa fase consiste nel definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. E' infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto.

Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e agli impatti potenziali individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei capitoli relativi.

2.3 MATRICE “CAUSA – CONDIZIONE – EFFETTO”

La matrice “causa-condizione-effetto” rappresenta il quadro di riferimento nel quale sono evidenziate le relazioni reciproche dei singoli studi settoriali.

Tale matrice è stata realizzata sulla base di quattro checklist così definite:

- **Azioni di Progetto**, derivanti dall'analisi e scomposizione del progetto in esame secondo fasi operative ben distinguibili tra loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre.

Le azioni specifiche associate alla fase di costruzione (o fase di cantiere) considerate nel presente studio sono:

- installazione del cantiere e dei servizi;
- pulizia e preparazione dell'area;
- approvvigionamento materiali e componenti;
- esecuzione di scavi e rinterrati;
- realizzazione manufatti in calcestruzzo;
- smaltimento dello smarino;
- realizzazione della sovrastruttura del Terminal;
- posa delle condotte;
- ripristini ambientali delle aree.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Infine le azioni specifiche associate alla fase di esercizio sono:

- attività di manutenzione e gestione;
 - traffico marittimo e terrestre;
 - presenza fisica delle strutture.
- **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti.
 - **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti. Con riferimento a quanto indicato dalla normativa in materia di VIA e alla luce di quanto evidenziato dall'analisi dei fattori causali di impatto e dai relativi impatti potenziali, le “componenti ambientali” potenzialmente interessate dalla realizzazione del Terminal sono:
 - Atmosfera;
 - Ambiente Idrico;
 - Suolo e Sottosuolo;
 - Rumore;
 - Vegetazione; Flora e Fauna;
 - Ecosistemi;
 - Paesaggio;
 - Salute Pubblica;
 - Socioeconomia.

Non sono state considerate le Componenti “Vibrazioni” e “Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti” in quanto non rilevanti per la tipologia di opera in esame.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	I1-REL-003	Rev.01

- **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si è proceduto alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti.

La matrice è riportata, in forma grafica, nella tabella successiva.

L'analisi preliminare del progetto, come descritto nel Quadro di riferimento progettuale (codice documento: I1-REL-002), ha permesso di evidenziare e qualificare i potenziali effetti, che si riportano nella successiva tabella, che verranno approfonditi opportunamente nelle fasi successive di analisi per ciascuna componente.

Tabella 2.3-1 Matrice degli effetti potenziali.

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Atmosfera	Emissioni di prodotti di combustione (NOx, SO ₂ , polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati per attività di costruzione	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Incremento temporaneo delle concentrazioni di prodotti della combustione di carburanti (usati dai mezzi) e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria
	Emissioni di polveri dovute alle movimentazioni terra, a scavi e riporti, alla circolazione dei mezzi		Fascio tubiero	marino costiero lagunare terrestre	Incremento temporaneo della concentrazione di polveri in atmosfera e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria
	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare	Esercizio	Terminal	terrestre	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria in relazione alle variazioni di traffico veicolare (scala locale)
	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare		Terminal	terrestre	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria in relazione alle variazioni di traffico veicolare (scala macroregionale)
	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico marittimo		Terminal	marino costiero lagunare	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria, in relazione ai mutati scenari di traffico marittimo (traffico petrolifero e traffico container)
	Emissioni di inquinanti atmosferici da impianti e mezzi presenti nel Terminal		Terminal	marino	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria in relazione ai mutati scenari di traffico marittimo ed alla presenza del Terminal

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	
Ambiente Idrico	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Costruzione	Terminal Fascio Tubiero	marino costiero lagunare	Consumo temporaneo di risorse idriche	
	Scarico reflui di cantiere		Tutti	marino marino costiero lagunare	Contaminazione delle acque superficiali e sotterranee	
	Spillamenti/ spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere		Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Variazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque lagunari e marine	
	Interazione con il fondale e conseguente risospensione dei sedimenti fini		Terminal Fascio Tubiero	marino marino costiero lagunare	Variazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque marine (incremento della torbidità)	
	Ingombro della struttura del terminal	Esercizio	Terminal	marino	Modifiche al moto ondoso e alle correnti marine	
	Prelievi idrici per usi civili ed industriali		Terminal	marino	Consumo di risorse idriche	
	Scarico reflui di origine civile, industriale ed acque meteoriche		Terminal	marino	Variazione delle caratteristiche di qualità delle acque	
	Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo		Terminal	marino	Contaminazione delle acque a seguito degli scarichi dalle navi in accosto al Terminal	
			Terminal	lagunare	Effetti sull'ambiente lagunare in relazione alla variazione di traffico indotta dal terminal container, all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente	
	Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi		Terminal	marino	Contaminazione delle acque marine	
	Moto ondoso da traffico marittimo		Terminal	lagunare	Fenomeni erosivi dei bassifondali lungo il canale Malamocco-Marghera	

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Ambiente idrico	Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo	In caso di eventi accidentali	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
	Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi		Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
	Fuoriuscita di prodotti petroliferi da apparecchiature e impianti di servizio al Terminal		Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
	Fuoriuscita di prodotti petroliferi da pipelines		Fascio Tubiero	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Suolo e sottosuolo	Spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione del suolo, dei sedimenti marini e lagunari
	Realizzazione strutture per fascio tubiero		Terminal Fascio tubiero	marino marino costiero lagunare	Interferenze con l'assetto idrogeologico
	Produzioni di rifiuti	Costruzione Esercizio	Tutti Terminal	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione del suolo, dei sedimenti marini e lagunari
	Smaltimento smarino/terreni di scavo	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione di suolo e fondale
	Occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere		Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Modifiche temporanee all'uso del suolo
	Presenza delle nuove strutture	Esercizio	Tutti	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico containers) terrestre	Modifiche all'uso del suolo
					Modifiche all'assetto morfologico dei fondali marini
	Scarico reflui da traffico marittimo	Esercizio	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico containers)	Contaminazione dei sedimenti marini ed effetti sui sedimenti lagunari
	Spandimenti accidentali	in caso di eventi accidentali	Terminal e fascio tubiero	marino marino costiero	Contaminazione del suolo e dei fondali marini in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
			Fascio tubiero	lagunare	Riduzione del rischio di inquinamento dei fondali lagunari in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Occupazione di suolo per l'installazione del cantiere e per l'insediamento/operatività delle strutture	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri
	Emissioni di polveri e inquinanti gassosi	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Potenziati disturbi alla fauna, alla vegetazione e agli habitat
	Emissioni di rumore	Costruzione	Terminal	marino	Potenziati disturbi alla fauna marina
		Costruzione Esercizio	Tutti	lagunare marino-costiero terrestre	Potenziati disturbi alla fauna ed avifauna
	Movimentazione dei sedimenti e di materiale lapideo	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Impatti temporanei sulla fauna interstiziale, sulle comunità bentoniche e sulla colonna d'acqua
	Inquinamento luminoso	Esercizio	Terminal	marino	Potenziato disturbo all'avifauna migratoria e alla fauna marina
	Scarichi idrici e spandimento di idrocarburi	Costruzione Esercizio e in caso di eventi accidentali	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Potenziati effetti su fauna, flora ed ecosistemi dell'area di interesse
	Moto ondoso da traffico marino	Esercizio	Terminal	lagunare	Effetti sugli habitat lagunari connessi ai fenomeni erosivi dei bassofondi e delle barene lungo il canale Malamocco-Marghera
Introduzione di specie alloctone invasive	Esercizio	Terminal	marino marino costiero lagunare	Effetti sulle specie marine, marino-costiere e lagunari a seguito dell'introduzione di specie alloctone invasive	
Rumore	Emissioni sonore da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Variazioni temporanee della rumorosità ambientale
	Emissioni sonore durante l'operatività del terminal	Esercizio	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico containers)	Variazioni della rumorosità ambientale

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Salute Pubblica	Emissioni gassose dal terminal e da traffico marittimo e veicolare indotto	Esercizio Costruzione	Tutti	marino costiero lagunare terrestre	Esposizione della popolazione a sostanze nocive alla salute umana, in relazione ai mutati scenari di traffico (estromissione del traffico petrolifero e aumento del traffico container)
				marino	Esposizione della popolazione a sostanze nocive in relazione all'esercizio del Terminal e alla riduzione dei rischi di incidente
	Emissioni sonore da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Esposizione della popolazione a livelli sonori non compatibili con la protezione della salute umana
	Risospensione di sedimenti per attività di dragaggio e posa condotte	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare	Interferenze temporanee con la balneabilità delle acque
Paesaggio	Scarichi e rilasci in ambiente marino	Costruzione Esercizio e in caso di eventi accidentali	Tutti	marino marino costiero lagunare	Interferenze con la pesca e /o la balneabilità in relazione ai mutati scenari di traffico (estromissione del traffico petrolifero e aumento del traffico container)
	Presenza fisica (visibilità) delle strutture del cantiere, sollevamento di polveri da attività di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Interferenza temporanea con il paesaggio
	Presenza fisica (visibilità) delle strutture	Esercizio	Terminal	marino marino costiero	Interferenza nei confronti del paesaggio e della sua fruizione
Strutture all'Isola dei Serbatoi e nell'area Monte-syndial			terrestre	Interferenza nei confronti del paesaggio e della sua fruizione	

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Socioeconomia	Sviluppo economico derivante dalla costruzione ed esercizio del terminal	Costruzione Esercizio	Tutti	terrestre marino	Incremento della competitività del Nord-est Italia a seguito del collegamento marittimo della stessa ai flussi trans-oceanici; conseguente sviluppo del sistema economico Riconversione ai fini logistici e portuali di un'ampia area dismessa di Porto Marghera Mantenimento dell'approvvigionamento di prodotti petroliferi e delle attività ad esso collegate
	Opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione ed esercizio	Costruzione Esercizio	Tutti	terrestre marino	Incremento occupazionale diretto, indiretto e indotto
	Delocalizzazione del traffico petrolifero	Esercizio	Terminal Fascio tubiero	lagunare	Aumento della sicurezza della navigazione e significativa diminuzione del rischio di sversamenti accidentali di prodotti petroliferi e altre sostanze inquinanti
	Incremento traffico terrestre	Costruzione Esercizio	Terminal onshore	terrestre	Congestione reti (viaria e ferroviaria) di trasporto terrestre
	Incremento traffico marittimo	Costruzione Esercizio	Terminal - terminal onshore	lagunare	Incremento del traffico marittimo e conseguenti effetti sulla rete di navigazione
	Interferenza con attività di pesca	Costruzione Esercizio	Terminal Fascio tubiero	marino	Interferenza fisica con attività di pesca
	Interferenza con attività di mitilicoltura	Costruzione Esercizio	Terminal Fascio tubiero	marino	Interferenza fisica con attività di mitilicoltura in mare
	Interferenza con turismo balneare	Costruzione Esercizio	Terminal	marino	Perdita di presenza turistiche conseguente ad impatto visivo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3 ATMOSFERA

Nel presente capitolo viene inquadrata la componente ambientale Atmosfera con particolare riguardo agli aspetti connessi con il progetto e le sue possibili interferenze durante la fase di costruzione ed esercizio. Per la fase di decommissioning (o dismissione), dati i tempi di vita nominale dell'opera (100 anni), non sono prevedibili con un grado significativo di confidenza gli effetti a così lungo termine.

Al par. 3.3 viene inquadrata la normativa di riferimento per le emissioni in atmosfera e per la qualità dell'aria.

L'analisi illustra successivamente le caratteristiche meteorologiche dell'area (par. 3.4.1) con specifico riferimento al regime dei venti e alle condizioni di stabilità atmosferica, mentre il paragrafo 3.4.2 sintetizza le caratteristiche di qualità dell'aria nel territorio in cui l'opera va ad inserirsi.

Infine nei paragrafi successivi vengono trattati e valutati gli impatti, secondo una metodologia e una coerente scala di impatto.

La trattazione della componente si chiude con un paragrafo di sintesi dei principali risultati dell'analisi complessiva.

3.1 AREA VASTA

L'area vasta considerata, ai fini dell'analisi della componente atmosfera, è di seguito rappresentata in Figura 3.1-1 dove si evidenziano l'area marina nella quale verrà costruito il Terminal, il litorale del Lido interessato dall'attraversamento del fascio tubiero, la porzione di laguna centrale interessata dal passaggio sotterraneo delle tubazioni fino alla loro emersione in area industriale presso l'isola dei Serbatoi e il canale Malamocco-Marghera nel quale transiteranno le "mama vessel" per il trasporto dei container. E' inclusa anche una parte della zona industriale circostante l'area Montesyndial. Per quanto riguarda l'area marina circostante il Terminal, si è individuata un'area di circa 1 km intorno alla nuova struttura. All'interno di tale area si prevede si esauriranno le potenziali interferenze generate dalla struttura off-shore una volta in esercizio. Si tratta infatti di un'opera dotata di sistema di alimentazione di energia elettrica, che quindi presenta interferenze minime con la componente atmosfera. Inoltre, collocandosi a circa 16 km dalla costa non presenta alcun recettore sensibile nelle vicinanze¹.

¹ I recettori sensibili per la componente in esame sono le aree residenziali, cioè quelle aree dove la densità abitativa è elevata e la popolazione esposta numericamente maggiore. All'interno delle aree residenziali possono essere inoltre identificati bersagli particolarmente sensibili, come scuole e ospedali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Un'ampia porzione di laguna centrale è invece ricompresa nell'area vasta in quanto essa include sia le zone intorno al canale Malamocco-Marghera dove si avrà al contempo una diminuzione del traffico petrolifero (per effetto della sua estromissione dalla laguna) ed un aumento del traffico container (per effetto del passaggio delle "mama vessel"), sia le zone (in un raggio di circa 500 metri) intorno al percorso del fascio tubiero che collega il Terminal con l'Isola dei Serbatoi. Tale percorso sarà sotterraneo e quindi privo di emissioni in atmosfera, ma durante la fase di costruzione potrebbero esserci delle interferenze dovute alle emissioni dai mezzi di cantiere.

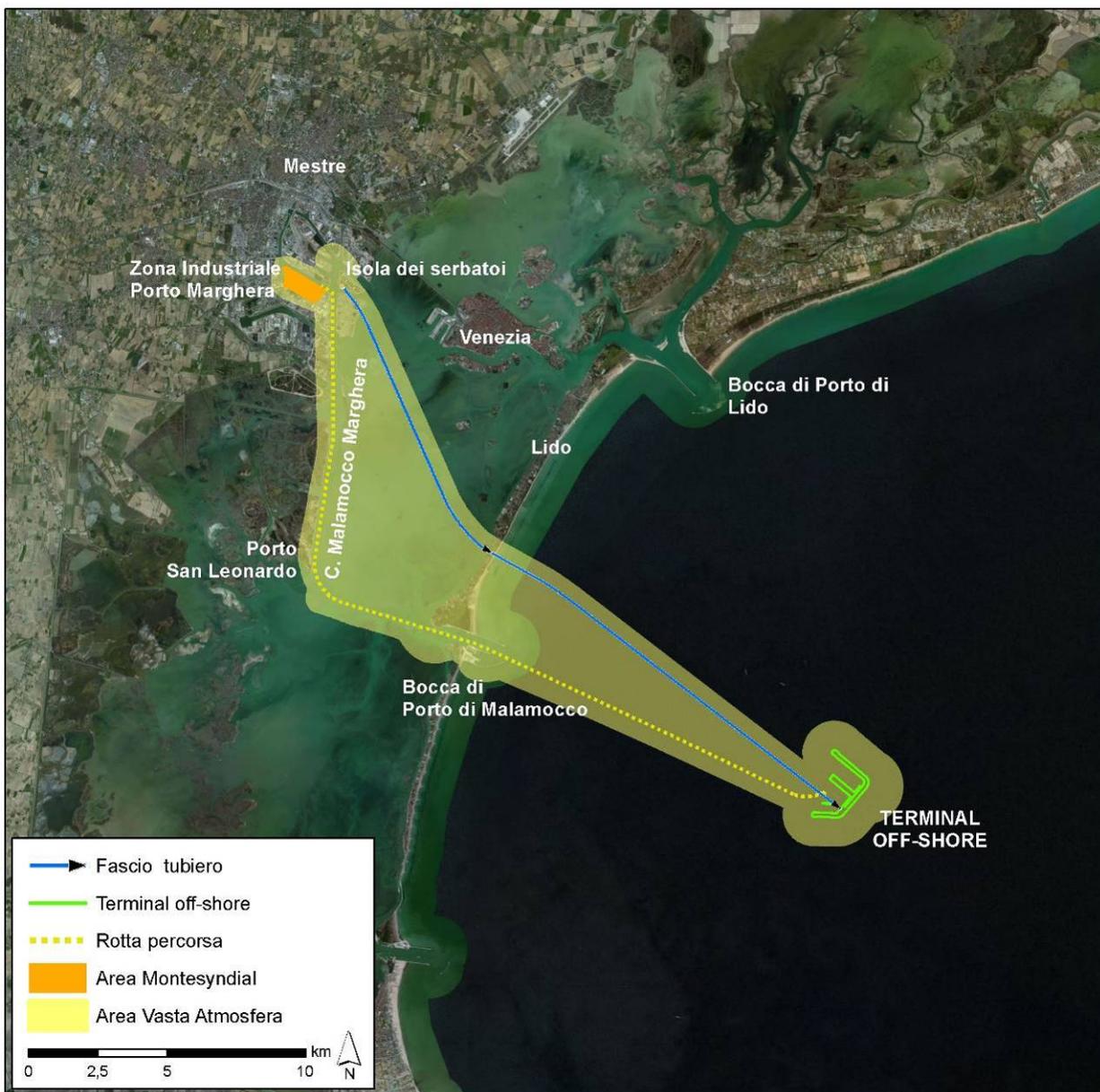


Figura 3.1-1 Area vasta per la componente Atmosfera.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.2 FONTI INFORMATIVE

Le fonti informative utilizzate nel presente capitolo fanno riferimento principalmente ai lavori e ai dati dei due enti che gestiscono le reti di controllo della qualità dell'aria nel territorio veneziano: l'Ente Zona Industriale di Porto Marghera (EZIPM) con una serie di centraline interne al polo industriale e non solo e ARPAV con la propria rete di monitoraggio provinciale.

Le rispettive reti di monitoraggio controllano il territorio ed i relativi rapporti annuali (EZIPM, 2011 e ARPAV e Comune di Venezia, 2011) hanno costituito la fonte informativa principale per quanto riguarda la descrizione della qualità dell'aria (par. 3.4.2).

Il rapporto ARPAV su una campagna di monitoraggio eseguita al Lido di Venezia nel 2006-2007 (ARPAV, 2007) costituisce inoltre un altro importante riferimento per la descrizione della qualità dell'aria nella zona interessata dagli interventi progettuali.

La caratterizzazione meteorologica ha invece fatto riferimento ai dati forniti dall'EZIPM, mentre quelli relativi alla piattaforma CNR sono stati scaricati dal sito del Comune di Venezia (<http://www.comune.venezia.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1653#17a8a8>).

3.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa nazionale inerente le tematiche dell'inquinamento atmosferico è piuttosto articolata e complessa. Nel presente paragrafo vengono richiamati alcuni dei principali riferimenti legislativi, sia relativamente alle emissioni in atmosfera che in merito alla qualità dell'aria.

3.3.1 Normativa per le emissioni in atmosfera generate dal traffico marittimo

Il tema dell'inquinamento prodotto dalle navi trova la sua prima risposta organica sovranazionale in quella che è conosciuta come "Convenzione MARPOL 73/78": la Convenzione internazionale del 1973 per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi, come modificata dal protocollo del 1978. La MARPOL fu elaborata per rispondere alla necessità di controllare e limitare il rilascio accidentale e deliberato in mare di idrocarburi ed altre sostanze pericolose. Adottata nel 1997 è entrata in vigore solo il 19 maggio 2005.

La Convenzione MARPOL è una delle più importanti emesse dall'International Maritime Organization (IMO) e disciplina le regole per la prevenzione dell'inquinamento da:

- Olio e sostanze oleose (Annesso I);
- Sostanze liquide nocive (Annesso II);

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- Sostanze nocive caricate in colli (Annesso III);
- Acque di scolo delle navi (Annesso IV);
- Scarico a mare di rifiuti (Annesso V);
- Scarichi gas dei motori in atmosfera (Annesso VI).

In stretta relazione con l'impostazione delineata dall'IMO, sono state emanate due Direttive europee: la Direttiva 1999/32/CE successivamente modificata dalla Direttiva 2005/33/CE. Quest'ultima regola le emissioni in atmosfera e introduce nuove regole per il tenore di zolfo nei combustibili per uso marittimo. In Italia la Direttiva 2005/33/CE è stata recepita dal D.Lvo 9 novembre 2007 n. 205 che stabilisce (art. 4) il tenore di zolfo massimo consentito nei combustibili a seconda della tipologia di nave e del tipo di navigazione.

Per il caso in esame in particolare, l'art. 4 segnala che:

- comma 7 “a decorrere dal 1 gennaio 2010 è vietato, su navi adibite a navigazione interna, l'utilizzo di combustibili per uso marittimo diversi dal gasolio marino e dall'olio diesel, con tenore di zolfo superiore allo 0.1% in massa”;
- comma 8 “a decorrere dal 1 gennaio 2010 è vietato l'utilizzo di combustibili per uso marittimo con tenore di zolfo superiore allo 0.1% in massa su navi all'ormeggio. Il divieto si applica anche ai periodi di carico, scarico e stazionamento”.

3.3.2 Normativa comunitaria per la qualità dell'aria

La Direttiva 1999/CE del 22 aprile 1999 “*Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo*” e la Direttiva 2000/69/CE del 16 novembre 2000, “*Valori Limite per il Benzene ed il Monossido di Carbonio nell'Aria Ambiente*” costituiscono integrazione ed attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

In particolare la Direttiva 1999/30/CE ha stabilito valori limite per la qualità dell'aria e soglie di allarme per le concentrazioni di :

- anidride solforosa;
- biossido di azoto;
- ossidi di azoto;
- particolato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La successiva Direttiva 2000/69/CE ha stabilito inoltre valori limite per la qualità dell'aria e soglie di allarme per le concentrazioni di :

- benzene;
- monossido di carbonio.

In Italia tali direttive sono state recepite dal Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60, *“Recepimento della Direttiva 1999/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell’Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell’Aria per il Benzene ed il Monossido di Carbonio”*.

Direttiva 2002/3/CE del 12 febbraio 2002

Si tratta di una delle Direttive tecniche che costituisce l’integrazione e l’attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria relativa all’ozono (O₃).

In particolare, la Direttiva in oggetto si prefigge di fissare obiettivi a lungo termine (valori bersaglio), individuando una soglia di allarme e una soglia di informazione relativa alle concentrazioni di ozono nell’aria, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull’ambiente nel suo complesso.

La Direttiva quindi intende:

- regolare tale inquinante tramite un valore obiettivo a lungo termine e un valore bersaglio, rispettivamente definiti come “la concentrazione di ozono nell’aria al di sotto della quale si ritengono improbabili [...] effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull’ambiente nel suo complesso” e il “livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull’ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato periodo di tempo”;
- mettere a disposizione della popolazione adeguate informazioni sui livelli di ozono nell’aria;
- garantire che, per quanto riguarda l’ozono, la qualità dell’aria sia salvaguardata laddove è accettabile e sia migliorata negli altri casi.

Vengono date le seguenti definizioni:

- valori bersaglio: si intendono i livelli fissati al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e/o sull’ambiente nel suo complesso;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- obiettivi a lungo termine: si intendono le concentrazioni di ozono nell'aria al di sotto delle quali si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e/o sull'ambiente nel suo complesso;
- soglia di informazione: si intende il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione;
- soglia di allarme: si intende il livello oltre il quale vi è rischio per la salute umana di esposizione di breve durata della popolazione in generale.

Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008

Questa Direttiva stabilisce obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Fornisce inoltre metodi e criteri comuni per valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri e ottenere informazioni sulla qualità dell'aria per contribuire alla lotta contro l'inquinamento e i suoi effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie.

Obiettivo della Direttiva è anche quello di garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico.

3.3.2.1 Normativa nazionale per la qualità dell'aria

Il Decreto Legislativo 155/2010 abrogando la precedente normativa in materia di qualità dell'aria, rappresenta un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, ossia dell'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro che, invece, è regolata dal D. Lgs 81/08 e smi.

Tra gli obiettivi del D.Lgs 155/2010 vi è quello di fissare limiti di qualità dell'aria per gli inquinanti riportati nella Direttiva 2008/50/CE e quelli specificati nella Direttiva 2004/107/CE non incorporata nella Direttiva 2008/56/CE.

Le finalità del nuovo decreto non si limitano alla fissazione di valori limite, livelli critici, soglie di allarme o valori obiettivo, bensì si prefigge anche lo scopo di stabilire criteri comuni per la valutazione della qualità dell'aria ambiente validi su tutto il territorio nazionale. Gli inquinanti più significativi per il progetto in esame contemplati dal D. Lgs 155/2010 e i rispettivi limiti sono riassunti nelle tabelle seguenti (Tabella 3.3-1 a Tabella 3.3-4).

Per quanto riguarda specificatamente l'ozono, il D.Lvo 21 maggio 2004 n. 183, (che recepisce la Direttiva 2002/3/CE), prevede, oltre ai valori di riferimento, che sia effettuata una zonizzazione del

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

territorio e, a seconda del livello di criticità di ciascuna delle aree individuate, siano attuate delle misure finalizzate al rispetto dei limiti previsti. Tale testo è oggi abrogato dal D.Lvo 155/2010, ma è rimasto vigente fino al 30/09/2010.

Tabella 3.3-1 Limiti di legge relativi all'esposizione acuta.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Soglia di allarme	500 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
SO ₂	Limite di 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Soglia di allarme	400 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	1 gennaio 2010: 200 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
PM ₁₀	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
O ₃	Soglia di informazione media 1 h	180 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³	D.Lvo 155/2010

Tabella 3.3-2 Limiti di legge relativi all'esposizione cronica.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
NO ₂	Valore limite da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana anno civile	40 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
PM ₁₀	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
PM ₁₀	Valore limite annuale anno civile per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
O ₃	Valore bersaglio per la salute umana da non superare più di 25 volte l'anno (come media sui tre anni)	120 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
Piombo	Valore limite annuale anno civile	0.5 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
Nichel	Valore obiettivo anno civile	20 ng/m ³	D.Lvo 155/2010
Arsenico	Valore obiettivo anno civile	6 ng/ m ³	D.Lvo 155/2010
Cadmio	Valore obiettivo anno civile	5 ng/ m ³	D.Lvo 155/2010
Benzene	Valore limite annuale anno civile	5 µg/ m ³	D.Lvo 155/2010
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo anno civile	1 ng/ m ³	D.Lvo 155/2010

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.3-3 Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Limite protezione ecosistemi anno civile e inverno (01/10 - 31/03)	20 µg/m ³	D.Lvo 155/2010
NO ₂	Limite protezione ecosistemi anno civile	30 µg/m ³	D.Lvo 155/2010

Tabella 3.3-4 Limiti di legge per il PM2.5.

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
PM _{2.5} Fase 1	Protezione salute umana	25 µg/m ³ a partire dal 2015	D.Lvo 155/2010
PM _{2.5} Fase 2	Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m ³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.		

3.3.2.2 Normativa Regionale

Per quanto riguarda la normativa regionale, si segnala come in Veneto esistano diversi riferimenti programmatici settoriali degli enti locali (Regione del Veneto e Comune di Venezia) come il Piano Regionale di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera e il Piano di Azione Comunale, oltre ad alcuni accordi e successivi protocolli attuativi in merito alla riduzione delle emissioni in atmosfera come l'Accordo di Programma sulla Chimica a Porto Marghera e alcune Leggi Regionali in applicazione del Protocollo di Kyoto.

A livello locale si segnala come con il Piano Regionale di Risanamento e Tutela dell'Atmosfera (PRRTA) adottato attraverso la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 57 dell'11 novembre 2004, la Regione del Veneto si sia posta l'obiettivo di mettere a disposizione delle Province, dei Comuni, di tutti gli altri enti pubblici e privati, un quadro aggiornato e completo della situazione attuale e di presentare una stima sull'evoluzione dell'inquinamento dell'aria nei prossimi anni. All'interno del Piano è stata effettuata una zonizzazione del territorio basata sulla valutazione dei livelli degli inquinanti ed in particolare del biossido di zolfo (SO₂), di azoto (NO₂) del monossido di carbonio (CO), nonché dell'ozono (O₃), del particolato (PM₁₀), del benzene (C₆H₆) e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Il Comune di Venezia è risultato classificato come:

- Zona A (critica) per le polveri fini PM₁₀, il biossido di azoto (NO₂) ed il benzo(a)pirene, uno degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- Zona B (di risanamento) per gli inquinanti benzene (C₆H₆) ed ozono (O₃);
- Zona C (di mantenimento) per gli inquinanti biossido di zolfo (SO₂) e monossido di carbonio (CO).

Successivamente con Deliberazione di Giunta Regionale n. 3195 del 17 ottobre 2006, il Comitato di Indirizzo e Sorveglianza, ha approvato l'aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale ed ha classificato il Comune di Venezia come "A1 Agglomerato" cioè "Comune con densità emissiva superiore a 20 t/a km²". Relativamente alle polveri, con Deliberazione, sempre della Giunta Regionale, n. 1408 del 16 maggio 2006, è stato approvato infatti il Piano Progressivo di Rientro relativo alle polveri PM₁₀. Infine va menzionato "l'Accordo volontario per Venezia" del 27 aprile 2007, reiterato il 23 maggio 2008, fra l'Amministrazione comunale di Venezia, Capitaneria di Porto di Venezia, Autorità portuale di Venezia e 31 compagnie di navigazione, sulla qualità dei carburanti e relative procedure operative, finalizzato a ridurre le emissioni in atmosfera di NO_x, SO_x e polveri.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4 STATO DI FATTO

Lo stato di fatto della componente atmosfera comprende sia un caratterizzazione della meteorologia dell'area (venti, piovosità, temperature), sia un inquadramento della qualità dell'aria.

3.4.1 Caratteristiche meteo climatiche

I fenomeni di inquinamento atmosferico sono il risultato di una complessa competizione fra fattori, che portano da un lato ad un accumulo degli inquinanti mentre, dall'altro, ne determinano la rimozione e la diluizione in atmosfera.

L'entità e le modalità di emissione (sorgenti puntiformi, diffuse, altezza di emissione, ecc.), i tempi di persistenza degli inquinanti, il grado di mescolamento dell'aria, sono alcuni dei principali fattori che producono variazioni spazio-temporali nella composizione dell'aria. In generale, cioè, i processi che controllano la qualità dell'aria sono fortemente influenzati da quelli meteorologici, tanto che le caratteristiche strutturali dell'atmosfera ed il trasporto degli inquinanti sono sempre strettamente correlati.

Le principali variabili di interesse per la caratterizzazione meteo climatica dell'area oggetto di studio fanno riferimento a vento, piovosità e temperatura. Poiché l'intervento in esame interessa sia l'area marina, sia quella lagunare fino alla gronda, l'inquadramento meteorologico viene effettuato utilizzando sia una centralina in mare collocata a circa 16 miglia nautiche dalla costa (piattaforma CNR, della rete di rilevamento del Comune di Venezia), sia dei rilevamenti registrati a terra in zona industriale (centraline 22 e 23 della rete dell'Ente Zona Industriale di Porto Marghera).

La Figura 3.4-1 riporta l'ubicazione delle stazioni citate.

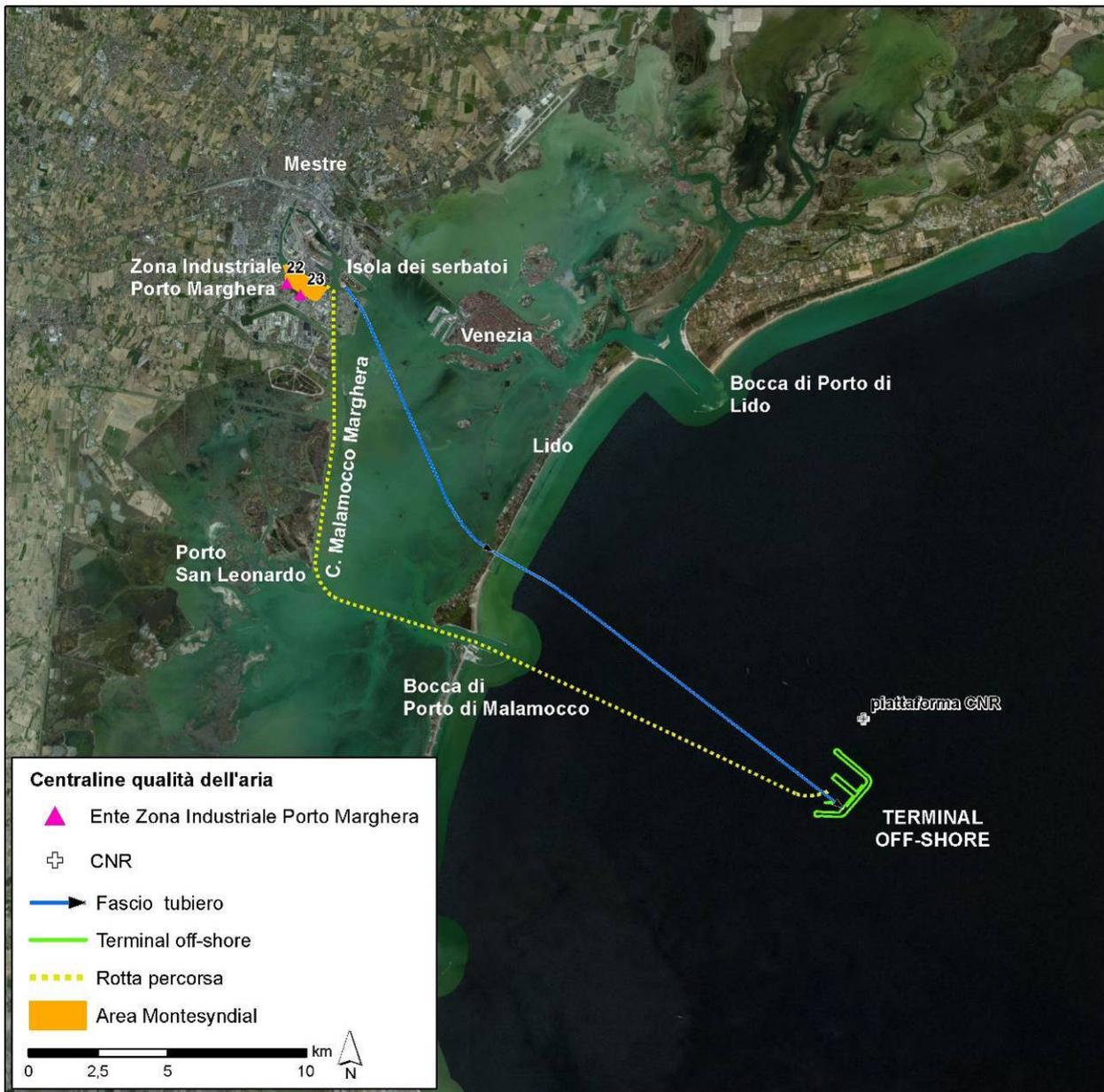


Figura 3.4-1 Ubicazione delle stazioni considerate per comporre il quadro meteorologico.

3.4.1.1 Regime anemometrico

Un'analisi approfondita del regime dei venti nell'Adriatico settentrionale è stata effettuata nell'ambito del progetto in esame nel Documento "Relazione Modello Idrodinamico" (C4-REL-004).

Nel presente capitolo si riporta un breve inquadramento delle caratteristiche anemometriche sia a mare, utilizzando i dati registrati dalla piattaforma CNR (dati orari periodo 2003-2010), sia in zona

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

industriale, finalizzato a supportare le successive valutazioni di impatto. Per approfondimenti ulteriori si rimanda alla suddetta Relazione specialistica.

La descrizione del regime dei venti può essere fatta su base statistica, considerando periodi di osservazione di durata almeno pari a un quinquennio e raggruppando le misure anemometriche, per classi di intensità e di direzione del vento. A tale scopo di seguito vengono analizzate le serie temporali rilevate nella stazione n. 22 dell'EZIPM (dati orari nel periodo 2003-2010) e nella piattaforma CNR.

Nella Tabella 3.4-1 vengono riportate le frequenze di persistenza del vento in base alla direzione dal 2003 al 2010, rispettivamente a Porto Marghera (a) e in mare (b).

Tabella 3.4-1 Frequenza di persistenza del vento nell'area vasta di indagine nel periodo 2003-2010: a) dati centralina di Porto Marghera, b) dati piattaforma CNR a mare.

Direzione di provenienza in gradi	Settore	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		%	%	%	%	%	%	%	%
348,75÷11,25	N	8.41	9.23	9.91	9.59	7.67	9.53	12.27	9.98
11,25÷33,75	NNE	15.95	15.43	16.79	17.63	15.86	24.04	29.58	24.08
33,75÷56,25	NE	15.63	14.14	11.34	10.63	13.72	9.18	9.97	12.89
56,25÷78,75	ENE	5.31	4.44	4.5	3.69	5.17	4.97	1.23	3.76
78,75÷101,25	E	5.84	5.16	6.13	5.94	5.1	3.48	4.77	5.65
101,25÷123,75	ESE	5.19	4.62	4.95	4.92	4.83	7.2	7.91	4.68
123,75÷146,25	SE	7.7	6.76	8.2	7.69	6.27	7.1	2.33	3.52
146,25÷168,75	SSE	5.62	5.66	3.58	4.25	6.69	3.6	2.31	3.08
168,75÷191,25	S	4.38	4.62	3.86	4.16	3.93	2.92	4.43	3.03
191,25÷213,75	SSW	3.5	4.78	4.2	4.41	4.44	3.21	4.33	3.79
213,75÷236,25	SW	2.98	3.57	4.47	2.98	4.89	2.88	3.98	4.83
236,25÷258,75	WSW	2.37	2.81	2.9	2.47	2.94	2.12	2.12	2.52
258,75÷281,25	W	2.78	3.05	3.52	2.84	2.97	3.37	3.33	3.23
281,25÷303,75	WNW	3.79	4.38	4.98	4.55	3.31	4.17	4.91	3.98
303,75÷326,25	NW	3.4	4.22	4.2	4.66	4.01	3.36	2.98	3.22
326,25÷348,75	NNW	3.49	3.95	3.99	4.7	5.12	3.15	3.40	3.50

a)

Direzione di provenienza in gradi	Settore	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
		%	%	%	%	%	%	%	%
348,75÷11,25	N	5%	7%	6%	8%	7%	7%	7%	6%
11,25÷33,75	NNE	7%	15%	9%	10%	9%	13%	11%	12%
33,75÷56,25	NE	17%	15%	19%	17%	17%	18%	20%	17%
56,25÷78,75	ENE	16%	8%	9%	9%	10%	6%	7%	5%
78,75÷101,25	E	5%	5%	5%	4%	4%	4%	4%	3%
101,25÷123,75	ESE	4%	5%	5%	5%	5%	5%	6%	5%
123,75÷146,25	SE	5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
146,25÷168,75	SSE	5%	5%	5%	6%	5%	7%	6%	6%
168,75÷191,25	S	4%	4%	3%	5%	4%	4%	4%	5%
191,25÷213,75	SSW	3%	3%	3%	4%	4%	4%	3%	4%
213,75÷236,25	SW	3%	4%	4%	4%	5%	4%	4%	5%
236,25÷258,75	WSW	3%	4%	4%	3%	4%	4%	4%	4%
258,75÷281,25	W	3%	5%	4%	4%	4%	3%	4%	3%
281,25÷303,75	WNW	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
303,75÷326,25	NW	3%	4%	3%	4%	4%	4%	4%	4%
326,25÷348,75	NNW	3%	4%	4%	6%	5%	4%	5%	4%

b)

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Come si può notare in entrambe le stazioni nell'arco dei sette anni considerati la direzione del vento non ha avuto rilevanti variazioni di direzione ed ha sempre interessato in modo prevalente il primo quadrante. La stazione più interna alla laguna (stazione 22 EZIPM) vede una prevalenza del settore NNE, seguito da venti di N e NE, mentre a mare è più frequente la provenienza da NE. In entrambi i casi è circostanza assolutamente nota, che i venti provenienti dalla traversia di bora siano prevalenti nell'area in esame per intensità e frequenza, rispetto a quelli incidenti dagli altri settori. La Figura 3.4-2 permette di visualizzare graficamente, in un diagramma polare, la direzione di provenienza dei venti nel periodo esaminato. I diagrammi polari evidenziano con chiarezza come a mare la direzione prevalente dei venti sia quella da NE, mentre in zona industriale sia da NNE. In entrambi i casi venti del 1° quadrante sono quelli prevalenti² risultando, sia regnanti che dominanti come sopra accennato.

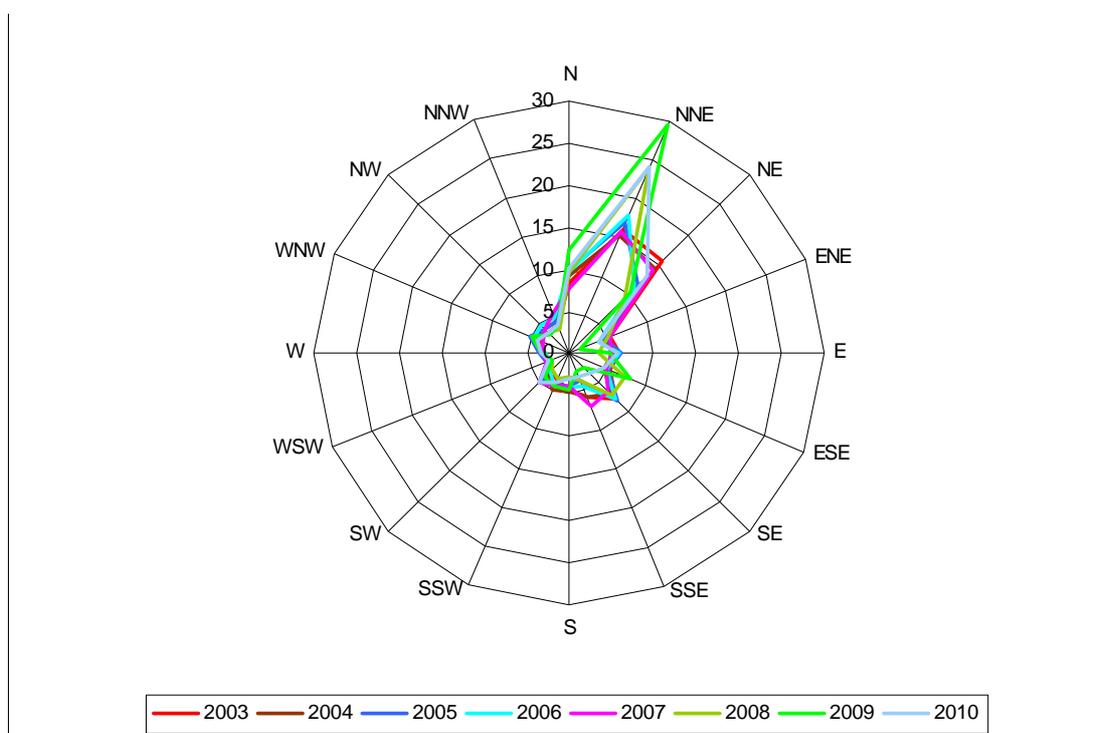


Figura 3.4-2 Distribuzione percentuale della velocità del vento per classi di direzione ed intensità nella zona industriale di Porto Marghera (anni 2003-2010) - dati EZIPM, elaborazione Thetis.

² Si definisce *vento regnante* quello che fa registrare la frequenza più elevata; il *vento dominante* è invece quello che fa registrare le velocità più elevate. Infine quando un vento è sia regnante che dominante viene chiamato *vento prevalente*.

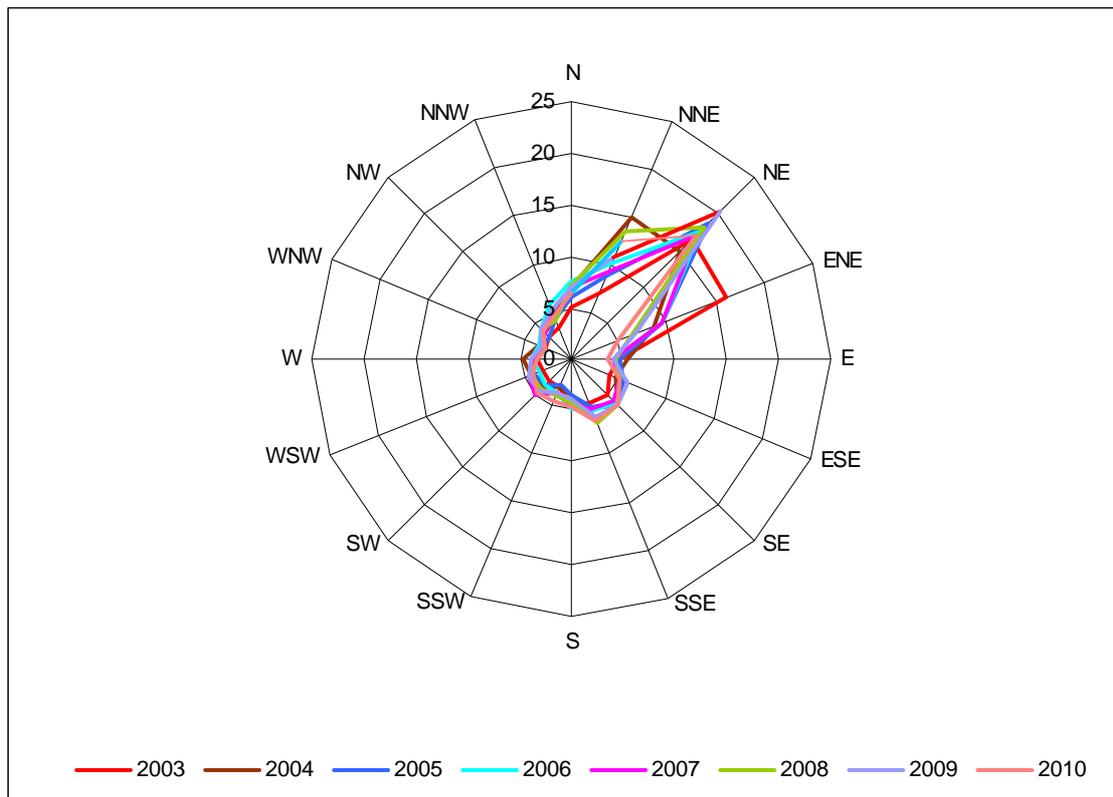


Figura 3.4-3 Distribuzione percentuale della velocità del vento per classi di direzione ed intensità nella piattaforma a mare del CNR (anni 2003-2010) - dati Comune di Venezia, elaborazione Thetis.

Nella tabella seguente (Tabella 3.4-2) viene riportata la frequenza dei venti suddivisa in classi di velocità. Anche qui si può notare che il trend storico risulta abbastanza costante con una percentuale di casi pari al 45-50% con velocità compresa tra i 2-4 m/s.

Le velocità del vento a mare (Tabella 3.4-3) sono invece più omogenee tra le varie classi individuate. Sono abbastanza frequenti anche i venti con velocità compresa tra 4 e 6 m/s (22% dei casi) e tra 6 e 12 m/s (23% dei casi).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.4-2 Frequenza dei venti per classi di velocità nel quinquennio 2003-2010 (dati Ente Zona Industriale di Porto Marghera).

Anno di riferimento	< 0.5 m/s	0.5-2.0 m/s	2.0-4.0 m/s	4.0-6.0 m/s	6.0-12.0 m/s	>12.0 m/s
	%	%	%	%	%	%
2003	0	20.03	50.69	21.67	6.48	0.08
2004	0	22.54	49.76	19.73	7.23	0.14
2005	0	22.95	50.43	20.12	6.08	0.05
2006	0	23.89	50.63	18.94	4.67	0.02
2007	0	23.84	48.68	20.78	5.91	0.01
2008	0	20.98	47.06	22.18	8.48	0.14
2009	0	18.37	48.39	23.28	9.75	0.07
2010	0	17.97	47.22	22.45	7.8	0.31

Tabella 3.4-3 Frequenza dei venti per classi di velocità nel quinquennio 2003-2010 (dati Comune di Venezia, elaborazione Thetis).

Anno di riferimento	< 0.5 m/s	0.5-2.0 m/s	2.0-4.0 m/s	4.0-6.0 m/s	6.0-12.0 m/s	>12.0 m/s
	%	%	%	%	%	%
2003	0	14%	29%	18%	20%	7%
2004	0	6%	29%	26%	29%	7%
2005	0	16%	31%	20%	20%	5%
2006	0	18%	33%	22%	19%	5%
2007	0	16%	31%	21%	23%	6%
2008	0	16%	31%	22%	23%	6%
2009	0	16%	33%	21%	24%	5%
2010	0	13%	29%	22%	25%	4%

Per quanto riguarda specificatamente il 2010, le condizioni meteorologiche medie dell'anno confermano quanto sopra descritto, sia per la stazione di gronda (stazione 22 EZIPM), sia per quella a mare (piattaforma CNR); sulla base dei dati dell'EZIPM – stazione n.22, posta a 40 metri di quota sul medio mare, risulta infatti che la direzione prevalente dei venti sia da NNE e NE, mentre a mare la direzione prevalente è da NE e NNE. Come è possibile notare inoltre (Figura 3.4-4) a terra predominano i venti mediamente deboli (velocità compresa tra 2 e 4 m/s) e deboli (velocità compresa tra 4 e 6 m/s), mentre a mare si registrano intensità di vento superiori (nel 12% dei casi tra 6 e 12 m/s).

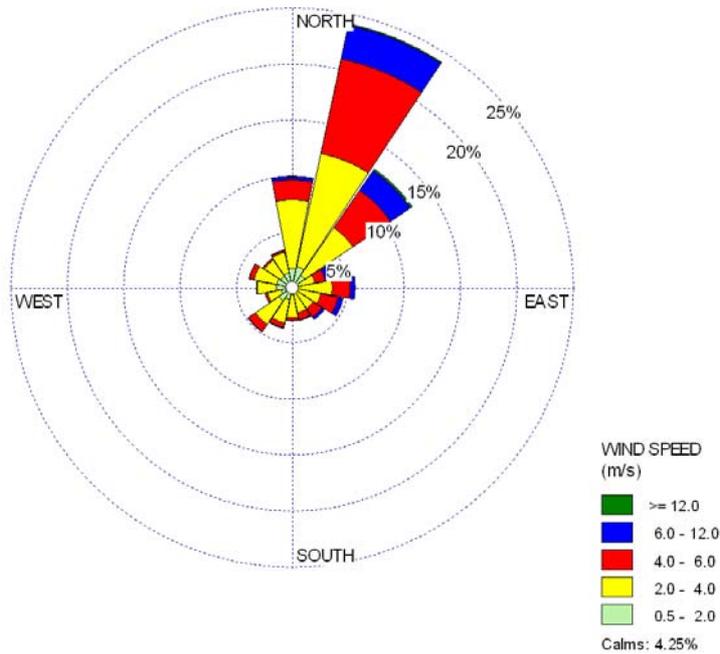


Figura 3.4-4 Rosa dei venti nel 2010: stazione 22 a Porto Marghera (dati EZIPM, elaborazione Thetis).

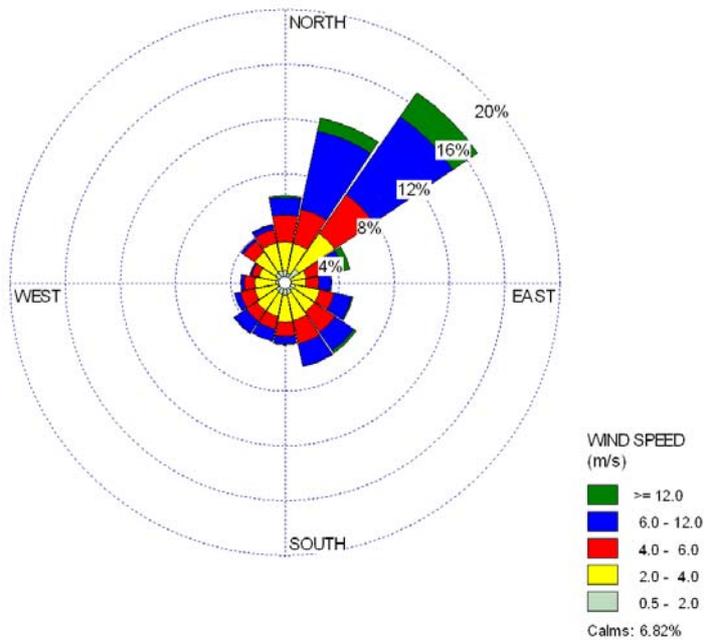


Figura 3.4-5 Rosa dei venti nel 2010: piattaforma CNR (dati Comune di Venezia, elaborazione Thetis).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.1.2 Le classi di stabilità atmosferica

Un altro parametro meteorologico di grande importanza, nell'analisi della qualità dell'aria, risulta essere la stabilità atmosferica. La dispersione di una sostanza in atmosfera avviene infatti secondo due meccanismi che, pur avendo origini indipendenti (termica il primo, meccanica il secondo), interagiscono tra loro. L'effetto termico (trasporto dispersivo) prevale con atmosfera instabile, quando l'aria inquinata tende ad allontanarsi dal punto di immissione ed a disperdersi in spazi vasti, anche con calma di vento. Quello meccanico prevale in presenza di vento, quando l'aria inquinata viene allontanata dalla sorgente di inquinamento per avvezione.

In merito alle classi di stabilità, occorre ricordare che:

- le classi A, B e C corrispondono ad una condizione di instabilità rispettivamente elevata, media e debole;
- la classe di stabilità D corrisponde ad una condizione di neutralità;
- le classi di stabilità E, F e G corrispondono a condizioni di stabilità rispettivamente leggere, moderate od elevate.

Sotto il profilo della dispersione degli inquinanti, le condizioni di instabilità comportano generalmente concentrazioni massime di ricaduta più elevate e prossime alla sorgente. In queste condizioni, le concentrazioni di ricaduta degli inquinanti decrescono molto rapidamente, fino a divenire trascurabili a distanze anche modeste, rispetto alla sorgente di emissione.

Al contrario, in condizioni di stabilità, sebbene le concentrazioni massime di ricaduta tendano ad essere più basse, il relativo valore tende a diminuire molto lentamente con l'allontanarsi dalla sorgente. In condizioni di vento debole ed elevata stabilità, si possono avere concentrazioni significative di inquinanti, che si mantengono costanti anche a parecchi chilometri dalla sorgente inquinante. Per tutto il 2010 (Figura 3.4-6 e Figura 3.4-7) è risultata essere fortemente prevalente sia a mare sia a terra la classe di stabilità neutralità (D), condizione che, mediamente, non favorisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

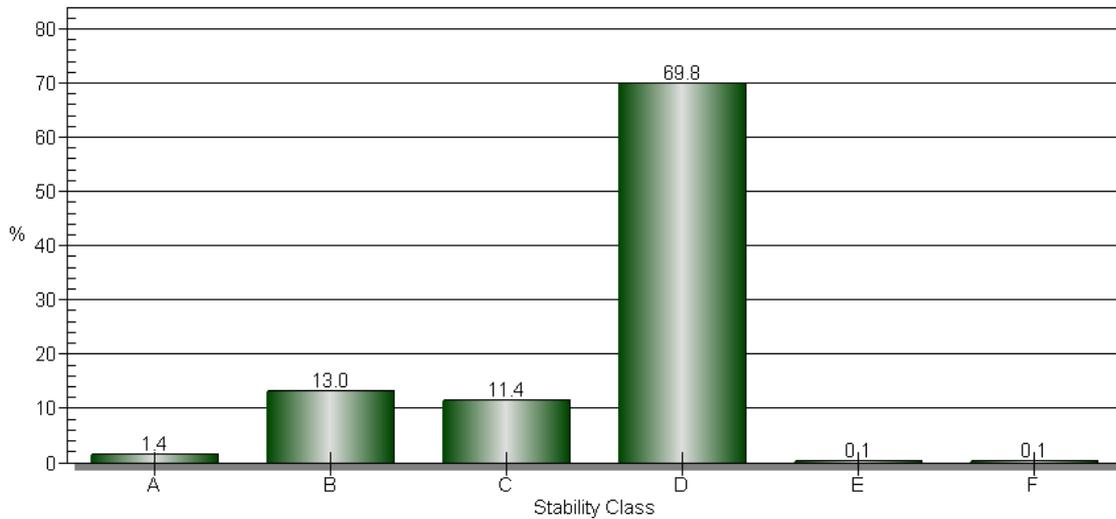


Figura 3.4-6 Classi di stabilità nel 2010: stazione 22 a Porto Marghera (dati EZIPM, elaborazione Thetis).

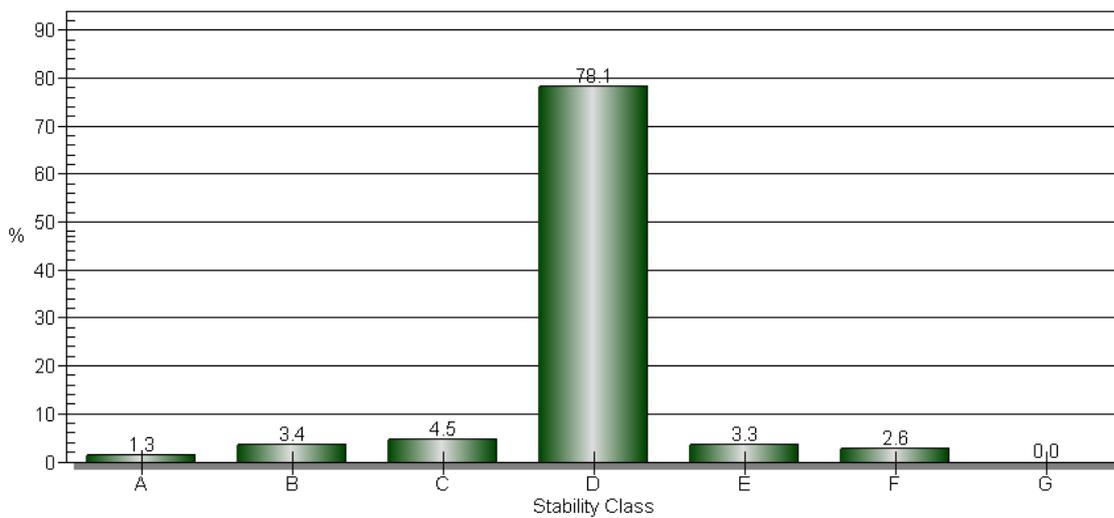


Figura 3.4-7 Classi di stabilità nel 2010: piattaforma CNR (dati Comune di Venezia, elaborazione Thetis).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.1.3 Regime pluviometrico

La piovosità media mensile dell'area veneziana oscilla tra i 60 e gli 80 mm, con deviazioni standard molto elevate (dell'ordine del 60% del valore medio). L'analisi delle serie storiche dei dati (1975-2010) registrati presso la stazione n. 23 dell'EZIPM mostra che l'anno 2010 presenta una precipitazione sensibilmente più alta della media dell'intero trentennio, pari a 825.6 mm (Figura 3.4-8).

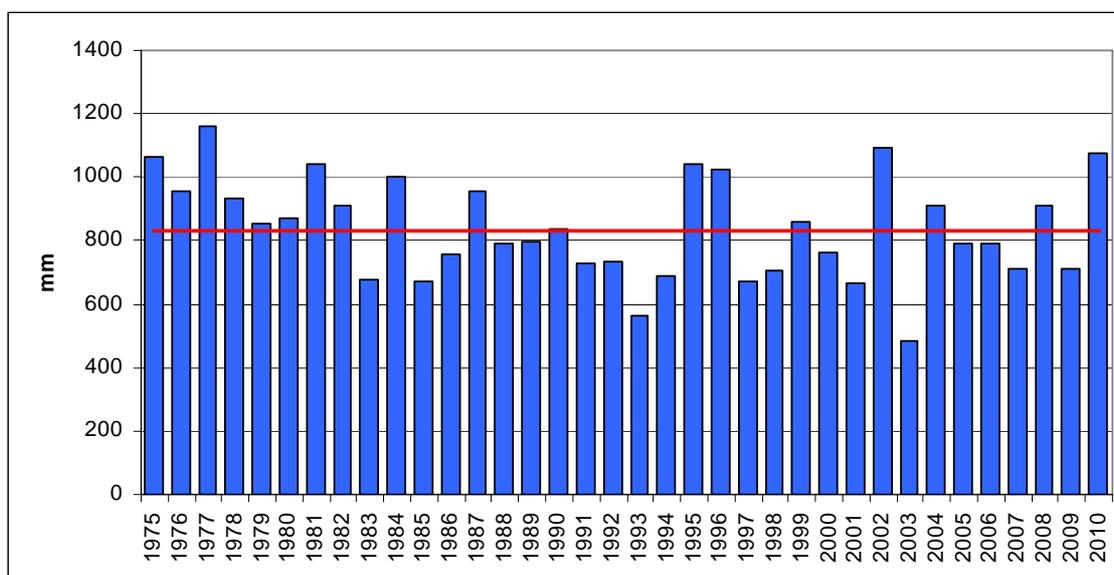


Figura 3.4-8 Precipitazione media annuale (anni 1975-2010) stazione EZIPM n. 23 (dati EZIPM, elaborazione Thetis).

La precipitazione totale mensile, durante l'anno 2010, è risultata pari a 1075.6 mm (Figura 3.4-9) nella zona di gronda mentre in mare è risultata essere di 665 mm³.

Sia a terra che in mare l'andamento risulta irregolare per tutto l'anno, con importanti differenze tra le due aree relativamente alla distribuzione dei quantitativi mensili.

³ Si segnala che il dataset presenta diverse giornate prive di informazione che sicuramente comportano una sottostima complessiva del dato.

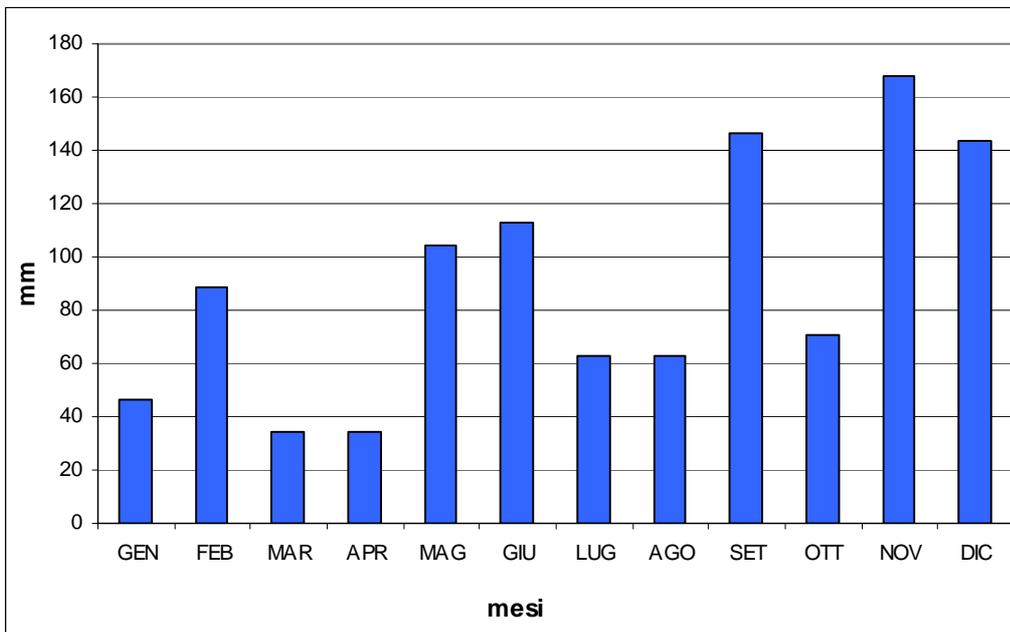


Figura 3.4-9 Precipitazione media annuale (anno 2010) stazione EZIPM n. 23 (dati EZIPM, elaborazione Thetis).

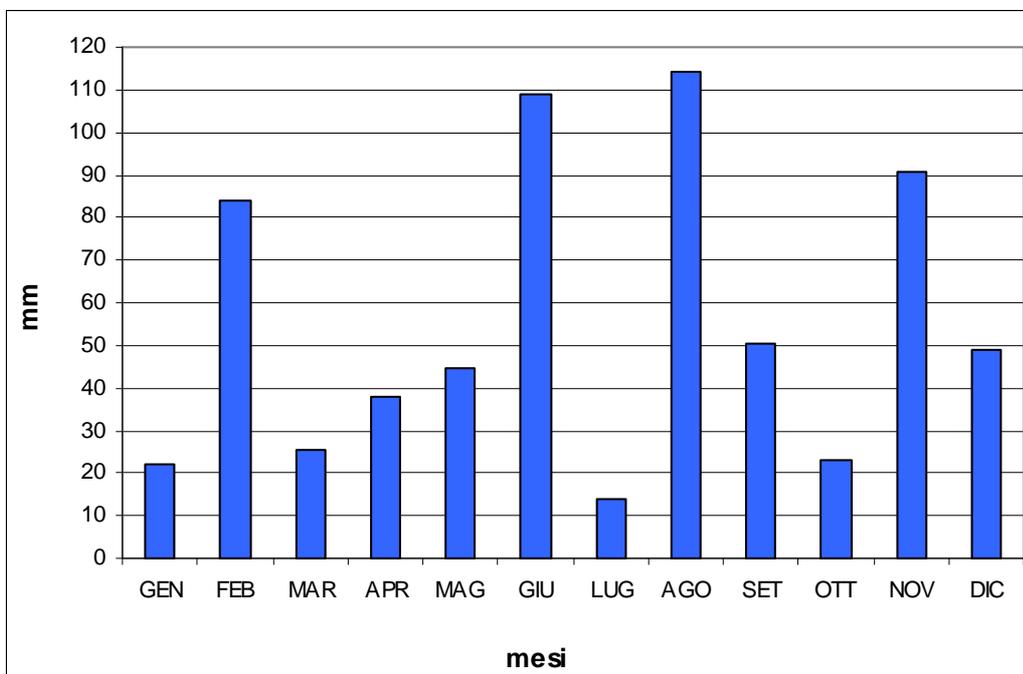


Figura 3.4-10 Precipitazione media annuale (anno 2010): piattaforma CNR (dati Comune di Venezia, elaborazione Thetis).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.1.4 Temperatura dell'aria

Per quanto riguarda i dati di temperatura dell'aria a 10 m s.m.m., si riporta il grafico (Figura 3.4-11) del valore medio annuale su base pluriennale (rilevamenti dal 1975 al 2010 presso la stazione n. 23 EZIPM).

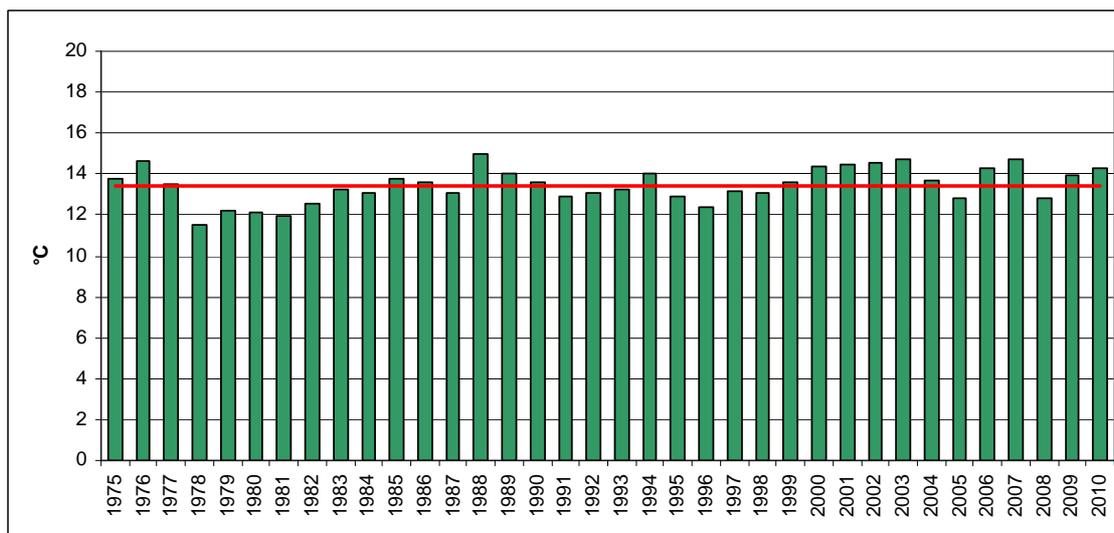


Figura 3.4-11 Temperatura media annuale (anni 1975-2010) stazione EZIPM n. 23 (dati EZIPM, elaborazioni Thetis).

Per quanto riguarda nello specifico l'anno 2010, la stazione a mare e quella a terra hanno registrato un andamento assolutamente confrontabile; le temperature più elevate si sono registrate nel mese di agosto, mentre le minime nel mese di gennaio; la temperatura media annuale è risultata pari a quasi 14.3°C a terra e 15°C a mare, in entrambi i casi superiore alla media dell'ultimo trentennio (Figura 3.4-12).

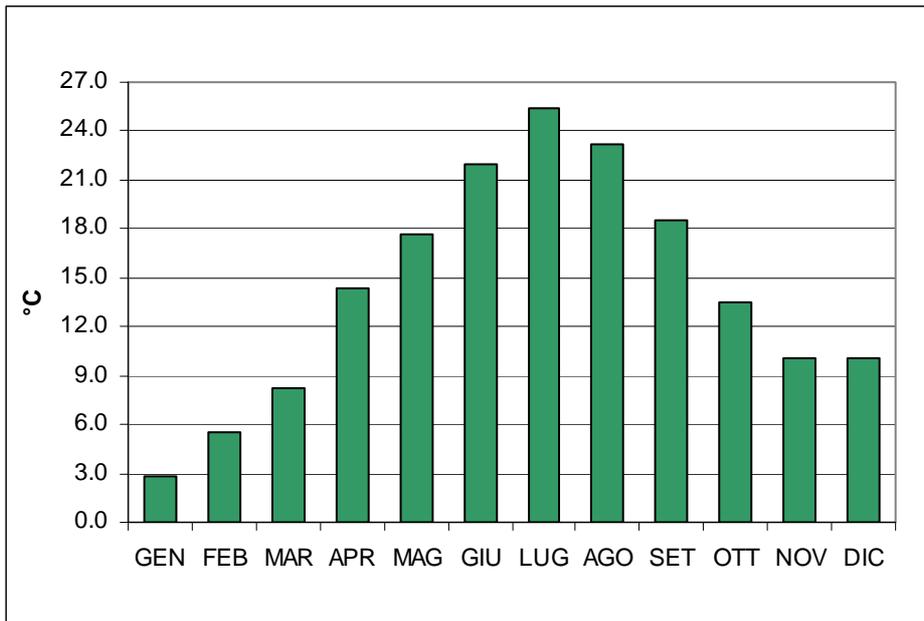


Figura 3.4-12 Temperatura media annuale (2010) registrata presso la stazione EZIPM n. 23 (dati EZIPM, elaborazioni Thetis).

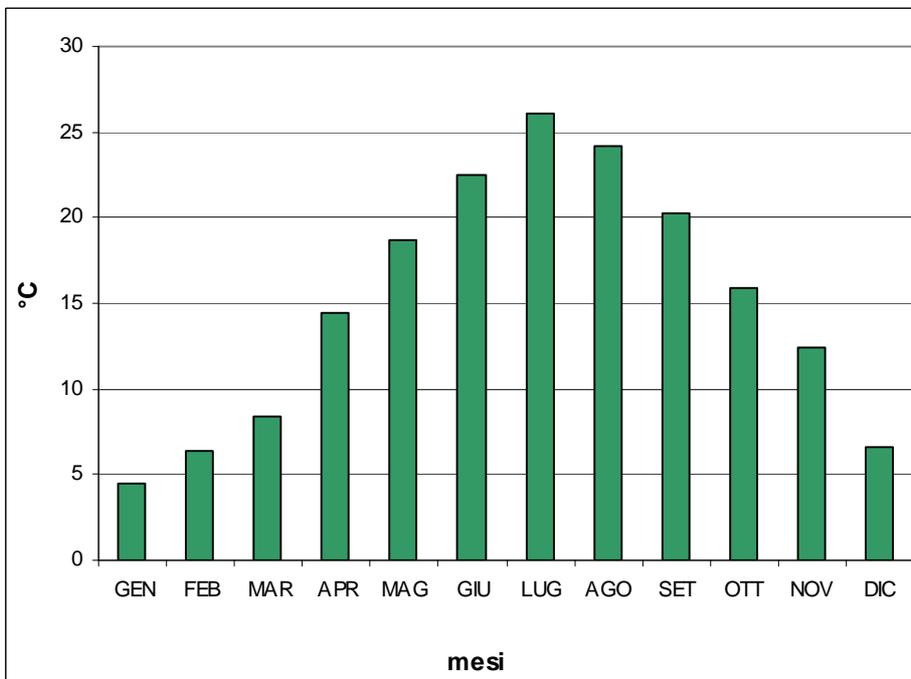


Figura 3.4-13 Temperatura media annuale (2010): piattaforma CNR (dati Comune di Venezia, elaborazione Thetis).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.2 Dati di Qualità dell'Aria

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza sul territorio di attività umane e produttive di tipo industriale ed agricolo e di infrastrutture di collegamento, ecc..

L'inquinamento immesso nell'atmosfera subisce sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità dei venti ed agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

A livello del tutto generale, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono reperibili negli insediamenti industriali, negli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, ecc.), nel settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e nel settore dei trasporti. E' opportuno però ricordare che esistono estese commistioni tra le emissioni di origine industriale e quelle di origine civile e da traffico: molto spesso infatti avvengono contemporaneamente e a breve distanza tra loro, mescolandosi quindi intimamente in modo che la loro discriminazione sia impossibile.

La descrizione della qualità dell'aria presentata in questo paragrafo fornisce un inquadramento generale dello stato di questa matrice nell'area vasta di interesse che include l'ambito marino, il litorale del Lido, la laguna centrale e la zona industriale di Porto Marghera (cfr. Figura 3.1-1). In quest'area le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria sono ubicate in zona industriale (e vengono gestite dall'Ente Zona Industriale di Porto Marghera) e presso l'isola di Sacca Fisola (centralina ARPAV). In Figura 3.4-14 se ne riporta l'ubicazione. Per alcuni analiti di particolare interesse (polveri ultrasottili ad esempio) nessuna centralina all'interno dell'area vasta di indagine ne rileva le concentrazioni in aria. In questo caso, vista la significatività del parametro, si è ritenuto comunque utile fornire una breve descrizione della qualità dell'aria anche se riferita a stazioni di monitoraggio esterne all'area di indagine.

Ulteriori dati sulla qualità dell'aria sono riferiti al litorale del Lido di Venezia oggetto di una campagna di monitoraggio con i mezzi mobili eseguita da ARPAV nel 2006-2007.

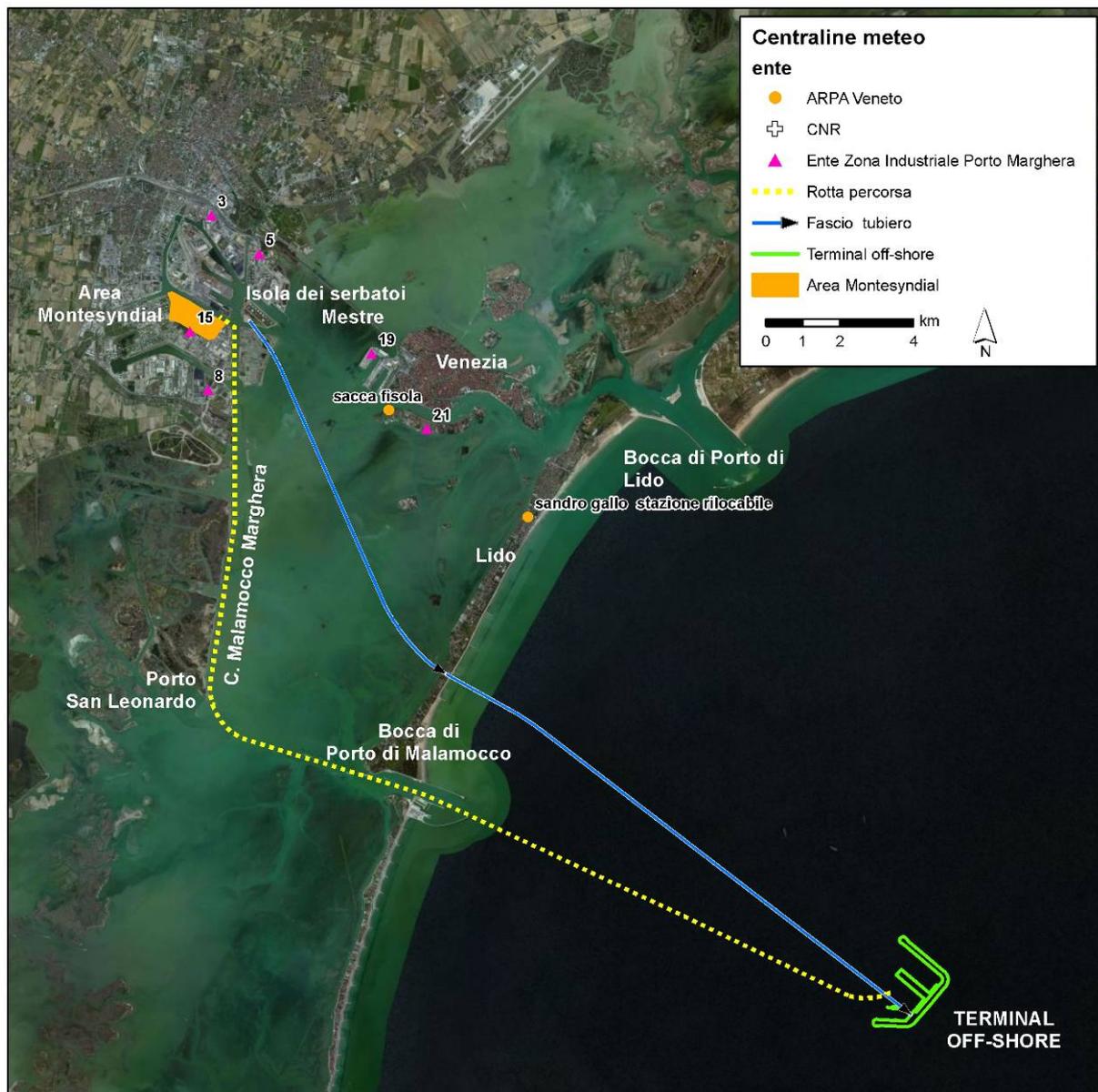


Figura 3.4-14 Stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria.

I documenti di riferimento sono il Rapporto Annuale Aria 2010 (ARPAV - Comune di Venezia, 2011), la Relazione ARPAV "Campagna di Monitoraggio della Qualità dell'aria in via S. Gallo – Lido di Venezia" (ARPAV, 2007) e la Presentazione dei rilevamenti nell'anno 2010 (EZIPM, 2011).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.2.1 Gli ossidi di zolfo (SO_x)

Gli ossidi di zolfo, costituiti da biossido di zolfo (SO₂) ed in piccole quantità triossido di zolfo o anidride solforica (SO₃), sono composti originati da processi di combustione di sostanze contenenti zolfo che si svolgono nell'ambito della produzione di elettricità e di calore (centrali termoelettriche e produzione di calore anche a fini domestici). Attualmente, stante la normativa in vigore nella maggior parte dei centri urbani, la presenza di questo inquinante in atmosfera è da attribuire essenzialmente alla combustione del gasolio negli impianti di riscaldamento e nei motori diesel (ARPAV-Comune di Venezia, 2005).

Nella Provincia di Venezia, in particolare, si può stimare che una percentuale assai rilevante delle emissioni di biossido di zolfo sia imputabile alla zona industriale di Marghera, vista l'alta metanizzazione degli impianti di riscaldamento civili. Negli anni passati la concentrazione di questo inquinante è stata molto superiore ai livelli attuali in quanto nei centri urbani venivano impiegati combustibili ad elevato tenore di zolfo. Il controllo dello zolfo alla sorgente, ossia nel combustibile, unitamente all'estensivo uso di gas naturale (metano) pressoché privo di zolfo hanno contribuito a ridurre le emissioni di questo gas a livelli accettabili (ARPAV-Comune di Venezia, 2005).

Va peraltro segnalato come per l'area di indagine un'ulteriore e significativa fonte di biossido di zolfo è imputabile al traffico marittimo (industriale, commerciale e turistico) che fa capo a Venezia e a Porto S. Leonardo.

Il biossido di zolfo (SO₂) nell'anno 2010

Il valore limite orario per la protezione della salute umana è di 350 µg/m³ di SO₂ da non superare più di 24 volte per anno civile (D.Lvo 155/2010). Dall'analisi dei dati raccolti nel 2010 dalla rete di monitoraggio ARPAV risulta che tale limite non è mai stato superato.

Dal 1 gennaio 2005 è inoltre entrato in vigore il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana di 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile (D.Lvo 155/2010). Anche tale valore non è mai stato superato, così come la soglia di allarme di 500 µg/m³.

Infine anche per quanto riguarda il valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi previsto dal D.Lvo 155/2010, nel 2010 non si sono mai registrati superamenti.

Per quanto riguarda il monitoraggio effettuato al Lido di Venezia (estate 2006 e inverno 2007) non si sono registrati superamenti dei limiti normativi né per quanto riguarda la media annua né in relazione alla media oraria.

Anche per quanto riguarda la rete di monitoraggio dell'Ente Zona Industriale di Porto Marghera (EZIPM) non si registrano superamenti normativi e non si segnalano criticità.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.2.2 Ossidi di azoto (NO_x)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto: ossido di diazoto (N₂O), ossido di azoto (NO), triossido di diazoto (N₂O₃), biossido di azoto (NO₂), tetrossido di azoto (N₂O₄) e pentossido di diazoto (anidride nitrica o N₂O₅).

Negli ultimi anni le emissioni antropogeniche di NO_x sono aumentate notevolmente; si tratta in generale di sostanze prodotte dalla sintesi ad alte temperature fra ossigeno e azoto dell'aria comburente, proporzionalmente alla temperatura presente nella camera di combustione, e dai processi di combustione industriale nell'area di Marghera: centrali termoelettriche e industria chimica.

La specie di maggior interesse tra gli ossidi di azoto è il biossido di azoto sia per i possibili effetti sulla salute umana sia in considerazione del suo ruolo nel processo di formazione dell'ozono.

Il biossido di azoto (NO₂) nell'anno 2010

Il parametro biossido di azoto richiede una sorveglianza maggiore rispetto al precedente SO₂. Infatti i valori di concentrazione sono relativamente più prossimi al valore limite fissato D. Lgs 155/2010 (pari a 40 µg/m³): in alcuni casi le concentrazioni rilevate sono risultate infatti superiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana, ma solamente in stazioni esterne all'area vasta di indagine e ubicate in zone ad elevato traffico automobilistico (stazione Arpav di Via Fratelli Bandiera). Nell'area di indagine invece nel corso del 2010 non si sono mai registrati superamenti normativi del limite previsto (40 µg/m³).

Anche per quanto riguarda il valore limite orario di 200 µg/m³ (da non superarsi più di 18 volte all'anno civile) nessuna delle stazioni né della rete ARPAV né di quella Ente Zona all'interno dell'area vasta in esame hanno presentato superamenti.

Infine anche il monitoraggio effettuato al Lido di Venezia (estate 2006 e inverno 2007) non ha fatto registrare superamenti dei limiti normativi né per quanto riguarda la media annua né in relazione alla media oraria.

3.4.2.3 Polveri Totali Sospese (PTS, polveri inalabili (PM10) e polveri respirabili (PM2.5))

Con il termine Polveri Totali Sospese (PTS) si indicano una serie complessa ed eterogenea di composti solidi dispersi nell'aria. Dimensioni e composizione delle polveri sono aspetti estremamente importanti ai fini ambientali e sanitari e dovrebbero quindi essere valutati con estrema cura.

Le particelle con dimensioni superiori ai 20-25 µm non penetrano nelle vie respiratorie, mentre particelle inferiori ad un micron possono arrivare fino agli alveoli polmonari.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per tale motivo viene distinta la frazione inalabile inferiore ai 10 µm, indicata con PM₁₀. Se ne fanno addirittura distinzioni più fini (inferiore ai 2.5 µm) per distinguere l'apporto dato dal parti-colato all'inquinamento da parte di altre sostanze da esso trasportate e che per loro natura si legano a polveri di tale granulometria. Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali e il traffico veicolare, in modo particolare quello pesante. Il restante viene da processi civili o naturali (ARPAV-Comune di Venezia, 2005). Gli inquinanti originati dal traffico contribuiscono in modo sostanziale alla produzione di particolato, specialmente per quanto riguarda la frazione fine PM₁₀.

La diminuzione di emissioni di PTS da parte dell'area industriale (da oltre 8000 a ca. 1700 t/anno nel decennio 1990-2000), trova rispondenza nei dati rilevati dalle centraline per la qualità dell'aria. Le serie storiche di dati rilevati dall'Ente Zona Industriale di Porto Marghera (EZIPM) relativamente a questo parametro mostrano infatti una netta tendenza alla diminuzione nel medesimo periodo.

Diverso invece il trend delle polveri sottili, il cui monitoraggio è iniziato in maniera sistematica solo in tempi recenti (2001) e che costituiscono uno degli inquinanti di maggiore criticità. Per questi composti infatti non giocano un ruolo importante solo le sorgenti emissive ma un peso significativo è associabile anche ai fenomeni di tipo chimico – fisico che si innescano in atmosfera, anche a seguito dell'emissione di altre sostanze che, solo in seguito, si trasformano in pulviscolo.

Per quanto riguarda le polveri fini (o respirabili) non è ancora disponibile un monitoraggio sistematico in quanto la normativa relativa a questi composti è molto recente (2010) e individua il limite da rispettare con riguardo al 2015. Si riportano comunque i dati registrati da ARPAV per l'anno 2009 in 3 stazioni di monitoraggio.

Le polveri inalabili (PM₁₀) nel 2010

All'interno dell'area vasta solamente la centralina ARPAV di Sacca Fisola misura la concentrazione in aria di questo parametro. Tuttavia, considerata la criticità per questo specifico parametro, si è ritenuto di fornire comunque un inquadramento della situazione facendo riferimento a centraline esterne all'area stessa.

Per quanto riguarda i dati misurati da ARPAV nel 2010, l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ rilevate a Mestre (VE) a partire dal 2001, evidenzia un picco di concentrazione nei mesi autunnali ed invernali, con una netta tendenza, soprattutto negli anni passati, al superamento del valore limite annuale di 40 µg/m³ fissato dal D.Lvo 155/2010.

Per quanto riguarda il centro urbano di Mestre, le medie annuali del 2010 risultano inferiori del valore limite annuale fissato dal D.Lvo 155/2010 (40 µg/m³) in tutte le stazioni con la sola eccezione di via F.lli Bandiera (caratterizzata però da traffico intenso anche di mezzi pesanti, spesso fermi a motore acceso in prossimità della stazione). Detta stazione peraltro è stata dimessa in quanto non conforme ai

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

criteri previsti dalla normativa vigente (ARPAV-Comune di Venezia, 2011). Le medie mensili della concentrazione di PM₁₀ di Sacca Fisola presentano un andamento in progressiva diminuzione; nel 2010 questa stazione ha registrato un valore medio annuo di 32 µg/m³. Diversa invece la situazione relativa al rispetto del valore limite per l'esposizione acuta (50 µg/m³ da non superare più di 35 volte all'anno). Permane infatti una situazione di forte criticità rispetto al numero massimo di giorni di superamento consentiti, anche nella stazione interna all'area vasta. Nel 2010 a Sacca Fisola il limite di 50 µg/m³ è stato superato per 52 volte contro le 35 consentite.

La rete di monitoraggio dell'EZIPM presenta evidenze in linea con quelle sopra menzionate di ARPAV con un sostanziale rispetto del limite medio annuo in tutte le stazioni interne all'area vasta di indagine e più marcate problematiche rispetto all'esposizione acuta. Quest'ultimo limite viene infatti molto spesso superato in tutte le postazioni di misura, specialmente nelle giornate invernali caratterizzate da tempo bello, quando lo strato di rimescolamento si abbassa e preme l'aria verso il suolo, come di norma succede in tutta la Pianura Padana. La situazione migliora solamente in corrispondenza di eventi piovosi (EZIPM, 2011).

Durante i due mesi di monitoraggio (inverno 2006 e estate 2007) la concentrazione di PM₁₀ presso il Lido ha superato il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana (50 µg/m³) da non superare più di 35 volte per anno civile, in 20 giorni su 30 di misura nel periodo invernale e mai in quello estivo.

Le polveri respirabili (PM_{2.5}) nel 2010

Come anticipato la normativa nazionale stabilisce un limite per questo composto da raggiungere al 1 gennaio 2015. L'andamento delle medie mensili della concentrazione di PM_{2.5} rilevate a Mestre e Malcontenta da ARPAV (ARPAV – Comune di Venezia, 2011) evidenziano un picco di concentrazione nei mesi invernali ed autunnali, con una netta tendenza al superamento del valore limite annuale al 2015 (25 µg/m³). Si osserva inoltre che le medie mensili di PM_{2.5} di Malcontenta, via Lissa e via Circonvallazione presentano lo stesso andamento, con valori di concentrazione molto simili. Le medie annuali del 2010 a Malcontenta e via Lissa risultano rispettivamente pari a 30 µg/m³ e 28 µg/m³.

Nonostante le stazioni di monitoraggio siano di tipologia diversa i valori registrati indicano un inquinamento ubiquitario anche per le polveri fini che presentano una concentrazione pressoché omogenea nel centro urbano.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.4.2.4 Monossido di carbonio (CO)

Si tratta di un composto gassoso intermedio nelle reazioni di combustione che si forma in grandi quantità nel caso queste avvengano in difetto di aria. Nelle aree urbane soggette ad intenso traffico veicolare, con problemi di scorrevolezza (quindi numerose fermate e scarsa velocità) si possono verificare concentrazioni di questo composto molto elevate. Anche il monossido di carbonio è un parametro a marcato trend stagionale, con valori più elevati nei mesi invernali.

Il monossido di carbonio (CO) nel 2010

Il monossido di carbonio durante l'anno 2010 non ha evidenziato superamenti del limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³ calcolato come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (D.Lvo 155/2010) in nessuna delle centraline dell'intera rete ARPAV. Non si sono dunque verificati episodi di inquinamento acuto causati da questo inquinante (ARPAV - Comune di Venezia, 2011).

Per quanto riguarda le stazioni della rete EZIPM nessuna centralina è equipaggiata per la misura di questo inquinante, anche in considerazione della sua non correlazione con le sorgenti di tipo industriale.

3.4.2.5 Ozono (O3)

L'ozono troposferico (cioè presente nella bassa atmosfera) è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari. Le reazioni che portano alla formazione dell'ozono nell'aria, generano anche piccole quantità di altre sostanze ossidanti che formano la miscela chiamata usualmente smog fotochimico, di cui l'ozono è comunque la componente principale.

Queste reazioni, essendo catalizzate dalla luce solare, avvengono prevalentemente nelle ore diurne e nei mesi estivi.

La presenza nell'atmosfera dei "precursori" (NOx e COV), indicatori significativi di inquinamento da traffico e da attività produttive, costituisce il "sottofondo" chimico necessario per la formazione dell'ozono, mentre le condizioni di alta pressione e di elevata insolazione costituiscono l'ambiente fisico che favorisce l'innesco delle reazioni di formazione.

Tuttavia gli stessi composti che intervengono nella formazione dell'ozono, ne provocano anche una rapida distruzione. Per questa ragione il blocco del traffico in caso di superamento dei limiti normativi non risulta una tecnica molto efficace. Il vento inoltre trasporta l'ozono anche in aree suburbane e rurali dove esso tende ad accumularsi in modo più significativo rispetto ai centri urbani proprio perché qui mancano i composti in grado di reagire con esso abbattendone così la concentrazione.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'ozono (O₃) nell'anno 2010

Il “fenomeno ozono” è ormai comunemente noto alla popolazione, soprattutto in estate. Negli ultimi anni il fenomeno è stato infatti affrontato con la dovuta attenzione anche in relazione al fatto che le alte concentrazioni non sono certamente confinate nell’intorno dei punti di monitoraggio, ma interessano zone molto vaste del territorio.

Relativamente al numero di giorni in cui si verifica il superamento della soglia di informazione (180 µg/m³), la stazione di Sacca Fisola non ha presentato alcuna criticità. La soglia di allarme non è mai stata superata. Invece i frequenti superamenti dell’obiettivo a lungo termine di 120 µg/m³, che verrà applicato dal 2013, pone l’ozono tra gli inquinanti critici; la stazione di Sacca Fisola ha fatto registrare nel 2011 32 episodi di superamento.

Per quanto riguarda invece la rete EZIPM la stazione 15 – CED EZIPM misura la concentrazione di questo inquinante. Non si evidenzia per il 2010 il superamento della concentrazione di informazione/preallarme (180 µg/m³) in nessuna delle stazioni di monitoraggio. Il valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ da non superare per più 25 giorni l’anno è stato superato 18 volte presso la stazione 15 all’interno dell’area vasta.

Per quanto riguarda il litorale del Lido di Venezia durante le due campagne di monitoraggio (inverno 2006 e estate 2007) la concentrazione media oraria di ozono non ha mai superato la soglia di allarme e la soglia di informazione. L’obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana è stato superato in 17 giornate della campagna estiva mai in quella invernale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nel seguito vengono individuate e descritte le possibili interferenze tra le opere in progetto e la componente atmosfera.

Le interferenze per la componente atmosfera che riguardano la qualità dell'aria sono associate sia alla fase di costruzione sia a quella di esercizio.

La Tabella 3.5-1 sintetizza sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio, l'elemento progettuale che genera gli impatti potenziali e l'ambito territoriale interessato (marino, marino costiero, lagunare o terrestre).

Tabella 3.5-1 Matrice degli impatti potenziali per la componente atmosfera.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	IMPATTI POTENZIALI
Emissioni di prodotti di combustione (NO _x , SO ₂ , polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati per attività di costruzione	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Incremento temporaneo delle concentrazioni di prodotti della combustione di carburanti (usati dai mezzi) e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria
Emissioni di polveri dovute alle movimentazioni terra, a scavi e riporti, alla circolazione dei mezzi		Fascio tubiero	marino costiero lagunare terrestre	Incremento temporaneo della concentrazione di polveri in atmosfera e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria
Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare	Esercizio	Terminal	terrestre	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria in relazione alle variazioni di traffico veicolare (scala locale)
Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare		Terminal	terrestre	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria in relazione alle variazioni di traffico veicolare (scala macroregionale)
Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico marittimo		Terminal	marino costiero lagunare	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria, in relazione ai mutati scenari di traffico marittimo (traffico petrolifero e traffico container)
Emissioni di inquinanti atmosferici da impianti e mezzi presenti nel Terminal		Terminal	marino	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria in relazione ai mutati scenari di traffico marittimo ed alla presenza del Terminal

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto riguarda le attività di cantiere gli effetti sulla qualità dell'aria vanno considerati come transitori in quanto correlati all'emissione in atmosfera di gas combustibili dai mezzi di cantiere durante le sole fasi di realizzazione dell'opera. I cantieri saranno ubicati in diversi ambiti, quello marino per quanto riguarda il Terminal, quello marino costiero, terrestre e lagunare durante l'attraversamento in teleguidata dei fondali della laguna.

Tra i diversi ambiti interessati, quello lungo il litorale del Lido risulta essere di maggiore criticità per la componente qualità dell'aria per la presenza di obiettivi sensibili (zone abitate). La fase più problematica per quanto riguarda le emissioni durante la fase di costruzione sarà dunque quella che si svolge a ridosso del litorale del Lido. Per quest'ultima si procederà con la stima delle emissioni secondo la metodologia CORINAR (EMEP/EEA, 2009) con l'obiettivo di valutarne l'entità e i possibili impatti. Per quanto riguarda invece le attività di costruzione inerenti il Terminal Off-shore, in ambito marino, considerata la distanza dalla costa e la velocità dei venti dominanti nell'area (cfr. Figura 3.4-3) non si prefigurano conseguenze a carico della qualità dell'aria ai recettori, così come per quanto riguarda i cantieri ubicati in zona lagunare e industriale nei pressi dello sbocco in superficie del fascio tubiero.

La fase di esercizio del progetto, una volta operativo il Terminal Off-shore, genererà un cambiamento dello scenario emissivo locale e a macroscale.

Per quanto riguarda direttamente la laguna si avrà infatti una diminuzione di traffico petrolifero e un aumento di traffico container. La diminuzione delle emissioni da traffico petrolifero verrà stimata calcolando la quantità di composti oggi emessi in atmosfera (ossidi di zolfo, polveri, ossidi di azoto, monossido di carbonio) lungo il percorso che va dalla Bocca di Malamocco fino agli stabilimenti in zona industriale, che una volta operativo il Terminal verranno annullate (le navi in questione si fermeranno all'esterno della laguna). Per quanto riguarda invece le emissioni da traffico container si calcolerà l'aumento emissivo indotto dall'incremento del numero di "mama vessel" transitanti in laguna nello scenario di 800'000 TEU di traffico container.

Andranno peraltro valutate, sempre per la fase di esercizio, le emissioni in atmosfera generate dal Terminal. Tali emissioni si ipotizza siano molto contenute essendo la struttura alimentata quasi interamente (salvo la presenza di gruppi elettrogeni di emergenza) attraverso la rete elettrica. Inoltre la struttura si colloca a circa 16 km di distanza dal litorale, senza nessun recettore sensibile nelle vicinanze, e in una zona aperta dove l'effetto della dispersione e della diluizione in aria è massimo.

In relazione alle variazioni a macroscale si fa riferimento agli studi riportati nella Relazione "Terminal container d'altura di Venezia. Analisi comparativa delle esternalità dei trasporti. VOL 05" (APV, 2012). Lo studio condotto dall'unità di ricerca TTL, Trasporti, Territorio e Logistica dell'Università IUAV di Venezia svolto per conto dell'Autorità Portuale di Venezia, nell'ambito del progetto europeo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Sonora, definisce le aree di mercato attribuibili ai principali sistemi portuali europei per i traffici provenienti dal Canale di Suez. Tali aree descrivono la competitività dei sistemi portuali analizzati rispetto a differenti parametri trasportistici: distanze percorse, tempi, consumi ed emissioni. Di particolare interesse risultano le evidenze relative alla emissioni di anidride carbonica ove emerge con chiarezza la convenienza ambientale, in termini di minori emissioni di CO₂, nell'uso dei porti del Mediterraneo rispetto ai porti del nord Europa per lo scambio di merci di provenienza Mediterranea.

3.5.1 Metodologia

La metodologia di valutazione degli impatti per la fase di costruzione si è basata sull'analisi delle aree di cantiere previste dal progetto e sulla successiva identificazione di quelle maggiormente critiche dal punto di vista dell'esposizione della popolazione.

La criticità delle aree di cantiere è stata valutata in base a:

- vicinanza a recettori sensibili;
- durata e dimensione del cantiere, numerosità di mezzi prevista;
- presenza o meno di aree di cantiere contemporanee nel tempo a distanza ravvicinata.

Una volta individuato il cantiere (o i cantieri) maggiormente critico si è proceduto al calcolo delle emissioni in atmosfera ed alle conseguenti valutazioni.

Nella stima degli impatti sulla componente aria in fase di costruzione, gli indicatori ambientali considerati sono gli **ossidi di azoto (NO_x)** e **le polveri**. La scelta di tali indicatori si è basata sulla loro rilevanza in campo ambientale e sanitario e sulla disponibilità di dati di emissione. Si sottolinea che con ossidi di azoto si intende la miscela di monossido NO e biossido di azoto NO₂: l'NO emesso si trasforma in atmosfera in NO₂ a seguito di reazioni fotochimiche che, in presenza di composti organici volatili, comportano l'accumulo di ozono troposferico. Anche l'emissione di polveri potrebbe essere significativa nelle fasi di costruzione, non tanto per le emissioni dai mezzi di cantiere quanto per il risollevarimento dovuto alla presenza di aree sterrate e di aree di deposito materiali.

Per la fase di esercizio la stima degli impatti si basa sulla quantificazione delle emissioni in atmosfera prodotte dal traffico petrolifero (greggio, benzina e gasolio) e container e sulla stima delle emissioni prodotte presso il Terminal plurimodale. Vengono inoltre effettuate delle valutazioni in merito al traffico veicolare sia a scala locale sia macroregionale e, per quest'ultimo aspetto, ai benefici ambientali attesi in relazione alla riduzione delle emissioni di CO₂. Per la fase di esercizio gli indicatori ambientali considerati sono gli **ossidi di zolfo (SO_x)**, **gli ossidi di azoto (NO_x)** e **le polveri**. In tutti e tre i casi infatti si tratta di parametri altamente correlati alle emissioni in esame. Come già anticipato anche in precedenza, ossidi di azoto e polveri sono inoltre parametri rilevanti in campo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

ambientale e sanitario in quanto esistono problematiche, anche correlate alla stagionalità, di qualità dell'aria associate a questi composti.

3.5.2 Scala di impatto

La scala di impatto si basa sulla valutazione di un possibile incremento o diminuzione delle emissioni in atmosfera, con riferimento agli indicatori selezionati.

Scala di impatto atmosfera
<p>positivo: riduzione delle emissioni in atmosfera;</p> <p>trascurabile: variazioni delle emissioni non apprezzabili o leggero incremento delle emissioni associato ad attività limitate nel tempo;</p> <p>negativo basso: leggero incremento delle emissioni in atmosfera a carattere permanente;</p> <p>negativo medio: medio incremento delle emissioni in atmosfera a carattere permanente;</p> <p>negativo alto: elevato incremento delle emissioni in atmosfera a carattere permanente.</p>

E' inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

3.6.1 Impatti in fase di costruzione

Gli impatti potenziali sulla componente atmosfera nella fase di cantiere sono ricollegabili a eventuali variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria per:

- sollevamento di polveri come conseguenza delle attività di costruzione (movimenti terra per riempimenti, scavi, transito mezzi, ecc.);
- emissioni di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di costruzione.

Come anticipato in precedenza, sono stati analizzati i diversi cantieri previsti nel progetto valutandone la durata, l'ubicazione rispetto a recettori sensibili e la numerosità di mezzi operativi. I due cantieri più significativi sono risultati essere:

- cantiere a mare per la costruzione della diga di protezione del Terminal: durata 3 anni e mezzo, complessivamente prevede circa 12 motonavi per scavi, posa massi e posa tubi ed è ubicato molto distante dalla costa (circa 16 km);
- cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni: durata 2 anni e due mesi, complessivamente prevede 15 mezzi tra pontoni, gru, gruppi elettrogeni, vibroinfissore, ecc., molto a ridosso di aree abitate (zona di Malamocco), sebbene queste ultime siano sopravento rispetto al cantiere medesimo.

L'insieme dei criteri elencati in precedenza per la scelta delle attività di cantiere cui prestare maggiore attenzione ha portato ad individuare come maggiormente critici il cantiere per la posa delle tubazioni lato laguna.

3.6.1.1 Cantiere per la costruzione del fascio tubiero

Secondo le indicazioni fornite dai progettisti le attività del cantiere per la costruzione del fascio tubiero prevedono la costruzioni di 6 isole artificiali (5 in laguna ed una a mare); la costruzione di queste isole procede a gruppi di due alla volta; queste, una volta collegate, dalle tubazioni vengono smantellate per procedere con le isole successive. La Figura 3.6-1 riporta l'ubicazione di tutte le 6 isole artificiali (temporanee) previste nel progetto. I lavori inizieranno dalle isole 1 (isola lato mare) e 2 (isola fronte Malamocco lato laguna).



Figura 3.6-1 Ubicazione delle isole artificiali.

In Tabella 3.6-1 si riporta per questa attività la disaggregazione in sottoattività e per ciascuna di esse durata, tipologia e numero di mezzi.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-1 Elenco dei mezzi di cantiere necessari per ciascuna sotto attività necessaria alla costruzione di ogni isola.

Sotto attività	Durata (gg)	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole	motopontone di assistenza	motobarche da 150 Mc	pontone stoccaggio materiali	pontone con gru da 120CV	attrezzatura per teleguidata (RIG)	attrezzatura vie a rulli per imbocco tubazioni	attrezzatura per saldatura tubazioni	escavatore
scavo canale di accesso	10					1.5 ^(*)		1				1
realizzazione isole	80		1	1	1							n.1 operativo 20% del tempo
allestimento cantiere in isola	10				1							1
allestimento (movimentazioni, saldature, galleggiamento) delle 3 linee tubazioni (1900 m/cad)	90				1		1	1			3	
perforazione ed infilaggio	40	2			1				2	1		n.1 operativo 20% del tempo
collegamento tubazioni petrolifere in isola (scavi, saldatura)	10				1						1	n.1 operativo 50% del tempo
smantellamento isole	20		1	1	1							n.1 operativo 20% del tempo

(*) 1.5 corrisponde ad un mezzo attivo per l'intera durata dell'attività ed uno attivo solo il 50% del tempo.

Come si può notare, la tipologia prevalente di mezzi è di tipo acqueo, mentre a terra sarà presente solo un escavatore spesso attivo solo per una frazione di tempo rispetto all'attività per il quale è necessario. I mezzi indicati opereranno quindi principalmente, anche se non esclusivamente, da pontoni acquee riducendo drasticamente le problematiche di sollevamento polveri. Si è ritenuto comunque cautelativo stimare il contributo derivante dal passaggio di mezzi sull'isola artificiale in termini di risollevamento polveri.

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti da combustione si tratta di un fenomeno associato all'utilizzo di mezzi e macchinari di cantiere.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per il cantiere in esame è stata stimata l'emissione di inquinanti con i gas combust applicando la metodologia europea per la redazione dell'inventario delle emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2006). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 (altre fonti mobili), di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 080800 (emissioni da mezzi off-road utilizzati nell'industria).

La metodologia prevede due approcci: uno semplificato che, in mancanza di informazioni specifiche sui mezzi e veicoli utilizzati, ricostruisce l'emissione annua in base alle stime del consumo di carburante, e uno più dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo di cantiere.

Secondo quest'ultimo approccio, l'emissione dovuta al singolo mezzo impiegato viene stimata attraverso l'equazione:

$$E_{ij} = N_j \times HRS_j \times HP_j \times LF_j \times EF_{ij}$$

dove:

E_{ij} = emissione dell'iesimo inquinante dovuta al esima tipologia dei mezzi di cantiere;

N_j = numero di mezzi della jesima tipologia;

HRS_j = numero ore di attività dei mezzi della jesima tipologia;

HP_j = potenza nominale dei mezzi della jesima tipologia;

LF_j = typical load factor dei mezzi della jesima tipologia;

EF_{ij} = fattore di emissione dell'iesimo inquinante per la jesima tipologia di mezzi di cantiere.

Il fattore di emissione è riferito alle condizioni di operatività del motore a regime stazionario a massima potenza. Il fattore di perdita LF (tipicamente <1) rappresenta la frazione di potenza disponibile (differenza tra il tasso di consumo reale e quello a massima potenza) riferita alle condizioni medie di operatività del motore. Nella presente stima il fattore di perdita è stato considerato pari a 1.

I fattori di emissione considerati nella presente analisi sono riportati Tabella 3.6-2.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-2 Fattore di Emissione (g/kWh).

Tipologia mezzi	fattori di emissione * (g/kWh) secondo EMEP/EEA, 2006										
	mezzo	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarche da 150 m ³	pontone stoccaggio materiali	pontone con gru da 120CV	attrezzatura per teleguidata (RIG)	attrezzatura vie a rulli per imbocco tubazioni	attrezzatura per saldatura tubazioni
numero complessivo	2	2	2	6	1.5	1	2	2	1	4	3
KWh	200	200	270	300	300	-	200	600	-	-	335
NOx	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50		3.50	14.40			3.50
PM ₁₀	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		0.20	1.10			0.20
*Baseline emission factors for NRMM stage III (for 20 P < 560 kW) controlled diesel engines in [g/kWh], irrespective of engine type											

Per tener conto dell'incremento progressivo del fattore di emissione per alcuni composti in relazione alla diminuzione delle prestazioni del motore con l'età del mezzo, è stato applicato un fattore di degradazione che incrementa percentualmente l'emissione annua, secondo quanto indicato dal CORINAIR e riportato in Tabella 3.6-3.

Tabella 3.6-3 Incremento percentuale del fattore di emissione per degradazione dei motori (EMEP/CORINAIR, 2006).

Composto	Aumento % fattore di emissione
NOx	Nessun incremento
PM	3.0%

In base alle considerazioni sopra espresse, i quantitativi di polveri e ossidi di azoto emessi nelle diverse fasi di costruzione del cantiere selezionato sono riassunti nelle tabelle che seguono.

Si tratta di quantitativi riferiti all'intera durata delle sottoattività previste per ciascuna isola.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-4 Fase di costruzione: emissioni (kg/giorno) di NO_x e PM₁₀ dalle diverse sottoattività del cantiere per la posa delle tubazioni lato laguna (Isole 1 e 2).

Emissione NO_x (kg/giorno)											
Cantiere tipo	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarce da 150 Mc	pontone con gru da 120CV	attrezzatura per teleguidata (RIG)	escavatore	TOTALE (kg)
realizzazione isole	80	0.0	5.6	7.6	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1875
allestimento cantiere in isola	10	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	178
allestimento (movimentazioni, saldature, galleggiamento) delle 3 linee tubazioni (1900m/cad)	90	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	1260
perforazione ed infilaggio	40	11.2	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	138.2	1.9		6389
collegamento tubazioni petrolifere in isola (scavi, saldatura, ricoprimento)	10	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	4.7		131
smantellamento isole	20	0.0	5.6	7.6	8.4	0.0	0.0	0.0	1.9		469
TOTALE											10108
Emissione PM₁₀ (kg/giorno)											
Cantiere tipo	Sottoattività	giorni di cantiere	gruppo elettrogeno	pontone con gru da 120CV (per infissione)	attrezzatura di infissione palancole (vibroinfissore)	motopontone di assistenza	motobarce da 150 Mc	pontone con gru da 120CV	attrezzatura per teleguidata (RIG)	escavatore	TOTALE (kg)
realizzazione isole	80	0.0	0.4	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	123
allestimento cantiere in isola	10	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	12
allestimento (movimentazioni, saldature, galleggiamento) delle 3 linee tubazioni (1900m/cad)	90	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	83
perforazione ed infilaggio	40	0.7	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	12.1	0.1		542
collegamento tubazioni petrolifere in isola (scavi, saldatura, ricoprimento)	10	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3		9
smantellamento isole	20	0.0	0.4	0.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.1		31
TOTALE											817

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I valori ottenuti si riferiscono alla costruzione di ciascuna isola. Come da indicazioni progettuali i cantieri prevedono la costruzione di due isole alla volta, ciascuna con una propria successione di attività. Considerata la distanza tra le varie isole pari a circa 2 km e la dispersione effettuata dal vento si ritiene adeguato valutare le emissioni associate alla costruzione di ciascuna isola artificiale.

Sempre in relazione al cantiere per la costruzione del fascio tubiero in laguna si ritiene utile stimare le polveri potenzialmente risollevate durante il passaggio di mezzi di cantiere sulle aree sterrate delle isole artificiali.

Tale stima è stata effettuata seguendo la metodologia prevista nelle linee guida US-EPA per l'inventario delle emissioni, come riportate in Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report (settembre 1998).

Secondo questa metodica, il risollevamento da aree non pavimentate dipende dal contenuto di limo (o frazione granulometrica del sedimento < 75 µm) nei materiali della superficie del suolo, nonché dal numero e dal peso dei mezzi in attività.

L'area di cantiere si considera assimilata alle aree non pavimentate in siti industriali, per le quali il fattore di emissione, in grammi per km percorso, viene stimato a partire dalla seguente formulazione:

$$E(\text{g/km}) = k (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

dove:

s = contenuto di limo (%);

W = peso medio dei mezzi (ton)

e k, a, b sono coefficienti empirici ricavati in funzione della granulometria del particolato risollevato.

Nel calcolo della quota di polveri dovuta al risollevamento, la percentuale di silt è stata considerata pari al 20%⁴, mentre per i coefficienti sono stati considerati, come da indicazioni bibliografiche, rispettivamente i seguenti valori:

$$k = 1.5 \cdot 281.9 \text{ g/km};$$

$$a = 0.9;$$

$$b = 0.45.$$

L'emissione giornaliera è stata infine ricavata considerando che ogni giorno ciascuno dei mezzi a terra percorra un tragitto pari a 4 volte la lunghezza dell'intera isola (pari a circa 660 metri).

⁴ Valore ricavato dalle linee guida americane che indicano per siti industriali un contenuto di limo tra il 2 e il 25%.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'emissione complessiva di polveri derivante da risollevario è risultata pari a 0.002435 kg/m²/mese.

Sommando il contributo della movimentazione dei terreni e quello calcolato in precedenza relativamente al traffico di mezzi di cantiere, la massima emissione specifica di polveri risulta pari a circa 0.0029 kg/(m²mese), ampiamente inferiore al valore tipico dei cantieri indicato dall'US-EPA (AP42, Sezione 13.2.3) pari a circa 0.3 kg/m²/mese).

Essendo inoltre emissioni riferite alla fase di costruzione, esse sono concentrate in un periodo temporale limitato; si tratta di valori di entità assolutamente accettabili (riferiti all'intero periodo di costruzione) e non si ritiene che le ricadute, minime e confinate nell'area prossima ai cantieri, abbiano alcun impatto sull'ambiente esterno. Inoltre si sottolinea come la concentrazione delle attività sia durante il periodo diurno, caratterizzato da condizioni di turbolenza più favorevoli alla dispersione rispetto alle ore notturne e si ricorda che il cantiere in esame è collocato sottovento rispetto ai centri abitati (in particolare rispetto all'abitato di Malamocco) per cui la dispersione effettuata dal vento tenderà nella maggioranza dei casi (vento di bora e scirocco) a disperdere le emissioni verso aree prive di recettori sensibili. Il confronto dei valori di emissione stimati (sia per le polveri che per gli ossidi di azoto), con altri casi di studio in laguna (a parità quindi di condizioni meteo climatiche) nei quali le emissioni in fase di cantiere risultavano molto più elevate in termini quantitativi (MAG. ACQUE – Thetis, 1997) e nei quali anche grazie all'uso di strumentazioni modellistica non sono state evidenziate criticità per la qualità dell'aria, consente di ritenere non significativo l'impatto in esame.

L'impatto associato ai cantieri per la costruzione delle isole è pertanto ritenuto trascurabile e comunque reversibile.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.6.2 Impatti in fase di esercizio

La stima degli impatti in fase di esercizio si suddivide in sottoattività:

- calcolo della riduzione delle emissioni in atmosfera derivanti dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna;
- calcolo dell'aumento delle emissioni derivanti dall'incremento di traffico container;
- calcolo delle emissioni generate dal Terminal.

Sempre per quanto riguarda la fase di esercizio sono state effettuate delle considerazioni in merito al traffico veicolare e ferroviario indotti dall'entrata in funzione del terminal.

3.6.2.1 Emissioni derivanti dal traffico petrolifero

Per questo tipo di attività, il riferimento internazionalmente riconosciuto è la metodologia europea per la redazione dell'inventario dell'emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2011). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 0804 (Shipping activities).

Tra le varie attività legate alla navigazione, quella di interesse per le valutazioni oggetto del presente paragrafo è quella connessa al traffico marittimo internazionale (codice SNAP 080404). In particolare, ciò che si valuta in questa sede sono le emissioni associate al traffico petrolifero che oggi grava sulla laguna di Venezia e che, una volta operativo il Terminal, verrà estromesso.

Le emissioni di una nave vengono associate alle diverse andature della medesima. In particolare si distingue una fase di crociera (navigazione in mare), una fase di manovra (approccio all'approdo) ed una fase di stazionamento (nave all'ormeggio). La Figura 3.6-2 rappresenta graficamente quanto appena descritto. Nel caso in esame, le fasi di interesse su cui verranno effettuati i calcoli delle emissioni sono quella di manovra (dall'ingresso in laguna all'ormeggio) e di stazionamento (una volta raggiunto l'ormeggio)⁵.

⁵ Come riportato da ARPAV (2007a), la Fase di manovra inizia non appena le navi entrano in laguna dalle Bocche di Porto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

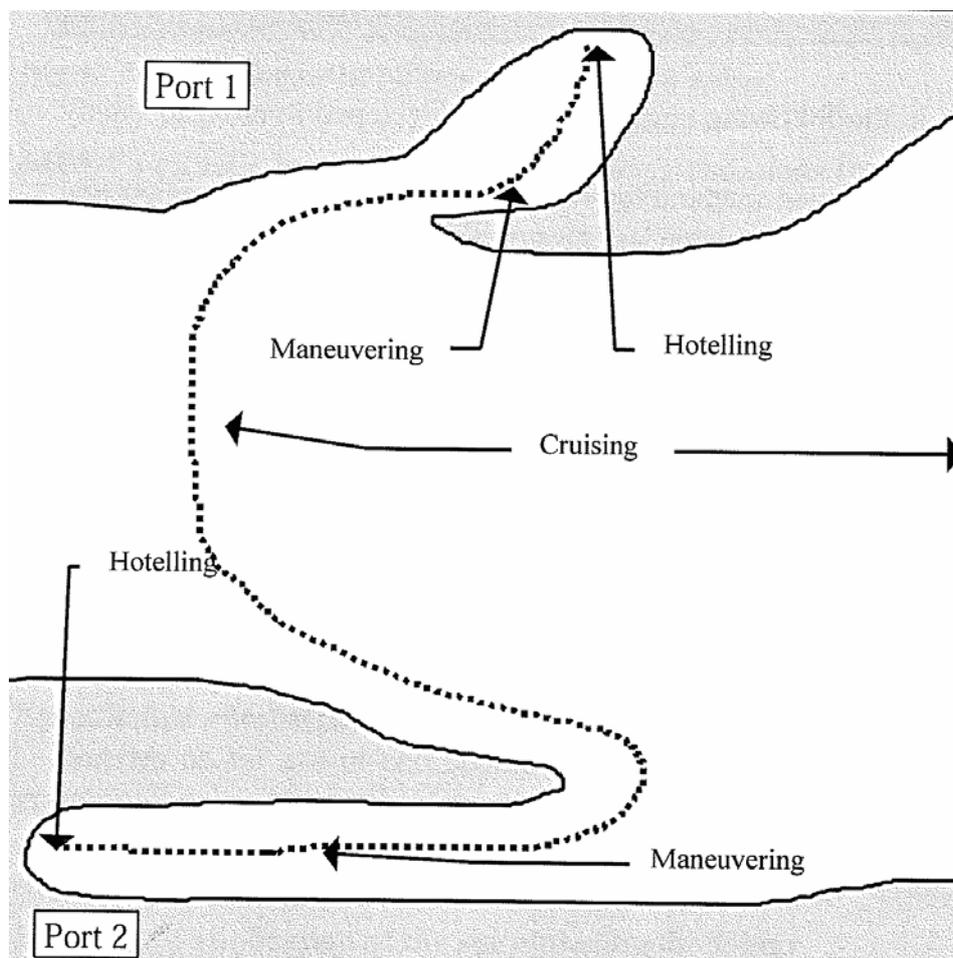


Figura 3.6-2 Fasi di approccio di un mezzo navale ad un Terminal.

Le emissioni in queste diverse fasi di navigazione comprendono dunque sia le emissioni vere e proprie di una nave in movimento (fase di crociera), sia quelle definite come “harbour emissions”. Per queste ultime, di interesse nel presente lavoro, la metodologia CORINAIR è stata recentemente aggiornata e fornisce mezzi di calcolo specifici (EMEP/EEA, 2011 e Trozzi, 2010).

Per la stima delle emissioni esistono due approcci: uno semplificato, che ricostruisce l’emissione in base alle stime del consumo di carburante, ai giorni di navigazione e ai fattori di emissione specifici del mezzo considerato, e uno più dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo e per tipologia di manovra. La principale differenza tra i due approcci sta nel fatto che in quello dettagliato vengono considerate le emissioni disaggregate per le diverse fasi che caratterizzano l’approccio al Terminal (“harbour emissions”), consentendo di stimare le emissioni associate a tutte quelle attività che vengono svolte nei pressi del Terminal che non hanno nulla a che fare con la navigazione vera e propria.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Secondo quest'ultimo approccio, l'emissione dovuta alla singola nave viene stimata attraverso l'equazione:

$$E_i = \sum E_{ijklm}$$

con

$$E_{ijkl} = S_{jkm} (GT) \times t_{klm} \times F_{ijlm}$$

Dove:

- i = è l'inquinante considerato (nel nostro caso SO_x, NO_x, CO e PM)
- j = è il tipo di carburante
- k = è la classe di appartenenza della nave
- l = è il tipo di motore
- m = è il tipo di operazione che si sta stimando
- E_i = emissione totale dell'inquinante i derivante dall'utilizzo del carburante j su un mezzo di tipo k con motori di tipo l nell'operazione di tipo m
- $S_{jkm} (GT)$ consumo giornaliero di carburante j in un mezzo di tipo k nell'operazione di tipo m in funzione della stazza lorda del mezzo
- t_{klm} = sono i giorni di attività del mezzo k con motori di tipo l che utilizza un carburante di tipo j nell'operazione di tipo m
- F_{ijlm} = sono i fattori di emissione dell'inquinante i derivante dall'utilizzo del combustibile j in motori di tipo l nell'operazione di tipo m

Sulla base dei dati disponibili sono state quindi stimate, attraverso la metodologia di dettaglio, le emissioni imputabili al traffico petrolifero che, una volta operativo il Terminal, sarà estromesso dalla laguna di Venezia.

Per applicare al meglio tale approccio, gli indicatori raccolti sono così sintetizzabili:

1. informazioni relative al numero annuale di navi: dataset fornito da Ente Zona Industriale di Porto Marghera sulle statistiche di arrivi e partenze degli ultimi 4 anni (2006-2010);

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2. assegnazione dei tempi medi di manovra (secondo il percorso rappresentato in Figura 3.6-2) e di stazionamento. I tempi di manovra sono stati calcolati in base alla lunghezza del percorso e ai limiti di velocità vigenti nel canale Malamocco-Marghera, mentre i tempi di stazionamento fanno riferimento a dati di letteratura (ENTEC, 2007);
3. assegnazione per ogni imbarcazione della tipologia di motore: dati di letteratura (EMEP/EEA, 2011);
4. assegnazione per ogni imbarcazione della tipologia di carburante (EMEP/EEA, 2011);
5. assegnazione del consumo di carburante (calcolato sulla base dei dati della Stazza Lorda del dataset fornito da Ente Zona Industriale di Porto Marghera secondo metodologia EMEP/EEA, 2011).

Secondo quanto riportato nel Documento “Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia. B-REL-002”, lo scenario di traffico al 2010, da un’elaborazione dei volumi storici di traffico navale petrolifero in ingresso nella laguna veneta nel periodo 2006-2010, prevede l’ingresso annuo in laguna di 401 petroliere per il trasporto di:

- greggio;
- benzina;
- gasolio.

Tale dato è calcolato sulla base dei dati forniti dall’Ente Zona Industriale di Porto Marghera.

Tabella 3.6-5 Volumi di traffico navale per tipologia di prodotto (elaborazione Thetis su dati Ente Zona Industriale di Porto Marghera riferiti al periodo 2006-2010).

Prodotto petrolifero	Numero di navi
Greggio	105
Benzina	120
Gasolio	176

Il percorso sul quale è stato effettuato il calcolo è quello riportato in Figura 3.6-3. Come si può notare, dal momento in cui le navi entrano in laguna inizia la fase di manovra che si conclude una volta arrivate a destinazione (qui inizia la fase di stazionamento). In via cautelativa, il calcolo delle emissioni è stato effettuato per tutte e tre le tipologie di prodotti sull’intero percorso dalla bocca di Malamocco alla zona industriale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I tempi per la fase di manovra sono stati calcolati in base alla lunghezza del tragitto da percorrere e ai limiti di velocità vigenti nel canale Malamocco-Marghera. Si è inoltre considerato il tragitto sia di entrata che di ritorno (ingresso e uscita dalla bocca di porto). Per quanto riguarda invece i tempi di stazionamento l'informazione è stata desunta da dati di letteratura (ENTEC, 2007).



Figura 3.6-3 Percorso delle petroliere in laguna.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto riguarda i carburanti, sono state utilizzate le informazioni di letteratura (EMEP/EEA, 2011) che per ciascuna tipologia di nave (petroliera, ro-ro, passeggeri, container, ecc.) individua le diverse tipologie di carburanti⁶.

La differenza di combustibile è molto importante, soprattutto nel calcolo delle emissioni di SO_x, essendo il tenore di zolfo molto diverso a seconda del combustibile utilizzato. Negli ultimi anni la normativa è diventata più restrittiva, abbassando progressivamente le percentuali massime di zolfo ammesse nei diversi combustibili. In particolare, nel 2005 l'Unione Europea ha emanato una direttiva (Direttiva 2005/33/CE) che indica il tenore massimo di zolfo nei diversi tipi di combustibili per uso marittimo. Gli Stati membri sono tenuti a prendere tutte le misure necessarie per garantire l'applicazione alle proprie navi dei suddetti limiti entro il 1 gennaio 2010.

A livello italiano, come riportato anche al par. 3.3.1, i limiti massimi consentiti (a partire dal 1 gennaio 2010) sono:

- gasoli marini: tenore di zolfo non superiore allo 0.1% in massa (comma 4 art. 1 D.lvo 205/2007);
- oli diesel marini: tenore di zolfo non superiore all'1.5% in massa (comma 2 art. 1);
- per la navigazione interna, l'utilizzo di combustibili per uso marittimo diversi dal gasolio marino e dall'olio diesel, dovrà avere tenore di zolfo non superiore allo 0.1% (comma 7);
- su navi all'ormeggio è vietato l'utilizzo di combustibili per uso marittimo con tenore di zolfo superiore allo 0.1% in massa (comma 8). Il divieto si applica anche ai periodi di carico, scarico e stazionamento.

Le navi che entrano in laguna di Venezia quindi, a partire dal 1 gennaio 2010, hanno combustibili con tenore di zolfo compreso tra 0.1% e 1.5% e, comunque, una volta all'ormeggio (fase di stazionamento) utilizzeranno solo combustibili con tenore di zolfo inferiore allo 0.1%.

Un altro aspetto importante è la identificazione delle diverse tipologie di motori. Come nel caso del carburante, anche questo è un aspetto di difficile determinazione a priori, pertanto si considerano le informazioni da letteratura, che provengono dalle statistiche sulla flotta navale circolante al 2010 (EMEP/EEA, 2011). La Tabella 3.6-6 riporta la suddivisione tra i diversi tipi di motore e per ciascuno il carburante tipico. In questo modo i fattori emissivi, specifici per carburante e tipologia di motore, vengono correttamente pesati sulla flotta.

⁶ Tali informazioni sono state desunte dai registri Lloyds Register's register of Ships sulle flotte circolanti al 2010.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-6 Contributi percentuali dei diversi tipi di motori (EMEP/EEA, 2011).

Slow-speed diesel	MDO/MGO	0.87
	BFO	74.08
Medium speed diesel	MDO/MGO	03.147
	BFO	20.47
High-speed diesel	MDO/MGO	0.52
	BFO	0.75
Gas turbine	MDO/MGO	-
	BFO	0.14
Steam turbine	MDO/MGO	-
	BFO	-

Infine per quanto riguarda i consumi di carburante è stata utilizzata la metodologia di calcolo proposta in Trozzi, 2010 e ripresa in EMEP/EEA, 2011. I dati di stazza lorda (Gross Tonnage⁷) richiesti sono stati desunti dal database fornito da EZIPM (ingressi 2006-2010).

Note tutte le informazioni sopra riportate, è stata applicata la metodologia EMEP/EEA 2011 per il calcolo delle emissioni. In Tabella 3.6-7 si riportano i fattori di emissione utilizzati in funzione della tipologia di motore e di carburante utilizzato.

⁷ Il Gross Tonnage o Stazza Lorda comprende tutti i volumi interni della nave, compresi gli spazi della sala macchine, dei serbatoi di carburante, le zone riservate all'equipaggio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-7 Traffico petrolifero: fattori di emissione per fase, tipologia di motore e carburante (EMEP/EEA, 2011).

Phase	Engine type	Fuel (*)	contributo(**)	Nox (kg/tonne)	TSP (kg/tonne)	CO (kg/tonne)	SOX (kg/tonne)	
Manouering	Slow-speed diesel	MDO/MGO	0.0087	64.2	4.4	7.4	2	
		BFO	0.7408	65.1	11.2	7.4	30	
	Medium speed diesel	MDO/MGO	0.0317	45.7	4	7.4	2	
		BFO	0.2047	46.2	10.3	7.4	30	
	High-speed diesel	MDO/MGO	0.0052	41.7	4	7.4	2	
		BFO	0.0075	42.3	10.3	7.4	30	
	Gas turbine	MDO/MGO	0	8.8	1.6	7.4	2	
		BFO	0.0014	8.9	4.5	7.4	30	
	Steam turbine	MDO/MGO	0	5	2.8	7.4	2	
		BFO	0	4.8	7.1	7.4	30	
	Hotelling	Slow-speed diesel	MDO/MGO	0.0087	64.2	4.4	7.4	2
			BFO	0.7408	65.1	11.2	7.4	30
Medium speed diesel		MDO/MGO	0.0317	45.7	4	7.4	2	
		BFO	0.2047	46.2	10.3	7.4	30	
High-speed diesel		MDO/MGO	0.0052	41.7	4	7.4	2	
		BFO	0.0075	42.3	10.3	7.4	30	
Gas turbine		MDO/MGO	0	8.8	1.6	7.4	2	
		BFO	0.0014	8.9	4.5	7.4	30	
Steam turbine		MDO/MGO	0	5	2.8	7.4	2	
		BFO	0	4.8	7.1	7.4	30	

(*)MDO= Marine Diesel Oil; MGO= Marine Gas Oil; BFO= Bunker Fuel Oil

(**) contributo della categoria sul totale delle petroliere (EMEP/EEA, 2011)

Tabella 3.6-8 Emissioni (tonn) per fase, tipologia di motore e carburante.

Phase	Engine type	NOx t	TSP t	CO t	SOX t
Manouering	Slow-speed diesel	0.000368	0.000025	0.000042	0.000011
		0.031752	0.005463	0.003609	0.014632
	Medium speed diesel	0.000954	0.000083	0.000154	0.000042
		0.006227	0.001388	0.000997	0.004043
	High-speed diesel	0.000143	0.000014	0.000025	0.000007
		0.000209	0.000051	0.000037	0.000148
	Gas turbine	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
		0.000008	0.000004	0.000007	0.000028
	Steam turbine	-	-	-	-
		-	-	-	-

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Phase	Engine type	NO _x	TSP	CO	SOX
Hotelling	Slow-speed diesel	-	-	-	-
		0.001915	0.000131	0.000221	0.000060
	Medium speed diesel	0.165373	0.028451	0.018798	0.076209
		0.004968	0.000435	0.000804	0.000217
	High-speed diesel	0.032430	0.007230	0.005194	0.021058
		0.000744	0.000071	0.000132	0.000036
	Gas turbine	0.001088	0.000265	0.000190	0.000772
		-	-	-	-
	Steam turbine	0.000043	0.000022	0.000036	0.000144
		-	-	-	-

Tabella 3.6-9 Traffico petrolifero: emissioni complessive che verranno sottratte dalla laguna di Venezia per effetto dell'estromissione del traffico petrolifero (802 passaggi/anno).

Fase	NO _x	TSP	CO	SOX
	t/anno	T/anno	T/anno	T/anno
manouvering	39.6	7.0	4.9	18.9
hotelling	152.5	27.0	18.7	72.7

A queste emissioni generate dai motori principali delle navi vanno aggiunte quelle prodotte dai generatori ausiliari attivi durante la permanenza presso il Terminal per garantire il funzionamento dei servizi del mezzo navale anche quando i motori principali sono spenti.

Anche per le emissioni dai generatori si segue la metodologia europea indicata in EMEP/EEA, 2011. Come in precedenza, le informazioni necessarie riguardano:

- tipologia di motori ausiliari e la relativa potenza e alimentazione: dati reperiti in letteratura (EMEP/EEA, 2011);
- i fattori di emissione: dati di letteratura (EMEP/EEA, 2011);
- il tempo di funzionamento (considerato pari alla durata dello stazionamento).

Le tabelle successive riportano, rispettivamente, i fattori di emissioni per i generatori ausiliari suddivisi per tipologia di motore, tipologia di carburante e potenza (Tabella 3.6-10). In Tabella 3.6-11 si riportano invece le emissioni complessive generate dai motori ausiliari delle petroliere, per il medesimo scenario sopra descritto (401 petroliere in transito in laguna, pari a 802 passaggi).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-10 Traffico petrolifero: fattori di emissione specifici per tipologia di motore ausiliario e relativo carburante (EMEP/EEA, 2011).

Engine Type	Fuel type	kW(*)	Nox	TSP, PM ₁₀ , PM _{2.5}	CO	SOX	specific fuel consumption
							g/kwh
High-speed diesel	MDO/MGO	2290.05	11.2	0.8	7.4	2	217
	BFO	2290.05	10.5	0.3	7.4	2	227
Medium speed diesel	MDO/MGO	2290.05	13.5	0.3	7.4	2	217
	BFO	2290.05	14.2	0.8	7.4	2	227

(*) per le petroliere la potenza dei motori ausiliari è il 35% della potenza dei motori principali (EEA- 2011)

Tabella 3.6-11 Emissioni complessive dai generatori ausiliari.

NOx	TSP	CO	SOX
t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
99.6	3.5	60.8	16.4

Complessivamente le emissioni in atmosfera generate dal traffico petrolifero di greggio, benzina e gasolio che grava sull'area della laguna di Venezia è riportato alla successiva tabella.

Tabella 3.6-12 Emissioni annue (2010) in atmosfera generate dal traffico petrolifero (greggio, benzina e gasolio) che verranno eliminate dalla laguna di Venezia.

	Nox	TSP	CO	SOX
	T/anno	T/anno	T/anno	T/anno
manouvering	-39.6	-7.0	-4.9	-18.9
hotelling	-152.5	-27.0	-18.7	-72.7
auxiliary	-99.6	-3.5	-60.8	-16.4
TOTALE	-291.78	-37.56	-84.43	-108.06

3.6.2.2 Emissioni derivanti dal traffico container

Analogamente a quanto effettuato per le petroliere sono state calcolate le emissioni generate in atmosfera dal traffico container. Come descritto nella Relazione illustrativa (“Terminal container d’altura di Venezia. Relazione illustrativa. VOL 01”) la miglior soluzione per la movimentazione dei container tra il terminal a mare e la terraferma è quella denominata “mama vessel”. Tali mezzi nautici permettono infatti un rapido trasferimento tra il sito d’altura e i terminali di terra consentendo di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

usufruire di un sistema flessibile in grado di eliminare i tempi per il personale dovuto alle attese di carico e scarico delle merci. Dal punto di vista emissivo, sebbene si tratterà di mezzi di ultima generazione dotati di avanzati standard tecnologici adeguati alle norme più recenti, sono stati utilizzati i fattori di emissione in atmosfera generalmente applicati alle navi portacontainer. Si tratta evidentemente di un'ipotesi cautelativa in quanto, statisticamente parlando, le emissioni delle "mama vessel" saranno sicuramente più basse. Lo scenario su cui sono state calcolate le emissioni prevede la gestione di un traffico di 800'000 TEU e corrisponde a 5 viaggi giornalieri di "mama vessel", pari a complessivi 1850 viaggi all'anno.

La metodologia di riferimento è la medesima citata in precedenza (EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2011). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 0804 (Shipping activities). Tra le varie attività legate alla navigazione, quella di interesse per le valutazioni oggetto del presente paragrafo è quella connessa al traffico marittimo internazionale (codice SNAP 080404).

Come in precedenza sono state fatte alcune assunzioni metodologiche relativamente a:

- tipo di andatura: dall'ingresso in Bocca di Porto inizia la fase di manovra, mentre la fase di stazionamento ha inizio una volta che la nave è nei pressi dell'approdo;
- metodologia internazionale applicata attraverso l'utilizzo dell'approccio dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo e per tipologia di manovra;
- tipo di percorso dei mezzi in laguna: come per le petroliere il calcolo delle emissioni è stato effettuato dal momento in cui le navi entrano in laguna di Venezia (Figura 3.6-3). Si è scelto di simulare lo stesso percorso per poter confrontare i due scenari emissivi;
- carburanti, sono state utilizzate le informazioni di letteratura (EMEP/EEA, 2011) che per ciascuna tipologia di nave (petroliera, ro-ro, passeggeri, container, ecc.) individua le diverse tipologie di carburanti⁸.
- tipologie di motori: sono state considerate le informazioni da letteratura, che provengono dalle statistiche sulla flotta navale circolante al 2010 (EMEP/EEA, 2011). La Tabella 3.6-6 riporta la suddivisione tra i diversi tipi di motore e per ciascuno il carburante tipico. In questo modo i fattori emissivi, specifici per carburante e tipologia di motore, vengono correttamente pesati sulla flotta.

⁸ Tali informazioni sono state desunte dai registri Lloyds Register's register of Ships sulle flotte circolanti al 2010.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- consumi di carburante: è stata utilizzata la metodologia di calcolo proposta in Trozzi, 2010 e ripresa in EMEP/EEA, 2011. I dati di stazza lorda (Gross Tonnage⁹) richiesti sono stati desunti dai dati di progetto.

Note tutte le informazioni sopra riportate, è stata applicata la metodologia EMEP/EEA 2011 per il calcolo delle emissioni. In Tabella 3.6-13 si riportano i fattori di emissione utilizzati in funzione della tipologia di motore e di carburante utilizzato.

Tabella 3.6-13 Traffico container: fattori di emissione per fase, tipologia di motore e carburante (EMEP/EEA, 2011).

Engine	Phase	Engine type	Fuel (*)	contributo (**)	Nox (kg/tonne)	TSP (kg/tonne)	CO (kg/tonne)	SOX (kg/tonne)
MAIN	Manouvering	Slow-speed diesel	MDO/MGO	0.0123	64.2	4.4	7.4	2
			BFO	0.9298	65.1	11.2	7.4	30
		Medium speed diesel	MDO/MGO	0.0011	45.7	4	7.4	2
			BFO	0.0556	46.2	10.3	7.4	30
		High-speed diesel	MDO/MGO	0.0003	41.7	4	7.4	2
			BFO	0.0009	42.3	10.3	7.4	30
		Gas turbine	MDO/MGO	-	8.8	1.6	7.4	2
			BFO	-	8.9	4.5	7.4	30
		Steam turbine	MDO/MGO	-	5	2.8	7.4	2
			BFO	-	4.8	7.1	7.4	30
	Hotelling	Slow-speed diesel	MDO/MGO	0.0123	64.2	4.4	7.4	2
			BFO	0.9298	65.1	11.2	7.4	30
		Medium speed diesel	MDO/MGO	0.0011	45.7	4	7.4	2
			BFO	0.0556	46.2	10.3	7.4	30
		High-speed diesel	MDO/MGO	0.0003	41.7	4	7.4	2
			BFO	0.0009	42.3	10.3	7.4	30
		Gas turbine	MDO/MGO	-	8.8	1.6	7.4	2
			BFO	-	8.9	4.5	7.4	30
		Steam turbine	MDO/MGO	-	5	2.8	7.4	2
			BFO	-	4.8	7.1	7.4	30

(*)MDO= Marine Diesel Oil; MGO= Marine Gas Oil; BFO= Bunker Fuel Oil

(**) contributo della categoria sul totale delle petroliere (EMEP/EEA, 2011)

⁹ Il Gross Tonnage o Stazza Lorda comprende tutti i volumi interni della nave, compresi gli spazi della sala macchine, dei serbatoi di carburante, le zone riservate all'equipaggio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-14 Traffico container: emissioni (tonn) per fase, tipologia di motore e carburante.

Engine	Phase	Engine type	Nox	TSP	CO	SOX	
			t	t	t	t	
MAIN	Manouvering	Slow-speed diesel	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	
			0.0274	0.0047	0.0031	0.0126	
		Medium speed diesel	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
			0.0012	0.0003	0.0002	0.0008	
		High-speed diesel	0.000006	0.000001	0.000001	0.000000	
			0.000017	0.000004	0.000003	0.000012	
		Gas turbine	-	-	-	-	
		Steam turbine	-	-	-	-	
		Hotelling	Slow-speed diesel	0.0005	0.00003	0.00006	0.00001
				0.0369	0.00635	0.00419	0.01700
	Medium speed diesel		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
			0.0016	0.0003	0.0003	0.0010	
	High-speed diesel		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
			0.0000	0.000006	0.000004	0.0000	
	Gas turbine		-	-	-	-	
	Steam turbine		-	-	-	-	
				-	-	-	-

I tempi per la fase di manovra sono stati calcolati in base alla lunghezza del tragitto da percorrere e ai limiti di velocità vigenti nel canale Malamocco-Marghera. Si è inoltre considerato il tragitto sia di entrata che di ritorno (ingresso e uscita dalla bocca di porto). Per quanto riguarda invece i tempi di stazionamento l'informazione è stata desunta da dati di progetto.

Tabella 3.6-15 Traffico container: emissioni annue aggiuntive in laguna generate dal traffico "mama vessel".

	Nox	TSP	CO	SOX
	T/anno	T/anno	T/anno	T/anno
manouvering	53.6	9.3	6.2	24.8
hotelling	72.2	12.5	8.3	33.4

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

A queste emissioni generate dai motori principali delle navi vanno aggiunte quelle prodotte dai generatori ausiliari attivi durante la permanenza a terra presso l'area Montesyndial per garantire il funzionamento dei servizi del mezzo navale anche quando i motori principali sono spenti. Nel caso delle "mama vessel" tale permanenza sarà abbastanza breve proprio per le caratteristiche del mezzo scelto e per l'infrastrutturazione a terra che comprende 6x4 gruppi di gru a portale appositamente progettate per la gestione del carico scarico dalle chiatte.

Anche per le emissioni dai generatori si segue la metodologia europea indicata in EMEP/EEA, 2011. Come in precedenza, le informazioni necessarie riguardano:

- tipologia di motori ausiliari e la relativa potenza e alimentazione: dati reperiti in letteratura (EMEP/EEA, 2011);
- i fattori di emissione: dati di letteratura (EMEP/EEA, 2011);
- il tempo di funzionamento (considerato pari alla durata dello stazionamento).

Le tabelle successive riportano, rispettivamente, i fattori di emissioni per i generatori ausiliari suddivisi per tipologia di motore, tipologia di carburante e potenza (Tabella 3.6-16). In Tabella 3.6-17 si riportano invece le emissioni complessive generate dai motori ausiliari delle mama vessel.

Tabella 3.6-16 Traffico container: fattori di emissione specifici per tipologia di motore ausiliario e relativo carburante (EMEP/EEA, 2011).

Engine	Phase	Engine Type	Fuel type	contributo	kW (*)
					g/kwh
AUXILIARY	Hotelling	High-speed diesel	MDO/MGO	0.0190	1620
			BFO	0.9603	1620
		Medium speed diesel	MDO/MGO	0.0052	1620
			BFO	0.0155	1620

(*) per le navi portacontainer i motori ausiliari hanno una potenza pari al 27% (EMEP/EEA, 2011) di quella dei motori principali (6000KW: dato di progetto).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 3.6-17 Traffico container: emissioni complessive dai generatori ausiliari.

NOx	TSP	CO	SOX
t/anno	t/anno	t/anno	t/anno
55.5	1.7	38.8	10.5

Complessivamente le emissioni in atmosfera generate dal traffico container che consentirà di gestire 800.000 TEU all'anno è riportato alla successiva tabella.

Tabella 3.6-18 Traffico container: emissioni annue (2010) in atmosfera generate dal trasporto di 800.000 TEU/anno.

Fase	Nox	TSP	CO	SOX
	T/anno	T/anno	T/anno	T/anno
manouvering	53.6	9.3	6.2	24.8
hotelling	72.2	12.5	8.3	33.4
auxiliary	55.5	1.7	38.8	10.5
TOTALE	+181.29	+23.39	+53.36	+68.70

3.6.2.3 Emissioni generate presso il Terminal plurimodale

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, una volta in esercizio il Terminal sarà caratterizzato dalle seguenti emissioni:

1. emissioni correlate al traffico petrolifero;
2. emissioni generate dagli impianti presenti sul Terminal;
3. emissioni correlate al traffico container.

Per quanto riguarda il primo punto cioè il traffico petrolifero afferente il Terminal, non si prefigurano emissioni diverse da quelle che già oggi si registrano all'interno della laguna, salvo la localizzazione delle stesse, sicuramente più favorevole in quanto ubicata in mare aperto, in un'area molto lontana dalla costa e da qualsiasi recettore sensibile. Non sono quindi necessari approfondimenti in merito.

Relativamente al secondo punto, secondo le indicazioni progettuali sul Terminal tutte le utenze saranno alimentate ad energia elettrica. Il cavo impiegato per l'alimentazione del Terminal sarà del tipo sottomarino interrato o posato sul fondo marino per tutto il tratto che va dalle sottostazioni della rete nazionale fino al Terminal stesso. Le uniche emissioni dalle strutture del Terminal saranno associate alla presenza di alcuni gruppi elettrogeni di emergenza che entreranno in funzione in caso di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

interruzione della rete elettrica che arriverà al Terminal stesso. I gruppi verranno installati all'esterno nelle vicinanze dei quadri elettrici da alimentare in caso di mancanza della rete.

Per quanto riguarda infine il terzo punto, cioè le emissioni generate dal traffico container, va rilevato che la sorgente emissiva è aggiuntiva rispetto alla situazione attuale, in quanto il traffico delle portacontainer transoceaniche che potrà afferire al Terminal una volta in esercizio oggi non arriva nel nord Adriatico. Considerando lo scenario di gestione di 1 milione di TEU e le diverse dimensioni delle portacontainer è stato stimato che attraccheranno circa 2 portacontainer al giorno, pari a 726 mezzi all'anno. Sono state quindi calcolate le emissioni generate da queste navi durante la fase di stazionamento, cioè per il periodo in cui sono ferme presso il Terminal, considerando anche l'apporto emissivo generato dai motori ausiliari. La metodologia applicata, i fattori di emissione, le tipologie di motore e carburante fanno riferimento ai medesimi riferimenti internazionali già menzionati in precedenza (EMEP/EEA, 2011).

La tabella sottostante riporta i risultati ottenuti.

Tabella 3.6-19 Emissioni presso il Terminal a mare generate dal traffico container.

Stazionamento e motori ausiliari	Nox	TSP	CO	SOX
	T/anno	T/anno	T/anno	T/anno
	71.9	6.2	33.7	133.8

Sia le emissioni dalle navi container sia quelle generate dal Terminal avvengono a bassa quota, per cui è lecito aspettarsi un'areale di dispersione abbastanza contenuto. Inoltre la significativa distanza dalla costa consentirà un abbassamento dei valori di concentrazione in aria anche di un ordine di grandezza rispetto al punto di emissione. Non si prefigura quindi alcuna criticità per la qualità dell'aria presso i recettori in costa.

3.6.2.4 Conclusioni

Il bilancio complessivo delle emissioni, una volta operativo il Terminal Plurimodale, distinto tra ambito lagunare e marino è riportato nella tabella sottostante.

Ambito	Sorgente	Nox	TSP	CO	SOX
		T/anno	T/anno	T/anno	T/anno
Laguna	Traffico petrolifero	-291.78	-37.56	-84.43	-108.06
Laguna	Traffico container	+181.29	+23.39	+53.36	+68.70
Mare (terminal)	Traffico container	+71.90	+6.20	+33.74	+133.81

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Come si può notare i dati emissivi all'interno della laguna di Venezia sono sostanzialmente confrontabili, anche in considerazione delle necessarie approssimazioni di calcolo correlate all'elevata numerosità delle variabili in gioco. Per quanto riguarda quindi l'area lagunare non si prefigurano criticità in relazione all'esercizio del progetto.

Anche per quanto riguarda le emissioni localizzate presso il Terminal, non si ravvisano criticità, sia in relazione al limitato areale di dispersione previsto per emissioni a bassa quota come quelle in esame, sia per la significativa significativa distanza dalla costa.

L'impatto per la qualità dell'aria è quindi considerato trascurabile.

3.6.2.5 Considerazioni in merito al traffico veicolare e ferroviario indotto dall'entrata in esercizio del Terminal

Per quanto riguarda il traffico veicolare e ferroviario indotto dalla realizzazione del progetto in esame è possibile fare alcune considerazioni, sulla base di quanto riportato nelle relazioni di progetto "Il sistema dell'accessibilità terrestre" e "Analisi comparativa delle esternalità dei trasporti. VOL. 05".

1. Le sollecitazioni di traffico veicolare più significative riguarderanno l'ambito più prossimo al porto mentre le sollecitazioni sulla grande viabilità regionale sono sostanzialmente contenute in quanto il traffico catturato da nuovi mercati più distanti verrà servito tramite ferrovia;
2. il 55% delle relazioni stradali con il porto previste riguardano il territorio regionale veneto e pertanto si tratta di traffico che comunque interesserebbe la viabilità regionale. In gran parte si tratta di spostamenti attratti dal Porto di Venezia e sottratti alle attuali alternative di percorrenza come le relazioni verso i porti del Tirreno o altri porti alternativi.
3. Alla scala locale (viabilità vicino al porto) è ragionevole considerare che i flussi attratti siano aggiuntivi sulla rete. L'idoneità di quest'ultima a sostenere il traffico aggiuntivo è stata verificata e, grazie agli interventi già programmati, risulta adeguata (cfr. "Il sistema dell'accessibilità terrestre"). Il traffico aggiuntivo sulla rete viaria locale è stimato in circa 2115 camion al giorno. Va peraltro ricordato che la normativa europea relativa ai veicoli di trasporto pesante prevedono dei miglioramenti molto significativi in termini di emissioni in atmosfera, in particolare per quanto riguarda le polveri grazie all'introduzione dei filtri antiparticolato dei motori diesel. A fronte dei significativi miglioramenti tecnologici previsti ci si attende un **impatto negativo basso per la qualità dell'aria a scala locale.**

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4. Ragionando a scala macroregionale va invece considerato che con la realizzazione del terminal si sottrarrà una parte del traffico che oggi viaggia su strada per dirottarlo su nave. Non ci si attende quindi a **scala macroregionale** un peggioramento della qualità dell'aria e si valuta tale **impatto come trascurabile**.

Sempre a scala macroregionale, nell'ottica della crescente attenzione al problema del cambiamento climatico, si evidenziano invece i benefici ambientali relativi alla diminuzione nelle emissioni di anidride carbonica. Le emissioni di questo gas, responsabile dell'effetto serra, sono infatti più elevate per i mezzi di trasporto terrestre sia su gomma sia su ferrovia (Figura 3.6-4), confermando il vantaggio, per questo specifico composto, di scegliere modalità di trasporto diverse dal traffico stradale.

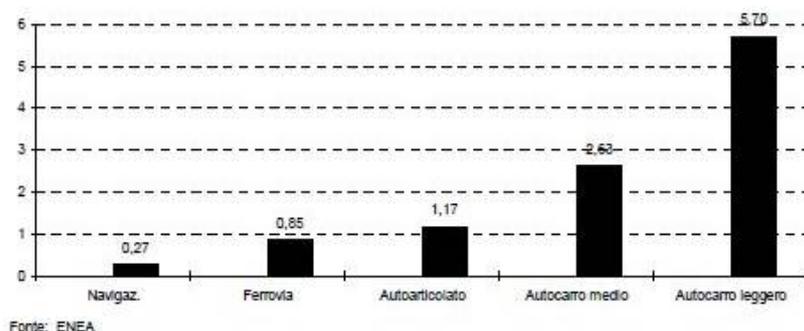
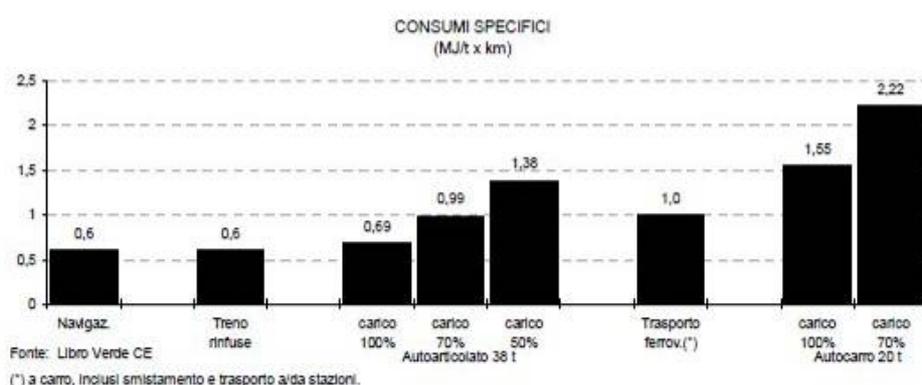


Figura 3.6-4 Consumi specifici delle diverse modalità di trasporto presentate in diversi studi.

Per quanto concerne in particolare i benefici ambientali in termini di riduzione delle emissioni di CO₂ correlati al progetto in esame si riporta quanto descritto nella relazione "Analisi comparativa delle esternalità dei trasporti. VOL. 05". L'attuale scenario di traffico marittimo privilegia infatti, per l'assenza di infrastrutture portuali adeguate, i porti del nord europa anche per merci provenienti da paesi che si affacciano sul Mediterraneo. Questo implica dei tempi di navigazione maggiori,

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

accompagnati da consumi ed emissioni maggiori. Lo studio effettuato dall'Unità di Ricerca TTL (Trasporti, Territorio, Logistica) dell'Università IUAV di Venezia, nell'ambito del Progetto europeo SONORA (South NORth Axis) ha dimostrato come esista una chiara convenienza ambientale nell'uso dei porti del Mediterraneo per i traffici provenienti dal Canale di Suez in termini di emissioni di anidride carbonica rispetto all'uso (attuale) dei porti del nord europa.

Lo studio in particolare ha confrontato le emissioni di CO₂ generate da diverse tratte di trasporto marittimo integrato mare-ferrovia in relazione a diversi porti europei tra cui quello di Venezia evidenziando la forte componente di emissioni prodotta dalle lunghe percorrenze marittime che genera una bassa convenienza in termini ambientali nell'utilizzo dei porti del nord europa rispetto a quelli mediterranei. La Figura 3.6-5 definisce le aree isocarbon, ovvero le fasce di territorio raggiungibili in determinati campi di emissioni tramite trasporto integrato mare-ferro, in relazione al transito nei diversi porti europei di Costanza, Venezia, Genova, Valencia ed Anversa. Ne risulta che entro la produzione di 750 kgCO₂/TEU via Venezia e via Genova è possibile raggiungere quasi tutte le destinazioni europee (Figg.9.c, 9.d).

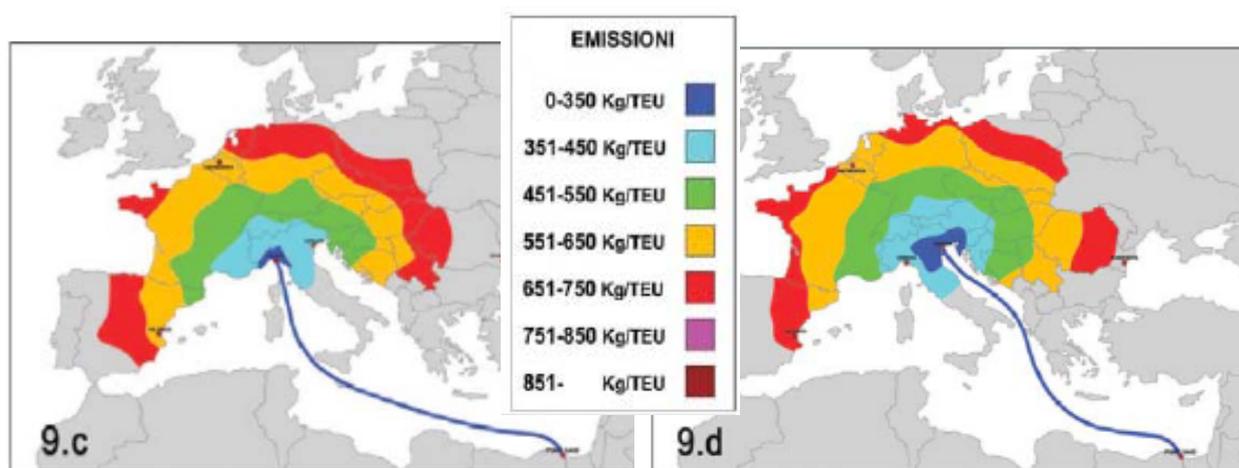


Figura 3.6-5 Linee isocarbon dei percorsi plurimodali (strada ferrovia) con origine in Port Said (“Analisi comparativa delle esternalità dei trasporti. VOL. 05”).

Per ulteriori e più specifici approfondimenti su questi aspetti si rimanda al documento “Analisi comparativa delle esternalità dei trasporti. VOL. 05”.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.7 MITIGAZIONI

In fase di costruzione al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari da costruzione. Si provvederà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Inoltre per minimizzare la produzione di polveri e i possibili disturbi, saranno adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

3.8 MONITORAGGI

L'analisi degli impatti non ha rilevato in questa fase la necessità di individuare ulteriori monitoraggi rispetto a quelli già operativi nelle aree interessate e svolti dagli enti competenti.

3.9 SINTESI

L'area vasta considerata ai fini dell'analisi della componente atmosfera comprende un'area di circa 1 km intorno al Terminal, parte del litorale del Lido nel tratto interessato dall'attraversamento del fascio tubiero, la porzione di laguna centrale interessata dal passaggio sotterraneo delle tubazioni, il canale Malamocco-Marghera dal quale verrà estromesso il traffico petrolifero e nel quale transiteranno le "mama vessel" per il trasporto dei container e una piccola area localizzata nella zona industriale di Porto Marghera.

La valutazione dello stato di fatto della qualità dell'aria nel seguito riassunta, è stata effettuata in base ai dati rilevati dalle centraline di monitoraggio ubicate in zona industriale (gestite dall'Ente Zona Industriale di Porto Marghera) e presso l'isola di Sacca Fisola (centralina ARPAV). Ulteriori dati sulla qualità dell'aria sono riferiti al litorale del Lido di Venezia oggetto di una campagna di monitoraggio con i mezzi mobili eseguita da ARPAV nel 2006-2007.

In relazione agli ossidi di zolfo, si evidenzia come le problematiche associate ai composti dello zolfo (SO_x), molto marcate negli anni passati, siano oggi del tutto rientrate. Gli attuali livelli di questo parametro risultano inferiori agli standard di qualità definiti dalla normativa vigente. Relativamente al biossido di zolfo (SO₂) si può confermare che anche per il 2010 la sua concentrazione in aria è rimasta significativamente inferiore ai valori limite. Anche il monossido di carbonio (CO) presenta valori sempre inferiori al valore limite normativo nell'area di interesse, risultando, come atteso, più elevato in alcune aree ad intenso traffico.

Nonostante la tendenziale riduzione delle concentrazioni medie, particolare attenzione va invece posta agli ossidi di azoto (NO_x), in quanto precursori dell'ozono ed importante componente dello smog fotochimico, che contribuisce alla formazione di particolato secondario.

Per l'ozono (O₃) dal 2007 non è stata più superata la soglia di allarme, tuttavia si continuano a registrare occasionali superamenti della soglia di informazione e frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. La dipendenza di questo inquinante di origine secondaria da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, ne giustifica la variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le polveri inalabili (PM₁₀) e fini (PM_{2.5}) rappresentano ancora elementi di criticità per l'elevato numero di superamenti del valore limite giornaliero e per la caratteristica delle polveri fini di veicolare altre specie chimiche, quali IPA e metalli pesanti. Nonostante ciò, negli ultimi anni si è assistito ad una diminuzione, moderata ma costante, delle concentrazioni medie annuali, dovuta in parte alle politiche volte alla riduzione delle loro emissioni, ma anche alla maggior frequenza di condizioni meteorologiche di dispersione degli inquinanti stessi e, probabilmente, anche al ridimensionamento delle attività produttive e del traffico pesante a seguito della crisi economica in atto.

Per l'area in esame si può quindi evidenziare il maggior peso, negli ultimi anni, dell'inquinamento derivante da traffico veicolare, rispetto a quello di origine industriale, tanto che anche nelle zone suburbane i maggiori problemi per la salute pubblica, attribuibili all'inquinamento dell'aria, derivano oggi dagli inquinanti prodotti o comunque direttamente correlabili al traffico (ozono e polveri sottili).

La **valutazione degli impatti** del progetto è stata eseguita sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio.

Dal punto di vista metodologico, la valutazione degli **impatti per la fase di costruzione** si è basata sull'analisi delle aree di cantiere previste dal progetto e sulla successiva identificazione di quelle maggiormente critiche dal punto di vista dell'esposizione della popolazione.

La criticità delle aree di cantiere è stata valutata in base a:

- vicinanza a recettori sensibili;
- durata e dimensione del cantiere, numerosità di mezzi prevista;
- presenza o meno di aree di cantiere contemporanee nel tempo a distanza ravvicinata.

Sono state analizzate le caratteristiche dei diversi cantieri previsti nel progetto, valutandone la durata, l'ubicazione rispetto a recettori sensibili e la numerosità di mezzi operativi, al fine di selezionare il caso più significativo da utilizzare per le valutazioni quantitative. I due cantieri più significativi risultano essere:

- cantiere a mare per la costruzione della diga di protezione del Terminal: durata 3 anni e mezzo, complessivamente prevede l'impiego di circa 12 motonavi per scavi, possa massi e posa tubi, molto distante dalla costa;
- cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni: durata 2 anni e due mesi, complessivamente prevede 15 mezzi tra pontoni, gru, gruppi elettrogeni, vibroinfissore, ecc), molto a ridosso di aree abitate (zona di Malamocco), sebbene queste ultime siano sopravento rispetto al cantiere medesimo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'insieme dei criteri sopra elencati per la scelta del cantiere più significativo ha portato a selezionare come maggiormente critico il cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni, soprattutto in relazione alla sua maggiore vicinanza a recettori (aree abitate). Le valutazioni effettuate in riferimento a tale cantiere sono state estese anche agli altri cantieri per la costruzione delle isole, essendo questi ultimi più lontani da recettori e confrontabili per durata, dimensione e numerosità di mezzi impiegati.

Per il cantiere selezionato sono state stimate le emissioni in atmosfera sia relative ai mezzi di cantiere sia relativamente al potenziale risollevarimento di polveri derivante dal passaggio di mezzi su aree sterrate. L'emissione di inquinanti con i gas combustibili è stata stimata applicando la metodologia europea per la redazione dell'inventario delle emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2006). Il macrosettore di riferimento è il n.8 (altre fonti mobili), di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 080800 (emissioni da mezzi off-road utilizzati nell'industria). Il risollevarimento di polveri è stato invece stimato seguendo la metodologia prevista nelle linee guida US-EPA per l'inventario delle emissioni, come riportate in Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report (settembre 1998).

Le emissioni riferite alla fase di costruzione sono concentrate in un periodo temporale limitato; l'entità dei valori stimati (riferiti all'intero periodo di costruzione) viene valutata come assolutamente accettabile. Non si ritiene che le ricadute, minime e confinate nell'area prossima ai cantieri, abbiano alcun impatto sull'ambiente esterno. Si ricorda inoltre che il cantiere in esame è collocato sottovento rispetto ai centri abitati (in particolare rispetto all'abitato di Malamocco) per cui la dispersione effettuata dal vento tenderà, nella maggioranza dei casi (vento di bora e scirocco), a disperdere le emissioni verso aree prive di recettori sensibili.

A supporto delle valutazioni è stato effettuato, per le polveri e per gli ossidi di azoto, il confronto dei valori di emissione stimati con quelli relativi ad altri cantieri localizzati in area lagunare (MAG. Acque – Thetis, 1997), a parità quindi di condizioni meteo climatiche. Nei casi di confronto le emissioni in fase di cantiere risultavano molto più elevate in termini quantitativi rispetto a quelle stimate per il cantiere in esame e le valutazioni effettuate anche grazie all'uso di simulazioni modellistiche non avevano evidenziato criticità per la qualità dell'aria. Tali confronti hanno supportato la valutazione del caso in esame, consentendo di ritenere non significativo l'impatto del cantiere in oggetto.

Complessivamente l'impatto associato al cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni e ai cantieri per la costruzione delle isole è ritenuto trascurabile e comunque reversibile.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La **stima degli impatti in fase di esercizio** si suddivide in 3 sottoattività:

1. calcolo della riduzione delle emissioni in atmosfera derivanti dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna;
2. calcolo dell'aumento delle emissioni derivanti dall'incremento di traffico container;
3. calcolo delle emissioni generate dal Terminal.

Sempre per quanto riguarda la fase di esercizio, sono state effettuate delle considerazioni in merito al traffico veicolare e ferroviario indotto dall'entrata in funzione del Terminal.

Per quanto riguarda i primi due aspetti il riferimento internazionalmente riconosciuto è la metodologia europea per la redazione dell'inventario delle emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2011). Tra le varie attività legate alla navigazione, quella di interesse per le valutazioni oggetto è quella connessa al traffico marittimo internazionale (codice SNAP 080404). In particolare sono state stimate le emissioni associate al traffico petrolifero (di greggio, benzina e gasolio) che oggi grava sulla laguna di Venezia e che, una volta operativo il Terminal, verrà estromesso, e quelle associate al traffico container legato all'operatività del Terminal merci. Per quanto riguarda il traffico petrolifero, le emissioni associate al tragitto dalla bocca di porto alla zona industriale si annulleranno in quanto le petroliere si fermeranno all'esterno della laguna di Venezia, a circa 16 km di distanza dalla costa. Inoltre la costruzione del Terminal potrà consentire l'arrivo di petroliere di stazza superiore a quelle attualmente in ingresso in laguna di Venezia, portando complessivamente negli anni futuri ad una diminuzione del numero di mezzi in circolazione. Relativamente al traffico container si avrà invece un aumento dei transiti di mezzi nautici in laguna (mama vessel); le emissioni correlate a questi mezzi sono state valutate in base ad uno scenario di movimentazione merci pari a 800'000TEU.

Il bilancio complessivo delle emissioni, considerando l'incremento del traffico container e la diminuzione del traffico petrolifero evidenzia, per l'area lagunare, un sostanziale pareggio. **Per quanto riguarda quindi l'area lagunare non si prefigurano criticità in relazione all'esercizio del progetto.**

Per quanto riguarda il calcolo delle emissioni nell'area del Terminal sono state considerate le emissioni generate dal Terminal medesimo e quelle associate al traffico container. Non sono state calcolate invece le emissioni associate al traffico petrolifero perchè di fatto sono le stesse che già oggi gravano sulla laguna e che verrebbero allontanate in mare aperto.

Per quanto riguarda le emissioni dagli impianti presenti sul Terminal, secondo le indicazioni progettuali, tutte le utenze saranno alimentate ad energia elettrica. Il cavo impiegato per

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

l'alimentazione sarà del tipo sottomarino interrato o posato sul fondo marino per tutto il tratto che va dalle sottostazioni della rete nazionale fino al Terminal Off-shore. Le uniche emissioni dalle strutture del Terminal saranno associate alla presenza di alcuni gruppi elettrogeni di emergenza che entreranno in funzione in caso di interruzione della rete elettrica.

Per quanto riguarda invece le emissioni generate dal traffico container in ormeggio al Terminal, le stime sono state eseguite considerando la gestione di 1 milione di TEU. La metodologia applicata, i fattori di emissione, le tipologie di motore e carburante fanno riferimento ai medesimi riferimenti internazionali già menzionati in precedenza (EMEP/EEA, 2011).

Sia le emissioni dalle navi container sia quelle generate dal Terminal avvengono a bassa quota, per cui è lecito aspettarsi un'areale di dispersione abbastanza contenuto. Inoltre la significativa distanza dalla costa consentirà un abbassamento dei valori di concentrazione in aria anche di un ordine di grandezza rispetto al punto di emissione, generando quindi un **impatto associato all'operatività del Terminal trascurabile**.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico veicolare, a scala locale (viabilità vicino al porto) è ragionevole considerare che i flussi attratti siano aggiuntivi sulla rete. Va peraltro ricordato che la normativa europea relativa ai veicoli di trasporto pesante prevede dei miglioramenti molto significativi in termini di emissioni in atmosfera, in particolare per quanto riguarda le polveri grazie all'introduzione dei filtri antiparticolato dei motori diesel. Ci si attende un **impatto negativo basso per la qualità dell'aria a scala locale**.

Alla scala regionale l'utilizzazione del porto di Venezia per la movimentazione dei contenitori con destinazione il Veneto non determinerà tanto un incremento netto del traffico stradale, quanto una diversione del traffico che sarebbe comunque destinato ad altri porti eventualmente più distanti (Progetto della piattaforma off-shore del Porto di Venezia - Il Sistema dell'accessibilità terrestre).

A scala macroregionale va invece considerato che con la realizzazione del terminal si sottrarrà una parte del traffico che oggi viaggia su strada per dirottarlo su nave. Si evidenzia inoltre che, sempre a scala macroregionale, sono attesi dei benefici in termini di minori emissioni di CO₂. Lo studio "Analisi comparativa delle sternalità dei trasporti VOL05" effettuato dall'Unità di Ricerca TTL (Trasporti, Territorio, Logistica) dell'Università IUAV di Venezia, nell'ambito del Progetto europeo SONORA (South NORth Axis) ha infatti dimostrato come esista una chiara convenienza ambientale nell'uso dei porti del Mediterraneo per i traffici provenienti dal Canale di Suez in termini di minori emissioni di anidride carbonica rispetto all'uso (attuale) dei porti del nord europa confermando il fatto che le Autostrade del Mare rappresentano oggi una soluzione alternativa e spesso complementare al trasporto stradale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Si considera quindi **a scala macroregionale un impatto trascurabile, positivo per quanto riguarda la CO₂**.

Per quanto riguarda le mitigazioni, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi in fase di costruzione, si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari da costruzione. Si provvederà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione. Inoltre per minimizzare la produzione di polveri e i possibili disturbi, saranno adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

L'analisi degli impatti non ha rilevato in questa fase la necessità di individuare ulteriori monitoraggi rispetto a quelli già operativi nelle aree interessate e svolti dagli enti competenti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4 AMBIENTE IDRICO

In questo paragrafo si analizza la componente Ambiente idrico, intesa nell'accezione delle acque superficiali, sia interne che lagunari, con particolare riguardo agli aspetti connessi con gli interventi e le sue possibili interferenze. Per quanto riguarda l'ambito lagunare, nella componente Ambiente idrico vengono trattati anche alcuni aspetti legati alla morfologia dei fondali.

Gli aspetti relativi alle acque sotterranee sono trattati separatamente, all'interno del capitolo dedicato alla componente Suolo e sottosuolo (cfr. cap. 5).

4.1 AREA VASTA

L'area vasta considerata, ai fini dell'analisi della componente ambiente idrico, è di seguito rappresentata in Figura 4.1-1, nella quale si evidenziano due diversi ambiti, entrambi interessati dalla realizzazione delle opere in progetto e dall'estensione dei possibili impatti:

- l'ambito della laguna di Venezia, che si estende per una superficie di circa 550 km² tra i fiumi Brenta a Sud e Sile a Nord e collegata al mare dalle tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia. Tale ambito è comprensivo anche dei canali industriali della zona di Porto Marghera, in quanto:
 - la stazione di recapito dei prodotti petroliferi è stata progettata nell'isola dei Serbatoi, situata tra il Canale Vittorio Emanuele III e il Canale delle Tresse, a valle degli sbocchi del Canale Industriale Nord e Ovest;
 - il terminal container per il carico/scarico delle chiatte è stato progettato nell'area ex Montefibre - Syndial AS (denominata "Montesyndial") prospiciente il Canale Industriale Ovest che si collega, tramite un bacino di evoluzione, al canale Malamocco-Marghera;
- l'ambito delle acque marine e marino - costiere prospicienti la laguna di Venezia con estensione, verso sud, fino al delta del fiume Po. Tale estensione tiene conto della potenziale massima estensione di una fuoriuscita non controllata di idrocarburi per evento accidentale. Essa è stata simulata mediante modello tridimensionale idrodinamico (Delft 3D-modulo PART) appositamente applicato all'area vasta ai fini della valutazione degli impatti sull'ambiente idrico (cfr. par. 4.6).

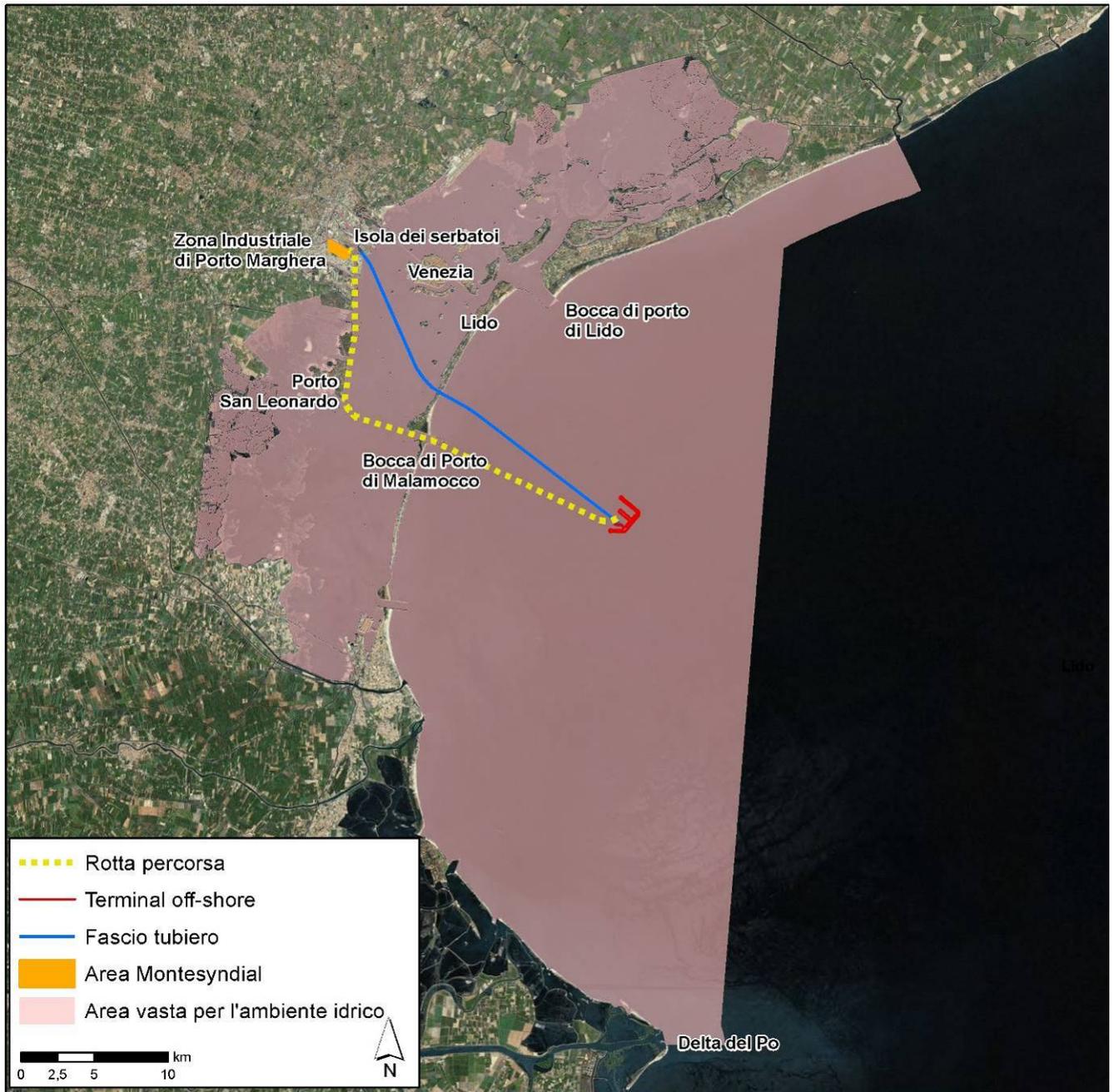


Figura 4.1-1 Area vasta per l'Ambiente idrico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.2 FONTI INFORMATIVE

In considerazione dei numerosi aspetti da considerare per la trattazione dello stato di fatto dell'ambiente idrico (aspetti relativi alla qualità delle acque, all'idrologia e idrodinamica) e alle diverse categorie di acque superficiali esistenti nell'area vasta individuata (acque di transizione e marino costiere), la bibliografia disponibile è particolarmente vasta e tale da fornire un quadro informativo adeguato per gli scopi del presente SIA.

Per ciò che riguarda l'ambito della laguna di Venezia, si cita innanzitutto lo studio DPSIR 2005 avviato dal Magistrato alle Acque di Venezia attraverso il Consorzio Venezia Nuova nel 2005 con lo scopo di produrre un "Rapporto sullo stato dell'ecosistema lagunare veneziano". I principali risultati dello studio sono confluiti in una pubblicazione edita da Marsilio nel 2010 (MAG. ACQUE, 2010). Tra le numerose tematiche trattate, sono state in particolare considerate quelle relative allo stato trofico dell'ecosistema, alla contaminazione da microinquinanti e all'evoluzione morfologica della laguna.

Il monitoraggio della qualità delle acque lagunari è attualmente effettuato principalmente dal Magistrato alle Acque di Venezia, Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento (Rete di monitoraggio in continuo SAMANET e rete di monitoraggio periodico) e, fino al 2008, ancora dal Magistrato alle Acque attraverso il Concessionario Consorzio Venezia Nuova (Rete MELa). Una valutazione complessiva dello stato delle acque lagunari nell'intero periodo di monitoraggio MELa, è stata recentemente effettuata nell'ambito del Progetto MELa4 (MAG.ACQUE – CORILA, OGS, UNIVE, 2009). La pubblicazione più recente relativa al monitoraggio periodico dell'Ufficio Antinquinamento del Magistrato alle Acque si riferisce invece all'anno 2006-2007 (MAG.ACQUE - UTA, 2009).

Due ulteriori perizie del Magistrato alle Acque (Consorzio Venezia Nuova) hanno fornito, negli ultimi anni, dati di qualità chimica delle acque lagunari, in particolare nel bacino centrale della laguna e nei canali industriali di Porto Marghera:

- Indagini e monitoraggi nelle aree lagunari tra Venezia e Porto Marghera – 1a fase -MAPVE1, con l'esecuzione di una serie di attività sperimentali per verificare gli effetti del prelievo della risorsa biologica e l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati. In tale contesto è stato misurato il livello di contaminazione nella colonna d'acqua e i possibili effetti sul comparto biotico durante una attività che comporta risospensione di sedimento contaminato (MAG.ACQUE – Porto Marghera Servizi Ingegneria, 2006). I dati sono stati raccolti nell'estate 2006 in due parcelle di pesca localizzate in prossimità del Canale Vittorio Emanuele III;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- “ISAP – Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti (MAG.ACQUE - Thetis, 2007). I dati sulle acque fanno in particolare riferimento a 92 punti di indagine localizzati in area industriale, campionati a diverse profondità. I dati sono relativi al campione tal quale (non filtrato) e fanno riferimento ad un’unica campagna eseguita nell’estate 2005.

Per ciò che riguarda l’ambiente marino costiero, le attività di monitoraggio ai fini dell’accertamento della qualità delle acque marino costiere del Veneto si svolgono da ARPAV a partire dall’anno 2001 nell’ambito di diversi programmi di monitoraggio operativi. Il rapporto più recente sulla qualità delle acque marino costiere si riferisce all’anno 2008 (ARPAV, 2009). Dal 1999 ARPAV esegue inoltre sulle acque costiere del Veneto i controlli per la verifica dell’idoneità alla balneazione, previsti dalla normativa, pubblicando annualmente i rapporti sulla qualità delle acque di balneazione.

Altri dati sulle acque marine sono stati raccolti nell’ambito dei monitoraggi *ante operam* eseguiti nell’ambito della progettazione esecutiva dello scarico a mare del Progetto Integrato Fusina (PIF). I monitoraggi sono stati eseguiti nell’area marina antistante il Lido di Venezia nella quale è prevista la localizzazione dello scarico a mare del depuratore di Fusina. Sono state eseguite quattro campagne, tra il 2006 e il 2007, per la misura delle correnti, delle caratteristiche chimiche e microbiologiche dell’area (Regione del Veneto, 2007).

Infine, il Piano di Gestione della Subunità idrografica bacino scolante, laguna di Venezia e mare antistante, redatto nel 2009 in attuazione della Direttiva 2000/60, costituisce una generale fonte informativa, sia per l’ambito lagunare sia per l’ambito marino costiero, in particolare per ciò che riguarda le valutazioni effettuate in merito allo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali appartenenti alla sub unità.

Altre pubblicazioni (articoli scientifici) consultate per completare il quadro informativo per l’area vasta, sono citate puntualmente nel testo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Particolarmente vasta è la normativa attinente le tematiche oggetto del presente paragrafo. Si tratta di una normativa che ha subito una consistente evoluzione nel corso degli ultimi anni. I principali riferimenti in tema di acque sono descritti nel seguito:

A livello europeo il principale riferimento in tema di acque è la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000. Essa istituisce un quadro comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee che assicuri la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, agevoli l'utilizzo idrico sostenibile, protegga l'ambiente, migliori le condizioni degli ecosistemi acquatici e mitighi gli effetti delle inondazioni e della siccità.

A livello italiano, il D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii. (Norme in materia ambientale) e in particolare la parte III, sezione II e III: "Tutela delle acque dall'inquinamento" e "Gestione delle risorse idriche", riunisce in un unico testo normativo molte delle previgenti norme relative agli aspetti quantitativi e qualitativi delle acque, recependo inoltre la sopra citata Direttiva Quadro per le Acque. Il decreto definisce gli obiettivi di qualità ambientale e gli obiettivi da raggiungere in relazione a specifici utilizzi della risorsa. I successivi decreti ministeriali DM 131/2008, DM 56/2009 e DM260/2010 hanno in particolare apportato significative modifiche e integrazioni alla parte III del D.Lvo 152/2006, specificando i criteri tecnici per la tipizzazione, l'individuazione, il monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici di diverse categorie di acque superficiali (acque interne, acque di transizione, acque marino costiere).

Il D.Lvo 152/2006 regola anche la disciplina degli scarichi idrici (sezione II, capo III). Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono rispettare i valori limite previsti nell'Allegato 5 della parte terza del decreto.

Per quanto riguarda più specificatamente l'ambiente marino, il D.Lvo 190/2010, in attuazione della direttiva 2008/56/CE, istituisce un quadro diretto all'elaborazione di strategie per l'ambiente marino e all'adozione delle misure necessarie a conseguire un buono stato ambientale entro il 2020. Il buono stato ambientale è determinato sulla base di specifici descrittori qualitativi definiti dallo stesso decreto. Gli scarichi in mare dalle navi sono inoltre disciplinati dal D.Lvo 182/2003 che mira alla riduzione di tali scarichi, in particolare quelli illeciti, e alla riduzione dei rifiuti e dei residui del carico prodotti dalle navi che utilizzano porti situati nel territorio dello Stato. Il decreto è inoltre finalizzato a migliorare la disponibilità e l'utilizzo degli impianti portuali di raccolta per i suddetti rifiuti e residui.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per le acque interne del bacino scolante in laguna di Venezia e per le acque lagunari vale inoltre una specifica Legislazione Speciale e in particolare, per ciò che riguarda la qualità delle acque, 5 decreti ministeriali emanati tra il 1998 e il 1999 (i cosiddetti decreti “Ronchi-Costa”):

- Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 23 aprile 1998 – “Requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia”, che fissa i requisiti di qualità da perseguire nelle acque lagunari e in quelle del bacino scolante in laguna (valori guida e imperativi) e fissa il divieto di scarico (fatto salvo l’impiego delle “Best Available Technologies”) in laguna e nei corpi idrici del suo bacino scolante per IPA, pesticidi organoclorurati, PCDD/F, PCB e TBS. I valori guida e imperativi fissati da tale decreto sono più restrittivi di quelli individuati a livello nazionale dal D.Lvo 152/2006;
- Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 16 dicembre 1998 – “Integrazioni al decreto 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia”, che estende il divieto di scarico a cianuri, arsenico, cadmio, piombo e mercurio;
- Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 9 febbraio 1999 – “Carichi massimi ammissibili complessivi di inquinanti nella laguna di Venezia”, che fissa per la laguna di Venezia i carichi massimi di inquinanti compatibili con la salute dell’ecosistema lagunare;
- Decreto del Ministro dell’Ambiente del 26 maggio 1999 – “Individuazione delle tecnologie da applicare agli impianti industriali ai sensi del punto 6 del decreto interministeriale 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia”, che individua le migliori tecnologie disponibili (BAT) da applicare alle industrie ai fini della riduzione del carico inquinante scaricato con le acque reflue;
- Decreto del Ministro dell’Ambiente di concerto con il Ministro dei Lavori Pubblici del 30 luglio 1999 – “Limiti agli scarichi industriali e civili che recapitano nella laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante, ai sensi del punto 6 del decreto interministeriale 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia”, che fissa le concentrazioni massime ammissibili di inquinanti allo scarico in laguna e nei corpi idrici del suo bacino scolante per tutti i contaminanti, compresi quelli per i quali è prevista l’applicazione delle migliori tecnologie disponibili (BAT).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.4 STATO DI FATTO

4.4.1 Ambiente lagunare

4.4.1.1 Aspetti relativi all'idrodinamica e alla circolazione

La laguna di Venezia è un sistema a regime di ricambio naturale, dove l'interscambio di acqua con il mare avviene naturalmente per effetto delle maree attraverso le tre bocche di porto. Gli scambi idrici con il mare determinano quindi i livelli di marea in laguna di Venezia e sono essenziali nel controllare i processi di ricambio idrico. Dopo decenni in cui tali scambi sono stati indagati mediante modellistica numerica, in anni relativamente recenti si sono resi disponibili strumenti in grado di effettuare misure in continuo della portata alle bocche di porto.

Il Magistrato alle Acque di Venezia ha provveduto tra il 1999 e il 2004 all'installazione e alla calibrazione di 5 flussometri in corrispondenza dei canali di bocca (Lido San Nicolò, Treporti, Sant'Erasmus, Malamocco, Chioggia). I risultati delle misure di portata eseguite fino alla fine del 2005 sono riportati nel rapporto finale dello studio C1.5 del Magistrato alle Acque attraverso il Consorzio Venezia Nuova e ripresi nello studio DPSIR (MAG.ACQUE - Thetis, 2006 b), dal quale è tratto il testo che segue.

Il volume medio giornaliero scambiato tra la laguna e il mare è di circa $400 \times 10^6 \text{ m}^3$, pari al 67% del volume medio d'invaso della laguna, con una forte variabilità legata alla fase lunare e alle condizioni meteorologiche. In particolare i volumi scambiati in sizigie sono quasi il doppio di quelli scambiati in quadratura. Il volume medio scambiato tra mare e laguna durante la singola fase di marea è dell'ordine di $140 \times 10^6 \text{ m}^3$ in quadratura, di $260 \times 10^6 \text{ m}^3$ in sizigie.

Lo scambio di entità maggiore avviene attraverso la bocca di Malamocco, che contribuisce per il 42% del volume totale scambiato, seguono la bocca di Lido con il 37% e la bocca di Chioggia con il 21%. Tali percentuali non differiscono significativamente tra sizigie e quadratura. Dei volumi scambiati attraverso la bocca di Lido circa il 40% interessa il bacino Nord-Treporti attraverso l'omonimo canale, mentre il rimanente 60% interessa il bacino di Centro Nord-Lido attraverso i canali di San Nicolò e di Sant'Erasmus (la Figura 4.4-1 riporta la suddivisione della laguna nei quattro sottobacini).

Le portate massime variano tipicamente (25° e 75° percentile) tra 4500 e 7000 m^3/s per la bocca di Lido, tra 4500 e 8000 m^3/s per quella di Malamocco e tra 2500 e 4000 m^3/s per la bocca di Chioggia. Le corrispondenti velocità massime variano tra 50 e 90 cm/s per le bocche di Lido e di Chioggia, tra 60 e 110 cm/s per la bocca di Malamocco.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le misure di portata hanno permesso di verificare la presenza di un'asimmetria tra i volumi in ingresso e in uscita alle diverse bocche di porto, con la bocca di Lido che registra un bilancio netto positivo (in ingresso) pari al 2.15% del volume totale scambiato tra laguna e mare, e le bocche di Malamocco e Chioggia che registrano uno squilibrio di segno opposto pari rispettivamente al 3% e al 2.61%. Al di là del volume delle acque dolci immesse in laguna, che con precipitazione ed evaporazione dà ragione del disequilibrio complessivo delle portate, questa asimmetria è una conferma della circolazione residua netta indotta dal vento sul lungo periodo, che genera un flusso aggiuntivo in ingresso dalla bocca di Lido, che attraversa la laguna da Nord verso Sud per uscire dalle bocche di Malamocco e di Chioggia (MAG.ACQUE – Consorzio Venezia Nuova, 2006).



Figura 4.4-1 Suddivisione della laguna nei quattro sottobacini ricavata con modello idrodinamico bidimensionale (Elaborazione Servizio Informativo del Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I livelli mareali interni alla laguna dipendono direttamente dal comportamento del Mare Adriatico (prg 4.4.2). La propagazione dell'onda di marea avviene principalmente lungo i canali che si ramificano dalle bocche di porto verso le aree più interne e costituiscono la principale forzante morfologica per la circolazione.

Nell'avanzare dalle bocche verso l'interno della laguna l'onda di marea subisce, per effetto dell'attrito con il fondale, un'attenuazione di ampiezza e un ritardo, che assumono valori maggiori nei distretti più interni. Ne consegue che il massimo di quota ha valori leggermente diversi da luogo a luogo e viene registrato nei diversi punti della laguna in diversi istanti temporali.

La mappa dei tempi di residenza in laguna (Figura 4.4-2) evidenzia la presenza di aree caratterizzate da tempi di ricambio idrico molto diversi. Le aree più interne, lontane dal mare, presentano tempi di residenza anche superiori a 30 giorni, mentre aree ad elevato ricambio idrico (tempi di residenza intorno ai 3 giorni) sono quelle della laguna aperta, in particolare nelle aree prospicienti le tre bocche di porto. Le acque dei canali industriali di Porto Marghera, caratterizzati da velocità di corrente estremamente modeste, con punte di pochi centimetri al secondo, sono caratterizzate da tempi di residenza piuttosto elevati a testimonianza di uno scarso ricambio delle acque.

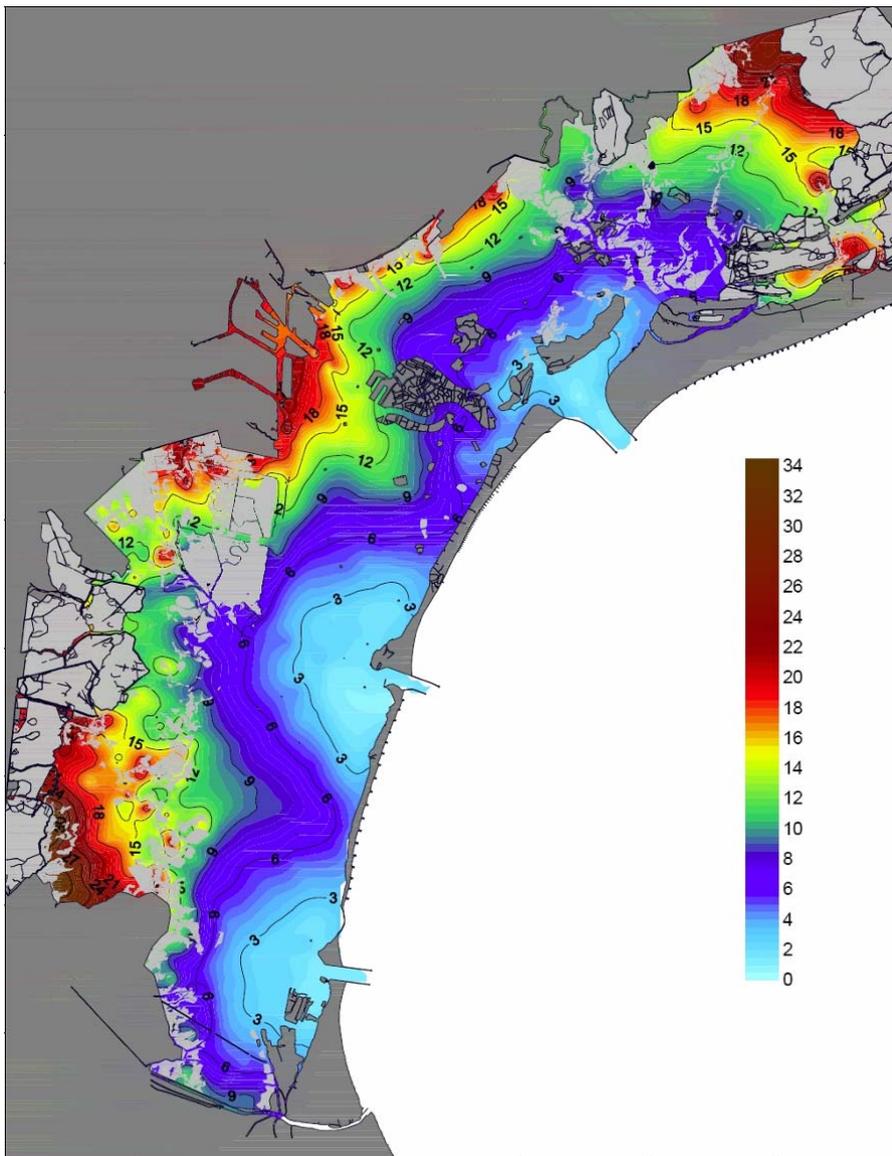


Figura 4.4-2 Mappa dei tempi di residenza (in giorni) calcolati con modello matematico in condizione ciclostazionaria, elaborata a partire da 1216 valori modellati e successivamente interpolati con metodo Kriging su griglia a 250 m (MAG.ACQUE – CVN, 2010).

Le correnti che risultano dalla propagazione della marea raggiungono in sizigie valori massimi compresi fra 100 e 200 cm/s alle bocche di porto, riducendosi rapidamente con la distanza dalle medesime. Indicativamente si possono assumere velocità dell'ordine di 20-50 cm/s per i canali interni e di 10-20 cm/s sui basso fondali (MAG.ACQUE – Thetis, 2006 b).

In presenza di vento forte le caratteristiche idrodinamiche del bacino lagunare mutano drasticamente. Il vento è in grado di modificare in modo rilevante i campi di velocità, anche se non di imprimere una diversa circolazione, eccetto che per venti molto forti (> 20 km/h). Il vento di scirocco (proveniente da

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sud-est) tende a rinforzare il flusso in marea uscente alla bocca di Lido e lo contrasta in marea entrante; a Chioggia ha invece effetto opposto. Le condizioni sono invertite per il vento di bora, che al Lido si oppone al flusso in marea uscente e lo rinforza in marea entrante, generando un effetto opposto alle bocche di Malamocco e di Chioggia.

Le correnti residue generate dalla bora risultano sensibilmente maggiori di quelle generate dallo scirocco, superando i 50 cm/s in alcune zone interne della laguna (Cucco e Umgiesser, 2006), cosicché l'efficacia della bora nel convogliare i flussi d'acqua in laguna da Nord verso Sud è circa doppia di quella dello scirocco nel provocare il fenomeno inverso. A causa di questo e della predominanza dei venti di bora, le correnti residue in un anno producono un movimento netto dell'acqua verso sud lungo tutta la laguna, che determina un ingresso dalla bocca di Lido e un'uscita dalle altre due bocche.

Il vento agisce anche come forzante determinante nella generazione del moto ondoso in laguna, che risente inoltre della rilevante influenza della navigazione a motore. Le misure, rese disponibili da vari studi condotti dal Magistrato alle Acque mediante stazioni auto registranti di basso fondale, hanno confermato l'atteso andamento monotono crescente dell'altezza d'onda sia con la velocità del vento che con il battente. In corrispondenza di venti di bora caratterizzati da intensità del vento comprese tra 10 e 15 m/s, sono state misurate altezze d'onda significative dell'ordine di 30-40 cm in laguna settentrionale e di 70-80 cm in prossimità di Palude Sette Morti (MAG.ACQUE – Thetis, 2006 b).

4.4.1.2 Aspetti relativi alla qualità delle acque

Lo stato di qualità delle acque lagunari viene qui descritto in relazione alla presenza di nutrienti (che concorrono alla definizione dello stato trofico della laguna) e alla presenza di microinquinanti (che concorrono alla definizione dello stato di contaminazione delle acque da sostanze inorganiche e organiche). La qualità delle acque del bacino lagunare dipende in larga misura dai carichi inquinanti in arrivo dal bacino scolante e dalla zona industriale di Porto Marghera, dai processi interni alla laguna che regolano le concentrazioni dei vari composti nelle acque nel tempo, dalle condizioni meteorologiche e dai cicli di ricambio delle maree.

La temperatura mostra una ridotta variabilità spaziale ma, essendo legata alla stagionalità dei flussi di calore, rilevanti oscillazioni temporali. Data la scarsa profondità della laguna, in particolare nelle aree di basso fondale, la temperatura dell'acqua risulta fortemente correlata con la temperatura dell'aria e la sua dinamica stagionale influenza i processi biologici che avvengono in laguna, i quali a loro volta, soprattutto nel periodo primaverile - estivo, regolano la concentrazione di nutrienti.

I livelli e la distribuzione della salinità delle acque lagunari sono fortemente influenzati dai processi di interazione e scambio che avvengono da un lato con l'acqua marina costiera attraverso le bocche di porto e dall'altro con l'acqua dolce mediante l'apporto dei tributari dal bacino scolante e gli scarichi di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

tipo diretto provenienti dagli insediamenti industriali e civili della terraferma e del centro storico veneziano. In relazione a ciò, la salinità delle acque lagunari evidenzia un gradiente decrescente provenendo dalle aree prossime alle bocche di porto (con salinità media prossima a quella delle acque marino costiere) verso le aree più vicine alle foci fluviali, dove si assiste ad una maggiore variabilità del parametro, prevalentemente in relazione al regime delle portate fluviali. La variabilità spaziale è particolarmente pronunciata nei periodi in cui l'apporto di acque dolci è maggiore, in generale nei mesi primaverili, invernali ed autunnali, mentre è più ridotta nei mesi estivi.

Il gradiente di salinità, rappresenta un parametro guida della distribuzione dei principali descrittori dello stato trofico lagunare (nutrienti e clorofilla).

La torbidità della colonna d'acqua è un parametro fortemente variabile sia nel tempo che nello spazio, legato agli eventi risospensivi che si succedono nelle varie aree della laguna.

La mappa di Figura 4.4-3 rappresenta la distribuzione dei valori medi di concentrazione dei solidi sospesi in laguna di Venezia, sulla base delle osservazioni dei programmi di monitoraggio MELa1 e MELa3 nel quinquennio 2001-2005. Pur con una certa variabilità intra-annuale, tale distribuzione è risultata piuttosto stabile nell'intero quinquennio di osservazione. I valori più bassi si collocano nei pressi delle bocche di porto, mentre l'area compresa fra Venezia e Tessera è caratterizzata da valori relativamente elevati.

Le osservazioni, effettuate con cadenza periodica, in condizioni di marea di quadratura, non sono effettivamente rappresentative della condizione media della laguna in quanto gli eventi risospensivi possono significativamente alterare il dato.

I dati di torbidità misurati in continuo in corrispondenza di alcune stazioni automatiche gestite dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento del Magistrato alle Acque (rete SAMANET) evidenziano come il valore medio della torbidità integrato nel tempo, misurato dalle centraline automatiche, sia in entrambi i casi più alto del valore istantaneo misurato nelle campagne MELa, tendenzialmente in condizioni di quiete: si evidenzia quindi il peso cumulato degli eventi risospensivi di origine antropica o naturale quali le condizioni meteorologiche, gli apporti delle torbide dei fiumi, la risospensione del sedimento causata dal passaggio delle imbarcazioni e dalle attività di pesca (MAG.ACQUE – Thetis, 2006 c, MAG.ACQUE - SAMA, 2008).

Con riferimento alla rete SAMANET e ai dati del 2008, le variazioni più elevate di torbidità sono state osservate alla stazione Ve-5, situata nell'area lagunare antistante la zona industriale (sbocco del Canale Industriale Sud) e prossima al Canale dei Petroli, un canale con un intenso traffico marittimo, sia di tipo commerciale che dovuto al transito di bettoline adibite al trasporto e deposito di sedimenti lagunari nella vicina Isola delle Tresse (MAG.ACQUE – SAMA, 2008, Figura 4.4-4).

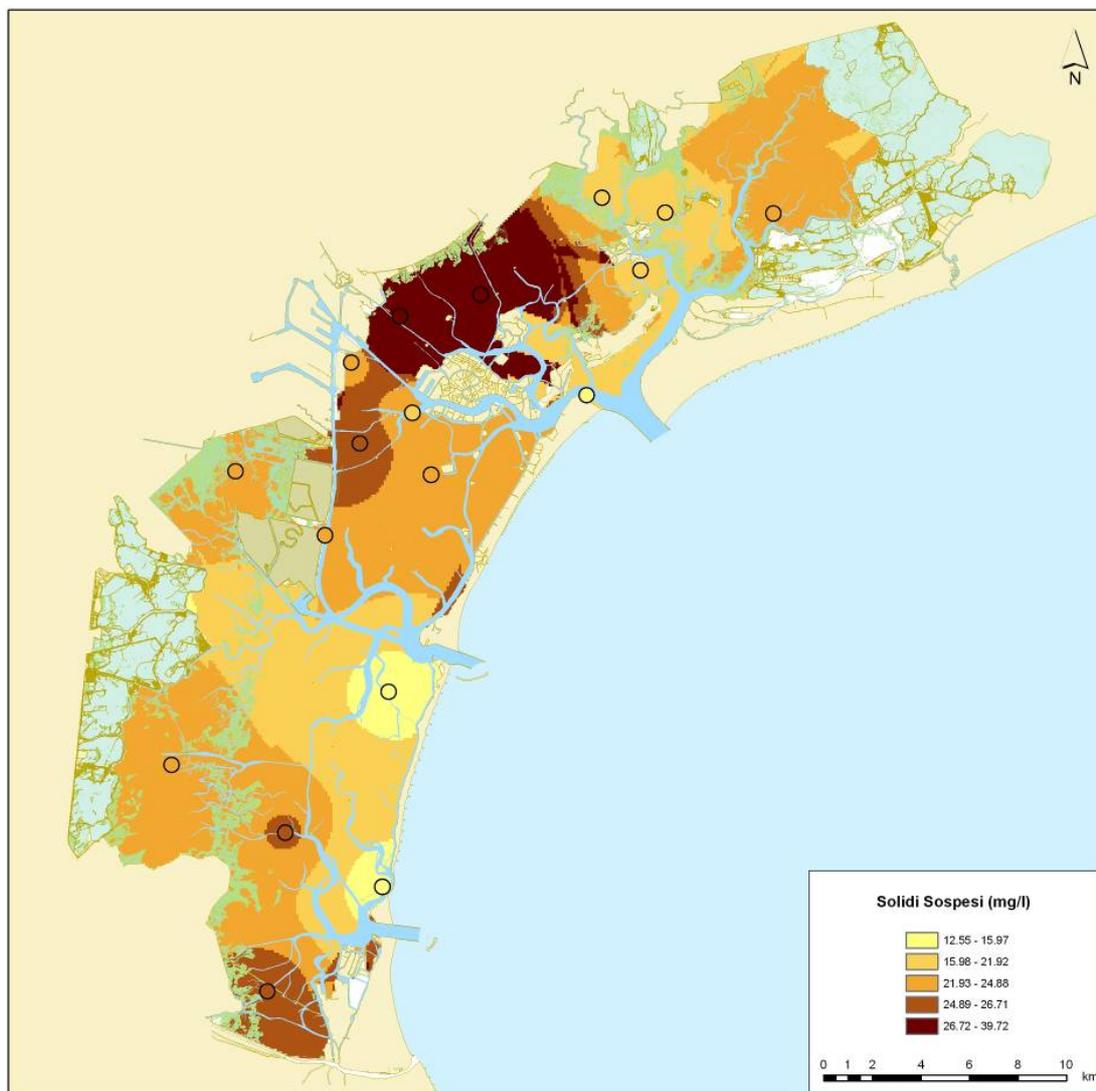


Figura 4.4-3 Distribuzione dei solidi sospesi (mg/l) in laguna di Venezia, sulla base delle osservazioni dei programmi di monitoraggio MELa1 e MELa3 nel quinquennio 2001-2005.

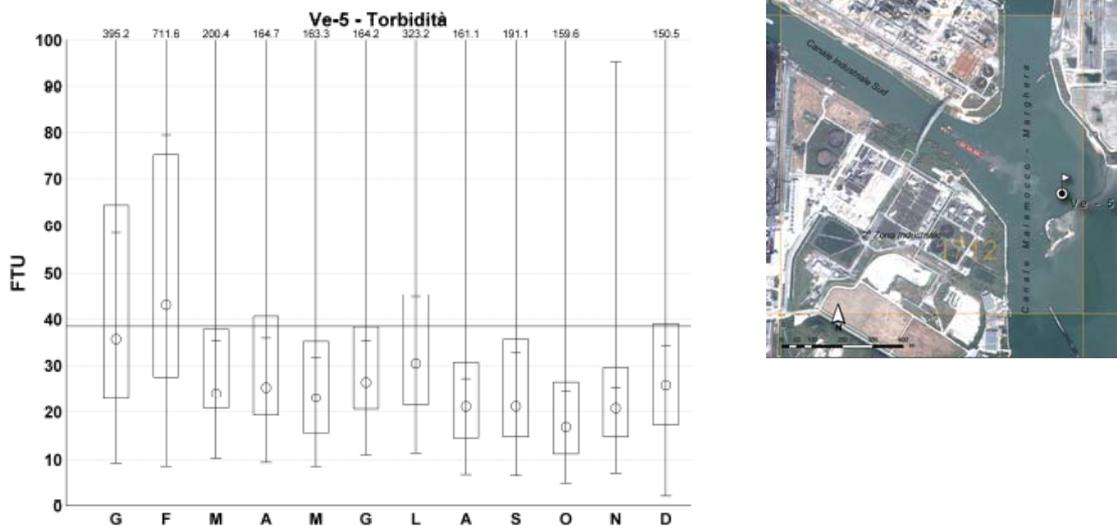


Figura 4.4-4 Torbidità misurata alla stazione Ve-5 (Tresse).

Le dinamiche dei nutrienti (azoto e fosforo) seguono il ciclo stagionale atteso per un ecosistema acquatico dei climi temperati come quello della laguna di Venezia. Nel periodo invernale la produzione primaria è ridotta al minimo e, di conseguenza, i nutrienti sono presenti in concentrazioni più elevate rispetto al periodo estivo. Nel periodo invernale, essendo minima l'attività biologica, la dinamica dei nutrienti risponde principalmente ai fenomeni di immissione del carico e di trasporto, e quindi segue prevalentemente un comportamento di tipo conservativo. Nel periodo primaverile la disponibilità luminosa innesca le prime fioriture fitoplanctoniche che possono essere stimulate e sostenute dall'apporto di nutrienti, in caso di fenomeni piovosi, o inibite dalla mancanza degli stessi. I nutrienti mostrano generalmente valori minimi nel periodo estivo, durante il quale si sviluppano le fioriture fitoplanctoniche. In autunno, con l'abbassarsi delle temperature e la diminuzione delle ore di luce, le fioriture terminano e le concentrazioni di nutrienti tendono nuovamente ad aumentare (MAG.ACQUE – Thetis, 2006).

A tale variazione stagionale si sovrappone una spiccata variabilità interannuale dettata sia dalla variabilità delle condizioni meteo climatiche sia dalla variazione delle forzanti e pressioni antropiche.

La variabilità interannuale nelle forzanti meteorologiche si traduce nella osservata variabilità interannuale delle portate fluviali, dell'entità del carico di nutrienti e, di conseguenza, della concentrazione media annuale di nutrienti rilevata nelle acque lagunari.

L'evoluzione di lungo periodo evidenzia una variazione dello stato trofico riconducibile a una generale riduzione delle forzanti e delle pressioni antropiche avvenute negli ultimi decenni. L'analisi dei trend oggi disponibili evidenzia una diminuzione di tipo esponenziale delle concentrazioni di ammonio e di fosforo reattivo nel trentennio 1960-1990. Questa fase è stata seguita da una sostanziale stabilizzazione

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

dei livelli di ammonio, che pare anzi mostrare una leggera tendenza all'aumento negli ultimi anni (2007-2008), e da una ulteriore diminuzione dei livelli di fosforo reattivo. Diversa è invece l'evoluzione della concentrazione di nitrato, che mostra una diminuzione meno marcata dei livelli rispetto agli altri due composti, accompagnata però da una apprezzabile riduzione della variabilità attorno ad essi. Le diverse forme di macro nutrienti hanno mostrato inoltre una dinamica dei trend molto diversi in relazione ai diversi siti di monitoraggio. Nel biennio 2007-08 sono stati osservati aumenti sensibili sia di fosforo reattivo sia di ammonio in alcuni siti del bacino centro nord e centro; la maggior disponibilità di nutrienti trova un primo riscontro nella maggior dinamica mostrata dal fitoplancton in queste aree ma, soprattutto, potrebbe essere una con-causa dell'estendersi delle fioriture macroalgali a cui si è assistito sia nel 2006 sia nel 2007 (Pastres *et al.*, 2004, MAG.ACQUE – Corila, OGS, UniVe, 2009).

La variabilità spaziale dei principali macrodescrittori della colonna d'acqua individua il ruolo del ricambio mareale e delle immissioni fluviali nel determinare un gradiente spaziale spiegabile con la distribuzione della salinità e del tempo di residenza e orientato prevalentemente in direzione ovest-est, fra la parte più interna della laguna - dove sfociano i fiumi ed è insediata la zona industriale - e le bocche di porto, dove avviene lo scambio con le acque del Mare Adriatico. A tale gradiente si sommano variabilità più specifiche, caratteristiche di ciascun parametro analizzato, mettendo in luce il diverso ruolo dei carichi diretti (scarichi lagunari urbani e industriali) e di quelli indiretti (componente fluviale) (Solidoro *et al.*, 2004; MAG.ACQUE – Thetis, 2006). Gli scarichi industriali e civili costituiscono la sorgente principale di azoto ammoniacale e orto fosfato, mentre i nitrati sono maggiormente influenzati dagli apporti fluviali, come è possibile osservare dall'esame della Figura 4.4-5.

Un quadro aggiornato delle concentrazioni medie dei macrodescrittori, relativo al periodo 2000-2008 viene proposto in Tabella 4.4-1 (si veda la Figura 4.4-6 per la posizione delle stazioni MELa4). E' evidente che tutte le stazioni monitorate con continuità nel periodo mostrano ampie fluttuazioni dai valori medi del periodo, che risentono della variabilità stagionale e interannuale dei fenomeni. La maggior parte dei parametri connessi con il ciclo biogeochimico (N-NO₃, TDN, TDP, clorofilla a) evidenzia inoltre una correlazione negativa e significativa con la salinità, in tutte le stazioni e in particolare nelle aree ad elevata salinità.

Rispetto agli obiettivi di qualità per la laguna (DM 23/4/98), le concentrazioni di nutrienti mostrano ancora superamenti generalizzati rispetto agli obiettivi di qualità stabiliti per la laguna, in particolare per l'azoto totale disciolto (TDN). Tali concentrazioni, se confrontate con diversi livelli di riferimento internazionali proposti con diverse finalità per diversi ambienti di transizione o marino costieri, sono indicativi di uno stato complessivamente riassumibile come "mesotrofico" (MAG.ACQUE – Thetis, 2006).

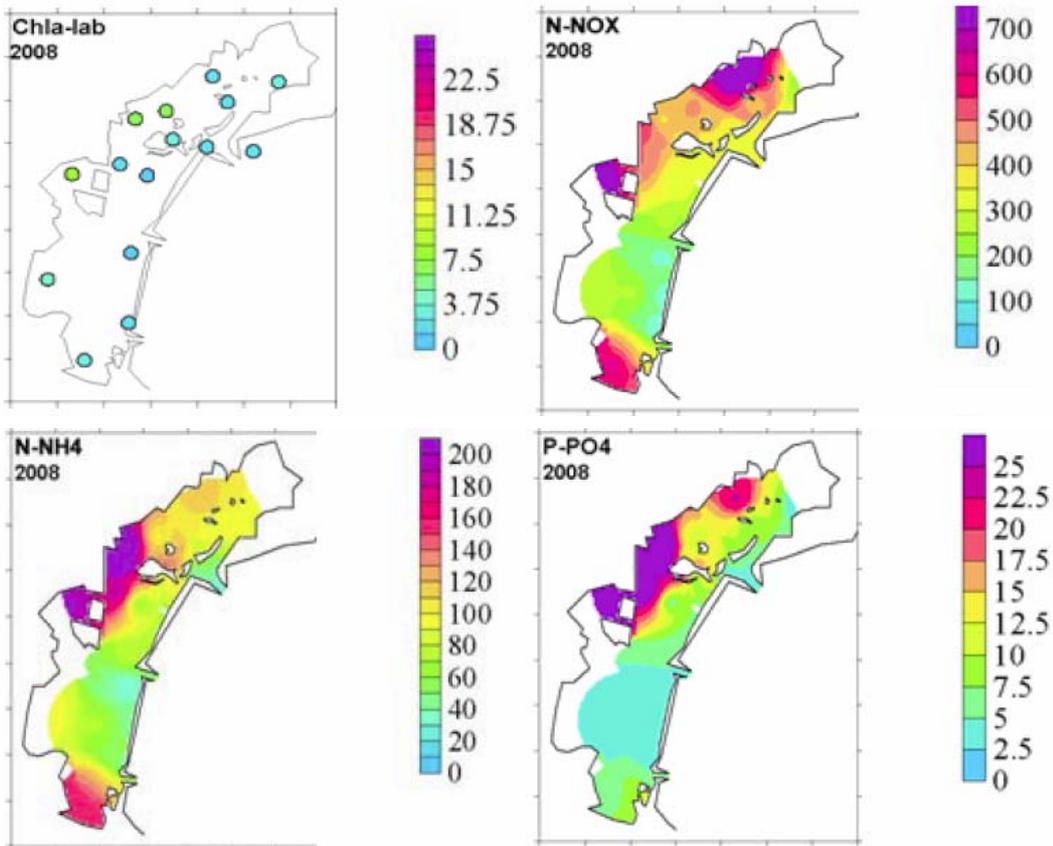


Figura 4.4-5 Variabilità spaziale (media annua) della concentrazione di clorofilla (dati MELa4) e nutrienti (dati MELa4 e UTA) nel 2008 (MAG.ACQUE – Corila, OGS, UniVe, 2009).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 4.4-1 Concentrazioni medie e deviazioni standard dei parametri macrodescrittori in 12 stazioni MELa, nel periodo 2000-2008. Gli obiettivi di qualità per la laguna (DM 23/4/98) sono pari a 350 µg/l per TDN e 25 µg/l per TDP.

		Sotto Bacino	Nord		Centro Nord			Centro				Sud	
		Stazione	1B	3B	6B	4C	31B	9B	10B	11B	14B	16B	20B
T	°C	Media	16.29	16.06	16.63	16.99	16.67	17.98	17.04	16.60	16.79	16.14	16.63
		Dev.st	7.34	7.50	7.51	6.35	6.87	6.11	7.45	7.13	7.16	7.90	8.36
Sal	PSU	Media	22.15	32.05	28.74	33.79	31.17	30.61	25.91	32.7	34.15	27.92	28.3
		Dev.st	3.94	2.46	2.31	1.51	1.94	1.72	2.96	1.96	1.32	3.27	6.93
O2	%	Media	93.8	96.0	105.5	94.8	88.7	97.1	94.1	95.0	104.9	95.9	93.3
		Dev.st	8.6	8.7	6.8	6.8	9.4	13.5	12.2	9.4	20.9	8.2	12.1
pH		Media	8.08	8.15	8.11	8.06	8.03	7.99	8.03	8.05	8.2	8.12	8.06
		Dev.st	0.15	0.13	0.18	0.11	0.18	0.13	0.16	0.15	0.90	0.14	0.17
Tur	FTU	Media	23.2	14.2	29.8	9.6	16.5	24.7	16.2	17.3	5.9	13.4	15.8
		Dev.st	10.4	11.0	13.8	7.4	4.5	19.3	8.0	8.7	6.2	8.3	12.3
Chla	µg/l	Media	1.7	0.7	2.9	0.8	0.8	1.8	2.9	0.9	0.5	2.2	1.6
		Dev.st	1.4	0.5	2.5	0.5	0.8	2.2	3.3	0.9	0.2	2.1	1.3
TSS	mg/l	Media	20.6	18.1	36.2	13.3	19.1	23	18.9	18.7	10.3	20.4	22.7
		Dev.st	11.3	15.1	31.4	6.5	5.1	12.3	13.7	9.3	7.0	13.1	30.7
N-NH4	µg/l	Media	123	77	82	57	183	127	140	75	43	92	146
		Dev.st	58	37	47	36	61	68	64	28	32	75	159
N-NOX	µg/l	Media	729	199	295	198	364	328	507	228	125	223	579
		Dev.st	465	170	202	88	417	183	336	173	92	179	1317
TDN	µg/l	Media	1096	491	588	390	736	661	951	476	311	648	1070
		Dev.st	549	259	229	107	693	246	392	225	103	319	1710
P-PO4	µg/l	Media	22	7	10	6	19	22	23	8	6	6	11
		Dev.st	16	4	7	3	8	9	12	6	4	4	14
TDP	µg/l	Media	36	22	25	20	26	34	41	23	19	22	29
		Dev.st	24	15	16	13	8	14	19	14	11	12	31

Per ciò che concerne i microinquinanti, le rilevazioni mensili dei metalli disciolti a scala lagunare effettuate nell'ambito dei monitoraggi lagunari MELa, forniscono risultati nel complesso difficilmente interpretabili, variabili di anno in anno e a seconda del metallo considerato. In generale non è stato possibile identificare la presenza di un andamento stagionale chiaro, né generalmente ricorsivo o comune ai diversi metalli. Le dinamiche che regolano la presenza di metalli nelle acque sono evidentemente imputabili a cause molteplici e complesse, condizionate dalle interazioni con il materiale colloidale e organico in sospensione nella colonna d'acqua. Alcuni dei metalli considerati possono svolgere anche il ruolo di micronutrienti (rame, zinco, nichel) e quindi possono essere attivamente assimilati dalla componente biologica (MAG.ACQUE – Thetis, 2006 a).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In Tabella 4.4-2 si riportano le concentrazioni medie e la deviazione standard dei metalli disciolti nelle acque lagunari, risultate dal monitoraggio MELa eseguito nell'anno 2008. Ai dati inferiori al limite di detezione è stato sostituito un valore pari a metà del limite. Per mercurio, nichel e piombo i dati inferiori al limite di detezione costituiscono in larga misura maggior parte dei dati (75%, 96.7% e 85% rispettivamente), per cui il confronto con gli obiettivi di qualità o con gli standard del DM 56/2009 risulta poco significativo.

Rispetto agli obiettivi di qualità della laguna (DM 23/04/98), i dati raccolti sia nei monitoraggi dell'Ufficio tecnico per l'Antinquinamento sia in quelli MELa4 indicano che i livelli lagunari sono marcatamente inferiori per il cromo e per il rame, leggermente inferiori per l'arsenico, leggermente superiori per il cadmio e marcatamente superiori per lo zinco. I livelli di contaminazione sono invece da ritenersi tutti accettabili se le concentrazioni medie lagunari sono comparate con gli standard di qualità indicati per i corpi idrici di transizione nel DM 56/09 (tabella 1/A e 1/B del decreto) per la definizione dello stato chimico ed ecologico della laguna.

Il bacino centro nord e centrale, nella fascia lagunare comprendente le sorgenti di carico da Porto Marghera e dalla città di Venezia, risente in generale di un più alto grado di contaminazione per diversi metalli, in particolare per cadmio, piombo, zinco, rame.

Le stazioni localizzate nel centro storico di Venezia (Canal Grande Fondamenta Nuove) e nei canali industriali di Porto Marghera evidenziano livelli di contaminazione che, confrontati con il resto della laguna, portano a considerare tali aree come fonti principali di rilascio per diversi metalli. Le acque dei rii del centro storico (monitoraggio 2008-2009, MAG.ACQUE, 2010) sono caratterizzate da una maggiore contaminazione di metalli, tra cui in particolare il piombo, a conferma della presenza di fonti di rilascio di questi inquinanti nell'ambito urbano.

Lo zinco è il metallo che contraddistingue con maggiore evidenza i canali industriali e la zona lagunare antistante Porto Marghera rispetto al resto della laguna. Nel 2006, le concentrazioni di zinco nei canali industriali sono risultate doppie o triple rispetto alle concentrazioni rilevate nelle aree della laguna aperta (MAG.ACQUE, 2009).

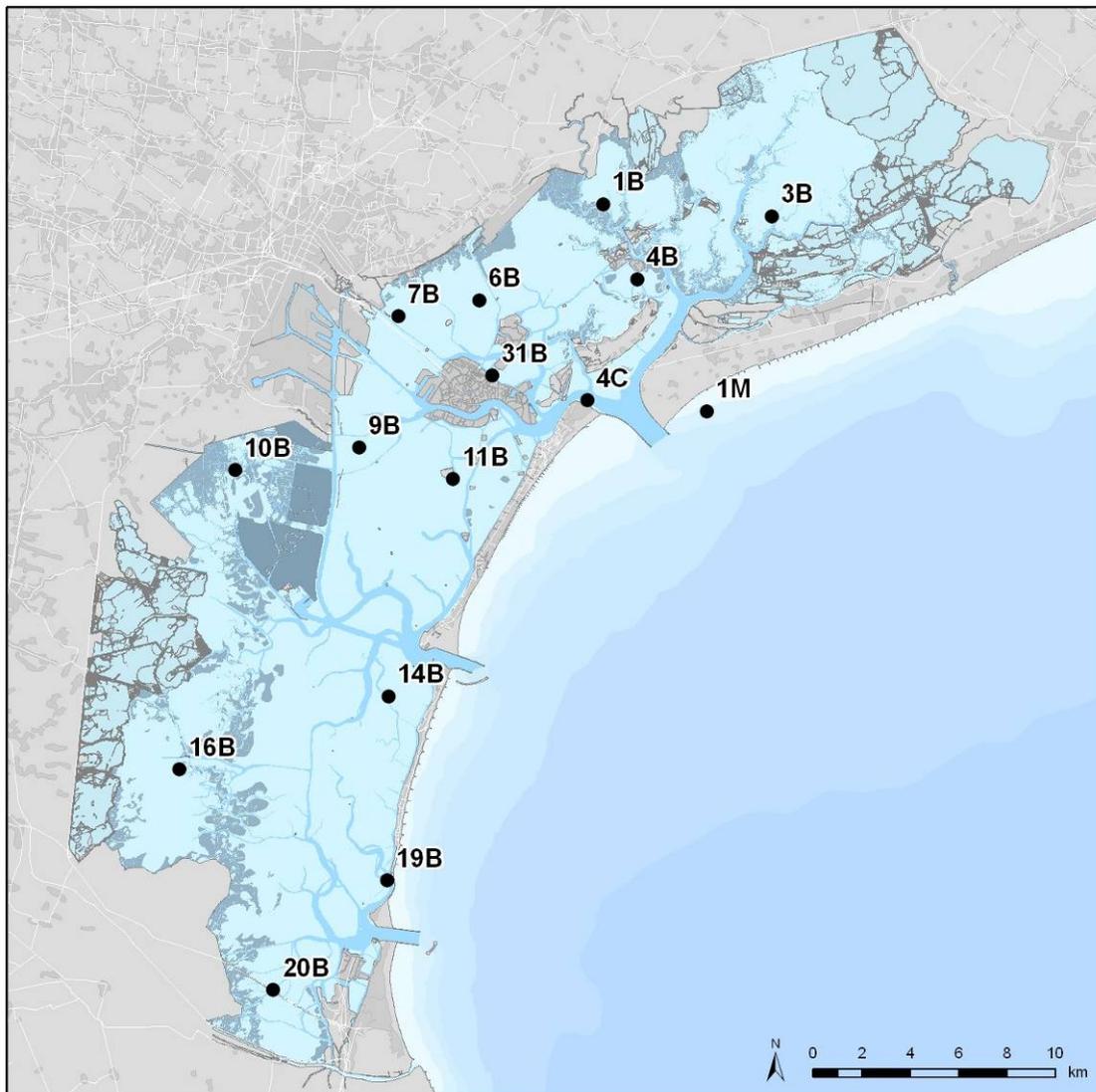


Figura 4.4-6 Posizione delle stazioni di monitoraggio del programma MELa4 del Magistrato alle Acque.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 4.4-2 Concentrazioni medie e dev. standard dei metalli disciolti rilevati nelle acque lagunari nell'anno 2008. Ai dati inferiori al limite di detezione è stato sostituito un valore pari a metà del limite (dati programma di monitoraggio MELa, Magistrato alle Acque di Venezia).

	Obiettivo di qualità DM 23.04.98	DM 56/2009 tab. 1/A e 1/B	Bacino	Centro nord			Centro			Centro sud				Sud			
				Stazione	1B	3B	4B	4C	6B	31B	7B	9B	10B	11B	14B	16B	19B
Cu	1.5	-	media	0.8	0.8	0.3	0.4	0.8	1.0	1.1	0.6	0.7	0.7	0.5	0.3	0.5	0.8
			dev.st	0.4	0.5	0.0	0.3	0.2	0.7	0.8	0.3	0.2	0.3	0.3	0.0	0.4	0.8
Zn	1.5	-	media	8.3	5.5	5.1	6.7	8.0	6.0	9.5	8.8	11.0	7.5	5.3	4.6	6.0	5.4
			dev.st	5.8	1.3	3.2	7.6	3.6	2.9	3.7	5.1	7.3	4.4	2.2	3.0	3.6	3.2
Cr	0.7	4	media	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
			dev.st	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
As	1.6	5	media	1.4	0.7	0.9	0.8	1.2	1.1	2.1	1.7	2.3	1.0	1.0	1.3	1.0	1.3
			dev.st	0.8	0.3	0.3	0.1	0.5	0.3	1.5	0.4	1.0	0.2	0.1	1.0	0.2	0.7
Hg	0.003	0.01	media	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003
			dev.st	0.004	0.002	0.003	0.004	0.002	0.003	0.002	0.001	0.002	0.003	0.000	0.003	0.002	0.001
Pb	0.15	7.2	media	0.05	0.09	0.29	0.05	0.26	0.14	0.05	0.14	0.13	0.30	0.05	0.05	0.05	0.05
			dev.st	0.00	0.08	0.48	0.00	0.42	0.18	0.00	0.12	0.10	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Cd	0.03	0.2	media	0.02	0.02	0.02	0.04	0.05	0.08	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04	0.11	0.03
			dev.st	0.01	0.01	0.01	0.07	0.04	0.03	0.04	0.02	0.01	0.02	0.01	0.04	0.20	0.02
Ni	1.5	20	media	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8
			dev.st	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

I microinquinanti organici presenti in laguna (PCDD/F, PCB, IPA, HCB) sono generalmente più elevati nelle acque della laguna centrale rispetto a quelli della laguna nord e sud, con un gradiente più facilmente individuabile rispetto a quanto osservato per i metalli. Sono in particolare marcate le differenze tra i livelli di contaminazione dei canali industriali e i livelli di contaminazione delle acque della laguna (MAG.ACQUE – Thetis, 2007), individuando la zona industriale di Porto Marghera come la fonte di rilascio principale di tali composti.

I microinquinanti organici vengono periodicamente monitorati dall'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento del Magistrato alle Acque. Sulla base dei dati riportati nella più recente pubblicazione relativa ai dati del monitoraggio del 2006-2007 (Tabella 4.4-3, MAG.ACQUE, 2009), è possibile trarre le seguenti osservazioni:

- le diossine e i furani (PCDD/F) nel 2006-2007 hanno evidenziato un generale miglioramento rispetto allo stato del 2005, con alcune aree (Chioggia, Murano, Burano) in cui le concentrazioni sono di un ordine di grandezza inferiore rispetto all'anno precedente. I livelli di contaminazione nelle aree che tradizionalmente presentano i valori più alti (Zona industriale e Venezia) sono risultate invariate e superiori agli obiettivi di qualità per la laguna. I valori più elevati si trovano in corrispondenza dei canali della zona industriale, con concentrazioni di un ordine di grandezza superiore a quello delle altre zone lagunari;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- i policlorobifenili (PCB) hanno evidenziato ancora un generale miglioramento in diverse aree della laguna, sebbene i valori dei canali della zona industriale, del centro storico di Venezia e della laguna centrale (in particolare nel bassofondo di Fusina) sono decisamente più elevati rispetto ad aree lagunari più distanti dalle fonti di contaminazione;
- le concentrazioni medie su scala lagunare di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) è in lieve diminuzione ed è pari a 29 ng/l, inferiore all'obiettivi di qualità per la laguna. Anche in questo caso l'area della laguna centrale presenta una concentrazione media più elevata rispetto al resto della laguna e superiore a quella del 2005. La contaminazione è comunque diffusa in tutta la laguna, essendo prevalentemente legata alle emissioni provocate dal funzionamento delle imbarcazioni a motore;
- l'esaclorobenzene (HCB), contaminante di origine prettamente industriale, sotto prodotto dei processi del ciclo del cloro provenienti dalle lavorazioni che si svolgono a Porto Marghera, è presente in concentrazioni decisamente più elevate (2 ordini di grandezza) nei canali della zona industriale e nell'area della laguna centrale, ma in concentrazioni inferiori agli obiettivi di qualità per la laguna.

Tabella 4.4-3 Concentrazioni medie totali di alcuni microinquinanti organici rilevate nell'anno 2006-2007 secondo la suddivisione in aree omogenee (MAG.ACQUE, 2009).

Aree omogenee		PCDD/F	PCB	IPA	HCB
		pg/l I-TE	pg/l	ng/l	ng/l
<i>Obiettivi di qualità (DM 23/4/98)</i>		0.013	40	60	0.8
ZIND	Canali Zona Industriale	0.288	242	37	0.221
VE	Venezia	0.074	384	29	0.017
CH	Chioggia	0.003	168	13	0.048
MU	Murano	0.005	92	9	0.01
BU	Burano	0.0002	97	101	
GN	Gronda laguna Nord	0.004	113	7	0.002
GC	Gronda laguna Centro	0.014	98	37	0.061
GS	Gronda laguna Sud	0.001	86	36	
LN	laguna Nord	0.003	63	4	0.003
LC	laguna Centro	0.022	216	54	0.018
LS	laguna Sud	0.022	83	12	0.009
LIT	Litorali	0.006	182	2	0.018

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.4.2 Ambiente marino e marino-costiero

4.4.2.1 Aspetti relativi all'idrodinamica e alla circolazione

Il mare Adriatico si può suddividere dal punto di vista morfologico in tre parti: il bacino settentrionale, relativamente poco profondo e degradante dolcemente lungo la costa italiana, caratterizzato da una profondità media di 35 metri; il bacino meridionale caratterizzato da una fossa batimetrica di profondità maggiore di 1000 metri e infine una zona centrale di transizione avente una profondità intermedia e caratterizzata dalla fossa mesoadriatica che arriva intorno ai 200 metri. La principale fonte di acqua dolce è rappresentata dal fiume Po, che da solo apporta quasi il 70% dell'acqua dolce di tutto il mare. Anche gli altri fiumi italiani apportano significativi input di acqua dolce, specialmente nei loro periodi di piena. Inoltre non sono trascurabili anche gli apporti dei fiumi albanesi. L'acqua dolce e carica di nutrienti proveniente dagli apporti fluviali, in particolare del Po, è diversa da quella del mare aperto e ancora più diversa da quella proveniente da Sud, formatasi nel bacino levantino, caratterizzata da una salinità più elevata e da uno stato di maggiore oligotrofia.

Il flusso dell'acqua del Po arriva a formare un pennacchio (plume) che è separato dalle acque dell'Adriatico da un sistema frontale spesso molto netto. La distribuzione spaziale di tale massa d'acqua è controllata dalla forza di Coriolis, dal mescolamento termoalino, dal regime dei venti e modulato infine dalla batimetria del fondale.

La circolazione del Nord Adriatico, sottobacino convenzionalmente definito in corrispondenza dell'isobata dei 100m (43°20N), è guidata sia da potenti forze termoaline, che da vigorose correnti di vento di breve durata temporale.

Il vento gioca un ruolo importante nell'evoluzione delle correnti, soprattutto in considerazione della particolare natura montuosa delle due penisole che contengono il Mare Adriatico, la quale incanala l'aria, impostando una direzione privilegiata al vento che spira nel bacino. I venti predominanti sono quelli di Scirocco (da sud-est) e Bora (da nord-est). Essi determinano flussi di calore all'interfaccia aria-acqua caratterizzati da un'intensa variabilità stagionale.

Le circolazioni termoaline (positive o negative) si sviluppano dal gradiente di densità, vale a dire dalle differenze spaziali, sia orizzontali che verticali, della densità dell'acqua, che sono causate da un cambiamento di temperatura e salinità. A tali correnti, che hanno l'effetto di far uscire l'acqua dal sottobacino, si contrappone un flusso di ricambio idrico generato dalla Croatian Current che scorre da sud lungo la costa orientale dell'Adriatico. L'effetto globale a scala di bacino di queste tre correnti è quello di costituire un'unica circolazione ciclonica con un flusso verso Nord lungo le coste greco-albanesi-croate, e un ritorno verso Sud lungo le coste italiane. A causa delle caratteristiche topografiche del bacino, tale circolazione si sviluppa spesso in tre differenti cicloni a scala di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sottobacino, il più persistente dei quali è quello situato a Sud mentre il più complesso e variabile è quello riscontrabile a Nord, dominato da più fattori indipendenti (vento, portata dei fiumi, scambi di calore).

In particolare, il tratto di costa veneta dell'Adriatico settentrionale, che si estende per circa 160 km prevalentemente compresi nella Provincia di Venezia, viene notevolmente influenzata dalla variabilità meteorologica e da caratteristiche proprie tipiche come ad esempio la scarsa profondità dei fondali, la fine granulometria dei sedimenti, gli scambi con le acque della laguna di Venezia, e i contributi dei numerosi fiumi, di portata diversa, che attraversano la Regione, i cui bacini convogliano al mare scarichi di provenienza agricola, civile ed industriale.

Dal punto di vista morfologico la costa veneta è caratterizzata prevalentemente da litorali sabbiosi a Nord e a Sud della laguna di Venezia.

L'ambito marino è caratterizzato da:

- ridotta profondità media;
- mancanza di marcate irregolarità del fondo, che va progressivamente degradando verso Sud-Est della zona occidentale;
- presenza di un'ampia piattaforma continentale sulla quale sono ancora visibili tracce dei cordoni litoranei sommersi, di erosioni e particolari depositi legati a fasi di livello marino più basso dell'attuale.

La porzione più profonda del mare Adriatico è situata nella parte meridionale, con valori che arrivano fino a 1200 metri nella zona compresa tra la costa pugliese e quella albanese, mentre nella zona dell'Alto Adriatico le profondità non superano i 40m.

Nella Figura 4.4-7 sono riportate le batimetrie dei fondali nella zona interessata dal Terminal off-shore. Le profondità in quest'area variano tra 15 e 25 metri.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

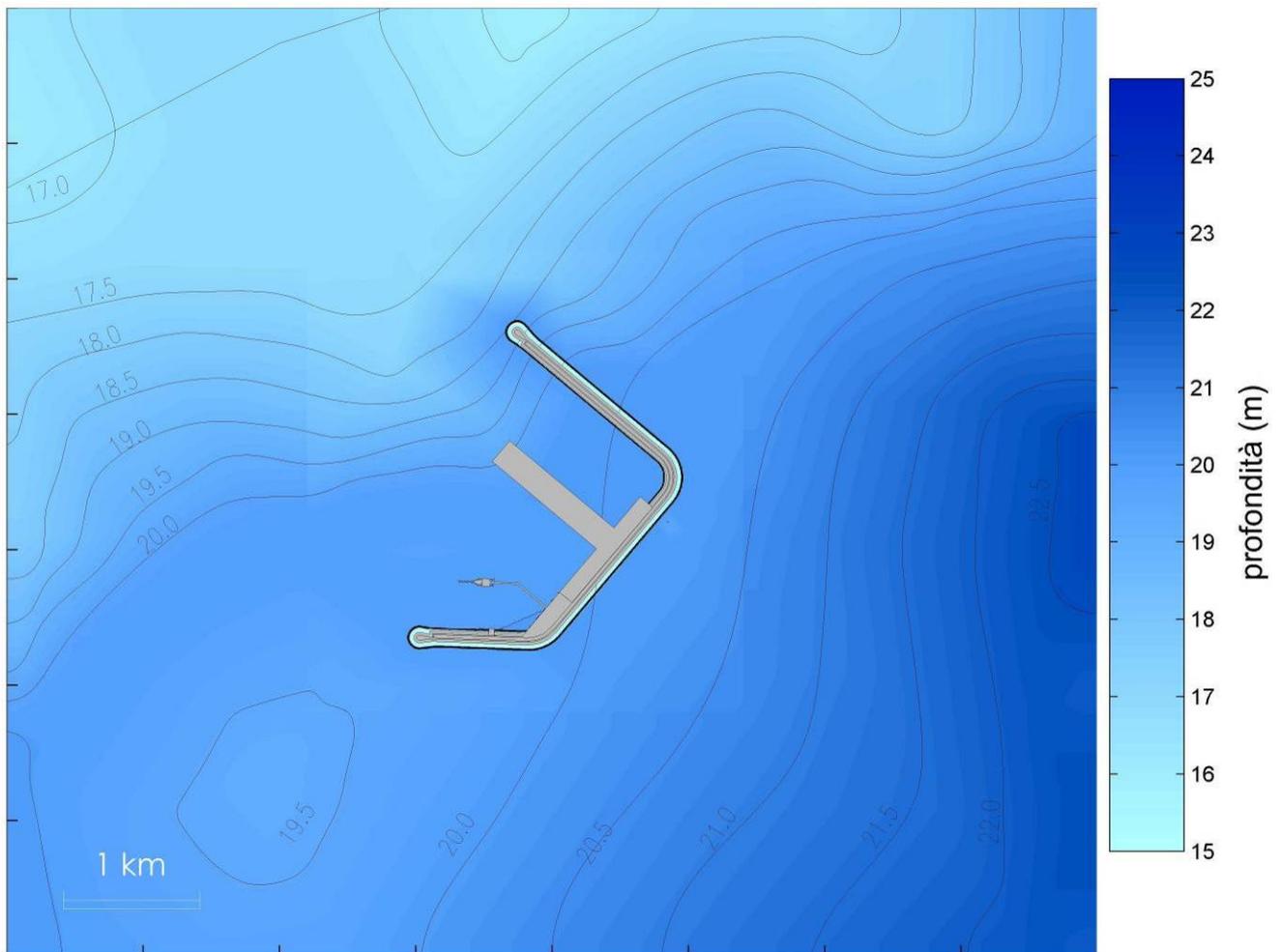


Figura 4.4-7 Batimetria dell'area in cui è previsto l'inserimento dell'opera in progetto.

Le correnti misurate nell'area marina antistante il Lido di Venezia in quattro campagne eseguite nel 2006-2007 mediante correntometro ADCP, ai fini della progettazione dello scarico a mare del depuratore di Fusina (Regione del Veneto, 2007), sono risultate mediamente comprese tra i 5 e i 10 centimetri al secondo, con direzioni medie che rivelano al largo una componente dominante verso sud: nel 75% delle misure le stazioni più al largo mostrano direzioni comprese tra est – sud est e ovest – sud ovest. Sotto costa si registrano non solo intensità medie di corrente più ridotte ma anche una variabilità più forte legata alla circolazione costiera a scala più ridotta e all'influenza della marea su alcune stazioni più vicine alle bocche di porto.

Il regime delle velocità delle correnti in Alto Adriatico è stato inoltre valutato mediante un modello idrodinamico tridimensionale (Delft3D, Istituto nazionale ed internazionale per le questioni deltizie Deltares di Delft – Olanda) nell'ambito delle attività connesse con la progettazione preliminare e lo studio di impatto ambientale del Terminal. Sono state considerate sia condizioni meteo marine tipiche

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sia condizioni determinate da eventi estremi determinati da mareggiate che determinano diverse condizioni di corrente. I risultati sono stati riportati nel documento “Relazione Modello Idrodinamico – C4-REL-004” del Progetto Preliminare. Essi vengono in particolare valutati nella sezione relativa agli impatti in quanto evidenziano gli effetti del posizionamento della diga foranea e del Terminal petrolifero in progetto sulla circolazione generale dell’area.

La marea nell'Adriatico dipende dalla composizione di due fattori: la componente astronomica e la componente di carattere meteorologico. La prima è descritta da una precisa formulazione matematica come sovrapposizione delle varie oscillazioni (armoniche) a diversa periodicità. Per l'Adriatico del Nord e la laguna di Venezia l'escursione di marea astronomica può superare il metro. La deviazione, talvolta anche molto marcata, dai valori di marea prevedibili in base alle osservazioni astronomiche, è dovuta all'azione della componente meteorologica dipendente dalle condizioni atmosferiche a grande scala, quali perturbazioni, cicloni, fronti che determinano la struttura dei campi di vento e pressione alla scala del bacino adriatico.

Laddove la pressione atmosferica è minore, maggiore è il livello del mare: si tratta dell'effetto barometrico, che nel caso della laguna di Venezia può spiegare variazioni di livello dell'ordine di 10 - 15 cm. Dello stesso ordine di grandezza è la fluttuazione stagionale del livello medio del mare, che varia con regolarità durante l'anno: nell'Adriatico il valore massimo si registra da ottobre a dicembre, quello minimo da gennaio a marzo. Questo fattore può contribuire con un sovrizzo che può variare tra i 10 e i 20 cm in rapporto al livello medio annuale.

Ben superiore può essere invece il contributo dovuto all'effetto del vento, che può causare, se di durata e intensità sufficienti, oscillazioni a lungo periodo della superficie libera a scala di bacino. Nel caso dell'Adriatico, le tempeste da Scirocco, che spirano proprio lungo l'asse maggiore del bacino, possono indurre variazioni di livello di un ordine di grandezza superiore all'effetto barometrico e innescare anche fenomeni di oscillazione stazionaria dell'Adriatico (sesse), con ampiezze a Venezia di parecchie decine di centimetri e periodo tale da creare interferenza positiva con la marea astronomica (MAG.ACQUE – 2006b).

Il vento è il fattore principale nella generazione del moto ondos. Il regime dei venti di scirocco e bora caratterizza le mareggiate che si manifestano nel Nord Adriatico. Sulla base dei dati registrati alla stazione RMN di Lido Diga Sud tra il 26/06/1998 e il 31/12/2009, i venti prevalenti per intensità e frequenza risultano dal settore di bora (0-120°N), seguiti da quelli di scirocco (120-240°N) e da quelli di libeccio (330° N).Questi ultimi sono caratterizzati da un fetch assolutamente limitato, in quanto delimitato dal cordone litoraneo della laguna di Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La distribuzione statistica di intensità e direzione delle onde è nota con una certa attendibilità grazie a rilievi della piattaforma CNR situata a poca distanza dal sito ove è prevista la realizzazione del nuovo Terminal Off-shore . Il regime del moto ondoso in quest'area è stato studiato ricostruendo gli eventi di moto ondoso per classi di direzione e altezza d'onda significativa (dati Magistrato alle Acque – servizio Informativo- Consorzio Venezia Nuova) registrati fra l' 1/11/1987 e il 31/10/2007. Le elaborazioni sono state effettuate ai fini dell'applicazione del sopra citato modello idrodinamico tridimensionale utilizzato nell'ambito delle attività connesse con la progettazione preliminare e lo studio di impatto ambientale del Terminal.

Come è possibile osservare dal grafico di Figura 4.4-8, prevalente, per intensità e frequenza, è il settore di traversia di bora (30°-90° N) anche se, in considerazione del regime degli stati di mare registrati, è possibile individuare un settore di traversia secondario, nell'intervallo angolare 90°N-160°N (Scirocco). Complessivamente il 57% degli stati di moto ondoso hanno altezza d'onda significativa inferiore a 0.5 m, mentre gli eventi caratterizzati da un'altezza d'onda superiore a 0.5 m provengono per il 51.71% dal settore di traversia principale, per il 34.88% dal settore di traversia secondario e per il rimanente 13.41% dalle altre direzioni, principalmente da nord ovest (il libeccio, detto anche garbin in dialetto veneto).

Sono stati calcolati anche i tempi di ritorno associati a diversi valori estremi di altezza d'onda significativa per diversi il settore di bora e scirocco, evidenziando che onde con altezza significativa di circa 4 m sono associate a tempi di ritorno di 50 anni, sia per il settore di bora che di scirocco.

L'altezza d'onda significativa incidente, calcolata simulando eventi reali verificatisi di recente, è pari a circa 3 m per la traversia di bora e 3.5 m per quella di scirocco, mentre è molto minore per le traversie di Libeccio e Maestrale, pari a circa 0.90 e 0.70 m.

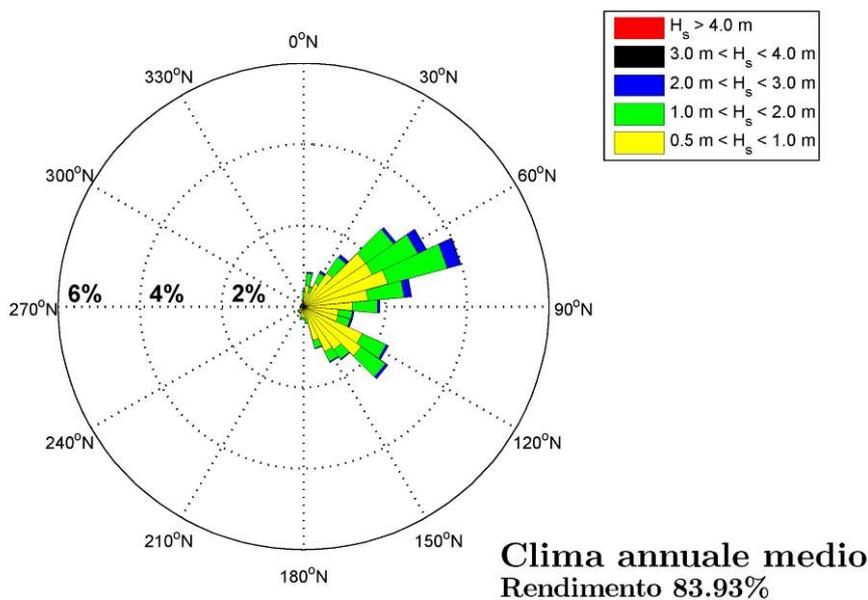


Figura 4.4-8 Rosa di distribuzione media annua degli eventi di moto ondoso in Adriatico, in corrispondenza della Piattaforma CNR. Grafico tratto dalla “Relazione Modello Idrodinamico – C4-REL-004” del Progetto Preliminare.

Tabella 4.4-4 Valori estremi di altezza d’onda significativa in funzione del tempo di ritorno. Tabella tratta dalla “Relazione Modello Idrodinamico – C4-REL-004” del Progetto Preliminare.

Tempo di ritorno (anni)	Altezza d’onda significativa (m)	
	Settore di traversia	
	30° - 90° N	90° - 160° N
5	3.1	3.4
10	3.3	3.7
50	3.9	4.4
100	4.1	4.8

L’analisi delle serie storiche delle altezze significative d’onda (dati piattaforma del CNR su periodo di circa 30 anni elaborati da Lionello *et al.*, 2010) ha evidenziato una generale diminuzione della frequenza delle mareggiate con altezza d’onda significativa superiore a 2.5 e 3 m . L’analisi, sebbene relativa a un periodo relativamente breve di dati, è risultata coerente con la presenza di un regime essenzialmente stazionario, o progressivamente più mite, degli eventi di storm surges e coerente con la diminuzione dei venti provenienti dal settore orientale nello stesso periodo (Pirazzoli e Tomasin, 1999).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto riguarda la propagazione del moto ondoso fino alle bocche di porto è stato rilevato che, lungo il tratto di mare compreso tra i fondali di 17 metri (dove è ubicata la piattaforma del CNR) e le bocche lagunari si verificano fenomeni di rifrazione, attrito di fondo e frangimento dell'onda. L'esame delle osservazioni relative alla propagazione del moto ondoso fino a punti che distano dalle bocche rispettivamente 2.5 km per Lido e Malamocco e 1.2 km per Chioggia, mostrano una minore attenuazione delle mareggiate di bora alla bocca di Chioggia (che ha un orientamento a 95°) rispetto a quelle che si verificano alle bocche di Lido (orientamento a 135°) e Malamocco (orientamento a 110°). Per la direzione di scirocco l'attenuazione è maggiore per la bocca di Chioggia per valori dell'altezza d'onda significativa fino a 4 metri; per più forti valori dell'altezza d'onda significativa al largo le differenze si attenuano (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova 1997).

4.4.2.2 Aspetti relativi alla qualità delle acque marine

Negli ultimi decenni, il Nord Adriatico è stato oggetto di numerosi progetti di monitoraggio, eseguiti da diversi enti per scopi scientifici o gestionali. I dati relativi agli ultimi 20 anni (1986-2006) hanno costituito una base robusta per la valutazione dello stato attuale e delle scale di variabilità della temperatura, salinità, ossigeno disciolto e clorofilla per l'intero bacino del Nord Adriatico. I risultati delle elaborazioni di tali dati (Solidoro *et al.*, 2009) hanno confermato un evidente ciclo stagionale e marcati gradienti spaziali per la maggior parte dei parametri in tutte le stazioni del nord Adriatico.

La temperatura è caratterizzata da una ridotta variabilità spaziale e da un chiaro segnale stagionale, collegata all'evoluzione mensile dei flussi di calore. La colonna d'acqua è sostanzialmente omogenea nel periodo invernale, iniziando a riscaldarsi alla superficie in primavera, fino a raggiungere una chiara stratificazione nel periodo estivo. L'escursione termica tra l'estate e l'inverno è pari circa a 15°C alla superficie e compresa tra 5 e 10°C al fondo, in relazione alle diverse aree.

La distribuzione spaziale della salinità superficiale (Figura 4.4-9) indica la presenza di gradienti orizzontali, in particolare in corrispondenza degli input fluviali. Il segnale più forte è quello originato dal delta del fiume Po, sebbene aree a bassa salinità siano riconoscibili anche lungo la costa del Veneto a sud di Venezia, tra il Tagliamento e la laguna di Marano. Nelle aree costiere a ridotta profondità l'effetto delle foci fluviali si manifesta anche a livello delle acque di fondo, sebbene con un segnale più debole rispetto alla superficie. Le acque che scorrono lungo la costa orientale dell'Adriatico (Levantine Intermediate Water) sono caratterizzate da maggiore salinità, specialmente in inverno.

La fascia costiera a sud della laguna di Venezia è l'area maggiormente eutrofica (Figura 4.4-9), in relazione agli sbocchi fluviali, mentre condizioni oligotrofiche prevalgono nella parte orientale del bacino. E' chiaramente riconoscibile l'area influenzata dai processi costieri. Quest'area, che si estende parallelamente alla costa, è più ristretta nella parte settentrionale e più estesa in direzione del mare

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

aperto in corrispondenza della plume del Po. In quest'area, i valori medi dei parametri indagati e la variabilità associata sono più elevati.

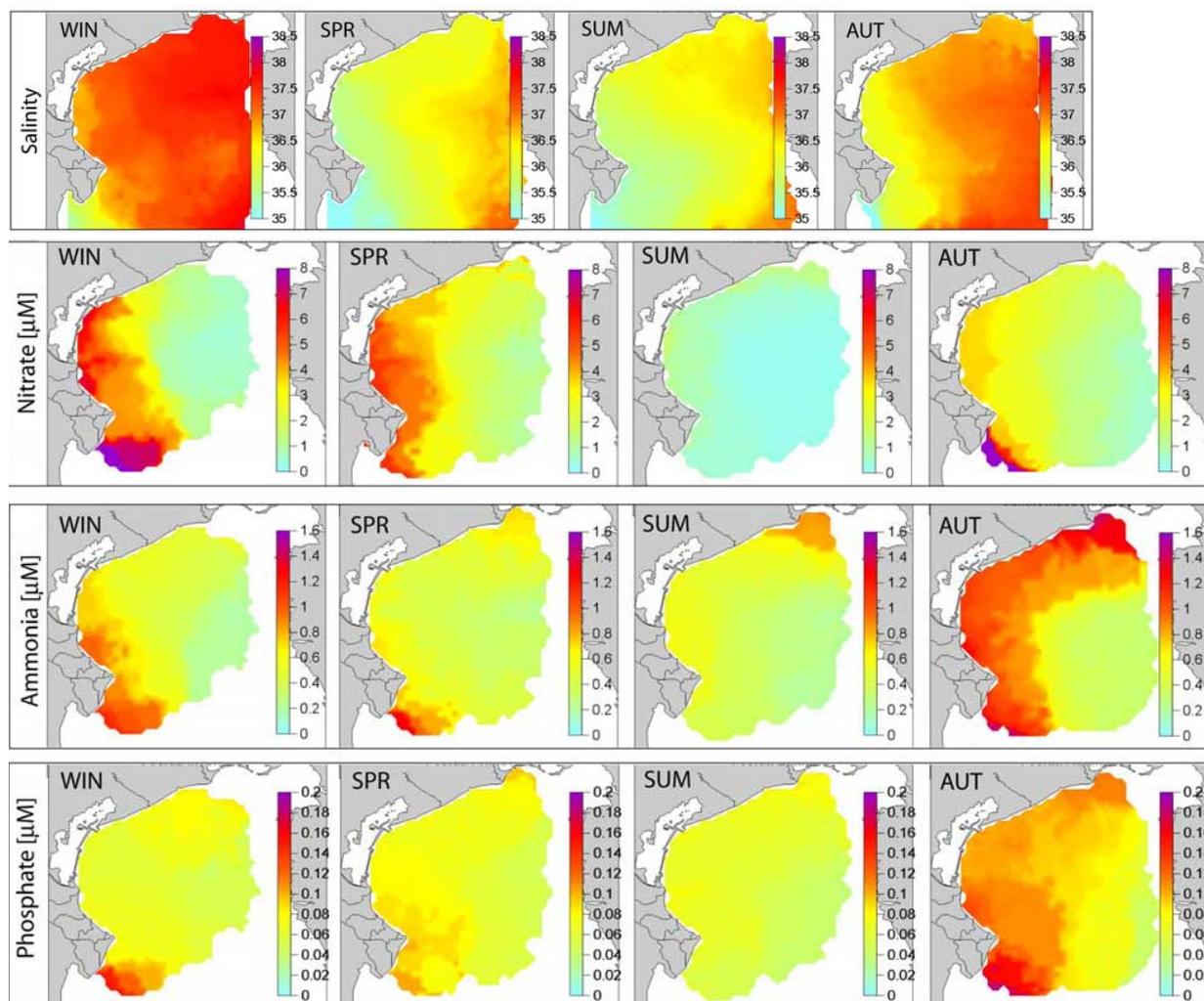


Figura 4.4-9 Campi di variazione stagionale di salinità, nitrati, ammoniaca e fosfati nelle acque superficiali nell'Alto Adriatico. WIN = inverno; SPR= primavera, SUM = estate; AUT = autunno. Solidoro *et al.*, 2009.

Le analisi dei trend relativi all'ultimo trentennio (1976-2006) mostrano una tendenza all'aumento della salinità, possibile conseguenza della riduzione delle portate fluviali, e una chiara riduzione nelle concentrazioni di fosfati e azoto ammoniacale nelle aree costiere, attribuibile ad un generale maggior controllo dei carichi di nutrienti. Non sono stati evidenziati invece variazioni nella concentrazione dei nitrati (Solidoro *et al.*, 2009).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nel medesimo periodo di osservazioni (1970-2007) è stata valutata anche una tendenza globale alla riduzione della clorofilla a nel Nord Adriatico, in particolare nell'area eutrofica a sud del Po e specialmente nell'ultimo decennio. Nel resto del bacino dell'Alto Adriatico, che presenta caratteristiche meso o oligotrofiche, variazioni di lungo periodo sono più difficilmente individuabili (Mozetič *et al.*, 2010).

Per ciò che riguarda la contaminazione da metalli, si riporta in Tabella 4.4-5 il quadro delle concentrazioni tipiche dei metalli disciolti nel Mare Adriatico e, più specificatamente per l'area di indagine, i dati del monitoraggio eseguito ai fini della progettazione esecutiva dello scarico a mare del Progetto Integrato Fusina (PIF, Regione Veneto, 2007). Il confronto con gli standard normativi (DM 56/2009 tabella 1/A per piombo, cadmio, nichel mercurio e tabella 1/B per arsenico e cromo) porta ad evidenziare che le concentrazioni rilevate in Adriatico sono ampiamente al di sotto delle concentrazioni fissate dalla normativa come standard di qualità ambientale.

Nel medesimo progetto di monitoraggio nell'area dello scarico del PIF, sono stati misurati anche alcuni contaminanti organici. In particolare gli IPA (Figura 4.4-10) hanno evidenziato concentrazioni più elevate nelle stazioni situate sottocorrente rispetto alle bocche di porto lagunari di Lido e Malamocco (stazioni F9 e F10) rispetto all'area di prevista ubicazione dello scarico (N1).

Infine, nel corso della campagna di indagine condotta nel luglio 2003 nell'area del Terminal e lungo il tracciato delle condotte sottomarine, è emerso che gli idrocarburi totali sono caratterizzati da concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 4.4-5 Valori rappresentativi della concentrazione dei metalli in acqua per l'Adriatico µg/l.

Area	As	Cu	Hg	Pb	Zn	Cd	Cr	Ni	Fonte
SQA-MA DM 56/2009 (µg/l)	5	4	0.01	7.2		0.2	4	20	
Nord Adriatico (valore mediano area circostante il punto di scarico del PIF)	1.15	1.05	0.008	0.2	7.15	0.11	1.1	0.8	Regione del Veneto, 2007
Nord Adriatico (valore mediano area entro un raggio di 20 km dal punto di scarico del PIF)	1.15	1.9	0.009	0.2	8.6	0.07	1.0	0.75	Regione del Veneto, 2007
Nord Adriatico		0.2			0.2	0.08		0.3	Tankere <i>et al.</i> , 1996
	0.45-1.8							0.8-0.9	Pettine <i>et al.</i> , 1997
Sud Adriatico		0.4			0.3	0.08		0.6	Tankere <i>et al.</i> , 1996
Adriatico		0.6		0.027		0.014			Annibaldi <i>et al.</i> , 2009
Adriatico			0.001-0.005						Faganeli <i>et al.</i> , 2003

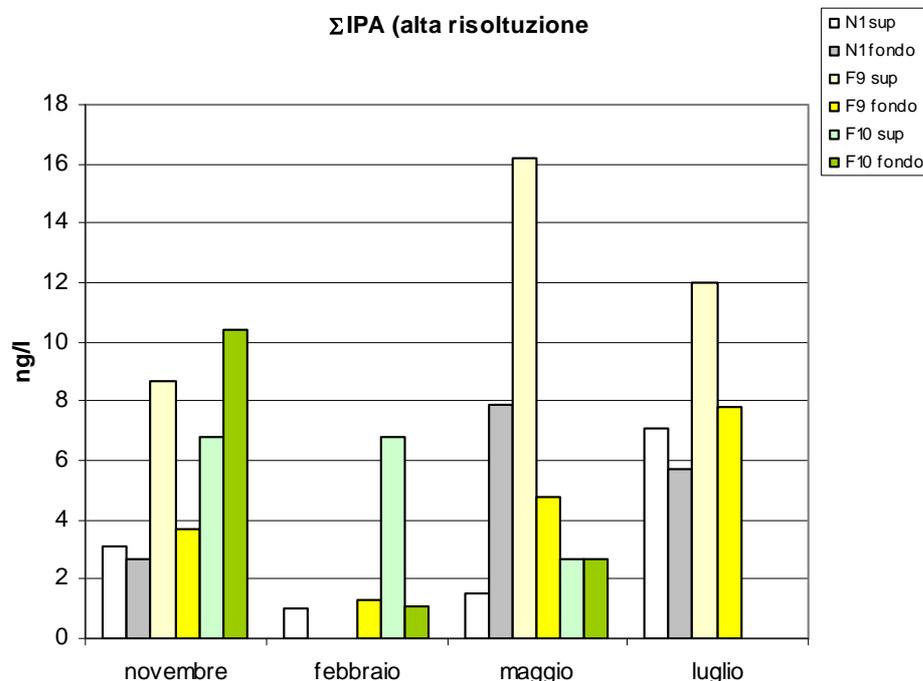


Figura 4.4-10 Concentrazione di IPA totali nelle acque (determinazioni ad alta risoluzione), rilevati nel 2006-2007 nell'ambito del progetto integrato Fusina (Regione Veneto, 2007). Stazione N1: presso l'area del punto di scarico previsto dal PIF; stazione F9 e F10: area sotto costa di fronte al litorale di Lido e Malamocco rispettivamente.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.4.2.3 Aspetti relativi alla qualità delle acque marino-costiere

Per ciò che riguarda la fascia marino - costiera della parte veneta del Nord Adriatico, si fa riferimento al monitoraggio regionale di ARPAV che, per il campionamento della matrice acqua, è composto da 24 stazioni disposte su otto transetti perpendicolari alla costa e poste rispettivamente a 500 m, 926 m, 3704 m dalla costa (Figura 4.4-11). La pubblicazione più recente si riferisce ai dati osservati nel corso del monitoraggio eseguito nell'anno 2008 (ARPAV, 2009).

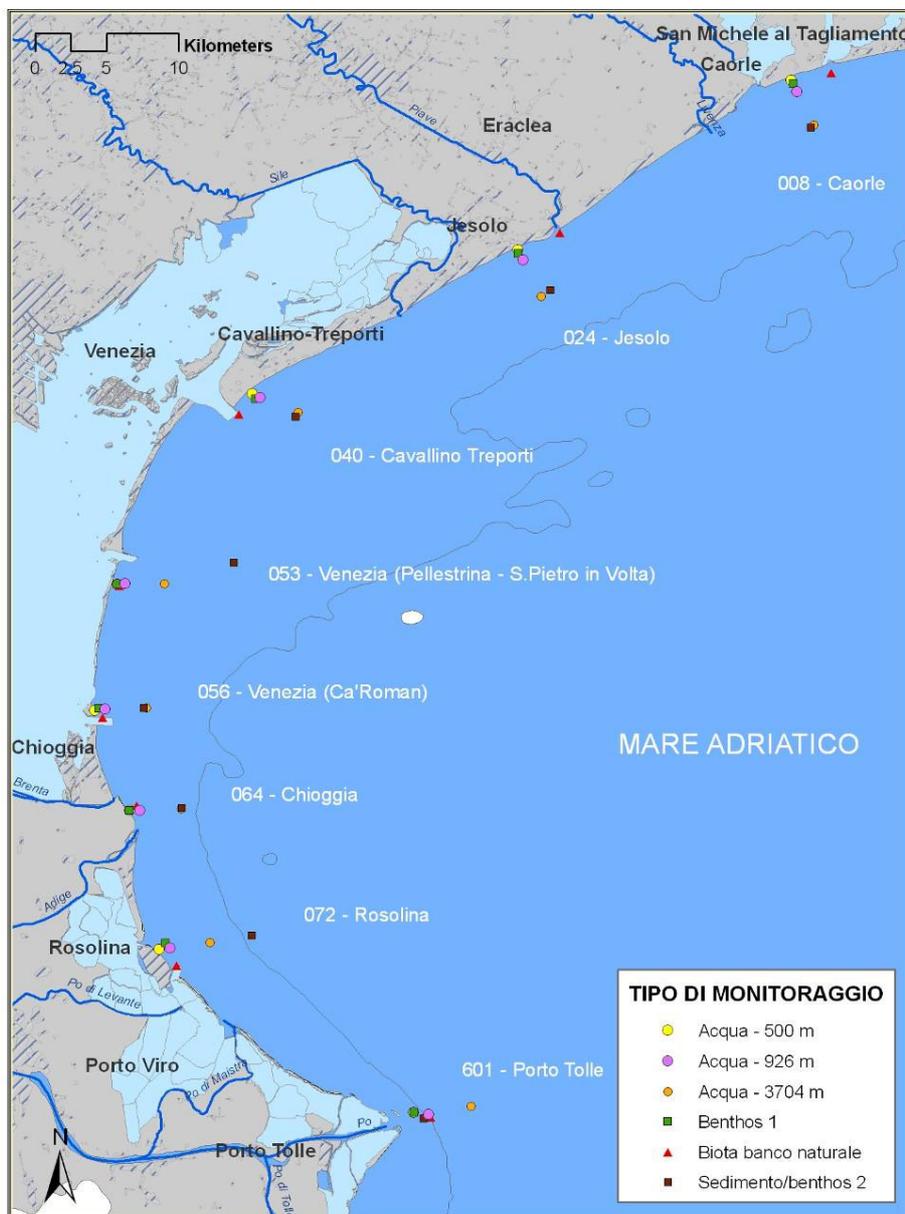


Figura 4.4-11 Siti di monitoraggio delle acque marino-costiere (ARPAV, 2009).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La fascia costiera veneta, come noto, è ricca di sbocchi fluviali il cui apporto svolge un ruolo predominante nel determinare le fluttuazioni dei principali parametri chimico-fisici. Ciò viene evidenziato anche dall'esistenza, con il progressivo allontanarsi dalla costa, di un gradiente positivo per le variabili trasparenza e salinità e di uno negativo per i composti dell'azoto e del fosforo. Tali gradienti sono più evidenti nei transetti localizzati in prossimità di foci fluviali, in particolare nel tratto di costa che si trova sotto l'influenza dei fiumi Bacchiglione-Brenta, Adige e Po (ARPAV, 2009). La fascia marino costiera risente in modo determinante anche della presenza della laguna che, in quanto ambiente di transizione, risulta agire come filtro, smorzando gli effetti degli input fluviali in termini di entità di apporti e di variabilità degli stessi (MAG.ACQUE –Thetis, 2006).

Come risulta dal monitoraggio di ARPAV relativo all'anno 2008 (ARPAV, 2009), la distribuzione della temperatura media in superficie ed in profondità, presso le stazioni al largo (3704 m) lungo l'arco dell'anno conferma la presenza di due differenti regimi termici: uno primaverile-estivo, caratterizzato da valori medi superficiali più elevati rispetto a quelli di fondo, ed uno, autunno-invernale, di inversione termica in cui le temperature di fondo sopravanzano quelle di superficie. I valori di temperatura medi si sono mantenuti entro un range abbastanza ristretto lungo tutta la costa. Le stazioni corrispondenti ai transetti centrali, posizionati davanti alla laguna di Venezia, mostrano i valori medi più elevati.

L'area antistante la laguna di Venezia presenta anche valori medi di salinità elevati già nelle stazioni prossime alla costa; salinità più ridotte si osservano in corrispondenza delle acque a sud di Chioggia in relazione al maggiore afflusso di acque dolci nella zona, mentre le stazioni al largo si attestano attorno a valori leggermente superiori. I transetti posizionati nel tratto di costa a nord della laguna di Venezia presentano una situazione intermedia, con valori di salinità più bassi alle stazioni costiere, rispetto alle zone di mare prospicienti la laguna, in particolare in corrispondenza dei contributi del fiume Piave.

Le condizioni meteorologiche ed idrodinamiche nonché gli apporti continentali esercitano una azione primaria sulla trasparenza. Il gradiente positivo che si delinea con l'allontanamento dalla costa, particolarmente forte oltre i 1000 m, rimane sempre ben evidente riducendosi laddove l'influenza fluviale si estende verso il largo (ad esempio ai transetti 072 e 601, in corrispondenza della foce del Po).

Per quanto riguarda la distribuzione delle concentrazioni di tutti i nutrienti lungo la costa, si evidenzia come i valori più elevati siano stati rilevati, come nelle precedenti rilevazioni, nei transetti a sud di Chioggia, ad ulteriore riprova dell'effetto dei fiumi sfocianti nella zona. Come per i nutrienti, anche la componente fitoplanctonica mostra abbondanze maggiori nei transetti localizzati a sud della foce dell'Adige, con valori più elevati, legati alla presenza di diatomee, nei mesi tardo-primaverili ed estivi e minimi nel periodo invernale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Il calcolo dell'indice di trofia TRIX (che classifica le acque marino-costiere in 4 classi di qualità in funzione della concentrazione di clorofilla a, ossigeno disciolto, fosforo totale e azoto inorganico) evidenzia come la maggior parte della fascia costiera presenti valori di stato trofico classificabile come "elevato" (soprattutto nell'area di mare antistante la laguna di Venezia e al largo, con TRIX compreso tra 3 e 4) e "buono" (nelle stazioni prossime alla costa nel tratto a nord della laguna, con TRIX compreso tra 4 e 5) in quasi tutte le stagioni, ad eccezione dei periodi caratterizzati da intense precipitazioni, quando anche la zona presso Cavallino Treporti ha evidenziato valori di TRIX nel 2008 di poco superiori a 5 (classe "mediocre"). Differente la situazione nella fascia costiera a sud influenzata dalle foci di fiumi quali Brenta-Bacchiglione, Adige e Po che, risentendo dei forti apporti fluviali, presenta una distribuzione di valori di TRIX tale da classificare le stazioni qui localizzate nella classe "mediocre", soprattutto nelle aree più prossime alla linea di costa; solo nel periodo invernale i valori di indice trofico sono ridotti rientrando nella classe "buono".

Altri dati, relativi sia ai metalli sia ai microinquinanti organici nelle acque marino costiere dei transetti localizzati di fronte a S. Pietro in Volta e Caroman (anni 2008-2009) sono riportati nel Piano di Gestione della Subunità idrografica bacino scolante, laguna di Venezia e mare antistante. Essi sono relativi a 4 metalli (cadmio, mercurio, nichel e cadmio) e 28 sostanze organiche comprese nella lista di parametri da monitorare ai sensi del DM 56/2009 per la classificazione dello stato chimico delle acque marino costiere. I valori di concentrazione evidenziano la conformità con gli standard della tabella 1/A del DM 56/2009, essendo risultati sempre inferiori ai limiti di quantificazione dei metodi utilizzati, concorrendo alla valutazione di stato chimico complessivamente buono per le acque marino costiere prospicienti la laguna di Venezia. I dati raccolti alla stazione 1M, localizzata vicino alla bocca di Lido, nell'ambito del monitoraggio MELa completano il quadro relativamente alla concentrazione dei metalli nelle acque marino-costiere in un'area fortemente caratterizzata dagli scambi idrici con la laguna di Venezia. I dati relativi al 2008 sono riportati in Tabella 4.4-6.

Tabella 4.4-6 Concentrazioni medie di metalli disciolti rilevate nel 2008 alla stazione 1M (bocca di Lido) nel corso del monitoraggio MELa4 (dati MAG. ACQUE – Consorzio Venezia Nuova).

	As	Cu	Hg	Pb	Zn	Cd	Cr	Ni
<i>Obiettivi di qualità (DM 23/4/98)</i>	1.6	1.5	0.003		1.5	0.03	0.7	1.5
<i>Standard di qualità ambientale DM 56/2009, tab 1/A e 1B</i>	5		0.01	7.2		0.2	4	20
stazione 1 M, febbraio 08	0.75	< 0.5	<0.005	< 0.1	6	0.02	0.2	< 2.0
stazione 1 M, maggio 08	0.5	0.8	0.006	< 0.1	3	< 0.02	0.3	< 2.0
stazione 1 M, agosto 08	0.6	< 0.5	<0.005	< 0.1	3	< 0.02	0.17	< 2.0
stazione 1 M, novembre 08	0.8	< 0.5	0.008	< 0.1	11	< 0.02	0.16	< 2.0

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda infine gli aspetti relativi alla balneabilità, a partire dalla stagione balneare 2010 i controlli previsti a carico della Regione ed effettuati dall'ARPAV per verificare l'idoneità delle proprie acque costiere sono conformi alle nuove norme in materia di qualità delle acque di balneazione (D.Lvo n. 116/2008 e DM 30 marzo 2010) e finalizzati a una maggiore tutela sanitaria dei bagnanti rispetto a quanto previsto dalla previgente normativa (DPR n. 470/1982 e s.m.i.). Sono previsti accertamenti dei parametri microbiologici di sicura derivazione fecale (*Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali) e, qualora il profilo delle acque di balneazione mostri una tendenza alla proliferazione di cianobatteri e/o macroalghe e/o fitoplancton marino, sono previste adeguate indagini per determinarne il grado di accettabilità ed i rischi per la salute. Le acque di balneazione sono quindi classificate in 4 classi di qualità: eccellente, buona, sufficiente e scarsa in base ai dati disponibili negli ultimi 3 o 4 anni.

Il monitoraggio effettuato nell'anno 2010 nelle acque del Mare Adriatico (ARPAV, 2010) ha evidenziato che i campioni che hanno soddisfatto tutti i parametri previsti dalla legge sono stati in numero di 628 pari al 99.1% dei campioni esaminati. I campioni sfavorevoli (6), unicamente per il parametro *Escherichia coli*, sono stati rilevati nei comuni di Caorle (1), Chioggia (4) e Rosolina (1). I controlli suppletivi effettuati nei giorni successivi sui predetti punti sono risultati tutti favorevoli.

Considerando il triennio 2007-2010, la qualità delle acque è risultata "eccellente" per l'87 % dei punti di indagine, "buona" per il 6.5% e "sufficiente" per il rimanente 6.5%. Nessuno dei punti indagati è risultato quindi di qualità "scarsa". Le acque ricadenti nella Provincia di Venezia, con il 90.8% di punti in qualità eccellente, risultano inoltre di qualità più elevata rispetto a quelle ricadenti nella provincia di Rovigo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La valutazione degli impatti considera gli effetti delle interferenze prodotte in fase di costruzione ed in fase di esercizio del Terminal Off-shore in progetto.

In particolare l'analisi delle interferenze ha individuato come potenzialmente significativi gli impatti riportati in Tabella 4.5-1, la cui analisi di dettaglio è sviluppata nei paragrafi successivi.

4.5.1 Metodologia

La metodologia proposta per la valutazione degli impatti sull'ambiente idrico fa riferimento agli aspetti della qualità delle acque, dell'idrodinamica e della morfologia delle aree di basso fondale, potenzialmente influenzati dall'inserimento dell'opera in progetto.

Si farà riferimento cioè alle eventuali variazioni prodotte dall'intervento:

- sulla qualità delle acque superficiali lagunari, marino costiere e marine all'interno dell'area vasta individuata, sia in fase di costruzione che di esercizio;
- sull'idrodinamica (correnti e moto ondoso) dell'area marina interessata dal Terminal sia in fase di costruzione che di esercizio;
- sulla morfologia delle aree di basso fondale prospicienti il canale Malamocco-Marghera, in relazione all'aumento del traffico portuale in fase di esercizio, parzialmente compensato dalla riduzione del traffico petrolifero.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 4.5-1 Matrice degli effetti potenziali per l'ambiente idrico.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Costruzione	Terminal Fascio tubiero	marino costiero lagunare	Consumo temporaneo di risorse idriche
Scarico reflui di cantiere		Tutte	marino marino costiero lagunare	Contaminazione delle acque
Spillamenti/ spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere		Tutte	marino marino costiero lagunare terrestre	Variazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque lagunari e marine
Interazione con il fondale e conseguente risospensione dei sedimenti fini		Terminal Fascio tubiero	marino marino costiero lagunare	Variazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque marine (incremento della torbidità)
Ingombro della struttura del terminal	Esercizio	Terminal	marino	Modifiche al moto ondoso e alle correnti marine
Prelievi idrici per usi civili ed industriali		Terminal	marino	Consumo di risorse idriche
Scarico reflui di origine civile, industriale ed acque meteoriche		Terminal	marino	Variazione delle caratteristiche di qualità delle acque
Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo		Terminal	marino	Contaminazione delle acque a seguito degli scarichi dalle navi in accosto al Terminal
		Terminal	lagunare	Effetti sull'ambiente lagunare in relazione alla variazione di traffico indotta dal terminal container, all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi		Terminal	marino	Contaminazione delle acque marine
Moto ondoso da traffico marittimo		Terminal	lagunare	Fenomeni erosivi dei bassifondali lungo il canale Malamocco-Marghera

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo	In caso di eventi accidentali	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi		Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
Fuoriuscita di prodotti petroliferi da apparecchiature e impianti di servizio al Terminal		Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
Fuoriuscita di prodotti petroliferi da pipelines		Fascio Tubiero	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.5.2 Scala d'impatto

La scala di impatto si articola nei seguenti livelli:

Scala di impatto ambiente idrico
<p>positivo: in caso di miglioramento della qualità delle acque;</p> <p>trascurabile: in caso di peggioramento non sensibile degli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque e/o di modifica non sensibile delle risorse idriche e delle caratteristiche idrodinamiche o di peggioramento/modifica sensibile ma localizzati e di breve durata;</p> <p>negativo basso: in caso di peggioramento sensibile degli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque e/o di modifica sensibile delle risorse idriche delle caratteristiche idrodinamiche, localizzati ma di lunga durata o di breve durata ma spazialmente estesi;</p> <p>negativo medio: in caso di peggioramento sensibile degli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque e/o di modifica sensibile delle caratteristiche idrodinamiche di lunga durata e spazialmente estesi, ma reversibili;</p> <p>negativo alto: in caso di peggioramento sensibile degli aspetti qualitative e quantitativi delle acque e/o di modifica sensibile delle caratteristiche idrodinamiche, irreversibili e spazialmente estesi.</p>

Con “peggioramento sensibile degli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque” si intende un peggioramento tale da provocare il non soddisfacimento per uno o più parametri degli standard di qualità delle acque individuati dalla normativa e/o la compromissione degli usi funzionali dei corpi idrici.

Con “modifica sensibile delle caratteristiche idrodinamiche” si intende una modifica tale da alterare in modo significativo il campo di moto dell'area marina.

E' inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

Il criterio adottato per la valutazione degli impatti tiene conto sia dell'entità della variazione prodotta, sia dell'estensione della zona interessata, della durata della perturbazione prodotta e della sua reversibilità e si basa su un giudizio esperto supportato, ove necessario, da simulazioni modellistiche. Per una corretta valutazione degli effetti, gli aspetti relativi all'idrodinamica e alla circolazione sono di principale interesse in quanto influenzano il trasporto e la dispersione degli inquinanti e/o delle sostanze immesse nel corpo idrico, siano esse originate da scavi e movimentazione di sedimenti (solidi sospesi e torbidità) o da scarichi di diversa origine (sostanze inorganiche, metalli, olii minerali, idrocarburi, ecc.).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.5.3 Descrizione dello strumento modellistico e del dominio di calcolo

Al fine dell'identificazione degli impatti summenzionati, fra le attività connesse con la progettazione preliminare e lo studio di impatto ambientale è stata prevista l'implementazione di un modello idrodinamico tridimensionale (Delft 3D, sviluppato dall'Istituto per le questioni deltizie Deltares di Delft – Olanda) per la valutazione:

- degli effetti del posizionamento della diga foranea e del Terminal in progetto sulla circolazione generale dell'area (modulo DELFT 3D-WAVE, modulo DELFT 3D-FLOW);
- della potenziale diffusione degli idrocarburi, in seguito ad evento accidentale per collisione da nave, rottura bracci di carico dei prodotti petroliferi, rottura apparecchi e impianti, rottura random di una tubazione nel tratto marino (modulo DELFT 3D - FLOW per il calcolo del regime delle correnti e modulo DELFT 3D -PART per la diffusione degli spanti).

Per la struttura generale del modello e la descrizione dei moduli WAVE e FLOW si rimanda al documento “Relazione Modello Idrodinamico – C4-REL-004” del Progetto Preliminare. I dettagli del modulo DELFT 3D –PART, specifico per i processi connessi con la diffusione degli spanti, sono riportati nell'Allegato 2 - “Valutazioni modellistiche connesse al rischio di spanti accidentali di idrocarburi”. I risultati dell'applicazione di tale modello, in diverse condizioni meteo marine tipiche, sono discussi in termini generali nella valutazione degli impatti, di cui al paragrafo 4.6, e in termini più dettagliati nell'Allegato 2.

La modellazione è basata sulla costruzione di una griglia computazionale dell'area oggetto d'indagine, con associata batimetria dei fondali.

La griglia computazionale per il calcolo degli effetti del posizionamento della diga foranea e del Terminal e della diffusione dello spanto accidentale, rappresentata in Figura 4.5-1 si sovrappone alla griglia utilizzata per il calcolo idrodinamico estesa sull'intero mare Adriatico, ed è composta da 669x522 celle, di dimensioni 200x200 metri, che coprono l'area dell'alto mare Adriatico, compresa la laguna di Venezia, fino all'altezza di Ravenna.

Si ritiene che una tale precisione sia in grado di rappresentare con un buon grado di dettaglio il regime idrodinamico in ambito marino, mentre per quello lagunare qualche incertezza potrebbe essere attesa per la relativa porzione interna, stante le usuali dimensioni delle barene e dei ghebi minori. Una valutazione morfologica, comunque, esula dalle finalità del presente studio, per la cui corretta rappresentazione era necessario simulare il sedime lagunare nella sua interezza, ai fini di una valutazione del volume di scambio fra mare e laguna. I risultati ottenuti, come estesamente discusso al par. 4.6, permettono di analizzare il comportamento degli spanti nelle varie aree d'interesse, senza che la risoluzione della griglia abbia un impatto significativo sugli stessi.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

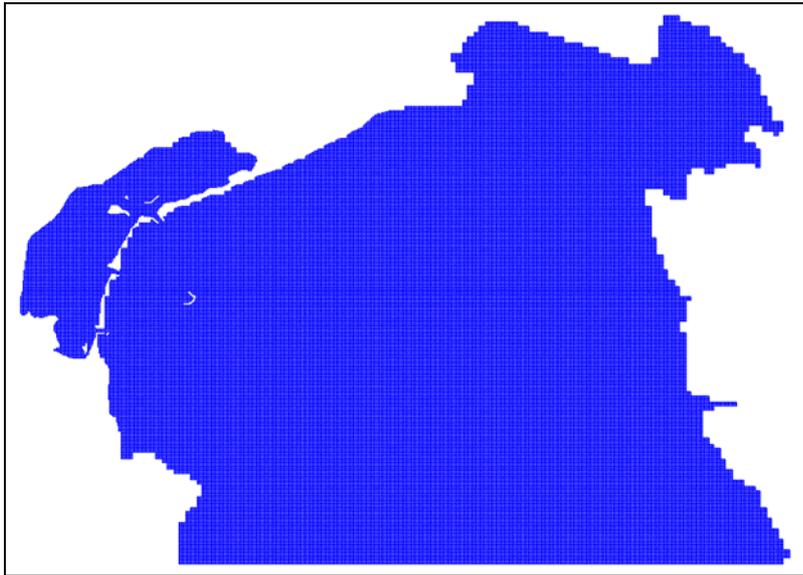


Figura 4.5-1 Griglia computazionale del modello.

La carta batimetrica associata alla griglia computazionale, proveniente da diverse fonti¹⁰, è rappresentata in Figura 4.5-2. La corografia complessiva del dominio di indagine è rappresentata nell'elaborato I3-DIS-311 in Allegato 1.

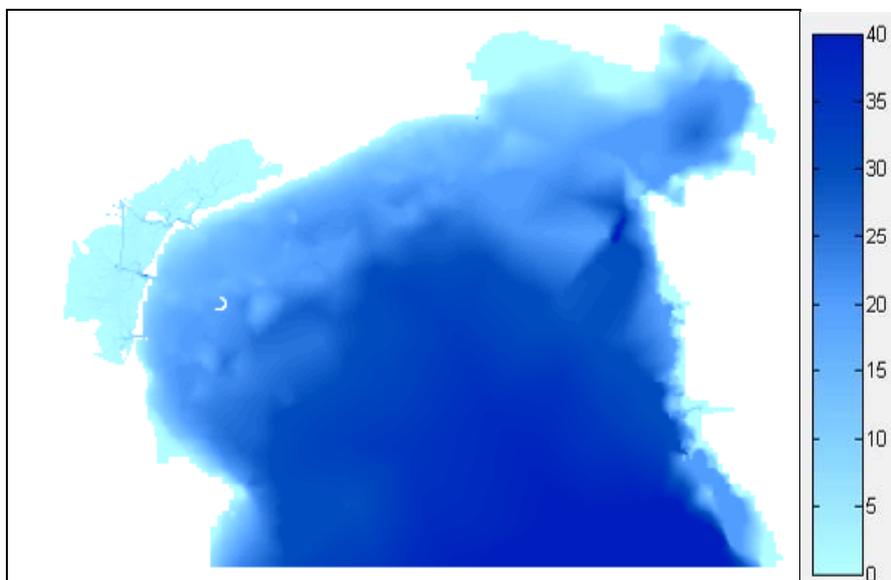


Figura 4.5-2 Carta batimetrica.

¹⁰ Carte batimetriche dell'Adriatico Settentrionale e del mare Ionio in scala 1:750.000, edite dall'Istituto Idrografico della Marina nel 1970 e sistematicamente aggiornate; Carta batimetrica dal Po di Goro a Punta Tagliamento in scala 1:100.000 dell'Istituto idrografico della Marina; Carta della laguna 2002 del Magistrato alle Acque di Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.5.4 Struttura, condizioni al contorno e parametri del modello utilizzato per la simulazione della diffusione degli spanti

Il modulo PART del modello idrodinamico tridimensionale Delft 3D simula processi di trasporto e reazioni chimiche per svariate sostanze. Tale modulo permette la simulazione di forme dettagliate delle macchie di materiale di scarto, sia traccianti con cinetiche di decadimento conservative o di primo ordine, sia maree nere con frazioni di olio disperse e fluttuanti.

In termini di fenomeni e processi fisici, PART può rappresentare:

- le dinamiche di una macchia vicino alla posizione di fuoriuscita;
- i processi di decadimento di primo ordine come ad esempio quello di svariate frazioni di petrolio;
- la dispersione verticale per sistemi ben miscelati;
- la dispersione orizzontale dovuta alla turbolenza; in accordo con la teoria della turbolenza, questa dispersione aumenta nel tempo;
- l'effetto di campi di vento variabili nel tempo sulle macchie;
- l'effetto dell'attrito al fondo sulle macchie;
- l'effetto di un pennacchio alla fuoriuscita piuttosto che di una sorgente puntuale;
- la sedimentazione di particelle, potendo specificare una concentrazione dipendente dalla sedimentazione soggetta ad un minimo e ad un massimo di velocità di sedimentazione;
- il trasporto e la diffusione di una macchia nera. In tal caso i processi simulabili sono: l'avvezione causata dal vento e dalle correnti del petrolio fluttuante, la dispersione (trascinamento in acqua) del petrolio indotto dalle onde da vento (sulla base della velocità del vento e delle caratteristiche del petrolio), l'evaporazione del petrolio fluttuante, l'emulsificazione, il decadimento e l'adesione della macchia nera alla linea di costa o al fondo del mare.

Esempi di applicazione del modello, ampiamente sperimentati in casi di studio in tutto il mondo, sono la diluizione di traccianti conservativi come ad esempio da portate effluenti, la dispersione di sostanze con decadimento di primo ordine (es: BOD, coliformi), la dispersione di solidi sospesi come risultato di operazioni di dragaggio includendo gli effetti di sedimentazione e risospensione, gli effetti di sversamenti continui o istantanei e le simulazioni di fuoriuscite di petrolio.

Per una descrizione dei fondamenti matematici del modello si demanda, per eventuali approfondimenti al riguardo, alla lettura dei manuali d'uso del programma, che rappresenta uno strumento di uso consolidato e riconosciuto a livello internazionale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.5.4.1 Condizioni al contorno del modello e casi di studio

Le condizioni al contorno del modello qui descritto, sono essenzialmente di due diverse tipologie:

- idrodinamiche, ovvero il regime dei venti e l'escursione di marea;
- relative agli spanti, vale a dire le quantità fuoriuscite di idrocarburi, in ognuna delle tipologie incidentali analizzate.

Per quanto riguarda le condizioni idrodinamiche, è stata considerata una situazione media, sia di marea che di vento, per il paraggio oggetto d'indagine.

Il set di **condizioni idrodinamiche al contorno** utilizzato per la presente modellazione (cfr. Tavola I3-DIS-311 in Allegato 1) è il seguente:

- per ciò che riguarda l'escursione di marea, di seguito rappresentata in Figura 4.5-3 si è utilizzata una tipica marea di sizigia (quando massime sono le escursioni dei livelli) per una durata di 48 ore, con valori compresi tra circa +0.50 e -0.50 m s.m.m., registrata dalla stazione di Ravenna della Rete Mareografica Nazionale (RMN);
- per ciò che riguarda il vento (Figura 4.5-4), sono state ipotizzate 3 diverse condizioni: assenza di vento; vento di grecale-bora, proveniente da nord-est (45°N), con velocità U10 = 10 m/s; vento di scirocco, proveniente da sud-est (135°N), con velocità U10 = 5 m/s.

Ciascuna di queste condizioni è stata considerata valevole per la durata di 48 ore, dunque costante in questo intervallo di tempo. È chiaro che le condizioni meteorologiche per il paraggio studiato possono essere ben più variabili che quelle imposte nel presente modello, caratterizzate da valori di velocità e direzioni di provenienza variabili nel tempo e nello spazio. Nondimeno però è interesse principale del presente studio la valutazione delle tendenze del comportamento idrodinamico, essendo del tutto evidente che considerare in sequenza venti a direzione ed intensità variabile avrebbe portato ad un minore spostamento della macchia di idrocarburi, rispetto a quello atteso con valori costanti.

I valori scelti per le condizioni di vento si ritengono rappresentativi di condizioni medie per l'area dell'alto Adriatico ed in particolare per il paraggio di Venezia, per il quale i settori di traversia principale e secondaria sono appunto quello del quadrante di nord-est (bora) e quello del quadrante di sud-est (scirocco). La scelta di utilizzare condizioni al contorno costanti nelle singole simulazioni è stata effettuata anche per poter chiarire l'effetto delle singole componenti di vento sulla propagazione della macchia di petrolio.

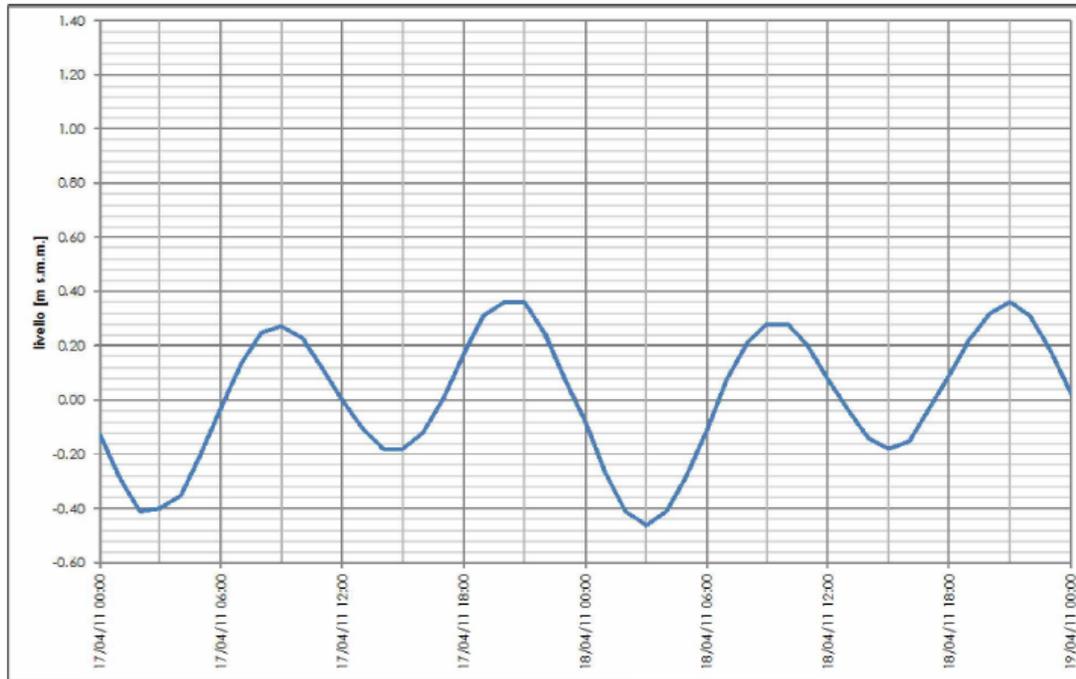


Figura 4.5-3 Escursione di marea alla stazione mareografica di Ravenna.

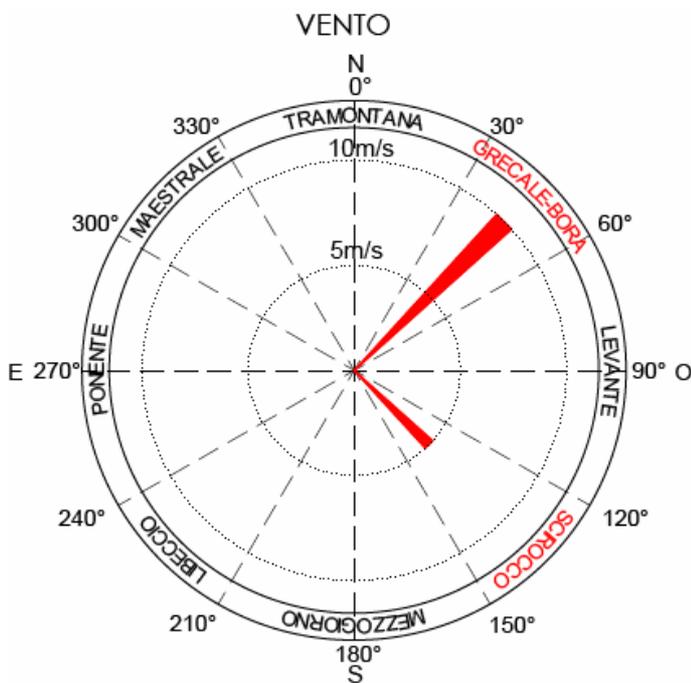


Figura 4.5-4 Condizioni di vento utilizzate per le simulazioni.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda le **condizioni al contorno relative agli spanti**, sono stati simulati 4 tipi di eventi accidentali contemplati nell'Analisi di Rischio sviluppata nell'ambito del Progetto Preliminare (elaborato B-REL-003):

1. collisione da nave;
2. rottura dei bracci di carico;
3. rottura di apparecchiature od impianti;
4. fessurazione della tubazione marina.

La stessa Analisi di Rischio prende in considerazione la possibile fuoriuscita di tre diversi tipi di idrocarburi, le cui proprietà fisiche sono riportate nella Tabella 4.5-2.

Tabella 4.5-2 Proprietà fisiche di tre diversi tipi di idrocarburi utilizzati per le simulazioni modellistiche.

Idrocarburi	densità [kg/m ³]		viscosità cinematica [cSt]	
	minimo	massimo	minimo	massimo
Greggio (20÷40° API ¹¹)	820	930	5	80
Benzina	700	720	0.5	0.8
Gasolio	800	850	2	2.5

In particolare nell'Analisi di Rischio è stata considerata la densità massima di prodotto: 930 kg/m³ per il petrolio greggio e 850 kg/ m³ per benzina e gasolio. L'Analisi di Rischio, e di conseguenza quella di seguito descritta per lo spanto, è unica per i prodotti benzina e gasolio, per le caratteristiche simili, sia di densità che di impiantistica. Verrà quindi di seguito indicata solamente la distinzione fra il prodotto "greggio" ed il prodotto "benzina".

I punti in cui i primi 3 eventi accidentali possono verificarsi sono tutti ubicati nella zona del Terminal, in Figura 4.5-5 sono riportati i dati relativi ai diversi fenomeni di fuoriuscita, che verranno descritti nei paragrafi relativi al commento dei risultati.

¹¹ I gradi API sono la misura di quanto il petrolio liquido sia pesante o leggero rispetto all'acqua. L'appellativo di API è dovuto all'American Petroleum Institute, che l'ha sviluppato.

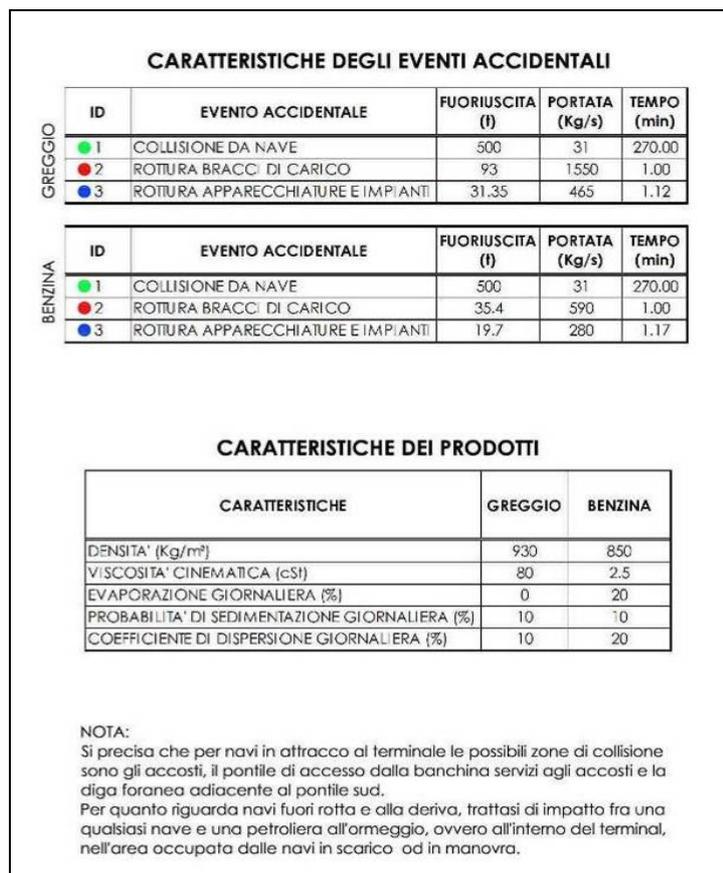


Figura 4.5-5 Casi di studio considerati nelle simulazioni modellistiche: eventi accidentali nella zona del Terminal (si veda Tavola I3-DIS-312 - Allegato 2).

I casi analizzati sono descritti sommariamente nel seguito ed in dettaglio nell'Allegato 2 - "Valutazioni modellistiche connesse al rischio di spanti accidentali di idrocarburi".

Per collisione da nave, si intende che le navi in attracco al Terminal possano scontrarsi con gli accosti, il pontile di accesso dalla banchina servizi agli accosti e la diga foranea adiacente al pontile sud. Inoltre potrebbe accadere che navi fuori rotta o alla deriva si scontrino con una petroliera all'ormeggio o all'interno del Terminal, nell'area occupata dalle navi di scarico od in manovra.

Per quanto riguarda la rottura dei bracci di carico dei prodotti petroliferi, due sono i diversi punti del porto in cui può avvenire, ovvero le zone di carico individuate in colore rosso nella precedente Figura 4.5-5. L'Analisi di Rischio (B-REL-003) individua un rilascio in mare per il greggio variabile tra 2'562 kg con un foro da 50 mm e 93'000 kg in caso di rottura totale. Per quanto riguarda la benzina le analoghe quantità sono pari a 2'772 kg e 35'400 kg.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La rottura degli apparecchi o degli impianti può avvenire principalmente in otto punti individuati in colore blu nella precedente Figura 4.5-5, attraverso un foro di dimensione variabile tra 50 e 150 mm. Nel primo caso la portata dispersa in ambiente varia tra 16'160 kg per il greggio e 11'250 kg per la benzina mentre nel caso più gravoso tali valori aumentano a 31'350 kg e 19'700 kg.

L'ultimo caso riguarda infine un potenziale danno all'oleodotto sottomarino con cui gli idrocarburi sono trasportati dal Terminal alla terraferma. In particolare si considera possibile una fessurazione con diametro di 20 mm in un punto intermedio lungo il tratto di condotta compreso tra gli approdi ed il cordone litoraneo di Lido, ad una distanza di circa 7'750 m dal Terminal (Figura 4.5-6).

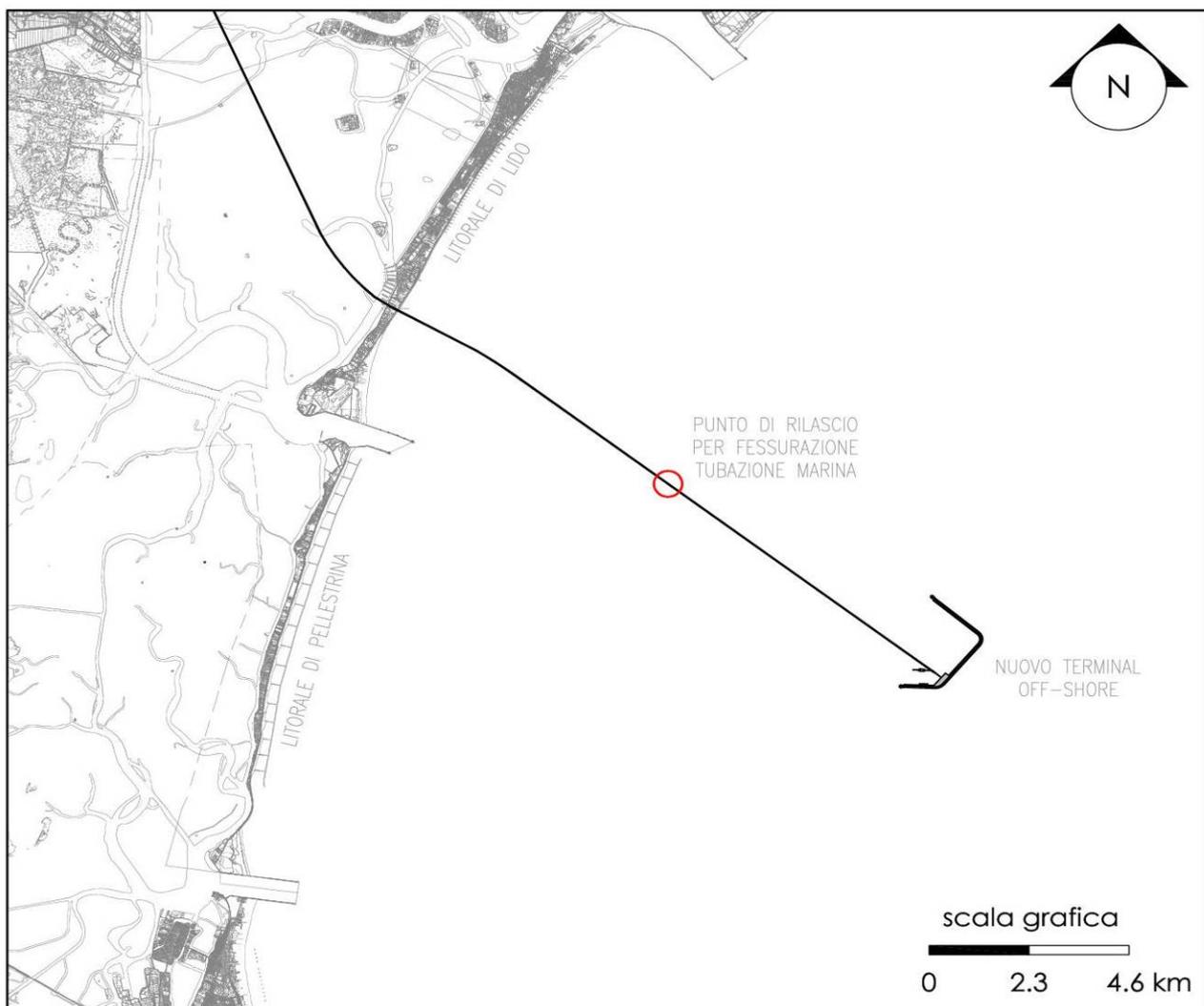


Figura 4.5-6 Riferimento planimetrico per la fessurazione della condotta sottomarina.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.5.4.2 Parametri del modello e analisi di sensibilità

La descrizione dei principali parametri del modello ed i valori utilizzati per le simulazioni e la relativa analisi di sensibilità sono descritti nell'Allegato 2 - "Valutazioni modellistiche connesse al rischio di spanti accidentali di idrocarburi". Nel medesimo Allegato 2 si riporta anche una dettagliata analisi di sensibilità per parametri particolarmente importanti quali:

1. il coefficiente di dispersione orizzontale D_H ;
2. il coefficiente di dispersione globale giornaliera D ;
3. il coefficiente di trascinamento per azione del vento W_D .

4.5.4.3 Tipologia di risultati prodotti

I risultati prodotti dal modulo PART consistono nella mappatura della concentrazione della sostanza sversata all'interno del dominio d'indagine, nei singoli layer in cui il dominio è suddiviso verticalmente. La sostanza studiata viene distinta dal modello in tre fasi:

- *fase galleggiante o flottante*: consiste nella frazione di sostanza che rimane in galleggiamento sulla superficie libera dell'acqua, formando uno strato molto sottile, dello spessore minimo di alcuni micron;
- *fase dispersa*: consiste nell'insieme delle particelle della sostanza sversata che si separano dalla macchia principale, a causa di turbolenze (a larga o piccola scala) o per il moto ondoso, e rimangono quindi in sospensione nell'acqua o vanno incontro ad un processo di emulsificazione nell'acqua circostante;
- *fase aderente*: consiste nella frazione di sostanza che si deposita e si incolla, temporaneamente o definitivamente, sui bordi impermeabili e sul fondo del dominio rappresentato.

I risultati di maggiore interesse, descritti e discussi in termine di valutazione degli impatti nel par. 4.6.2 e nell'Allegato 2 - "Valutazioni modellistiche connesse al rischio di spanti accidentali di idrocarburi". sono quelli che si riferiscono alla fase galleggiante, poiché descrivono nel modo più efficace il comportamento della macchia di spanto. E' stata rappresentata la distribuzione di concentrazione di petrolio greggio e di benzina in 5 particolari istanti della simulazione: al tempo in cui dovrebbero avvenire le procedure di intervento nel caso di incidente al Terminal; poco dopo la fine dello sversamento; dopo 12, 24 e 48 ore dall'inizio della simulazione ovvero all'istante conclusivo. Per quanto riguarda la ripartizione delle sostanze sversate nelle tre fasi sopra descritte, i risultati sono riportati invece in forma tabellare, per evidenziare l'influenza di ciascuna frazione sulla massa totale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

4.6.1 Impatti in fase di costruzione

4.6.1.1 Consumo di risorse idriche, in relazione ai prelievi idrici per le necessità di cantiere

Il consumo di acqua in fase di costruzione è connesso agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto e all'umidificazione delle aree di cantiere a terra che verrà svolta, ove necessario e opportuno, per limitare le emissioni di polveri dovute ai movimenti terra. In particolare si stima un consumo di 60 l/giorno per addetto e di 5-15 m³/giorno per l'umidificazione delle aree di cantiere, in funzione dell'estensione delle aree di lavoro.

L'impatto, temporaneo e reversibile, associato a tali consumi è ritenuto poco significativo poiché i quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati al tempo della costruzione.

In sintesi gli eventuali effetti peggiorativi sulla qualità delle acque saranno limitati nel tempo e nello spazio, cosicché, in accordo con la scala adottata, l'**impatto** risultante può essere complessivamente stimato come **trascurabile**.

4.6.1.2 Qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari, in relazione allo scarico di reflui da cantiere

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

Analogamente ai prelievi, gli scarichi idrici non indurranno effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee in considerazione delle caratteristiche dei reflui, delle modalità controllate di smaltimento, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico.

In relazione agli elementi sopra descritti, si ritiene dunque che l'impatto sulla qualità dell'acqua derivanti da scarico dei reflui di cantiere sia **trascurabile**.

4.6.1.3 Spillamenti/spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere

Tale impatto fa riferimento all'utilizzo di mezzi e macchinari durante la fase di costruzione delle opere in progetto: allestimento dei cantieri, realizzazione della diga foranea, posa delle tubazioni e allestimento del Terminal.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Eventuali spillamenti/spandimenti sono ipotizzabili solo in caso di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti originati in particolare dai carburanti utilizzati). In condizioni di operatività ordinaria tali sversamenti non sono ritenuti significativi.

Le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. L'impatto associato quindi, per la sua temporaneità e marginalità, è ritenuto **trascurabile**.

4.6.1.4 Qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari, in relazione all'interazione con il fondale e conseguente risospensione dei sedimenti.

Tale impatto è relativo in particolare alle attività di posa delle pipelines, agli scavi per la realizzazione della diga foranea e per l'allestimento del Terminal, che comportano necessariamente attività di movimentazione del sedimento, connesse alle operazioni di scavo, sia in ambito lagunare, sia marino e marino costiero. Si ricorda a tal proposito che nel tratto a mare la posa avverrà previa infissione di palancole provvisorie entro le quali si eseguirà uno scavo unico per la successiva installazione delle tubazioni. Nel tratto lagunare, la posa avverrà mediante successive teleguidate che attraverseranno, a partire dalla costa marina, il litorale di Malamocco e quindi il fondale lagunare. I cantieri provvisionali per la realizzazione delle teleguidate verranno installati in 6 isole artificiali provvisorie, realizzate allo scopo. Tali attività comportano una possibile influenza sulla qualità delle acque in termini di aumento della torbidità delle acque e di risospensione dei contaminanti eventualmente associati al sedimento.

Per ciò che riguarda il tratto lagunare interessato dall'attraversamento del fascio tubiero, va considerato che l'area della laguna centrale è caratterizzata, allo stato attuale, sia da un certo grado di contaminazione del sedimento (cfr. par. 5.4.4) sia da valori di torbidità relativamente elevati (cfr. par. 4.4.1.2).

Per ciò che riguarda la torbidità delle acque, nel paragrafo relativo allo stato di fatto (par. 4.4.1.2) è stato già evidenziato come l'area della laguna centrale interessata dall'attraversamento delle pipelines, sia oggi caratterizzata da valori di torbidità mediamente elevati, specialmente nell'area localizzata a ridosso del canale Malamocco – Marghera. E' stato anche osservato come il monitoraggio in continuo della torbidità delle acque lagunari dia evidenza di oscillazioni molto ampie a scale temporali anche brevi, essendo strettamente legata ai fenomeni risospensivi, sia di origine naturale (eventi meteorologici) che antropica (pesca, traffico, dragaggi), a carattere temporaneo. Nel corso del monitoraggio SAMANET del Magistrato alle Acque – Sezione Antinquinamento del 2008, la stazione di Fusina (Ve-1) è stata caratterizzata da una torbidità media pari a circa a 20 FTU¹², con valori di picco estremamente più elevati, anche superiori a 600 FTU.

¹² FTU = Formazin Turbidity Unit

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Anche per ciò che riguarda il tratto marino e marino costiero, la variabilità delle condizioni meteorologiche ed idrodinamiche, nonché gli apporti continentali, esercitano una azione primaria sulla variabilità della torbidità e quindi sulla trasparenza delle acque, che comunque nel complesso evidenzia un gradiente positivo con l'allontanamento dalla costa. D'altra parte la qualità dei sedimenti nel tratto marino e marino costiero può definirsi buona (cfr. par. 5.4) e quindi un'eventuale risospensione del fondale attraverso le attività di posa non può definirsi critica per la mobilitazione di contaminanti nella matrice acquosa.

Per la valutazione della torbidità indotta durante la fase di costruzione delle opere, si deve considerare che gli scavi e i rinterri dei canali provvisori finalizzati alla realizzazione delle isole artificiali dovranno avvenire tramite l'adozione di pratiche per mitigare l'aumento della torbidità.

Il dragaggio per la realizzazione dei piani di scavo previsti dal progetto sarà effettuato adottando i criteri riconosciuti a livello internazionale per l'esecuzione di un dragaggio ecologico, con particolare attenzione ad accuratezza, selettività, torbidità e dispersione.

Onde limitare al massimo la torbidità durante le operazioni di scavo e non avere spandimenti significativi nell'ambiente circostante durante le fasi di carico e scarico, è previsto l'utilizzo di benne del tipo "chiuso" con velocità di risalita non superiore ad 1 m/s. Le benne di tipo chiuso, durante la risalita non dovranno permettere, onde evitare dilavamenti e conseguente torbidità, nessuna superficie di contatto fra il materiale in benna e l'ambiente circostante.

Il controllo della torbidità indotta dai mezzi di scavo è affidata inoltre ad uno specifico piano di monitoraggio (cfr par. 4.8). Nelle situazioni in cui si superi il limite di torbidità di 40 mg/l con una persistenza di circa 6 ore, i lavori dovranno essere immediatamente sospesi e potranno essere ripresi solo al ripristino dei valori di torbidità normali.

In particolare, sarà opportuno confinare l'intero cantiere con una barriera filtrante continua, denominata "silt-dam", costituita da una membrana microfiltrante in materiale plastico sostenuta da una porzione galleggiante. Per garantire il completo confinamento dell'area operativa di laguna, si deve prevedere di conterminare la stessa con un cordone continuo che accolga al suo interno tutti i mezzi d'opera. Il "recinto" verrà spostato progressivamente in avanti con l'avanzamento del cantiere, garantendo sempre la conterminazione delle aree di lavoro. L'ancoraggio delle barriere potrà avvenire con due modalità: mediante l'utilizzo di corpi morti o mediante l'infissione di pali in legno. La scelta della metodologia di ancoraggio sarà determinata dalle condizioni operative e sarà comunque legata alla necessità di operare tale lavorazione mediante l'impiego di mezzi a ridotto pescaggio. L'utilizzo delle barriere permette il confinamento della torbidità al solo interno dell'area operativa, impedendo di fatto la trasmissione verso altre aree della laguna delle particelle poste in sospensione dalle attività di scavo e rinterro.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

E' lecito sostenere quindi che un eventuale aumento della torbidità delle acque lagunari e marino costiere, ipotizzabile in relazione alle operazioni di scavo e dragaggio, sia da considerarsi ad impatto **trascurabile**, in quanto non si ritiene possa provocare un peggioramento sensibile degli aspetti qualitativi delle acque, in relazione alla temporaneità dell'intervento, alla presenza di eventi risospensivi che già caratterizzano l'ambiente in esame e agli accorgimenti progettuali adottati per limitare al massimo la torbidità eventualmente generata.

4.6.2 Impatti in fase di esercizio

4.6.2.1 Idrodinamica e circolazione delle acque marine in relazione all'ingombro della struttura

Al fine di caratterizzare gli effetti sul regime idrodinamico legati alla realizzazione del Terminal Off-shore, è stata effettuata una simulazioni nella quale viene confrontata la velocità della corrente nello stato di fatto attuale ed in quella di riforma.

Per il suddetto confronto è stata utilizzata una tipica marea di sizigia con livelli compresi tra +0.50 e -0.50 m s.m.m., e sono stati analizzati tre istanti della simulazione, ovvero:

1. fase di marea crescente in assenza di vento;
2. fase di marea calante con vento di bora a 5 m/s;
3. fase di marea massima con vento di scirocco a 3 m/s.

Nel primo caso, marea crescente in assenza di vento, la simulazione effettuata ha calcolato, nell'area del realizzando Terminal Off-shore, una velocità della corrente superficiale dell'ordine di 0.04 m/s sia allo stato di fatto che in quello di progetto. In particolare nelle vicinanze del Terminal si osservano delle variazioni localizzate alle estremità, dove sono posti i fari di segnalazione notturna, con la velocità che raggiunge valori comunque limitati, dell'ordine di 0.1-0.2 m/s.

Tali variazioni, rappresentate in Figura 4.6-1 e nella Tavola I3-DIS-355 in Allegato 1, risultano comunque limitate allo spazio acqueo immediatamente adiacente alla struttura portuale, senza in alcun modo influenzare il regime delle correnti nell'area vasta.

Le variazioni della velocità di corrente al fondo, rappresentate in Figura 4.6-2 (Tavola I3-DIS-358 in Allegato 1), confermano quanto si ritrova per le velocità di corrente superficiali, ovvero l'estensione molto limitata dell'areale di modifica del regime delle correnti, il quale peraltro non si sovrappone in alcun istante con le aree interessate dai plumes associati allo scambio di massa alle bocche di porto lagunari.

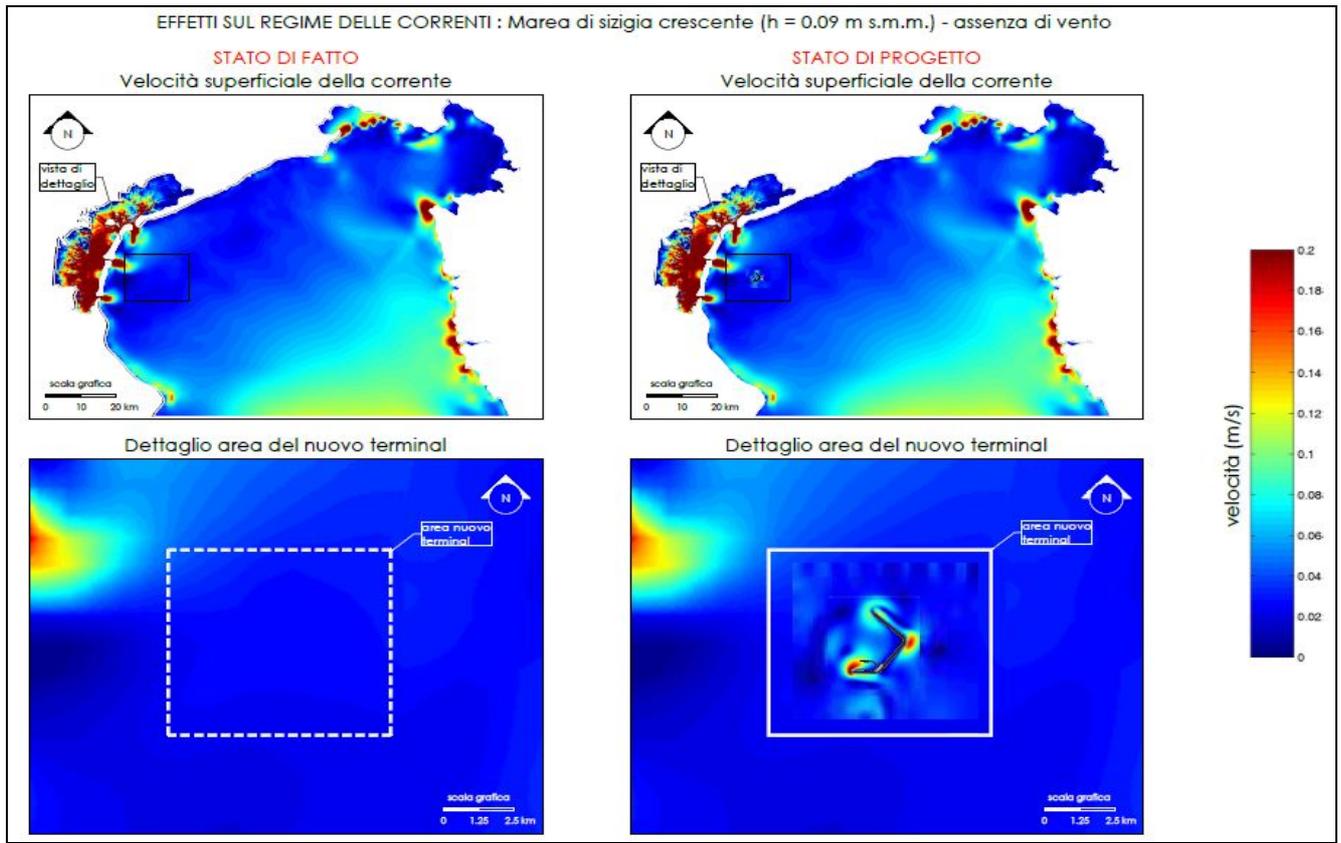


Figura 4.6-1 Rappresentazione degli effetti sul regime delle correnti superficiali causati dalla presenza della diga foranea e del Terminal; condizioni di marea di sizigia crescente ed assenza di vento (cfr. Tavola I3-DIS-355 in Allegato 1).

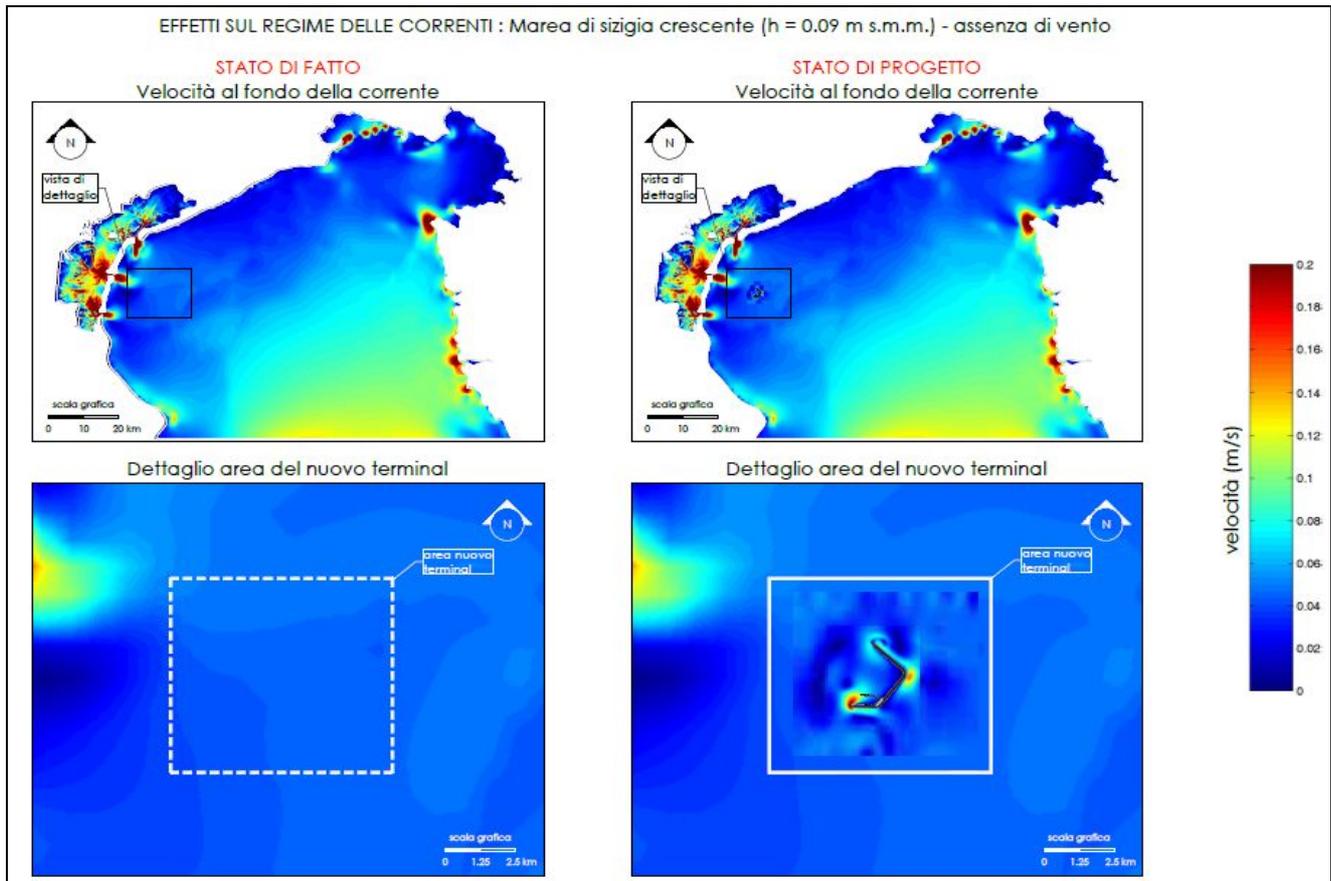


Figura 4.6-2 Rappresentazione degli effetti sul regime delle correnti al fondo causati dalla presenza della diga foranea e del Terminal; condizioni di marea di sizigia crescente ed assenza di vento (cfr. Tavola I3-DIS-358 in Allegato 1).

Nella Figura 4.6-3 (Tavola I3-DIS-356 in Allegato 1) è riportato l'istante della simulazione in cui la marea è in fase calante con un'altezza di +0.18 m s.m.m. e spira un vento di grecale-bora con intensità a 5 m/s.

Nell'area oggetto di studio il valore della velocità assume intensità variabili tra 0.06 m/s e 0.1 m/s nell'attuale configurazione, ovvero senza la struttura portuale.

Allo stato di progetto si osserva una sostanziale diminuzione della velocità della corrente fino a valori di 0.02-0.04 m/s, nello spazio acqueo interno al nuovo Terminal. Ovviamente tale diminuzione delle velocità è proprio ciò che ci si aspetta tramite le dighe foranee di difesa dell'area di accosto delle navi. Le simulazioni orientate all'analisi dell'esistenza delle condizioni per la piena operatività del Terminal hanno infatti evidenziato come il moto ondoso residuo all'interno dello specchio acqueo protetto risulta caratterizzato da altezze d'onda significative con valori massimi all'imboccatura di circa 1.30 m nel caso di mareggiata di Bora, e di circa 70 cm con riferimento agli altri settori di traversia, a fronte di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

altezze d'onda significative incidenti sul Terminal pari a circa 3 m per la traversia di Bora e 3.5 m per quella di Scirocco. Nelle aree operative del Terminal l'altezza d'onda residua assume valori superiori a 30 cm per meno di 1000 ore l'anno nella zona sud, e per circa 350 ore l'anno nella zona operativa a sud-est.

Sempre nel caso di vento di grecale-bora si osserva un aumento della velocità fino a 0.12-0.2 m/s, esternamente al molo foraneo di difesa dello spazio acqueo, ma anche in questa occasione la variazione è limitata all'area immediatamente adiacente alla struttura.

Considerazioni analoghe al caso precedente possono essere fatte per la variazione delle correnti al fondo (Figura 4.6-4, tratta dalla Tavola I3-DIS-359 in Allegato 1).

Si consideri che le variazioni localizzate di velocità, poste nelle vicinanze del Terminal, sono disturbi puntuali derivanti dall'utilizzo di griglie computazionali a diversa accuratezza come estesamente discusso all'interno della Relazione sul progetto idrodinamico. Nondimeno si consideri che tali disturbi non inficiano i risultati ottenuti esauendosi al di fuori della zona del nuovo Terminal.

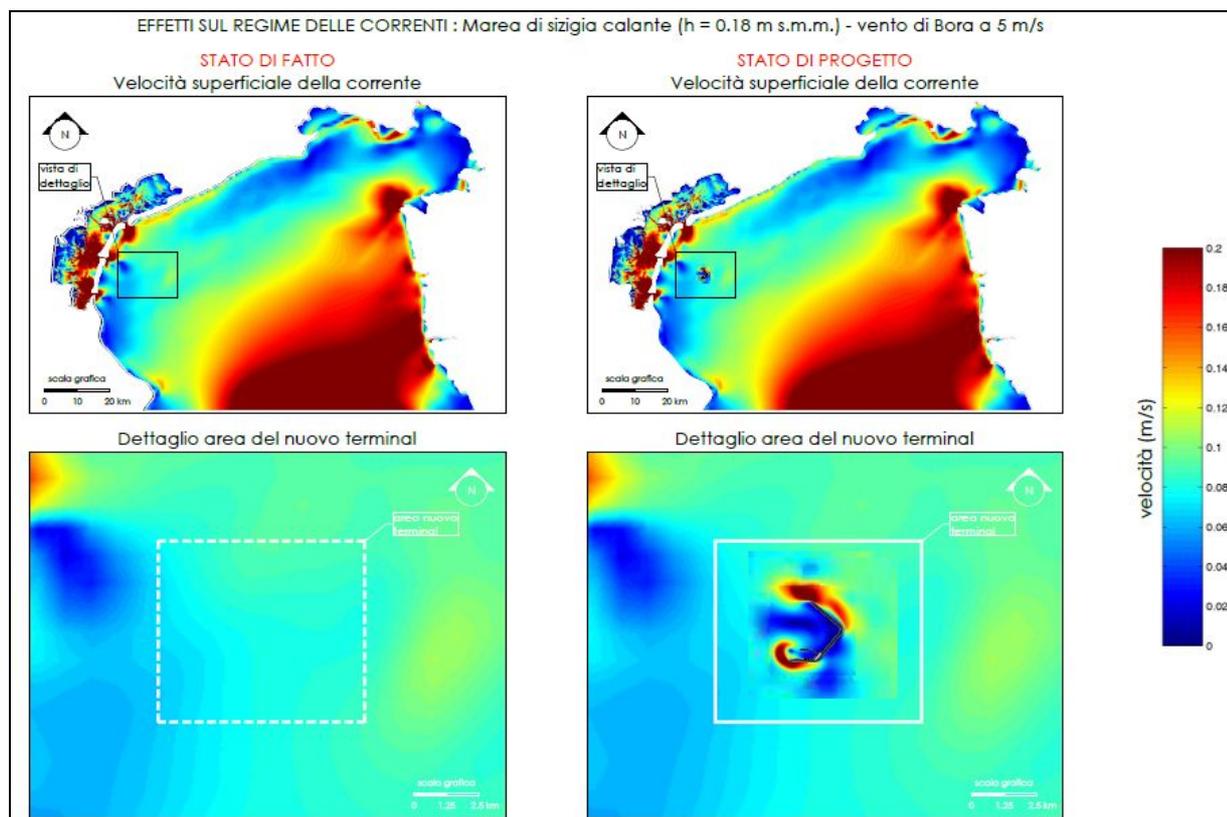


Figura 4.6-3 Rappresentazione degli effetti sul regime delle correnti superficiali causati dalla presenza della diga foranea e del Terminal; condizioni di marea di sizigia calante e vento di bora a 5 m/s (cfr. Tavola I3-DIS-356 in Allegato 1).

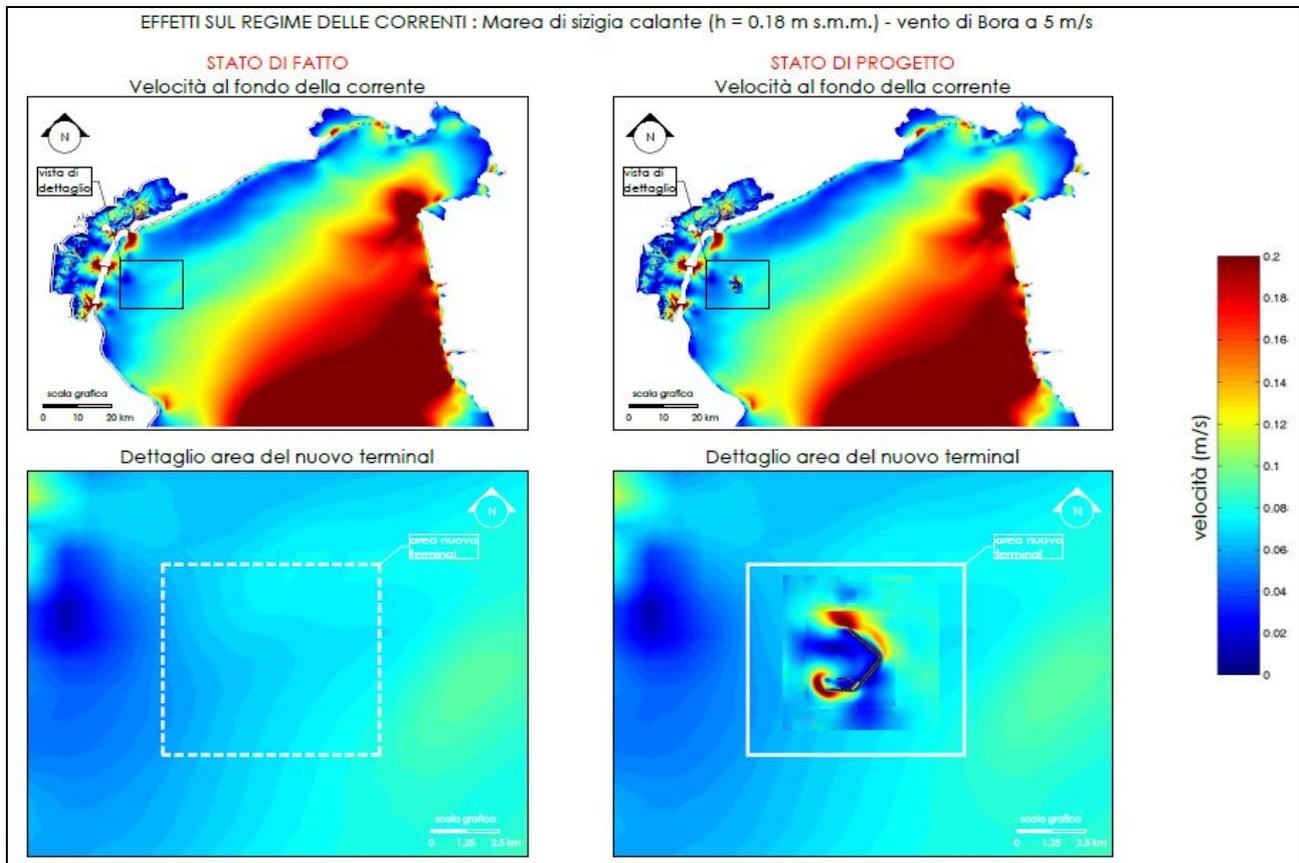


Figura 4.6-4 Rappresentazione degli effetti sul regime delle correnti al fondo causati dalla presenza della diga foranea e del Terminal; condizioni di marea di sizigia calante e vento di bora a 5 m/s (cfr. Tavola I3-DIS-359 in Allegato 1).

L'ultimo caso di studio, marea al livello massimo con vento di scirocco a 3 m/s, è riportato in Figura 4.6-5 e Figura 4.6-6 (Tavole I3-DIS-357 e I3-DIS-360 in Allegato 1). Anche in questo caso possono essere poste considerazioni del tutto analoghe al caso precedente.

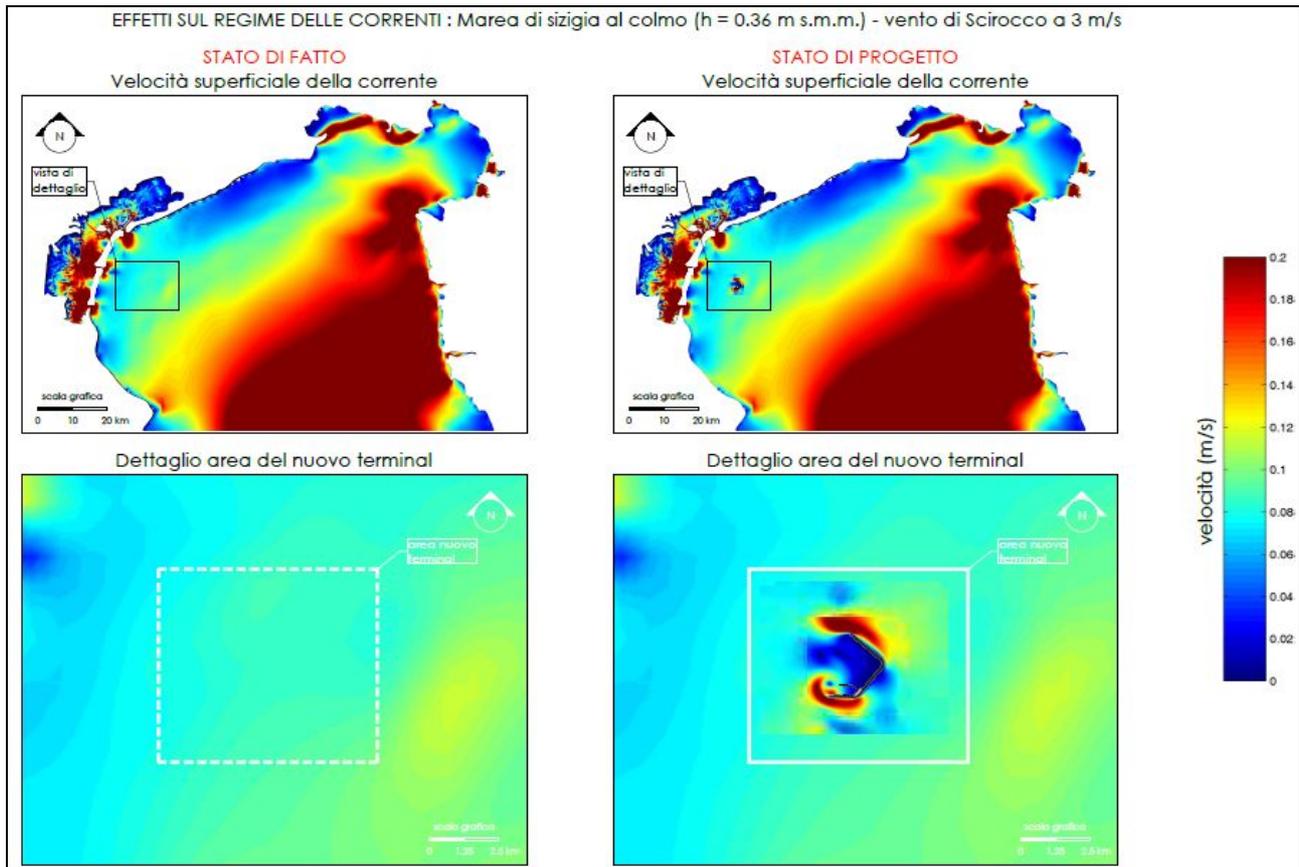


Figura 4.6-5 Rappresentazione degli effetti sul regime delle correnti superficiali causati dalla presenza della diga foranea e del Terminal; condizioni di marea di sizigia al colmo e vento di scirocco a 3 m/s (cfr. Tavola I3-DIS-357 in Allegato 1).

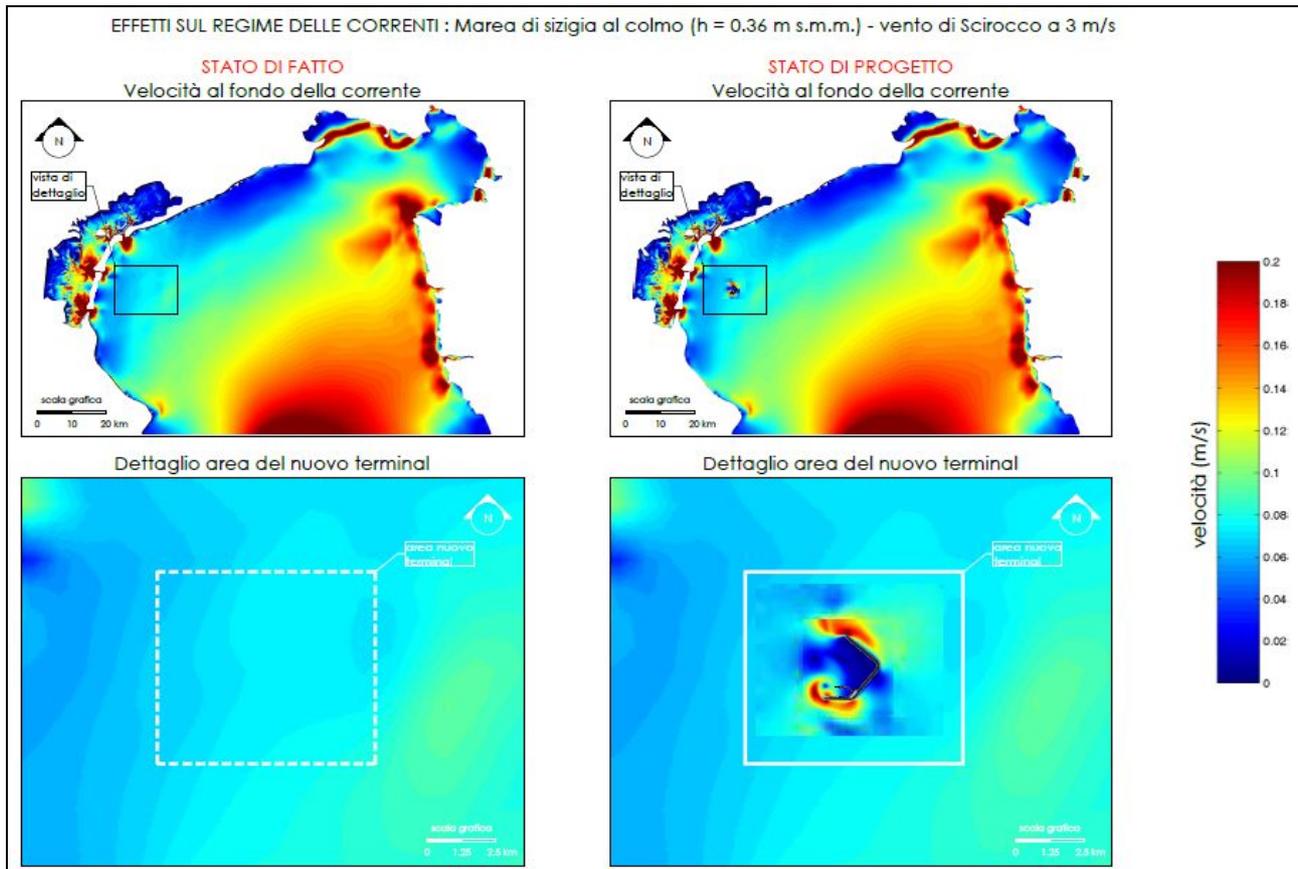


Figura 4.6-6 Rappresentazione degli effetti sul regime delle correnti al fondo causati dalla presenza della diga foranea e del Terminal; condizioni di marea di sizigia al colmo e vento di scirocco a 3 m/s (cfr. Tavola I3-DIS-360 in Allegato 1).

In particolare si osserva che nella configurazione attuale l'intensità della corrente assume superficialmente un valore di circa 0.1 m/s, mentre con la presenza del Terminal i valori variano da un minimo di circa 0.04 m/s, internamente alla struttura, ad un massimo di 0.2 m/s, esternamente alla stessa.

Alla luce di tali considerazioni, si ritiene che l'impatto sull'idrodinamica e sulla circolazione delle acque marine in fase di esercizio del Terminal, derivante **dall'ingombro della struttura**, possa essere considerato **trascurabile**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.6.2.2 Consumo di risorse idriche, in relazione ai prelievi idrici per usi civili e industriali

L'impatto si riferisce al consumo di risorse idriche per gli usi civili previsti nel Terminal.

Per quanto riguarda la funzione petrolifera, il progetto comprende un complesso di opere civili tra cui gli edifici per i servizi generali e speciali. Considerato che sono previsti 24 posti letto e un servizio mensa per una capacità di circa 50 persone, si stima che i consumi idrici degli edifici possano essere molto limitati, ovvero quelli corrispondenti a circa 33 abitanti equivalenti, e quantificabili attorno ai 10 m³/giorno.

Per quanto riguarda la funzionalità del terminal container, il dimensionamento del personale prevede che siano necessarie circa 450 persone per garantire l'operatività della parte off-shore. Tale numero, considerate le esigenze di turnazione del personale, corrisponde ad una presenza contestuale di circa 90 unità i cui consumi idrici possono essere stimati nell'ordine dei 20 m³/giorno.

A queste quantità si aggiunge quella necessaria all'eventuale rifornimento della dotazione idrica delle navi all'accosto. L'approvvigionamento di tali quantità di acqua potabile è garantito dalla condotta da 6" in acciaio dislocata nel fascio tubiero e collegata alla rete dell'acquedotto di terraferma. All'interno dell'area servizi è inoltre prevista la presenza di un serbatoio polmone da 80 m³ collegato alla rete di distribuzione e servito da pompe da 150 m³/h.

Non si considerano significativi i consumi idrici per utilizzo industriale per le necessarie operazioni di lavaggio linee, apparecchi e pontili. L'acqua industriale utilizzata per tali scopi viene infatti in parte recuperata dall'impianto di disoleazione (5 m³/h) e per il resto prodotta da un'unità di dissalazione ad osmosi inversa dalla capacità di 15 m³/h di permeato alimentata da un gruppo di pompe a mare situate nella canaletta interna alla diga foranea, in apposita area confinata da griglie di protezione.

Complessivamente l'impatto dell'opera sul consumo di risorse idriche può definirsi **trascurabile**.

4.6.2.3 Qualità delle acque marine in relazione allo scarico di reflui di tipo civile, industriale e di acque meteoriche

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

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

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda i reflui civili, sul Terminal sono previste aree a funzione di ufficio, dormitorio e servizi. Gli scarichi civili connessi con la presenza del personale addetto saranno pertanto originati dai servizi igienici e dalle acque di scarico della cucina.

I reflui relativi alle aree funzionali al terminal petrolifero verranno opportunamente trattati mediante un depuratore a dischi biologici, collocato in un locale tecnico adibito all'area impianti e in grado di processare 15 m³/giorno. Tale impianto sarà costituito da sistema di grigliatura ed equalizzazione, da un comparto di ossidazione, da filtro rotativo a biodischi, dall'unità di stoccaggio e dosaggio chemicals per la pulizia delle membrane e scarico finale a mare. I reflui provenienti dagli edifici a servizio del terminal container saranno trattati in un impianto dedicato oppure nel medesimo impianto a biodischi dopo l'opportuno adeguamento. Le dorsali delle linee infrastrutturali relative ai servizi generali quali acqua potabile, fognatura industriale e civile, linee elettriche, situate nella banchina servizi, sono infatti il prolungamento di quelle già previste per il terminal petrolifero.

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

Non è previsto uno scarico a mare delle acque industriali, ma un parziale recupero (120 m³/giorno) dell'acqua destinata alle operazioni di lavaggio, dopo opportuno trattamento di disoleatura, e un re-invio dell'acqua rimanente ai servizi di trattamento a terra (Impianto di Fusina). Gli oli, insieme ai solidi eventualmente separati saranno periodicamente scaricati via bettolina ai trattamenti di terra.

Considerati i sistemi di raccolta e di trattamento delle acque previsti dal progetto e in particolare, a) la modesta entità dell'impianto di depurazione dei reflui civili con scarico a mare e b) l'assenza di uno scarico industriale a mare (re-invio dei reflui a terra mediante pipeline), si stima come **trascurabile** l'impatto complessivo sulla qualità delle acque marine.

4.6.2.4 Qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari in relazione agli scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo

Per valutare correttamente tale impatto bisogna considerare che uno dei principali obiettivi insiti nella realizzazione del progetto del terminal plurimodale off-shore è proprio quello dell'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, con i conseguenti benefici attesi, all'interno della laguna e nel tratto marino-costiero, relativamente alla riduzione dell'inquinamento provocato dai motori delle navi e alla riduzione del rischio di spandimenti di idrocarburi per situazioni di carattere incidentale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Gli impatti potenziali sulla qualità delle acque imputabili al traffico marittimo nell'area di indagine nella situazione di progetto possono essere legati:

- agli scarichi provenienti dalle navi in accosto al Terminal (acque di sentina, acque reflue civili, acque di lavaggio delle cisterne);
- alla variazione dei traffici navali nell'area marino costiera (nel tratto di mare compreso tra il Terminal e la laguna) e nell'area lagunare, che consisterà in una diminuzione per quanto riguarda il traffico legato all'attività petrolifera nell'area lagunare e nel tratto di mare compreso tra il terminal e la laguna e ad un aumento per quanto riguarda il traffico associato all'operatività del terminal container.

Per ciò che riguarda il primo punto (scarichi provenienti dalle navi in accosto al Terminal), l'impatto può definirsi **nullo**, considerando in particolare che il progetto non prevede la prestazione di servizi di raccolta degli scarichi alle navi in attracco.

Per ciò che riguarda il secondo punto, l'impatto sulla qualità delle acque, sia in laguna che nel tratto di mare compreso tra la laguna e il Terminal, può definirsi **positivo** in relazione all'obiettivo del progetto connesso con l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, con conseguente riduzione dell'inquinamento idrico generato dai motori, riduzione delle probabilità di incidente e riduzione delle relative conseguenze, atteso che siano messe in atto tutte le misure più idonee per separare il traffico navale in arrivo al Terminal da quello diretto al porto. Come dettagliato anche nel documento dell'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della progettazione preliminare dell'opera, nella situazione di progetto è ragionevole attendersi una diminuzione delle probabilità di collisione rispetto alla situazione attuale, dal momento che il traffico avverrebbe in mare aperto, con maggiori spazi di manovra rispetto a quelli oggi disponibili, vincolati allo sviluppo planimetrico della rete di canali lagunari (per esempio in prossimità della curva nel canale Malamocco – S.Leonardo) e alla larghezza limitata dei canali rispetto alle dimensioni delle navi cisterna. L'aumento di traffico generato dalle attività di trasporto containers dal terminal off-shore al terminal di terra Montesyndial e viceversa da parte delle due "mama vessels" previste, comporta un impatto sulla qualità delle acque che si riduce all'inquinamento idrico generato dai motori. Tale impatto è ritenuto trascurabile rispetto al beneficio complessivo generato dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.6.2.5 Qualità delle acque in relazione alla fuoriuscita di prodotti durante le operazioni di carico e scarico

In condizioni di normale operatività non sono prevedibili fuoriuscite e sversamenti in mare di idrocarburi durante le operazioni di carico e scarico dei prodotti petroliferi. I bracci di carico sono dotati di valvole di sicurezza (contro eventuali sovrappressioni), di sistema di svuotamento e drenaggio a sua volta provvisto di pompe di strippaggio. Le valvole di sicurezza sono dotate di linee di sfiato, collegate ai collettori principali dei prodotti, ad evitare qualsiasi dispersione in ambiente di liquidi o vapori. Tutte le linee e gli accessori dovranno essere soggetti ad analisi e verifiche di stress nelle più gravose condizioni di esercizio e di prova, compreso il caso in cui una parte della linea sia chiusa per manutenzione.

In tal senso l'impatto può considerarsi **nullo**.

4.6.2.6 Impatto sulla morfologia delle aree lagunari ai margini del canale Malamocco-Marghera in relazione all'aumento del traffico navale

La fase di esercizio del terminal plurimodale off-shore comporta considerevoli variazioni nella natura e tipologia del traffico navale all'interno della laguna di Venezia. Alla scomparsa del traffico associato al trasporto dei prodotti petroliferi fa da contraltare l'aumento del traffico associato al trasporto delle merci tramite containers. In particolare il progetto prevede l'utilizzo di due "mama vessel" in grado di trasportare due chiatte da 216 TEU ciascuna; l'obiettivo di movimentare tra terminal d'altura e terminal di terra circa 800'000 TEU/anno utilizzando le due "mama vessel" comporta l'effettuazione di circa cinque passaggi giornalieri complessivi. Sulla base dei dati relativi al traffico portuale aggiornati al 2010, tenendo conto dei dati relativi anche agli anni precedenti, considerando inoltre l'estromissione del traffico petrolifero e la diminuzione di traffico che consegnerà alla fine dei lavori presso i cantieri per le opere mobili alle bocche di porto, si stima che lo scenario corrispondente alla operatività a regime del terminal plurimodale off-shore comporti un aumento di traffico nella tratta relativa al canale Malamocco-Marghera pari a circa il 13%.

La significatività dell'onda prodotta dal transito delle grandi navi ai fini dell'erosione della "gengiva" e dei bassi fondali adiacenti al canale Malamocco-Marghera è stata recentemente ribadita dal citato studio sperimentale eseguito dal CNR-ISMAR di Venezia (Rapaglia et al., 2011), che ha misurato picchi di corrente indotti dall'onda finanche superiori ai 2 m/s e corrispondenti concentrazioni di sedimenti in sospensione (risospesi dal bassofondo) superiori a 400 mg/l (circa 30 volte superiori ai valori di fondo), persistenti per alcuni minuti dopo il transito. Tale impatto si esaurisce ad una distanza limitata, circa 200÷300 m, dal margine del canale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Facendo per semplicità astrazione dalle dimensioni della nave, che giocano anch'esse un ruolo nel determinare l'effetto del transito sul basso fondale, il tasso di erosione della fascia di basso fondale interessata dal fenomeno può essere in prima approssimazione posto proporzionale al numero di transiti, pertanto, sulla base delle considerazioni sopra esposte in riferimento ad un aumento del traffico pari a circa il 13%, la valutazione dell'impatto è **negativo basso**.

Tale valutazione potrà essere mutata in **trascurabile** nell'ipotesi di completamento delle strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo tutto il percorso del canale Malamocco-Marghera; attraverso tali strutture è infatti possibile effettuare il contenimento del moto ondoso e la limitazione del trasporto del sedimento messo in sospensione dalle onde da vento verso i canali. La metà settentrionale del canale S.Leonardo-Marghera è già fiancheggiata da protezioni in pietrame e da barene di recente e recentissima costruzione. L'attuazione degli interventi morfologici per la protezione dei bassi fondali è prevista nell'ambito delle attività finalizzate al recupero idromorfologico e all'arresto ed inversione del processo di degrado del bacino lagunare. A tal proposito il Magistrato alle Acque ha avviato già dal 2009 fruttuose collaborazioni operative con l'Autorità Portuale di Venezia, relativamente ad attività finalizzate alla funzionalità del sistema portuale industriale di Marghera nel rispetto della salvaguardia ambientale, comportando utili sinergie con benefici sia economici che ambientali. Tale collaborazione ha prodotto uno specifico Accordo di Programma (20 settembre 2011) tra Autorità Portuale e Magistrato alle Acque per l'attuazione degli interventi che prevedono la realizzazione, tra l'altro, delle strutture morfologiche sopra menzionate.

4.6.3 Eventi accidentali

L'Analisi di rischio svolta nell'ambito del progetto preliminare ha evidenziato come quasi tutti gli eventi considerati siano collocati nella zona di accettabilità del rischio. Fanno eccezione solamente gli eventi legati alla probabilità di fessurazione della tubazione, che ricadono nella zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable), per la quale si devono prevedere interventi mitigativi e preventivi (già compresi nel Progetto Preliminare, come sotto descritto) che determinano una significativa riduzione del rischio per l'ambiente idrico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.6.3.1 Qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari in relazione agli scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo

Analisi del caso di incidente per collisione navale

Spandimenti di idrocarburi possono essere causati da collisione con gli accosti da navi in attracco al Terminal, o da navi fuori rotta o alla deriva.

Nel caso in cui si verifichi un incidente per collisione navale è prevista nel Progetto Preliminare la realizzazione di un sistema di contenimento e raccolta spanti costituito da:

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

E' stato stimato che il sistema sia in grado di limitare l'area della fuoriuscita ad un massimo di 100'000 m² all'interno dell'area operativa del Terminal e di 50'000 m² in caso di intervento nello specchio acqueo circostante. Per il completamento delle operazioni di contenimento si ritengono sufficienti 20 minuti per gli interventi all'interno dell'area operativa.

L'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della progettazione preliminare ha preso in esame i possibili rischi legati alla navigazione nei pressi e all'interno del Terminal, valutando la frequenza di accadimento di collisioni (da nave in transito, nave alla deriva e nave in fase di attracco), l'entità dei possibili spillamenti (rilascio contenuto o rilascio notevole) e quindi la frequenza di accadimento di possibili scenari incidentali a seguito di un rilascio di idrocarburi in funzione delle portate di efflusso e delle masse esplosive che si possono formare a seguito della dispersione dei vapori in atmosfera.

Tutti gli scenari identificati si collocano nella zona di accettabilità in quanto sono caratterizzati da frequenze medio-basse e conseguenze locali. Gli impatti per l'ambiente idrico derivanti da una situazione incidentale, per collisione da nave, sono in questa sede valutati mediante applicazione del modello idrodinamico tridimensionale Delft 3D (modulo PART) descritto al paragrafo 4.5.4 e nell'Allegato 2 - "Valutazioni modellistiche connesse al rischio di spanti accidentali di idrocarburi".

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le valutazioni che seguono sono relative *all'incidente più gravoso* tra quelli considerati, sia in termini di massa di sostanza fuoriuscita (500 tonnellate) che di durata della stessa: per le ipotesi poste nell'Analisi di Rischio, infatti, questo tipo di incidente può essere caratterizzato da una durata di 4 ore e 30 minuti circa, con una portata di efflusso qui stimata pari a 31 kg/s.

Per fornire una stima di massima dell'efficacia degli interventi previsti, è stato effettuato un confronto tra la quantità di idrocarburi che può essere circoscritta mediante barriere galleggianti e la quantità sversata in mare durante il tempo necessario per il posizionamento delle barriere stesse ($t= 20$ minuti). I risultati, relativi alla fase "galleggiante" degli idrocarburi sversati (ovvero la frazione che può essere contenuta efficacemente mediante sistemi galleggianti di ritenuta) evidenziano che l'efficacia del contenimento, stimata come rapporto percentuale tra la massa che può essere contenuta e quella sversata, è pari al 58% nel caso del greggio e del 52% nel caso della benzina.

Con l'intenzione di valutare quali potrebbero essere le conseguenze, in termini di diffusione e dispersione degli spanti *nell'ipotesi peggiore*, sono state tuttavia effettuate analisi e simulazioni anche nel caso *di assenza di interventi di contenimento*. Il dettaglio delle simulazioni è riportato in Allegato 2 ed evidenzia l'importanza delle condizioni di vento per la frazione galleggiante, soprattutto per quanto riguarda il trascinamento e la conseguente diffusione della macchia di benzina. A questo riguardo è importante ricordare che le simulazioni considerano condizioni di vento al contorno costanti in direzione ed intensità per circa 48 ore. Tali condizioni aiutano a discriminare l'effetto potenziale delle diverse condizioni meteo, ma in realtà sovrastimano la diffusione della macchia di idrocarburi, la quale in seguito a condizioni di vento con intensità e direzione variabili subisce spostamenti sicuramente minori.

Per la valutazione degli impatti bisogna altresì considerare che gli eventuali spanti da collisione da nave si verificherebbero in un contesto ambientale molto meno sensibile di quello lagunare. Nelle attuali condizioni infatti, un evento accidentale che dovesse avvenire all'interno dello specchio acqueo lagunare avrebbe conseguenze ben più tragiche del caso analizzato.

Nel complesso si ritiene che l'impatto sulla qualità delle acque in fase di esercizio del Terminal, derivante **da traffico marittimo per collisione da nave**, possa essere considerato **trascurabile**, in relazione alla presenza di interventi di mitigazione in progetto, volti ad una corretta gestione del traffico navale e ad un efficace sistema di contenimento e raccolta degli eventuali spanti, nonché al confronto con la situazione attuale in cui situazioni incidentali possono essere considerate più probabili e con conseguenze più pesanti per l'ecosistema.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.6.3.2 Qualità delle acque in relazione alla fuoriuscita di prodotti durante le operazioni di carico e scarico

Analisi del caso di incidente per rottura dei bracci di carico

L'unica possibilità di fuoriuscita dei prodotti petroliferi potrebbe verificarsi solo in caso di eventi accidentali valutati nell'Analisi di Rischio: rottura da un foro di 50 mm e rottura totale (100%) dei bracci di carico, entrambi comunque ricadenti in condizioni di accettabilità del rischio per le conseguenze limitate dell'incidente. E' comunque prevista e raccomandabile la stesura di un sistema antinquinamento (panne) intorno a ciascuna nave in banchina, in modo da garantire il contenimento e recupero di eventuali sversamenti accidentali durante le operazioni di travaso.

Come nel caso di incidente per collisione da nave, anche in questo caso si è voluto esplorare, tramite simulazione modellistica (modello Delft 3D, cfr par. 4.5.4), la modalità e l'entità della diffusione in ambiente idrico dei prodotti petroliferi in caso di rottura dei bracci di carico.

Anche in questo caso valgono le ulteriori considerazioni effettuate a proposito dell'incidente da collisione da nave, relativamente a:

- il previsto tempo di intervento dei soccorsi, considerato sufficiente per contenere lo spanto, evitandone la diffusione così da minimizzare il rischio ambientale. A questo proposito si sottolinea che dopo 12 ore dall'inizio delle simulazioni, la macchia idrocarburica non raggiungerebbe ancora le coste o i litorali della laguna di Venezia;
- la conformazione favorevole del Terminal, spazio protetto che offre possibilità di contenimento e recupero spanti;
- le valutazioni effettuate in sede di Analisi di Rischio, in cui gli scenari di dispersione in ambiente dell'idrocarburo non innescato ricadono in una zona di accettabilità del rischio per le conseguenze limitate dell'incidente in termini di entità dello spandimento (< 1000 tonnellate).

Analogamente a quanto effettuato nel caso di incidente per collisione da nave, per fornire una stima di massima dell'efficacia degli interventi di contenimento previsti, è stato effettuato un confronto tra la quantità di idrocarburi che può essere circoscritta mediante barriere galleggianti e la quantità sversata in mare durante il tempo necessario per il posizionamento delle barriere stesse (t=20 minuti). I risultati, relativi alla fase "galleggiante" degli idrocarburi sversati (ovvero la frazione che può essere contenuta efficacemente mediante sistemi galleggianti di ritenuta) evidenziano che l'efficacia del contenimento, stimata come rapporto percentuale tra la massa che può essere contenuta e quella sversata, è pari al 62% nel caso del greggio e del 54% nel caso della benzina.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Con l'intenzione di valutare quali potrebbero essere le conseguenze, in termini di diffusione e dispersione degli spanti, *nell'ipotesi peggiore* sono state effettuate anche alcune simulazioni relative al *peggiore caso incidentale considerato (rottura totale a ghigliottina) in assenza di interventi di contenimento*. Tale caso incidentale comporta in particolare una fuoriuscita di 93 tonnellate di greggio o di 35.4 t di benzina in un minuto ed è trattato estesamente nell'Allegato 2.

Nel complesso, anche alla luce delle medesime considerazioni effettuate per il caso di collisione, si ritiene che l'impatto sulla qualità delle acque in fase di esercizio del Terminal, derivante dalle operazioni di carico/scarico dei prodotti, possa essere considerato **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale degli eventuali spandimenti e agli interventi di mitigazione in progetto (valvole di sicurezza e sistema di contenimento e raccolta degli eventuali spanti).

4.6.3.3 Qualità delle acque in relazione alla fuoriuscita di prodotti da apparecchiature e impianti di servizio al Terminal

In questo caso ci si riferisce esclusivamente ad una situazione incidentale, in quanto in fase di operatività regolare del Terminal non si prevedono rilasci in mare di sostanze idrocarburiche dalle apparecchiature e impianti di servizio al Terminal.

Per la valutazione degli impatti si è fatto ancora ricorso alle simulazioni modellistiche (modello Delft 3D, cfr par. 4.5.4), considerando una generica rottura di apparecchiature o impianti della struttura per una quantità fuoriuscita di oltre 31 t di greggio e di oltre 19 t di benzina in un tempo poco superiore al minuto. Nell'Allegato 2 si riporta la descrizione dell'evento nelle tre condizioni meteo marine considerate, ovvero l'assenza di vento, il vento di bora a 10 m/s ed il vento di scirocco a 5 m/s.

In generale si osserva che la fuoriuscita di idrocarburi, dopo un'ora di simulazione, sarebbe ancora interamente contenuta all'interno dello spazio acqueo a servizio del Terminal. Ciò significa che operazioni di contenimento, a meno di un'ora da un eventuale sversamento accidentale, limiterebbero fortemente la portata di un incidente di questo tipo. Anche in questo caso dunque si considera che il tempo di intervento dei soccorsi sia sufficiente per contenere lo spanto, evitandone l'ulteriore diffusione.

Analogamente a quanto effettuato negli altri casi incidentali, per fornire una stima di massima dell'efficacia degli interventi di contenimento previsti, è stato effettuato un confronto tra la quantità di idrocarburi che può essere circoscritta mediante barriere galleggianti e la quantità sversata in mare durante il tempo necessario per il posizionamento delle barriere stesse (t=20 minuti). I risultati, relativi alla fase "galleggiante" degli idrocarburi sversati (ovvero la frazione che può essere contenuta efficacemente mediante sistemi galleggianti di ritenuta) evidenziano che l'efficacia del contenimento,

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

stimata come rapporto percentuale tra la massa che può essere contenuta e quella sversata, è pari al 58% nel caso del greggio e del 54% nel caso della benzina.

Si considera dunque che l'impatto sulla qualità delle acque in relazione al rilascio di idrocarburi dalle apparecchiature e impianti, sia **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale dell'evento e agli interventi di mitigazione e controllo previsti nel progetto (sistemi di contenimento degli spanti e specifiche attività di manutenzione del Terminal). Si tengono in considerazione inoltre le valutazioni effettuate in sede di Analisi di Rischio, in cui gli scenari di dispersione in ambiente dell'idrocarburo non innescato ricadono in una zona di accettabilità del rischio per le conseguenze limitate dell'incidente in termini di entità dello sversamento, anche nel caso più gravoso di un foro da 150 mm.

4.6.3.4 Qualità delle acque in relazione alla fuoriuscita di prodotti dalle tubazioni

Fuoriuscite di idrocarburi dalle condotte sub lagunari e sottomarine possono essere ipotizzate solo in caso di incidente, come valutato in sede di Analisi di Rischio. Nella valutazione delle frequenze di rottura sono state considerate sia cause esterne (impatto con ancora o con oggetto in affondamento) sia cause interne (rottura random dovuta a corrosione o difetti del materiale).

Per ciò che riguarda il tratto marino, l'analisi ha concluso che nessuno degli agenti esterni considerati risulta poter essere causa credibile di un rilascio dalle tubazioni, in relazione alla bassa frequenza di accadimento degli eventi o alla modalità di impatto dell'agente esterno che difficilmente porta a rotture o danneggiamenti delle condotte sottomarine. Lo scenario di rottura per cause interne risulta invece avere una frequenza complessiva (per le tre tubazioni) dell'ordine dei 10^{-3} ed è stato analizzato in termini di rilascio di idrocarburi. L'evento risulta ricadere in zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable, caso in cui è opportuno adottare tutte le misure di prevenzione o di mitigazione tecnicamente ed economicamente praticabili) in quanto la frequenza attesa dell'evento è abbastanza elevata e le conseguenze risultano comunque moderate. La frequenza considerata è da considerarsi comunque molto cautelativa dato che, come misura preventiva, il progetto prevede un passaggio frequente di "pig" per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta. Le condotte saranno inoltre dotate di rivestimento avente lo scopo di proteggerle dalle azioni aggressive del mezzo entro cui sono collocate e dalle corrosioni causate da correnti elettriche naturali o disperse.

Per ciò che riguarda il tratto lagunare, si considera che le condotte sono realizzate con tecnica di microtunneling che comporta una elevata profondità di interro (dell'ordine di 30 m). Questo fa sì che le tubazioni non siano soggette ad eventi generati da cause esterne e che l'unico rischio di rottura sia pertanto legato a cause interne (difetti di materiali o corrosione). Si aggiunge a questo un rischio legato a rotture e fuoriuscite dalle valvole di intercettazione poste lungo la linea, peraltro racchiuse entro

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

pozzetti confinati e ispezionabili. La frequenza di rotture e sversamenti per le 3 tubazioni è dell'ordine di 10^{-3} , mentre quella relativa alle valvole e agli elementi di giunzione (flange) è dell'ordine di 10^{-4} . Anche in questo caso, le frequenze considerate sono da considerarsi molto cautelative dato che, come misura preventiva, il progetto prevede un passaggio frequente di "pig" per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta.

Come nei precedenti casi incidentali esaminati, la valutazione degli impatti in relazione alla fuoriuscita di idrocarburi dalle tubazioni è stata supportata da simulazioni modellistiche mediante applicazione del modello Delft 3D (cfr. par. 4.5.4). Si è ipotizzata in questo caso una fessurazione con diametro di 20 mm in un punto intermedio lungo il tratto di condotta compreso tra il Terminal ed il cordone litoraneo di Lido (Figura 4.5-6).

Nel caso del greggio si sono valutati gli effetti di una fuoriuscita complessiva di circa 133 tonnellate in 7 ore complessive, mentre per la benzina la quantità totale fuoriuscita, nel medesimo tempo, è pari a circa 93 tonnellate. In entrambi i casi, la portata è stata variata fra la prima ora e le successive sei (vedi Allegato 2) per tenere conto della progressiva riduzione della portata immessa nella tubazione.

In generale si osserva che la fuoriuscita di idrocarburi, dopo un'ora di simulazione, tempo ritenuto sufficiente per l'arrivo dei soccorsi per il contenimento dello spanto, risulta ancora contenuta in un'area limitata e distante ai litorali.

Al fine di fornire una stima di massima dell'efficacia degli interventi di contenimento previsti, è stato effettuato un confronto tra la quantità di idrocarburi che può essere circoscritta mediante barriere galleggianti e la quantità sversata in mare durante il tempo necessario per il posizionamento delle barriere stesse (t=1 ora). I risultati, relativi alla fase "galleggiante" degli idrocarburi sversati (ovvero la frazione che può essere contenuta efficacemente mediante sistemi galleggianti di ritenuta) evidenziano che l'efficacia del contenimento, stimata come rapporto percentuale tra la massa che può essere contenuta e quella sversata, è pari al 53% nel caso del greggio e del 42% nel caso della benzina.

E' possibile quindi stimare che l'impatto derivante dal rilascio di idrocarburi dalle condotte sottomarine possa essere considerato **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale dell'evento (la cui frequenza può essere ulteriormente ridotta dagli accorgimenti progettuali che prevedono in particolare il passaggio frequente di "pig" per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta); alla disponibilità di sistemi di contenimento e di raccolta spanti; al tempo di intervento dei soccorsi (1 ora) che è considerato sufficiente per contenere lo spanto, evitandone la diffusione così da minimizzare il rischio ambientale. A questo proposito si sottolinea che dopo 12 ore dall'inizio delle simulazioni, la macchia idrocarburica non raggiunge ancora le coste o i litorali della laguna di Venezia anche nell'ulteriore ipotesi peggiorativa di vento con intensità e direzione costanti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda il rischio legato alle condotte sub lagunari, è necessario considerare altresì il confronto con la situazione attuale, caratterizzata dalla presenza della condotta da 42” per il greggio che collega il pontile di San Leonardo agli impianti della raffineria di Marghera. La situazione futura, pur essendo caratterizzata da un maggior numero di condotte e di maggiore lunghezza, le soluzioni tecniche adottate (interro, protezione con piastre in cemento, valvole di intercettazione, ispezioni periodiche, ecc.) e i miglioramenti tecnologici nella qualità dei materiali, nei metodi di fabbricazione e nelle attività di controllo e gestione delle linee consentono di ridurre le frequenze incidentali garantendo livelli di rischio complessivi non superiori a quelli attuali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.7 MITIGAZIONI

Una lista preliminare di azioni migliorative ritenute atte a prevenire gli accadimenti accidentali e a mitigarne le conseguenze sull'ambiente idrico sono state individuate nell'Analisi di Rischio del Progetto Preliminare e qui di seguito riportate:

- definizione e adozione di un piano di gestione del Terminal che stabilisca le modalità di accesso, ormeggio e movimentazione dei prodotti e i relativi limiti operativi;
- assistenza di rimorchiatori alle manovre di avvicinamento al Terminal;
- impiego di rimorchiatori, piloti e ormeggiatori portuali per le manovre di accosto alle banchine;
- attivazione di un sistema di controllo del traffico nei paraggi del Terminal e lungo le rotte di avvicinamento alle bocche di porto, atto a controllare e regolamentare i flussi di navi in entrata e uscita dal porto con quelle dirette al Terminal e accosto alle banchine;
- stesura di un sistema antinquinamento (panne) intorno a ciascuna nave in banchina, in modo da garantire il contenimento e recupero di eventuali sversamenti accidentali durante le operazioni di travaso;
- istituzione del divieto di ormeggio ed ancoraggio nelle zone interessate dal passaggio delle tubazioni per il trasporto dei prodotti petroliferi, per un conveniente raggio di sicurezza dalle stesse;
- rilocalizzazione delle vie di traffico navale (shipping lanes) attualmente vicine al sito proposto per il Terminal, a distanza di sicurezza;
- progettazione di sistemi di protezione nel passaggio delle condotte a terra tale da minimizzare il rischio di rotture anche accidentali;
- adozione di procedure di test e manutenzione periodica di tutte le attrezzature impiegate al Terminal, atte a minimizzare il rischio di avarie, usura e/o danneggiamenti;
- disponibilità di un team dedicato alla gestione e controllo del Terminal (ormeggiatori, addetti ai servizi antincendio, addetti alle operazioni a terra, ecc.), adeguatamente formato e sottoposto a periodiche attività di addestramento.

Esse sostanzialmente sono relative all'implementazione della gestione controllata del traffico navale per minimizzare gli incidenti per collisione da nave o per evitare danno alle tubazioni, nonché contenere eventuali rilasci accidentali dalle navi in banchina.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Si ricorda poi, come già descritto al precedente paragrafo relativo alla valutazione degli impatti, per quanto riguarda lo sversamento accidentale di idrocarburi in mare, il progetto prevede una serie di misure atte a contenere la diffusione di eventuali spanti, in particolare:

- impianto di contenimento e raccolta spanti e convogliamento mediante tubazione ad un sistema di trattamento, situato sulla testata dei pontili al Terminal Off-shore e all'isola dei petroli (Figura 4.7-1);
- installazione di valvole a chiusura automatica lungo tutte le linee, in grado di isolare con tempi di reazione brevi i singoli tratti di linea o le apparecchiature più esposte a rischio di sversamenti (ad esempio bracci di carico).

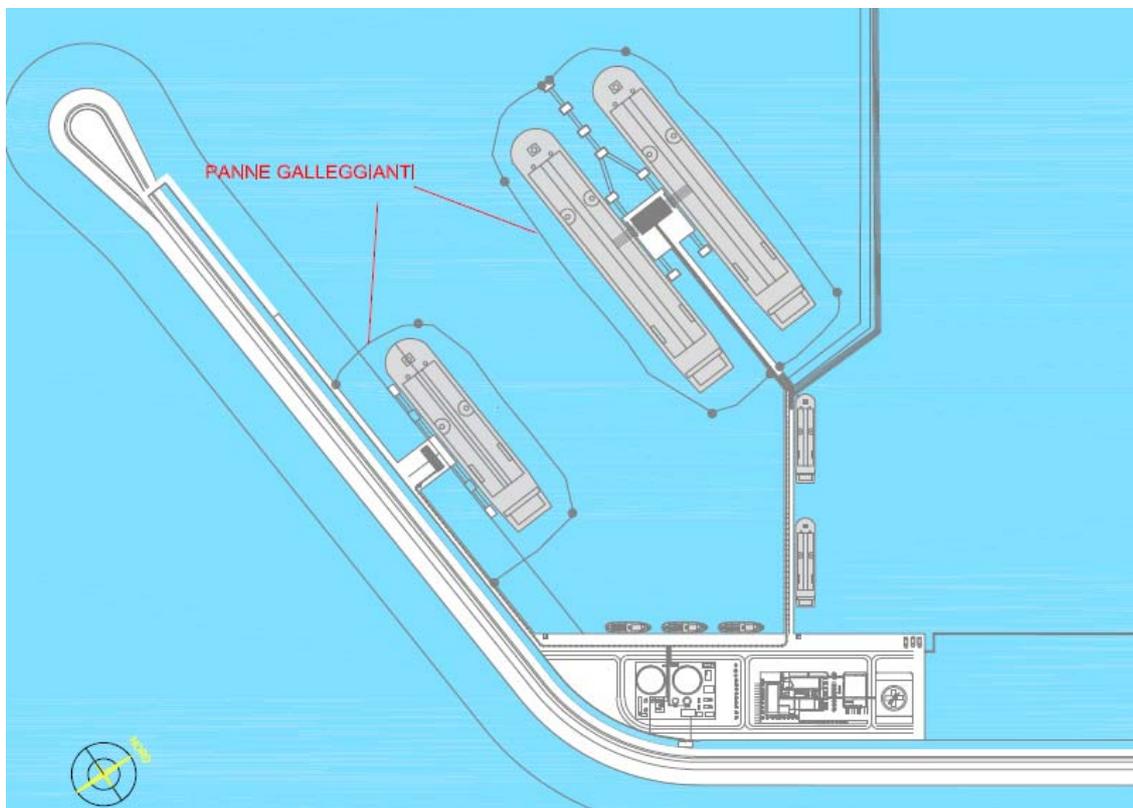


Figura 4.7-1 Posizione panne galleggianti per contenimento spanti.

Infine, nell'ambito delle operazioni di movimentazione dei sedimenti in laguna, si deve prevedere l'adozione di misure per la mitigazione dell'aumento di torbidità, quali ad esempio l'utilizzo di benne di tipo chiuso e di barriere filtranti in grado di conterminare l'area di lavoro.

L'utilizzo delle barriere permette il confinamento della torbidità al solo interno dell'area operativa, impedendo di fatto la trasmissione verso altre aree della laguna delle particelle poste in sospensione dalle attività di scavo e rinterro.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.8 MONITORAGGI

Per quanto riguarda la fase *ante operam* potranno venire considerati gli esiti dei monitoraggi in fase di esercizio previsti per lo scarico a mare dell'impianto di depurazione connesso al Progetto Integrato Fusina. In caso di indisponibilità di tali dati, potranno venire definiti delle apposite campagne di caratterizzazione della qualità delle acque per la verifica dello stato di fatto della componente in oggetto.

In *fase di costruzione* dell'opera, è raccomandabile l'esecuzione di un monitoraggio della torbidità delle acque per valutare l'estensione e la direzione prevalente della plume torbida e per controllare che i livelli raggiunti nell'area circostante non superino valori considerati critici sia per le acque lagunari che marine. Nel caso del tratto marino costiero in particolare, il monitoraggio consentirà di intercettare il potenziale interessamento di aree sensibili, quali le spiagge o gli impianti di acquacoltura circostanti.

In relazione alla specifica durata dei lavori per lo scavo e la posa delle condotte nel tratto lagunare e marino, verrà stabilito un numero adeguato di campagne di misura in corrispondenza di fasi lavorative particolarmente intense per quanto riguarda i mezzi impiegati e la possibile generazione di torbidità. Qualora possibile, dovranno essere colte condizioni meteo-marine diverse (diverse fasi di marea) al fine di osservare la variabilità della plume in diverse condizioni idrodinamiche.

Ciascuna campagna potrà prevedere rilievi combinati mediante ADCP (Profilatore acustico ad effetto doppler), qualora il battente idrico lo permetta, e torbidimetro, operanti da imbarcazione. Ciò consentirà di definire contestualmente il campo di moto e l'entità dei solidi sospesi. L'imbarcazione eseguirà dei percorsi che consentano di intercettare il pennacchio di torbida a diversa distanza dalle sorgenti in modo da stabilirne l'evoluzione, fino all'annullamento del segnale. Per la taratura dei sensori di torbidità verranno eseguiti prelievi di campioni d'acqua per la determinazione gravimetrica del materiale in sospensione.

In ogni caso, a completamento delle informazioni ottenute con il monitoraggio, sarà anche possibile far riferimento alle rilevazioni in continuo della torbidità eseguite da sonde automatiche in stazioni fisse, installate e attive:

- alle 3 bocche di porto, nell'ambito delle attività di monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere mobili alle bocche (Studi B.6.72 B/1-7 del Magistrato alle Acque di Venezia);
- in laguna, nell'ambito delle attività istituzionali del Magistrato alle Acque – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento. Le stazioni più vicine al previsto tracciato delle condotte sono Ve-5 (Tresse), Ve-1 (Fusina), Ve-6 (Sacca Sessola), Ve-3 (S.Pietro).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In *fase di esercizio* delle attività del Terminal è inoltre raccomandabile la progettazione di un sistema di monitoraggio della qualità delle acque, in particolare per quei parametri maggiormente connessi con le attività del Terminal. Le “Linee Guida per la redazione del Piano di monitoraggio - volto a verificare l’assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall’estrazione di idrocarburi”, redatte da ISPRA (gennaio 2009) ex art. 104 comma 7 del D.Lvo 152/2006, danno alcune indicazioni in merito a matrici, parametri e frequenze di campionamento da utilizzare nella redazione dei Piani di Monitoraggio. Sebbene tali Linee Guida siano orientate principalmente a valutare gli effetti derivanti dallo scarico delle acque di strato è possibile trarre indicazioni, ancorché esse risulteranno necessariamente cautelative, considerato che lo scarico delle acque di strato comporta impatti sicuramente maggiori rispetto all’attività ordinaria del Terminal petrolifero. Pertanto, traendo spunto dalle summenzionate Linee Guida e fatti gli opportuni adattamenti, si ravvisa che l’area di indagine dovrebbe riguardare un raggio di circa 500 metri attorno al Terminal ed il monitoraggio dovrebbe riguardare colonna d’acqua, sedimenti e biota. Per quanto riguarda la colonna d’acqua è consigliabile l’esecuzione di un transetto la cui direzione coincide con quella della corrente presente al momento del campionamento. E’ opportuno posizionare nel transetto almeno 4 punti dal Terminal fino alla distanza di 500 metri, effettuando almeno due campionamenti, corrispondenti al livello di superficie e di fondo. Il campionamento del sedimento dovrebbe avvenire lungo un transetto posizionato nella direzione della corrente dominante, che nel caso di studio è prevalentemente quella nord-sud, sempre in minimo quattro punti e considerando due livelli del sedimento: livello superficiale, corrispondente a 0 - 2 cm di profondità, livello profondo, corrispondente a 8 - 10 cm di profondità. Gli organismi di riferimento per il monitoraggio dovrebbero essere gli organismi filtratori adesi alle strutture subacquee del Terminal, quali ad esempio *Mytilus galloprovincialis*. E’ inoltre consigliabile l’utilizzo di organismi trapiantati da aree indenni per un migliore controllo dei processi di bioaccumulo. Per quanto riguarda i parametri da analizzare, particolare interesse naturalmente dovrà essere dedicato all’analisi di: idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici, BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xileni) e metalli (piombo, vanadio, cromo, bario, rame, ferro, mercurio, arsenico, cadmio, zinco, nichel). Elementi informativi aggiuntivi, utili alla descrizione della biodisponibilità e del bioaccumulo quali indicatori di fenomeni di inquinamento, sono forniti dall’analisi della concentrazione di carbonio organico nel sedimento (Total Organic Carbon, TOC) e del contenuto lipidico delle biomasse di organismi. La frequenza di campionamento dovrebbe consistere in almeno due campagne per quanto riguarda il primo anno di attività ed una campagna annuale per gli anni successivi.

A completamento delle informazioni ottenute con il monitoraggio, sarà inoltre possibile fare riferimento ai risultati della rete di monitoraggio ARPAV per le acque marino costiere, prendendo in considerazione in particolare le stazioni di S.Pietro in Volta (053) e Cà Roman (056).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Infine, l'adozione di un sistema di monitoraggio e controllo del sistema in grado di cogliere repentinamente segnali di malfunzionamento delle strutture o di difetti alle tubazioni consente sicuramente di evitare/ridurre la probabilità di eventi incidentali. L'Analisi di Rischio effettuata per la progettazione preliminare ha individuato in particolare le seguenti esigenze di monitoraggio:

- adozione di un piano di monitoraggio/test delle condotte a mare mediante pig di misura, con frequenza adeguata a minimizzare la possibilità di rilasci per corrosione, difetti ecc.;
- predisposizione di un sistema di monitoraggio e controllo in continuo delle operazioni di movimentazione dei prodotti, anche attraverso l'impiego di misuratori di pressione e portata alle due estremità delle linee, per identificare tempestivamente eventuali perdite dalle tubazioni e attuare le misure di contenimento.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

4.9 SINTESI

L'area vasta individuata per la componente ambiente idrico si compone di una parte lagunare e di una parte marina e marino-costiera. La parte lagunare maggiormente coinvolta dagli interventi in progetto è quella del bacino centrale della laguna di Venezia, interessato in particolare dai lavori di posa del fascio tubiero, il cui percorso congiungerà il litorale di Malamocco all'isola dei Serbatoi a Porto Marghera. La parte marina e marino costiera comprende le acque del Mar Adriatico prospicienti la laguna di Venezia con estensione, verso sud, fino al delta del fiume Po. Essa sarà interessata dai lavori in progetto, sia in fase di costruzione dell'opera (posa del fascio tubiero e costruzione della piattaforma), sia in fase di esercizio del Terminal.

Per ciò che riguarda gli aspetti idrodinamici della **laguna**, gli scambi idrici con il mare determinano i livelli di marea in laguna di Venezia e sono essenziali nel controllare i processi di ricambio idrico. Lo scambio di entità maggiore avviene attraverso la bocca di Malamocco, seguito dalla bocca di Lido e quindi dalla bocca di Chioggia. La propagazione dell'onda di marea avviene principalmente lungo i canali che si ramificano dalle bocche di porto verso le aree più interne e costituiscono la principale forzante morfologica per la circolazione. Tempi di residenza anche molto diversi caratterizzano le differenti aree della laguna: le aree più interne, lontane dal mare, presentano tempi di residenza anche superiori a 30 giorni, mentre aree ad elevato ricambio idrico (tempi di residenza intorno ai 3 giorni) sono quelle della laguna aperta, in particolare nelle aree prospicienti le tre bocche di porto. Le caratteristiche idrodinamiche sono poi fortemente influenzate dal regime dei venti, in particolare quelli di bora (nord-est) e di scirocco (sud-est) che caratterizzano il territorio. Essi agiscono rafforzando o ostacolando i flussi mareali in entrata e in uscita alle tre bocche di porto e generando le cosiddette correnti residue. Il vento agisce anche come forzante determinante nella generazione del moto ondoso in laguna, che risente tuttavia anche della rilevante influenza della navigazione a motore.

La qualità delle acque della laguna dipende in larga misura dai carichi inquinanti in arrivo dal bacino scolante e dalla zona industriale di Porto Marghera, dai processi interni alla laguna che regolano le concentrazioni dei vari composti nelle acque nel tempo, dalle condizioni meteorologiche e dai cicli di ricambio delle maree.

La torbidità della colonna d'acqua è un parametro fortemente variabile sia nel tempo che nello spazio, legato agli eventi risospensivi (di carattere naturale o antropico) che si succedono nelle varie aree della laguna. I valori più bassi si collocano generalmente nei pressi delle bocche di porto, mentre l'area compresa fra Venezia e Tesserà è caratterizzata da valori relativamente elevati. In particolare variazioni molto accentuate di torbidità sono state osservate nell'area lagunare antistante la zona industriale (sbocco del Canale Industriale Sud) nelle aree adiacenti al Canale dei Petroli, ad intenso traffico marittimo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le dinamiche dei nutrienti (azoto e fosforo) seguono il ciclo stagionale atteso per un ecosistema acquatico dei climi temperati come quello della laguna di Venezia. Alla variabilità stagionale si sovrappone una variabilità interannuale, legata sia alla variabilità meteorologica (che influenza il regime delle portate fluviali e quindi l'entità dei carichi inquinanti) e nel più lungo periodo a una generale riduzione delle forzanti e delle pressioni antropiche avvenute negli ultimi decenni, attraverso un maggiore controllo e adeguamento degli scarichi nelle acque del bacino scolante e della laguna di Venezia. Rispetto agli obiettivi di qualità per la laguna (D.M. 23.04.98) e con riferimento ai dati del monitoraggio MELa (2000-2008), le concentrazioni di nutrienti hanno evidenziato ancora diversi casi di superamento, in particolare per l'azoto totale disciolto (TDN) nelle aree maggiormente influenzate dalle sorgenti di carico. Tali concentrazioni, se confrontate con diversi livelli di riferimento internazionali proposti con diverse finalità per diversi ambienti di transizione o marino costieri, sono indicativi di uno stato complessivamente riassumibile come "mesotrofico".

Il bacino centro nord e centrale, nella fascia lagunare comprendente le sorgenti di carico da Porto Marghera e dalla città di Venezia, risente in generale di un più alto grado di contaminazione sia di metalli che di microinquinanti organici. Per ciò che riguarda i metalli, i livelli di contaminazione sono da ritenersi tutti accettabili se le concentrazioni medie lagunari sono comparate con gli standard di qualità indicati per i corpi idrici di transizione nel D.M. 56/09 (tabelle 1/A e 1/B del decreto) mentre si osservano diversi casi di superamento, particolarmente marcati per lo zinco, rispetto agli obiettivi di qualità stabiliti per la laguna (D.M. 23.04.98). Per ciò che riguarda i microinquinanti organici presenti in laguna (PCDD/F, PCB, IPA, HCB) sono generalmente più elevati nelle acque della laguna centrale rispetto a quelli della laguna nord e sud, con un gradiente più facilmente individuabile rispetto a quanto osservato per i metalli. Sono in particolare marcate le differenze tra i livelli di contaminazione dei canali industriali e i livelli di contaminazione delle acque della laguna, individuando la zona industriale di Porto Marghera come la fonte di rilascio principale di tali composti.

La circolazione nel **mare Adriatico** è caratterizzata da un generale flusso verso Nord lungo le coste greco-albanesi-croate e un ritorno verso Sud lungo le coste italiane. Una maggiore complessità e variabilità di tale circolazione si riscontra nel bacino settentrionale dominato da più fattori indipendenti (vento, portata dei fiumi, scambi di calore). Il bacino settentrionale del mare Adriatico è relativamente poco profondo e degradante dolcemente lungo la costa italiana. La batimetria nella zona circostante il Terminal, in un raggio di 10 km² varia tra 17 e 21 metri. Le correnti misurate nell'area circostante il previsto posizionamento del Terminal evidenziano una componente dominante verso sud, con intensità di corrente sotto costa mediamente più ridotte ma più variabili in relazione alla circolazione costiera e all'influenza della marea nelle aree più vicine alle bocche di porto. La marea dipende dalla composizione della componente astronomica e dalla componente meteorologica (campi di vento e pressione atmosferica). Il vento e in particolare le tempeste da Scirocco, che spirano proprio lungo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

l'asse maggiore del bacino, possono indurre variazioni di livello di un ordine di grandezza superiore all'effetto barometrico e innescare anche fenomeni di oscillazione stazionaria dell'Adriatico (sesse), con ampiezze a Venezia di parecchie decine di centimetri e periodo tale da creare interferenza positiva con la marea astronomica. Il vento è il fattore principale nella generazione delle onde, la cui distribuzione statistica di intensità e direzione (misurati alla Piattaforma Oceanografica CNR a poca distanza dal sito ove è prevista la realizzazione del nuovo Terminal Off-shore) riflette l'intensità e la direzione dei venti dominanti (traversia di bora e di scirocco), con altezza d'onda significativa inferiore a 0.5 m per il 57% degli stati di moto ondoso.

La fascia costiera a sud della laguna di Venezia è l'area maggiormente eutrofica, in relazione agli sbocchi fluviali, mentre condizioni oligotrofiche prevalgono nella parte orientale del bacino. L'area influenzata dai processi costieri si estende parallelamente alla costa, è più ristretta nella parte settentrionale e più estesa in direzione del mare aperto in corrispondenza della plume del Po. In quest'area, i valori medi dei parametri trofici e la variabilità associata sono più elevati. Per ciò che riguarda la contaminazione da metalli e microinquinanti organici, i dati disponibili sia per la fascia costiera sia per l'area marina circostante il previsto posizionamento del Terminal, evidenziano la conformità con gli standard normativi delle acque marino costiere. Gli idrocarburi totali, come emerso nel corso della campagna di indagine condotta nel luglio 2003 nell'area del Terminal e lungo il tracciato delle condotte sottomarine, sono caratterizzati da concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità.

La **valutazione degli impatti** considera gli effetti delle interferenze prodotte in fase di costruzione ed esercizio del Terminal Off-shore in progetto.

La metodologia proposta per la valutazione degli impatti sull'ambiente idrico fa riferimento agli aspetti relativi alla qualità delle acque superficiali lagunari, marino costiere e marine all'interno dell'area vasta individuata e agli aspetti relativi all'idrodinamica dell'area marina interessata dal Terminal. A supporto della valutazione degli impatti si è fatto ricorso a simulazioni modellistiche sviluppate *ad hoc* (modello idrodinamico tridimensionale Delft 3D), per la valutazione degli effetti del posizionamento della diga foranea e del Terminal petrolifero in progetto sulla circolazione generale dell'area.

Sono stati inoltre valutati, mediante simulazioni modellistiche e sulla base dei risultati dell'Analisi di Rischio, gli effetti della potenziale diffusione degli idrocarburi, in seguito ad eventi accidentali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In particolare l'analisi delle interferenze ha individuato come potenzialmente significativi i seguenti impatti, che sono stati sottoposti a specifica valutazione, sia in fase di costruzione che di esercizio, nonché in riferimento all'occorrenza di eventi accidentali.

Impatti in fase di costruzione

- potenziale impatto dell'opera sul consumo di risorse idriche, in relazione ai **prelievi idrici per le necessità di cantiere**. L'impatto, temporaneo e reversibile, associato a tali consumi è ritenuto **trascurabile** poiché i quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati al tempo della costruzione;
- potenziale impatto dell'opera sulla qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari, in relazione allo **scarico di reflui da cantiere**. L'impatto, temporaneo e reversibile, è ritenuto **trascurabile**, in quanto non si considerano significativi gli effetti sulla qualità delle acque superficiali in considerazione delle caratteristiche dei reflui, delle modalità controllate di smaltimento, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico;
- potenziale impatto dell'opera da **spillamenti/spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere**. Eventuali spillamenti/spandimenti sono ipotizzabili solo in caso di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti originati in particolare dai carburanti utilizzati) che in condizioni di ordinaria operatività, non sono ritenuti significativi. L'impatto associato quindi, per la sua temporaneità e marginalità, è ritenuto **trascurabile**;
- potenziale impatto dell'opera sulla qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari, in relazione all'interazione con il fondale e conseguente **risospensione dei sedimenti**. Tale impatto è relativo in particolare alle attività di posa delle pipelines, agli scavi per la realizzazione della diga foranea e per l'allestimento del Terminal, che comportano necessariamente delle attività di movimentazione del sedimento, connesse alle operazioni di scavo, sia in ambito lagunare, sia marino e marino costiero. Un eventuale aumento della torbidità delle acque lagunari e marino costiere, ipotizzabile in relazione alle operazioni di scavo e dragaggio, è da considerarsi ad impatto **trascurabile**, in quanto non si ritiene possa provocare un peggioramento sensibile degli aspetti qualitativi delle acque, in relazione alla temporaneità dell'intervento, alla presenza di eventi risospensivi che già caratterizzano l'ambiente in esame e agli accorgimenti progettuali adottati per limitare al massimo la torbidità eventualmente generata.

Impatti in fase di esercizio

- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sull'idrodinamica e circolazione delle acque marine in relazione **all'ingombro della struttura**. Al fine di caratterizzare gli effetti sul regime idrodinamico legati alla realizzazione del Terminal off-shore, sono state effettuate delle simulazioni nelle quali

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

viene confrontata la velocità della corrente nello stato di fatto attuale ed in quella di riforma, in diverse condizioni idrodinamiche. L'areale di modifica del regime delle correnti ha estensione molto contenuta, limitata alle adiacenze della struttura, senza influenzare il regime delle correnti nell'area vasta. Di conseguenza, l'impatto sull'idrodinamica e sulla circolazione delle acque può essere considerato **trascurabile**;

- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sul consumo di risorse idriche, in relazione **ai prelievi idrici per usi civili e industriali**. Il progetto comprende infatti un complesso di opere civili che comportano un consumo idrico per uso potabile, nonché la fornitura idrica alle navi. Il progetto inoltre prevede un utilizzo industriale per le necessarie operazioni di lavaggio linee, apparecchi e pontili. Complessivamente l'impatto dell'opera sul consumo di risorse idriche può definirsi **trascurabile**. L'approvvigionamento idrico per scopi potabili è infatti garantito dal collegamento con l'acquedotto di terraferma e parte dell'acqua industriale utilizzata viene recuperata dall'impianto di disoleazione;
- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sulla qualità delle acque marine in relazione **allo scarico di reflui di tipo civile, industriale e di acque meteoriche**. Considerati i sistemi di raccolta e di trattamento delle acque previsti dal progetto e in particolare: a) la modesta entità dell'impianto di depurazione dei reflui civili con scarico a mare e b) l'assenza di uno scarico industriale a mare (re-invio dei reflui a terra mediante pipeline), si stima come **trascurabile** l'impatto complessivo sulla qualità delle acque marine;
- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sulla qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari in relazione **agli scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo**. Tale impatto è stato valutato considerando che uno dei principali obiettivi del progetto in esame è proprio quello dell'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, con i conseguenti benefici attesi, all'interno della laguna e nel tratto marino-costiero, relativamente alla riduzione dell'inquinamento provocato dai motori delle navi e alla riduzione del rischio di spandimenti di idrocarburi per situazioni di carattere incidentale. L'aumento di traffico generato dalle attività di trasporto container può comportare effetti sulla qualità delle acque limitatamente all'eventuale inquinamento generato dai motori. Tale impatto è ritenuto trascurabile, in relazione alla applicazione in fase di scelta dei mezzi delle migliori tecnologie in termini di riduzione di impatto ambientale, ma soprattutto rispetto al beneficio complessivo generato dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna. Si ritiene dunque che la **variazione dei traffici** navali nell'area marino costiera (nel tratto di mare compreso tra il Terminal e la laguna) e nell'area lagunare possa generare un impatto **positivo**;
- potenziale impatto relativo agli scarichi provenienti dalle **navi in accosto al Terminal**. Considerando inoltre che il progetto non prevede la prestazione di servizi di raccolta degli scarichi alle navi in attracco, tale impatto è stato valutato **nullo**;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- potenziale impatto sulla morfologia delle aree lagunari ai margini del canale Malamocco-Marghera in relazione all'**aumento del traffico** da e per il terminal merci. La valutazione, basata su una stima dell'aumento di traffico navale lungo il canale Malamocco-Marghera quantificato in misura poco superiore al 10%, ha considerato che l'aumento del tasso di erosione potenziale della "gengiva" del canale e dei bassofondi prospicienti rappresenti un impatto **negativo basso**. Tuttavia tale valutazione potrà essere mutata in **trascurabile** nell'ipotesi di completamento delle strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali già previste in apposito Accordo di Programma tra Magistrato alle Acque e Autorità Portuale di Venezia.

Eventi accidentali

L'Analisi di rischio svolta nell'ambito del progetto preliminare ha evidenziato come quasi tutti gli eventi considerati siano collocati nella zona di accettabilità del rischio. Fanno eccezione solamente gli eventi legati alla probabilità di fessurazione della tubazione, che ricadono nella zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable), per la quale si devono prevedere interventi mitigativi e preventivi (già compresi nel Progetto Preliminare, come sotto descritto) che determinano una significativa riduzione del rischio per l'ambiente idrico.

Ai fini delle valutazioni sull'ambiente idrico sono stati analizzati i seguenti eventi:

- eventuale diffusione degli idrocarburi in mare nel caso in cui si verifichi un **incidente per collisione navale**, è stata simulata mediante modello matematico, in diverse condizioni idrodinamiche. L'impatto è stato ritenuto **trascurabile**, in relazione alla presenza di interventi di mitigazione in progetto, volti ad una corretta gestione del traffico navale e ad un efficace sistema di contenimento e raccolta degli eventuali spanti in tempi sufficienti (20 minuti) ad evitare la diffusione della macchia, nonché al confronto con la situazione attuale in cui situazioni incidentali possono essere considerate più probabili e con conseguenze più pesanti per l'ecosistema. Tutti gli scenari identificati nell'Analisi di Rischio nel caso di collisione da nave ricadono nella zona di accettabilità del rischio per l'ambiente marino in quanto sono caratterizzati da frequenze medio-basse e conseguenze locali;
- potenziale impatto del Terminal sulla qualità delle acque in relazione alla **fuoriuscita di prodotti durante le operazioni di carico e scarico**. In condizioni di normale operatività non sono prevedibili fuoriuscite e sversamenti in mare di idrocarburi durante le operazioni di carico e scarico dei prodotti petroliferi. L'unica possibilità di fuoriuscita dei prodotti petroliferi potrebbe verificarsi solo in caso di eventi accidentali la cui diffusione è stata valutata mediante simulazioni modellistiche. L'impatto sulla qualità delle acque può essere considerato **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale degli eventuali spandimenti e agli interventi di mitigazione in progetto (valvole di sicurezza e sistema di contenimento e raccolta degli eventuali spanti in

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

tempi sufficienti ad evitare la diffusione della macchia). Le valutazioni effettuate in sede di Analisi di Rischio portano poi a considerare che gli scenari di dispersione in ambiente dell'idrocarburo in caso di rottura dei bracci di carico ricadono in una zona di accettabilità del rischio per le basse probabilità di accadimento e le conseguenze limitate dell'incidente in termini di entità dello spandimento (< 1000 tonnellate);

- potenziale impatto del Terminal sulla qualità delle acque in relazione alla fuoriuscita di prodotti causata da **apparecchiature e impianti di servizio al Terminal**. Anche in questo caso in fase di operatività regolare del Terminal non si prevedono rilasci in mare di sostanze idrocarburiche dalle apparecchiature e impianti di servizio al Terminal. La fuoriuscita va considerata solo in caso di una situazione incidentale di rottura delle strutture. Essa è stata valutata con il supporto di simulazione modellistiche. L'impatto sulla qualità delle acque è ritenuto **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale dell'evento e agli interventi di mitigazione e controllo previsti nel progetto (sistemi di contenimento degli spanti e specifiche attività di manutenzione del Terminal). Si tengono in considerazione inoltre le valutazioni effettuate in sede di Analisi di Rischio, in cui gli scenari di dispersione in ambiente dell'idrocarburo non innescato ricadono in una zona di accettabilità del rischio per basse probabilità e le conseguenze limitate dell'incidente in termini di entità dello sversamento, anche nel caso più gravoso di un foro da 150 mm.;
- potenziale impatto del Terminal sulla qualità delle acque in relazione alla **fuoriuscita di prodotti dalle tubazioni**. Fuoriuscite di idrocarburi dalle condotte sub lagunari e sottomarine possono essere ipotizzate solo in caso di incidente, come valutato in sede di Analisi di Rischio. L'impatto derivante dal rilascio di idrocarburi da rottura delle tubazioni può essere considerato **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale dell'evento e agli accorgimenti progettuali che consentono di ridurre le ipotizzabili frequenze di accadimento (passaggio frequente di "pig" per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta) e di contenere e raccogliere gli eventuali spanti. Il previsto tempo di intervento del soccorso (1 ora) è considerato sufficiente per contenere lo spanto, evitandone la diffusione così da minimizzare il rischio ambientale. Per ciò che riguarda le tubazioni sublagunari è necessario considerare anche il confronto con la situazione attuale, caratterizzata dalla presenza della condotta da 42" per il greggio che collega il pontile di San Leonardo agli impianti della raffineria di Marghera. La situazione futura, pur essendo caratterizzata da un maggior numero di condotte e di maggiore lunghezza, le soluzioni tecniche adottate (interro, protezione con piastre in cemento, valvole di intercettazione, ispezioni periodiche, ecc.) e i miglioramenti tecnologici nella qualità dei materiali, nei metodi di fabbricazione e nelle attività di controllo e gestione delle linee consentono di ridurre le frequenze incidentali garantendo livelli di rischio complessivi non superiori a quelli attuali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda le **mitigazioni**, si ribadisce che il progetto prevede già una serie di misure atte a contenere la diffusione di eventuali spanti in caso di sversamenti accidentali. Una lista preliminare di azioni migliorative ritenute atte a prevenire gli accadimenti accidentali e a mitigarne le conseguenze sull'ambiente idrico è stata individuata nell'Analisi di rischio del Progetto Preliminare. Tali azioni sostanzialmente sono relative all'implementazione della gestione controllata del traffico navale per minimizzare gli incidenti per collisione da nave o per evitare danno alle tubazioni, nonché contenere eventuali rilasci accidentali dalle navi in banchina. Misure di mitigazione sono inoltre raccomandabili in fase di costruzione, per evitare o contenere la torbidità quali ad esempio l'utilizzo di benne di tipo chiuso e di barriere filtranti.

Sia in fase di costruzione che di esercizio, è inoltre raccomandabile l'esecuzione di specifici **monitoraggi**:

- in fase di costruzione dell'opera, per valutare l'estensione e la direzione prevalente della plume torbida e per controllare che i livelli raggiunti nell'area circostante non superino valori considerati critici sia per le acque lagunari che marine;
- in fase di esercizio delle attività del Terminal, per la valutazione della qualità delle acque, con particolare riferimento a quei parametri maggiormente connessi con le attività petrolifere del Terminal (idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici, BTEX, metalli).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'analisi della componente Suolo e sottosuolo prende in considerazione le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, geotecniche e idrogeologiche dell'area oggetto di valutazione. Il quadro è completato dalla descrizione dello stato qualitativo delle matrici in esame definito sulla base della normativa vigente di settore.

L'opera si sviluppa in ambienti correlati tra loro quali la terraferma (Porto Marghera), la laguna e il mare. In questo contesto ambientale l'obiettivo della presente analisi è l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sull'evoluzione dei processi geologici esogeni ed endogeni.

5.1 AREA VASTA

L'area vasta considerata, ai fini dell'analisi della componente in esame, è di seguito rappresentata in Figura 5.1-1, nella quale si evidenziano diversi ambiti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto e dall'estensione dei possibili impatti:

- l'ambito della laguna di Venezia, che si estende per una superficie di circa 550 km² tra i fiumi Brenta a Sud e Sile a Nord ed è collegata al mare dalle tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia. Nello specifico si considera la porzione centrale compresa tra la Bocca di porto di Lido e la Bocca di porto di Malamocco, che verrà attraversata dal fascio tubiero. Tale ambito è comprensivo anche dei canali industriali, in quanto la stazione di recapito dei prodotti petroliferi è stata progettata nell'isola dei Serbatoi, situata tra il Canale Vittorio Emanuele III e il Canale delle Tresse, a valle degli sbocchi del Canale Industriale Nord e Ovest;
- l'ambito marino e marino-costiero prospiciente la laguna di Venezia, ove si situa il Terminal e si ha il passaggio del fascio tubiero;
- l'ambito terrestre (terre emerse), ove si situa la stazione di recapito dei prodotti petroliferi (isola dei Serbatoi) e il terminal on-shore Montesyndial.

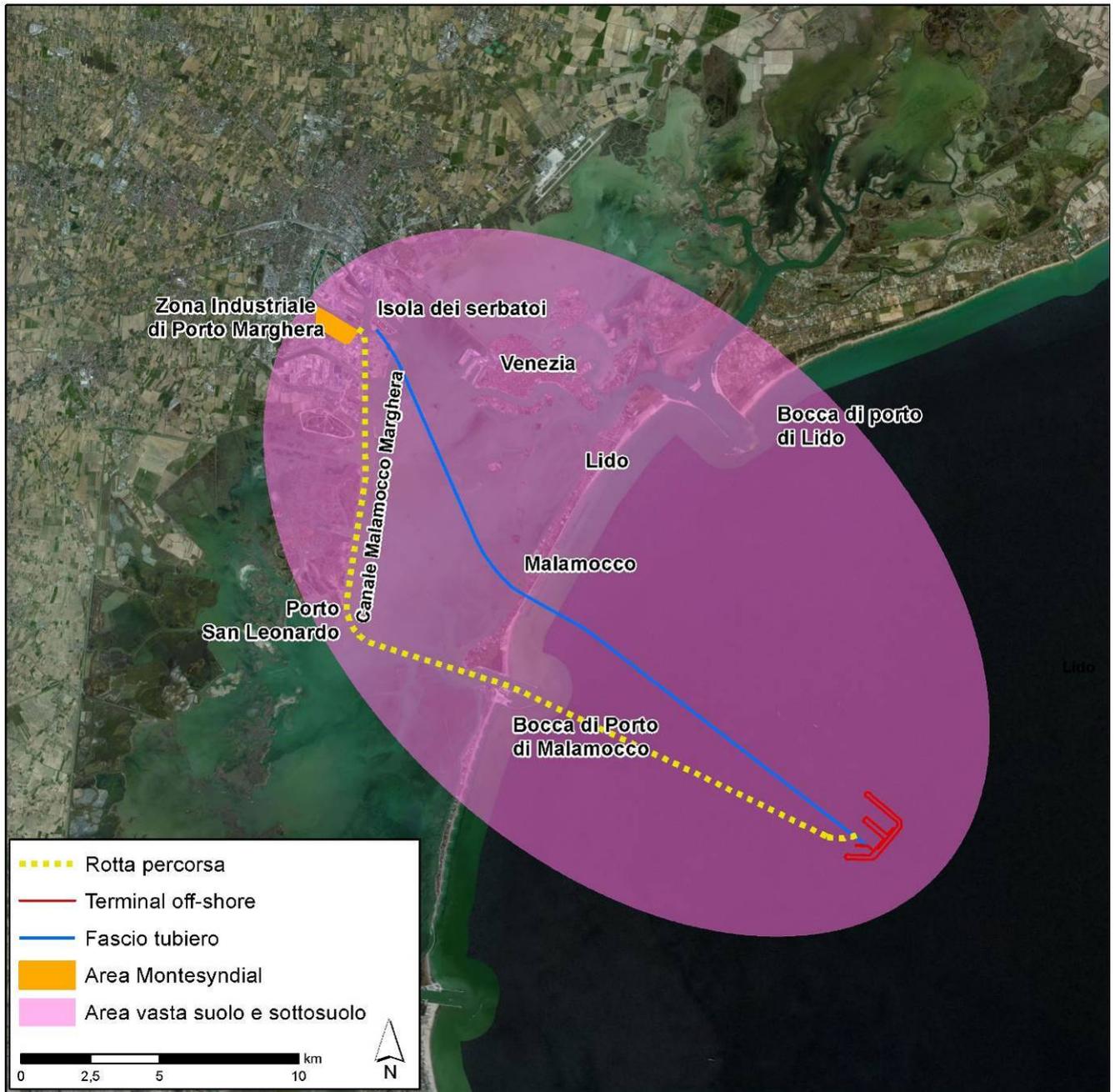


Figura 5.1-1 Area vasta per la componente Suolo e sottosuolo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.2 FONTI INFORMATIVE

Le informazioni riguardanti l'assetto idrogeologico sono state tratte dalla seconda fase della "Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera" (Provincia di Venezia, 2009) svolta dal Servizio geologico della Provincia di Venezia per conto della Regione del Veneto, oltre che dallo "Studio C.4.30/5-Modello interpretativo della dinamica degli acquiferi di Porto Marghera" del Magistrato alle Acque di Venezia tramite il suo Concessionario, Consorzio Venezia Nuova (2007).

Le informazioni raccolte per i rimanenti aspetti della componente in esame, sono state tratte da studi, piani e progetti di seguito elencati:

- Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico, 2010. Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali. Subunità idrografica bacino scolante, laguna di Venezia e mare antistante;
- Magistrato alle Acque di Venezia - Thetis, 2005. DPSIR "Stato dell'ecosistema lagunare veneziano aggiornato al 2005, con proiezioni al 2025". Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova;
- Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2003-2006. Progetto ICSEL 2003-2006. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova;
- Magistrato alle Acque di Venezia – Technital, 2007. "Studio C.4.30/5-Modello interpretativo della dinamica degli acquiferi di Porto Marghera" Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova;
- Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2007. ISAP. Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova;
- Magistrato alle Acque di Venezia, 2011. HICSED-sviluppo dei progetti ICSEL e SIOSED con la partecipazione di ICRAM, APAT, ISS, ARPAV. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova con la partecipazione di ICRAM, APAT, ISS, ARPAV;
- Osservatorio Alto Adriatico, Polo Regionale Veneto. Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero prospiciente la regione del Veneto. Triennio 2001-2003;
- Regione del Veneto, 2004. Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera;
- Regione del Veneto, ARPAV, Fondazione Musei Civici Venezia, 2010. *Le tegnùe* dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale.

Altre pubblicazioni (articoli scientifici) consultate per completare il quadro informativo per l'area di interesse, sono citate puntualmente nel testo e riportate in bibliografia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Nel presente paragrafo vengono richiamati i riferimenti legislativi relativi alla gestione dei sedimenti e alla bonifica dei siti contaminati. Per gli aspetti della gestione di materiali di scavo provenienti dagli interventi si fa riferimento alla normativa nazionale e regionale inerente le terre e rocce da scavo.

5.3.1 **Gestione dei sedimenti**

In Italia, fino al 1997 la collocazione in mare per i sedimenti marini e il riutilizzo tal quale per i sedimenti fluviali hanno rappresentato le principali opzioni di gestione per i sedimenti dragati, secondo criteri definiti dal DM 24.01.1996. Con il D.Lvo n. 258/2000, art. 35, ed il successivo D.Lvo 152/06, art. 109, l'immersione in mare viene a costituire una possibile opzione di gestione del materiale derivante da dragaggio soltanto una volta accertata l'impossibilità di realizzare gestioni alternative. Gli aspetti tecnico-scientifici connessi alla materia sono sviluppati nel "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" (APAT-ICRAM, 2007). Per quanto riguarda i sedimenti dei corpi idrici posti all'interno dei Siti da bonificare di Interesse Nazionale (SIN) la valutazione sulla necessità di intervento viene effettuata spesso utilizzando i cosiddetti "Valori di Intervento", ovvero standard di qualità (concentrazione di una serie di analiti) sito-specifici definiti attraverso criteri chimici ed ecotossicologici. Questi "Valori di Intervento" sono stati ad oggi elaborati di volta in volta da ICRAM (oggi ISPRA) su richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e poi discussi ed approvati nelle varie Conferenze di Servizi presiedute dal MATTM.

La programmazione e poi la progettazione degli interventi sui sedimenti nelle aree dei SIN sono stati guidati sia dai Valori di intervento, quando disponibili, che dai criteri di qualità (concentrazioni soglia di contaminazione - CSC) definiti per i suoli dalla normativa vigente (D.Lvo 152/06 e ss.mm.ii.), ancorché suoli e sedimenti siano matrici diverse con diverse modalità di interazione con l'ambiente.

Anche i progetti di gestione, eventuale riuso e smaltimento a terra dei materiali dragati sono ricorsi agli stessi criteri, integrati dalle norme in materia di gestione dei rifiuti. Recentemente, l'articolo 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n. 296, ed il successivo e conseguente DM 7 novembre 2008, introducono alcune importanti novità, consentendo di fatto, il riuso dei sedimenti dragati non pericolosi per realizzare imbonimenti in ambito costiero mediante casse di colmata, da utilizzare con destinazione d'uso commerciale/industriale, eventualmente a valle di un'apposita analisi di rischio. Il recente DM 56/09 introduce nuovi criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici, abrogando o sostituendo alcune parti del D.Lvo 152/2006 e del DM n. 367/2003, in particolare definendo per gli ambienti di transizione e marino - costieri standard di qualità per i sedimenti, da utilizzare eventualmente per la definizione dello stato chimico (tabella 2/A) e quale supporto alla definizione dello stato ecologico dei corpi idrici. Tali standard non sono considerati per sé quali soglie che

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

determinano uno stato, ma piuttosto come soglie il cui superamento determina la necessità di approfondimenti per comprenderne il significato e valutarne il rischio associato.

Ad oggi la gestione dei sedimenti in laguna di Venezia è regolata dalla legge 360/1991 per la cui applicazione è stato definito un Protocollo d'Intesa del 1993 recante "Criteri di sicurezza ambientale per gli interventi di escavazione trasporto e reimpiego dei fanghi estratti dai Canali di Venezia" (Tabella 5.3-1), che definisce le possibili destinazioni in laguna (per interventi di recupero e ricostruzione morfologica) e fuori laguna delle terre di dragaggio classificate in quattro classi. I criteri di classificazione, sono di tipo chimico basato su pochi parametri (quelli accessori non vengono utilizzati in mancanza di criteri condivisi di valutazione). La definizione del possibile uso dei sedimenti è basata su uno schema pass/fail (superamento o meno delle soglie chimiche).

Tabella 5.3-1 Protocollo d'Intesa del 8 aprile 1993.

Elementi e composti *	Unità di misura	Classe A^a	Classe B^b	Classe C^c
Hg	mg/kg ss	0.5	2	10
As	mg/kg ss	15	25	50
Cd	mg/kg ss	1	5	20
Pb	mg/kg ss	45	100	500
Cr	mg/kg ss	20	100	500
Cu	mg/kg ss	40	50	400
Ni	mg/kg ss	45	50	150
Zn	mg/kg ss	200	400	3000
PCB totali	ng/g ss	10	200	2000
IPA totali	ng/g ss	1'000	10'000	20'000
Idrocarburi	mg/kg ss	30	500	4000
Pesticidi totali	ng/g ss	1	20	500

Note:

* è ammesso per un unico parametro un superamento del 10% dal limite fissato in tabella;

^a terre di dragaggio utilizzabili in interventi di ripristino di morfologie lagunari (ricostruzione di barene erose e recupero di zone depresse) comportanti il contatto diretto o indiretto di detti fanghi con le acque della laguna e suscettibili di rimettere in ciclo nelle acque lagunari i fanghi stessi;

^b terre di dragaggio utilizzabili in interventi riguardanti il recupero e il ripristino di isole lagunari, realizzati in maniera tale da garantire un confinamento permanente dei fanghi stessi così da impedire ogni rilascio di inquinanti nelle acque lagunari; il sito di intervento deve essere comunque conterminato in maniera da evitare erosioni e sommersioni in caso di normali acque alte;

^c terre di dragaggio utilizzabili in interventi riguardanti ampliamenti ed innalzamenti di isole permanentemente emerse o di aree interne limitrofe alla conterminazione lagunare, realizzabili con un confinamento permanente costituito da strutture dotate di fondazioni profonde e continue, tali da evitare sia in corso d'opera che ad opera compiuta qualsivoglia rilascio di specie inquinanti a seguito di processi di erosione, dispersione ed infiltrazione di acque meteoriche.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Ulteriori norme di riferimento sulla gestione dei sedimenti di dragaggio:

- Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Decreto 7 novembre 2008 – Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell’articolo 1, comma 996, della Legge 27 dicembre 2006, n. 296;
- Legge 27 dicembre 2006, n. 296 - Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, commi 996 e 997;
- DM 14.04.2009 n. 56, regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lvo 3/4/2006, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art.75, comma 3, del D.Lvo medesimo”;
- Delibera della Giunta Regionale del Veneto (DGR) n. 1019 del 2010, Legge 31.07.2002 n. 179, Testo aggiornato delle direttive tecniche per la caratterizzazione e valutazione di compatibilità delle sabbie destinate al ripascimento dei litorali nella Regione Veneto.

5.3.2 Bonifica dei siti contaminati

Il tema della bonifica dei siti contaminati è normata dal titolo V della Parte IV del D.Lvo n. 152/2006 che sostituisce l’art. 17 del D.Lvo n. 22/1997 e l’intero articolato del DM 471/99 (“Regolamento recante criteri, procedure, modalità per la messa in sicurezza e il ripristino ambientale dei siti inquinati”). Il medesimo titolo è corredato da 5 allegati che costituiscono gli allegati al citato DM 471/99, che pertanto risulta completamente abrogato. La nuova normativa conferisce una maggiore rilevanza all’analisi di rischio sito-specifica rispetto ai limiti tabellari, fulcro della normativa previgente, ma ancora presenti in quella nuova con valenza completamente diversa.

Con il D.Lvo n.152/2006 i limiti tabellari presenti nell’allegato 5 al titolo V della parte IV, molto simili a quelli del DM n. 471/1999, sono definiti come “concentrazioni soglia di contaminazione (CSC)” e sono “i livelli di contaminazione delle matrici ambientali che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l’analisi di rischio sito specifica” (art. 240, comma 1, lettera b). Le CSC sono considerate come valori di screening, superati i quali il sito diventa “potenzialmente inquinato” sorgendo l’obbligo di approfondire le indagini con operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica.

Gli obiettivi di bonifica nella nuova normativa sono distinti dalle CSC e coincidono con le “concentrazioni soglia di rischio (CSR)” consistenti nei “livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l’applicazione della procedura di analisi di rischio sito-specifica secondo i principi illustrati in allegato 1 e sulla base dei risultati del piano di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

caratterizzazione, il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica”. La normativa precisa che le CSR costituiscono “i livelli di accettabilità per il sito”.

Nella sequenza delle azioni da intraprendere in una procedura di bonifica ex D.Lvo n. 152/2006, l’applicazione dell’Analisi di Rischio (AdR) si colloca successivamente all’esecuzione del piano di caratterizzazione del sito indagato che ha evidenziato concentrazioni di inquinanti nella sorgente maggiori ad una o più CSC.

Nel D.Lvo n. 152/2006 l’AdR trova la propria disciplina nell’allegato 1 al titolo V della parte IV “Criteri generali per l’analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica” che sostituisce le indicazioni a livello legislativo del DM n. 471/1999.

L’allegato 1 definisce gli elementi necessari per la redazione dell’analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica da utilizzarsi per la definizione degli obiettivi di bonifica; più precisamente definisce i criteri minimi da applicare nella procedura di analisi di rischio inversa che verrà utilizzata per il calcolo delle CSR che rispettino i criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell’indice di rischio assunti nei punti di conformità prescelti.

Nella nuova disciplina delle bonifiche i valori tabellari (CSC) per i terreni e le acque sotterranee sono riportati nell’allegato 5 al titolo V della parte IV dove è stato mantenuto l’impianto delle tabelle dell’allegato 1 al DM 471/99; sono riportate infatti le concentrazioni in relazione alla specifica destinazione d’uso dei siti e sono state effettuate solo poche modifiche in termini di valore e di espressione.

5.3.3 Terre e rocce da scavo

La gestione dei materiali di scavo richiede la determinazione della loro qualità dal punto di vista chimico, al fine di poter discernere quali quantità ed in corrispondenza di quali sezioni i materiali scavati sono da riutilizzare direttamente, come sottoprodotto, oppure da conferire ad idoneo impianto di recupero/smaltimento come rifiuti.

I criteri fondamentali in base ai quali stabilire se sia o meno possibile reimpiegare il materiale scavato per i successivi rinterri e riempimenti e le modalità di esecuzione degli accertamenti analitici sono contenuti nei seguenti riferimenti normativi:

- il D.Lvo n. 152/06, art.186, e ss.mm.ii., recante “Norme in materia ambientale”;
- la DGR Veneto n. 2424 del 08.08.2008, “Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell’art. 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”; in particolare si fa riferimento al punto 4.2., che definisce i siti di possibile destinazione dei materiali in base alle concentrazioni di inquinanti rilevate.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nello specifico la DGR n. 2424/08, al punto 4.2., indica che i materiali di scavo possono essere utilizzati per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati:

- in qualsiasi destinazione se il materiale è entro colonna A, tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lvo n. 152/06;
- in siti a destinazione produttiva, se il materiale è compreso tra colonna A e colonna B, tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lvo n. 152/06 e se i test di cessione rispettano i valori di riferimento della tabella 2, dell'allegato 5 alla parte IV, titolo V del D.Lvo n. 152/06.

Per scavi da eseguire all'interno del Sito d'Interesse Nazionale si considerano anche i seguenti atti:

- Procedure per l'esecuzione di sottoservizi, di opere di viabilità connesse al servizio pubblico di mobilità, di opere di urbanizzazione primaria, nonché dei relativi interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria nel territorio compreso nell'ambito del sito nazionale di "Venezia – Porto Marghera" (ex DM 23.02.00) approvato in Conferenza di Servizi istruttoria indetta dal Ministero dell'Ambiente il 25.11.02 e decisoria del 29.09.03;
- Nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) del 6 giugno 2008 (prot. 12758/QdV/DI/V) in risposta alla richiesta di chiarimenti della Regione del Veneto in merito all'ammissibilità dei rifiuti in discarica.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4 STATO DI FATTO

5.4.1 Inquadramento geomorfologico

5.4.1.1 Quadro generale della fascia costiera

La costa veneta si estende per circa 160 km, prevalentemente compresi nella Provincia di Venezia. L'area marina ad essa antistante è un ambito ristretto e con pochi scambi con la restante parte di bacino dell'Alto Adriatico. Essa viene notevolmente influenzata da fattori quali la variabilità meteorologica ed idrodinamica o da caratteristiche proprie tipiche come ad esempio la scarsa profondità dei fondali, la fine granulometria dei sedimenti, gli scambi con le acque della laguna di Venezia, e i contributi dei numerosi fiumi, di portata diversa, che attraversano la regione Veneto, i cui bacini convogliano al mare scarichi di provenienza agricola, civile ed industriale.

Dal punto di vista morfologico la costa è caratterizzata prevalentemente da litorali sabbiosi a Nord e a Sud della laguna di Venezia.

L'ambito marino è caratterizzato da:

- ridotta profondità media;
- mancanza di marcate irregolarità del fondo, che va progressivamente degradando verso Sud-Est della zona occidentale;
- presenza di un'ampia piattaforma continentale sulla quale sono ancora visibili tracce dei cordoni litoranei sommersi, di erosioni e particolari depositi legati a fasi di livello marino più basso dell'attuale.

Procedendo sulla piattaforma dell'Alto Adriatico, dalla costa verso il largo, dopo una prima fascia di sabbie che costituiscono il litorale sommerso e che terminano mediamente a 5÷7 metri di profondità, si incontra una lingua di materiali fini (limi) che si protendono verso Sud, correndo parallelamente alla costa. Più al largo, dopo una zona di transizione a sedimenti misti, si trovano invece ancora sabbie.

L'ambito litoraneo-costiero risulta identificato come una forma di deposito marino caratterizzata da dune e cordoni litorali pleistocenici ed attuali che evidenziano il ritmo storico dell'avanzamento del deposito fluviale nell'Adriatico e del conseguente spostamento della linea di costa. Il litorale, o lido, in corrispondenza delle formazioni lagunari è costituito da un cordone naturale di dune, elemento caratteristico della laguna; questa formazione è interrotta da un certo numero di bocche naturali che consentono la comunicazione fra la laguna e il mare.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La linea costiera negli anni ha subito continui spostamenti, con ingressioni marine ben oltre la linea attuale, seguite da regressioni anche dovute al continuo apporto di sedimenti di origine fluviale. Si è quindi in presenza di una piattaforma costiera che si avvicina alla costa in una zona in cui la sedimentazione recente è stata rilevante ed una zona più esterna in cui la deposizione di materiali recenti è stata quasi nulla. Tali vicissitudini si possono leggere anche nella pendenza dei fondali, ovvero nella distanza fra le batimetriche. Le pendenze minime si trovano infatti di fronte alle coste del veneziano, dove maggiore è stata la stabilità delle linee di costa, mentre pendenze maggiori si trovano ad est, in corrispondenza di zone in cui la linea di costa è avanzata di oltre 4 km e a sud ovest, in cui l'avanzamento costiero sotto l'azione dell'Adige ha superato i 15 km.

Gli attuali fondali delle coste occidentali alto adriatiche, e venete in particolare, sono pertanto rappresentati da distese sabbiose-fangose con prevalenza delle diverse frazioni in base all'idrodinamica locale, alla profondità, alla distanza dalla costa e all'influenza di apporti terrigeni costieri di origine fluviale.

Lungo la costa, insistono alcune aree ristrette, sparse a diverse profondità e in diverse zone, in cui il fondale, normalmente fangoso o sabbioso, si presenta ad un tratto duro e roccioso; queste aree vengono denominate *tegnùe*.

Alla denominazione di *tegnùe* si riconducono oggi gli affioramenti rocciosi naturali che si distribuiscono in modo discontinuo nell'area occidentale del Golfo di Venezia, in batimetriche comprese tra gli 8 e i 40 metri. Le dimensioni di tali strutture possono essere molto diverse, variando da pochi metri quadri alle diverse migliaia di metri quadri nelle maggiori, con elevazioni dal fondale che passano da pochi decimetri ad alcuni metri (queste ultime sono spesso localizzate a maggiori profondità).

Nella zona a mare sede del Terminal Off-shore e della diga foranea il progettista ha condotto un rilievo batimetrico single beam per definire la morfologia del fondale. Il rilievo batimetrico mette in evidenza l'esistenza di una morfologia complessa con presenza di grandi dune relitte e depressioni, attribuibili probabilmente ad apparati deltizi tardo-glaciali successivamente sommersi, ma che hanno conservato almeno in parte la struttura originaria (Figura 5.4-1). Per maggiori dettagli sul tema si rimanda al documento "Relazione geotecnica" del Progetto Preliminare, oggetto del presente studio.

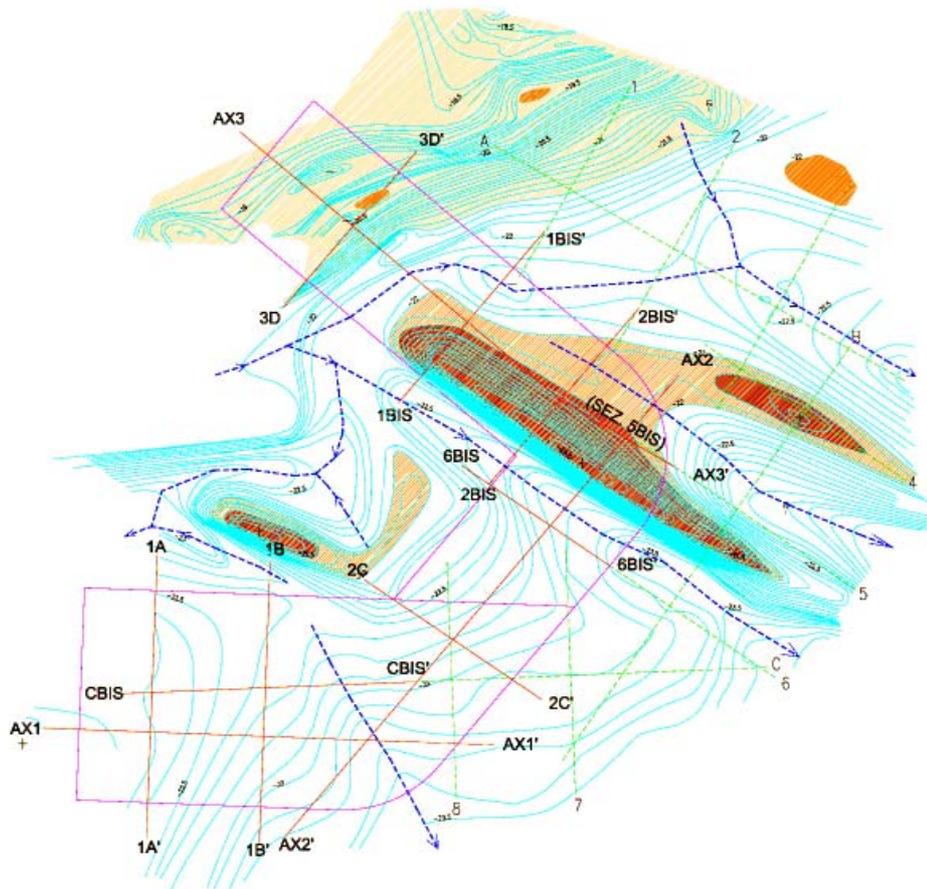


Figura 5.4-1 Batimetria del fondale dove sorgerà il Terminal e la diga foranea.

5.4.1.2 Morfologia della laguna di Venezia

La morfologia della laguna di Venezia è il risultato di processi continentali e marini occorsi in modo diacronico e con diversa intensità durante la sua breve storia geologica. Dal punto di vista dinamico la laguna è una forma soggetta a rapida evoluzione verso l'ambiente continentale, per sedimentazione dei corsi d'acqua, o verso l'ambiente marino, per erosione dei lidi e subsidenza.

Le principali forme che caratterizzano la laguna sono le seguenti:

- *Lidi e frecce litoranee*: sottili strisce di sedimenti emersi che limitano lo specchio lagunare verso il mare. Si tratta di cordoni litoranei, elevati e complessi, con presenza di dune conservate in alcune località (Alberoni, Cà Roman, Cavallino, ...) interrotti dalle bocche di porto o foci lagunari (bocca di Lido, bocca di Malamocco, bocca di Chioggia) attraverso le quali avviene lo scambio dell'acqua tra il mare e la laguna.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- *Canali lagunari*: canali lagunari sommersi caratterizzanti una complessa rete a sviluppo dendritico facente capo ad ogni bocca di porto. Le tre bocche di porto portano all'individuazione di tre bacini distinti e separati da spartiacque sommersi. La dimensione e profondità dei canali decresce sistematicamente dalla bocca di porto verso le zone più periferiche, mentre la sezione trasversale dei canali evidenzia bordi rialzati che vanno digradando dolcemente verso l'esterno. Attualmente molti canali subiscono periodiche escavazioni ai fini della navigazione endolagunare, mentre altri sono scavati artificialmente arrivando a modificare l'idrografia lagunare (Canale dei Petroli e Canale di Malamocco).
- *Piane tidali*: sono distinte in barene che rappresentano aree di varia forma soggette alla sommersione durante le alte maree di sigizie e alte maree eccezionali e velme che vengono sommerse ad ogni marea ordinaria.
- *Valli da pesca*: sono specchi d'acqua dedicati all'itticoltura, che occupano circa il 20% della superficie lagunare e sono arginati artificialmente dall'uomo che ne governa il flusso dell'acqua.
- *Isole*: sono derivate fondamentalmente dall'azione di innalzamento artificiale di aree parzialmente emerse e quindi favorevoli all'insediamento. In origine erano cordoni litoranei o forme fluviali (dossi in laguna o delta endolagunari). Nel tempo molte isole minori sono andate soggette all'erosione.
- *Delta endolagunari*: sono corpi sedimentari creati dai fiumi che sfociavano all'interno della laguna.

Rimangono attivi ancor oggi nella laguna i processi avviati con gli interventi antropici della prima metà del secolo scorso, che hanno modificato in maniera significativa l'idrodinamica lagunare e con essa la risposta del sistema morfologico alle forzanti naturali. Su questi processi, in via di progressivo smorzamento con l'assestarsi del sistema verso una nuova condizione di equilibrio, si innestano gli effetti delle pressioni esercitate dalle forzanti antropiche, pesca e navigazione, il cui peso è andato progressivamente aumentando negli anni sino a divenire oggi rilevante, non più e non solo localmente, bensì alla scala dell'intero sistema lagunare (MAG.ACQUE – Thetis, 2005).

A oggi le principali problematiche che riguardano la morfologia lagunare sono:

- la perdita di sedimenti verso il mare e il progressivo approfondimento dei fondali lagunari;
- la riduzione delle superfici a barena;
- l'appiattimento della morfologia sommersa.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'effetto congiunto della riduzione delle superfici a barena e dell'appiattimento della morfologia sommersa è quello di una complessiva perdita di variabilità altimetrica della laguna.

Un ulteriore effetto è costituito dalla modifica delle caratteristiche fisiche (granulometriche) e della copertura vegetale del sedimento emerso e sommerso, che modulando la risospensione indotta dalle forzanti naturali costituiscono un fondamentale fattore di controllo dei fenomeni di erosione e di rimodellamento delle strutture morfologiche lagunari.

5.4.2 Inquadramento geologico e idrogeologico

A livello generale l'ambito territoriale di riferimento del progetto è caratterizzato da una storia evolutiva molto complessa; infatti, da un punto di vista geologico, ha subito, ancora in tempi recenti, profonde modificazioni passando da un "ambiente di fondo marino" ad un "ambiente di zona emersa" per giungere, infine, circa 6000 anni fa, ad un "ambiente di laguna costiera". Di seguito vengono riportati gli avvenimenti fondamentali di queste tre fasi evolutive.

5.4.2.1 Caratteristiche geologiche dell'ambiente dall'Era Mesozoica alla fine del Periodo Pliocenico

Per periodo che va dall'Era Mesozoica (225 milioni di anni fa) fino alla fine del Periodo Pliocenico (2 milioni di anni fa), l'area attualmente occupata dalla laguna di Venezia si trovava in condizioni ambientali di mare più o meno profondo dove andavano depositandosi, dalle più recenti alle più antiche, le seguenti serie stratigrafiche:

- serie pliocenica: (spessore di 100-250 m) essenzialmente argillosa, con intercalazioni di sabbie; questo tipo di stratigrafia indica la presenza di un ambiente di mare basso con tendenza alla subsidenza e all'emersione;
- serie miocenica: (spessore pari a diverse centinaia di metri) formata da marne, sabbie e arenarie; la presenza di questa serie stratigrafica è collegata all'esistenza di un'ambiente di mare basso con tendenza alla subsidenza e all'emersione;
- serie eocenico-oligocenica: (spessore variabile da 100 a 1000 m) formata da calcari marnosi e marne compatte tipiche di mare profondo;
- serie mesozoica: (spessore di circa 1000 m) formata da dolomie e calcari, e indica ambiente di tipo pelagico. I termini di tali serie affiorano nell'entroterra veneta al limite Nord occidentale del bacino scolante e possono essere raggiunti mediante sondaggi profondi nel sottosuolo della laguna al di sotto dei depositi dell'Era Quaternaria.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4.2.2 Caratteristiche geologiche dell'ambiente dall'inizio dell'Era Quaternaria all'inizio dell'Era Olocenica

In gran parte dell'Italia settentrionale, l'inizio dell'Era Quaternaria è marcato dal passaggio da un ambiente marino ad un ambiente di terra emersa. Si entra nell'epoca delle 4 grandi espansioni glaciali (Gunz, Mindel, Riss e Wurm) con conseguente regressione marina ed estesi avanzamenti della linea di costa.

In particolare, sono rimasti fissati nei sedimenti della pianura padano-veneta gli effetti dell'ultima glaciazione, la wurmiana, che ha raggiunto la sua massima espansione circa 20'000 anni fa. Durante tale periodo di massima espansione, caratterizzato da un clima freddo e secco, il livello del Mare Adriatico era di circa 90-130 metri più basso dell'attuale e la linea di costa era spostata 300 km più a Sud, circa all'altezza di Pescara, coincidendo con il margine settentrionale della fossa mesoadriatica.

I grandi corsi d'acqua, che solcavano allora la pianura padano-veneta, svolsero verso monte un'intensa attività erosiva e di trasporto dei sedimenti, creando verso valle, da Monfalcone a Ravenna, enormi apparati deltizi e costruendo scanni costieri che si sarebbero con il tempo trasformati in ampie zone lagunari.

Residuo testimone di questo ambiente di terre emerse a clima freddo-arido è il livello di argille pleistoceniche (detto "caranto") di spessore limitato a causa della prolungata esposizione subaerea della paleopianura wunniana durante la sua formazione. Questo livello limoso-argilloso è presente in quasi tutto il sottosuolo della laguna di Venezia ad una profondità che varia da 23 m (riscontrabili sotto il cordone litoraneo di Chioggia), agli 8 m, (riscontrabili presso il Litorale di Lido), a 12-16 (riscontrabili a Malamocco), sino ad essere esposto in superficie in prossimità della terraferma.

5.4.2.3 Caratteristiche geologiche dell'ambiente dall'Era Olocenica a oggi

Dall'inizio dell'Epoca Olocenica (10'000 anni fa), corrispondente all'entrata nell'attuale fase post-glaciale, si è avuto un progressivo innalzamento del livello del mare. Tale innalzamento inizialmente molto rapido (dai 10'000 ai 6000 anni fa) è poi divenuto più lento ed ha portato, in corrispondenza dell'area di studio, all'instaurarsi dell'ambiente di laguna costiero che ancora predomina.

Quindi già circa 6'000 anni fa esisteva una laguna compresa tra gli estuari dell'Adige a Sud e del Piave a Nord e all'interno della quale si immettevano numerosi corsi d'acqua: il Brenta, il Bacchiglione, alcuni rami secondari di Adige e Piave, oltre a corsi minori di origine risorgiva come Dese e Sile.

La struttura stratigrafica caratteristica di tutta la bassa pianura veneta e quindi anche dell'area del bacino scolante è dunque rappresentata da materiali sciolti a granulometria variabile (compresa tra le

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

argille e le sabbie), di spessore non costante e spesso mescolati tra loro: essa determina livelli sovrapposti a permeabilità variabilissima che spesso si ritrovano in eteropia laterale.

La sequenza litologica è caratterizzata per i primi 60 m da materiali sciolti rappresentanti due tipologie di ambiente deposizionale: lagunare (al tetto) e continentale (al letto). I depositi continentali (tardo pleistocenici), di ambiente fluvio - palustre o lacustre, rappresentanti gli apporti alluvionali della paleopianura adriatica (Gatto e Serandrei Barbero, 1979), sono costituiti prevalentemente da argille e limi, generalmente chiari, talora compatti, e da sabbie più o meno limose. Al tetto di questo complesso continentale si colloca il "caranto", paleosuolo che prelude al ciclo lagunare costiero olocenico. Il "caranto" è costituito in massima parte da argilla inorganica di bassa e media plasticità ad alto grado di sovraconsolidazione, di colore grigio-giallo contenente noduli carbonatici (Gatto e Previatello, 1974).

I depositi lagunari costieri poggiano direttamente sul "caranto" e sono costituiti da una successione di argille nerastre ricche di conchiglie e di limi scuri, più o meno sabbiosi; dopo un complesso argilloso e limoso nerastro con molto materiale organico e torbe, la serie si conclude o con limi sabbiosi e sabbie limose, prevalenti verso le aperture a mare, o con potenti complessi organici nelle aree più interne lagunari (Gatto e Previatello, 1974). Questo complesso formazionale ha spessori che variano da 0 m in terraferma a oltre 13 m lungo il litorale di Malamocco, raggiungendo i 23 m a Chioggia (Gatto e Serandrei Barbero, 1979).

Oltre i 60 m di profondità la sequenza litologica continua con materiali sciolti rappresentanti alternanze di depositi continentali e litorali.

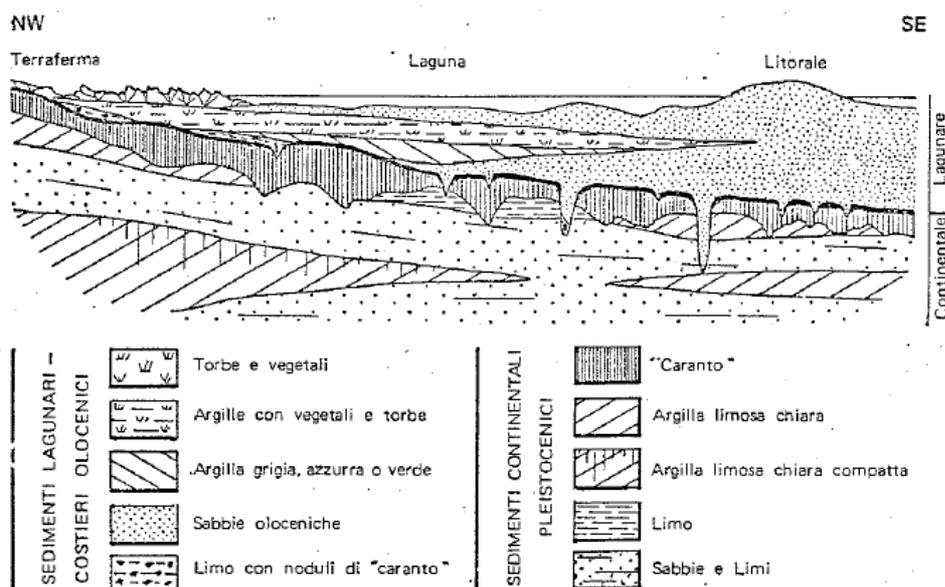


Figura 5.4-2 Schema dei rapporti stratigrafici nell'area di Venezia (Gatto e Previatello, 1974).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4.2.4 Assetto geologico della zona a mare dell'opera

A fini progettuali è stato definito un assetto geologico preliminare sulla base di una campagna di indagini tomografiche elettriche e sismiche ad alta risoluzione, effettuata nell'area del Terminal e diga foranea. Il rilievo tomografico elettrico fornisce, in accordo con i risultati del rilievo sismico ad alta risoluzione, la indicazione della presenza di una discontinuità litologica alla quota di circa -30 m. Entrambi i rilievi segnalano inoltre la diffusa presenza di sacche di gas.

Le indagini geognostiche eseguite in corrispondenza del Terminal Off-shore ed in particolare la tomografia hanno consentito l'individuazione dei livelli di iso-resistività, che possono essere impiegati per una prima suddivisione geologica e geotecnica dei terreni.

La seguente Tabella 5.4-1 contiene i parametri geotecnici, stimati in base alle risultanze della tomografia elettrica ed all'esperienza maturata nella progettazione di opere geotecniche in aree limitrofe a quella in esame e caratterizzate da terreni analoghi.

Tabella 5.4-1 Sequenza stratigrafica preliminare del sito a mare e parametri geotecnici.

Descrizione terreno	Quota [m s.l.m.]		Peso di volume	Angolo di attrito	Coesione efficace
	da	a	γ [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kPa]
Sabbia sciolta	-22.0	-23.0	17	26	0
Limo sabbioso	-23.0	-28.0	18	28	2
Limo argilloso	-28.0	-30.0	18	27	5
Argilla organica	-30.0	-31.0	18	24	1
Caranto	-31.0	-33.0	19	27	5

Per maggiori dettagli sul tema si rimanda al documento "Relazione geotecnica" del Progetto Preliminare, oggetto del presente studio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4.2.5 Caratteristiche granulometriche dei sedimenti superficiali dell'area marino-costiera

Per gli aspetti sedimentologici della fascia marina costiera si fa riferimento alla Carta Sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale (Brambati et al., 1988) riportata nel dettaglio dell'area di interesse in Figura 5.4-3. Lungo tutto il litorale veneto, per il primo chilometro circa dalla linea di costa, si riscontra una presenza di sedimenti terrigeni a scarsa frazione organogena, con granuli di diametro compreso tra 2000-50 μm con tenori che passano dal 95% in peso al 70% verso il largo. Per quanto riguarda le sabbie, si passa da Sabbie Litorali a granulometria media e medio fine sottoriva a Sabbie di Piattaforma a granulometria media, fino ad arrivare a Sabbie pelitiche al largo. Da Punta Tagliamento al Porto di Chioggia, la frazione terrigena delle Sabbie Litorali è costituita per la quasi totalità da carbonati mentre da qui verso Sud prevalgono quarzo e feldspati, con tenori in carbonati inferiori al 40%. Le Sabbie di Piattaforma sono essenzialmente carbonatiche a Nord del Delta del Po e quarzoso-feldspatiche a Sud. La frazione organogena è costituita da rari foraminiferi ostracodi, lamellibranchi e gasteropodi. Le Sabbie Pelitiche costituiscono la forma di transizione per mescolamento di Sabbie (Litorali o di Piattaforma) e Peliti. Questo tipo di sedimento nella zona compresa tra Cavallino-Treporti e Chioggia si estende fino a oltre le 2 miglia nautiche dalla linea di costa. In corrispondenza dei principali sbocchi fluviali si osserva il passaggio a sedimenti terrigeni ad abbondante frazione organogena con granuli di diametro inferiori a 50 μm con tenori dal 70% a oltre il 95% in peso portandosi verso il largo. Si passa da Peliti Sabbiose (di color grigio verdastro o cenere), la cui componente terrigena è subordinata a quella organogena, a Peliti (di color grigio scuro o nero) con tenori in silt variabili dal 40% all'80% e tenori in argilla dal 20% al 60% in peso. La frazione terrigena è costituita da granuli carbonatici, quarzosi e minerali argillosi in diverse proporzioni; la frazione organogena è costituita da foraminiferi, ostracodi, lamellibranchi e gasteropodi ma di specie diverse da quelle presenti nei sedimenti a scarsa frazione organogena.

La localizzazione dei sedimenti organogeni nel tratto di costa a Nord della laguna di Venezia è limitata alle aree prossime alle foci di Tagliamento, Piave e Sile; a Sud della laguna la situazione è continua lungo tutta la fascia costiera e si estende più al largo.

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

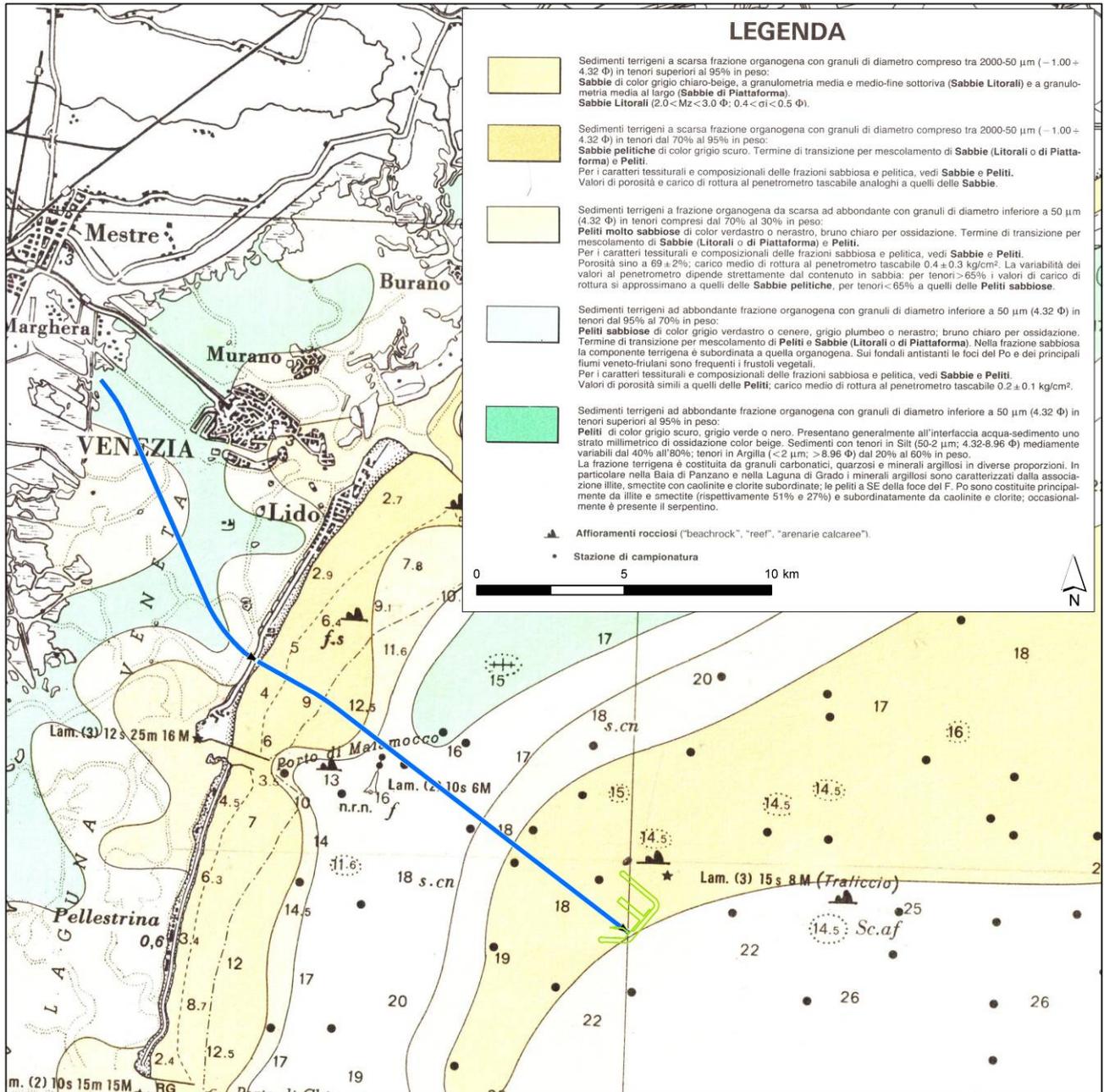


Figura 5.4-3 Dettaglio della carta sedimentologica per l'area soggetta all'intervento di realizzazione del Terminal Off-shore (Brambati et al., 1988).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4.2.6 Caratteristiche granulometriche dei sedimenti della laguna di Venezia

Si rappresenta in Figura 5.4-4 la tessitura dei sedimenti che costituiscono i fondali lagunari. La laguna centro-settentrionale risulta caratterizzata dalla prevalente presenza di sedimenti a granulometria del silt e del silt argilloso, mentre i fondali più meridionali vedono la prevalenza di sedimenti più grossolani quali silt sabbioso e sabbia siltosa.

E' evidente inoltre il gradiente granulometrico esistente tra le aree più interne della laguna, caratterizzate da sedimenti più fini, e quelle più prossime alle bocche di porto, caratterizzate da sedimenti più grossolani in virtù della maggiore forza erosiva delle correnti.

L'analisi del contenuto mineralogico dei componenti maggiori evidenzia la prevalenza di carbonati (dolomite in particolare) e silicati. La dolomite prevale nel bacino centro settentrionale e settentrionale della laguna, diminuendo da nord a sud e verso il bordo interno della laguna; i silicati prevalgono invece nel bacino meridionale, in particolare a sud di Chioggia, diminuendo verso nord e in generale verso il mare. Le caratteristiche mineralogiche dei sedimenti della laguna riflettono la predominanza dei materiali principalmente legati alle aree di provenienza dei fiumi Brenta, Bacchiglione e Adige.

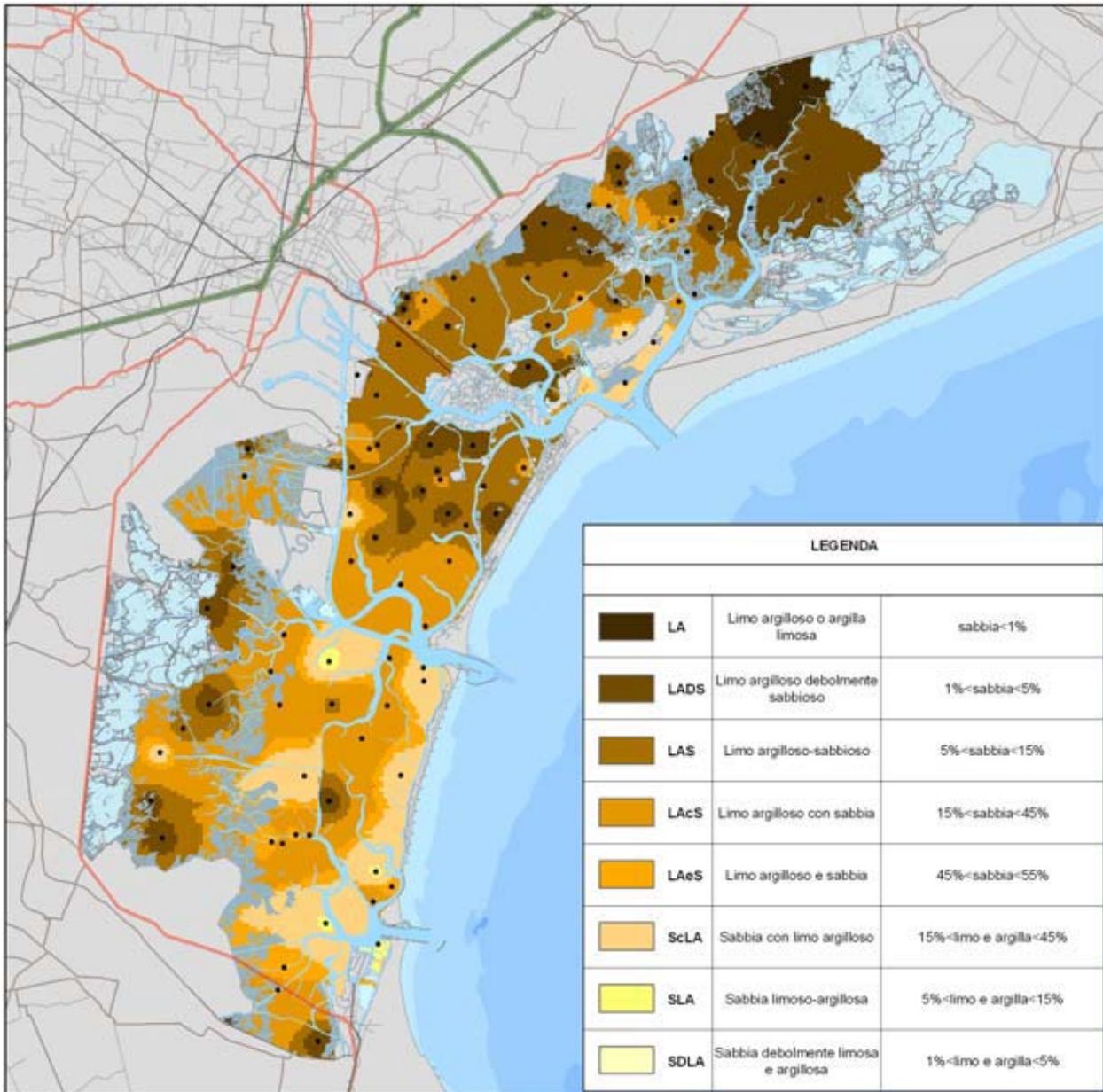


Figura 5.4-4 Granulometria dei sedimenti (0 - 20 cm) nei bassifondi della laguna di Venezia (Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico, 2010).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4.2.7 Assetto idrogeologico

Area lagunare

La struttura idrogeologica del comprensorio veneziano si inquadra nella tipologia di sistema multifalda tipico della bassa pianura veneta.

Lo schema idrogeologico del sottosuolo di Venezia (Figura 5.4-5) è rappresentato da un sistema multifalda differenziato, costituito da sei acquiferi principali confinati da orizzonti argillosi, che è alimentato dal complesso indifferenziato ghiaioso-sabbioso della zona pedemontana veneta.

La ricostruzione approfondita dei livelli acquiferi dell'area lagunare è stata effettuata tra gli anni '70 e '80 sulla base di una ricca e selezionata documentazione di pozzi artesiani e geotecnici e di sondaggi eseguiti dal CNR per scopi di ricerca.

Da questa ricostruzione risulta che i livelli sfruttati sono sei, compresi fra -51 m e -313 m, sono ad acqua dolce e francamente artesiani (Carbognin *et al.*, 1974). La permeabilità orizzontale media degli acquiferi varia fra 1×10^{-3} cm/s e 2×10^{-5} cm/s mentre quella verticale degli aquitardi è compresa tra 3×10^{-6} cm/s e 6×10^{-8} cm/s.

La falda freatica, presente nei primi 6-8 m di profondità, è discontinua con frequenti variazioni laterali di trasmissività a causa dei cambiamenti delle facies sedimentarie. La quota si trova tra 0.5 e 3 m da piano campagna. Al di sotto della falda freatica, fino a circa 50 m, si trova un complesso di acquiferi semiconfinati, che si possono raggruppare in un unico corpo semi-artesiano con livello statico tra 1 e 3 m da piano campagna (Carbognin *et al.*, 1981).

Studi scientifici recenti (Tosi *et al.*, 2009; Teatini *et al.*, 2011) hanno approfondito le conoscenze dell'assetto idrogeologico lagunare avvalendosi di indagini geofisiche, quali la sismica a elevata risoluzione (VHRS) e l'elettromagnetismo da aereo e elicottero (AEM). Tramite queste indagini sono state definite la geometria della struttura idrogeologica lagunare, in particolare la porzione più superficiale (primi 50 m); e la qualità delle acque sotterranee, individuando la profondità delle acque dolci e di quelle salate e la relativa zona di transizione (acque salmastre).

Nel settore centrale della Laguna di Venezia il deflusso principale delle acque sotterranee si realizza dalla terraferma al mare e, a differenza delle altre parti della Laguna, le acque dolci si intercettano a basse profondità, già a 40 m dal fondale. Sempre in questo settore lo strato argilloso del caranto ha un'importante funzione idrogeologica precludendo la propagazione, in profondità, delle acque lagunari. La fascia di miscelazione tra acque salate e dolci ha uno spessore di 10-20 m. In Figura 1 2 è rappresentato lo schema del modello concettuale dell'assetto idrogeologico della parte centrale della Laguna di Venezia.

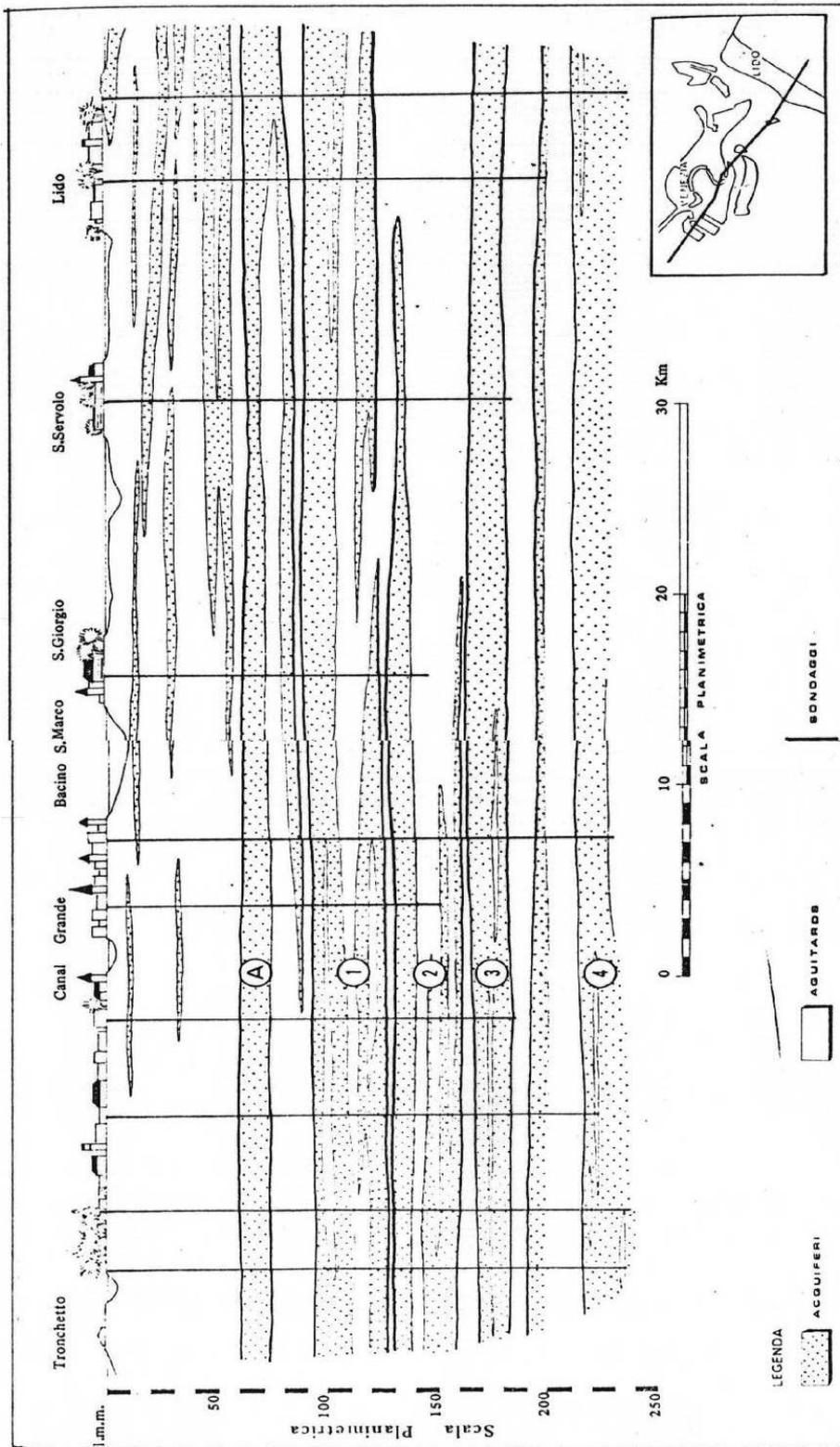


Figura 5.4-5 Ricostruzione schematica dei principali livelli acquiferi del sottosuolo di Venezia (Carbognin *et al.*, 1974).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

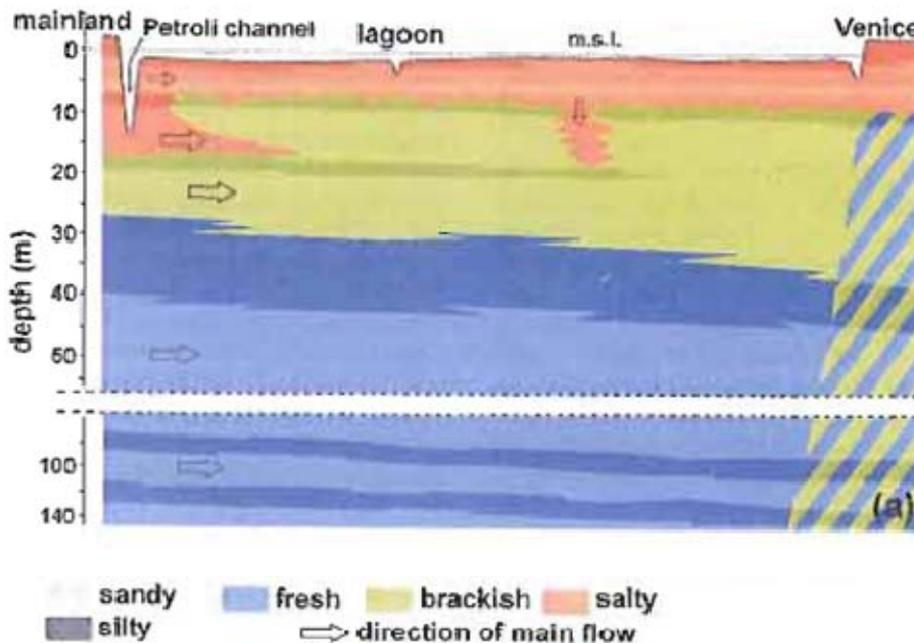


Figura 5.4-6 Modello concettuale dell’assetto idrogeologico della parte centrale della Laguna di Venezia (Teatini et al., 2011).

Area di Porto Marghera

La struttura idrogeologica risulta molto complessa sia per la discontinuità ed eterogeneità dell’assetto litostratigrafico che per i rapporti idrodinamici tra corpi acquiferi e laguna.

Per l’area di Porto Marghera sono stati proposti due modelli idrogeologici, uno definito dallo “Studio C.4.30/5 – Modello interpretativo della dinamica degli acquiferi di Porto Marghera” del Magistrato alle Acque – Technital S.p.A. (2007) e l’altro definito dalla seconda fase della “Indagine idrogeologica sull’area di Porto Marghera” dalla Provincia di Venezia (2009), che per alcune aree del Sito di Interesse Nazionale (SIN) si differenziano nell’interpretazione. Nel seguito sono sintetizzati i modelli precedentemente citati.

Il modello idrogeologico “semplificato” del sottosuolo all’interno del SIN di Porto Marghera, proposto dalla Provincia di Venezia (2009) nell’ambito della seconda fase della “Indagine idrogeologica sull’area di Porto Marghera”, è costituito da 4 corpi acquiferi (viale San Marco, area portuale, Malcontenta e Fusina) (Figura 5.4-7) all’interno dei quali si hanno i maggiori valori di trasmissività, questo avviene in quanto questi corpi sono caratterizzati da importanti spessori di materiali permeabili (da 6 m a 15 m), costituiti in prevalenza da sabbia medio-fine, talvolta alternata a strati di sabbia-limoso.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La presenza di un potente e continuo livello impermeabile con orientazione Ovest-Est suddivide il SIN in 2 sub-zone con caratteristiche idrogeologiche diverse.

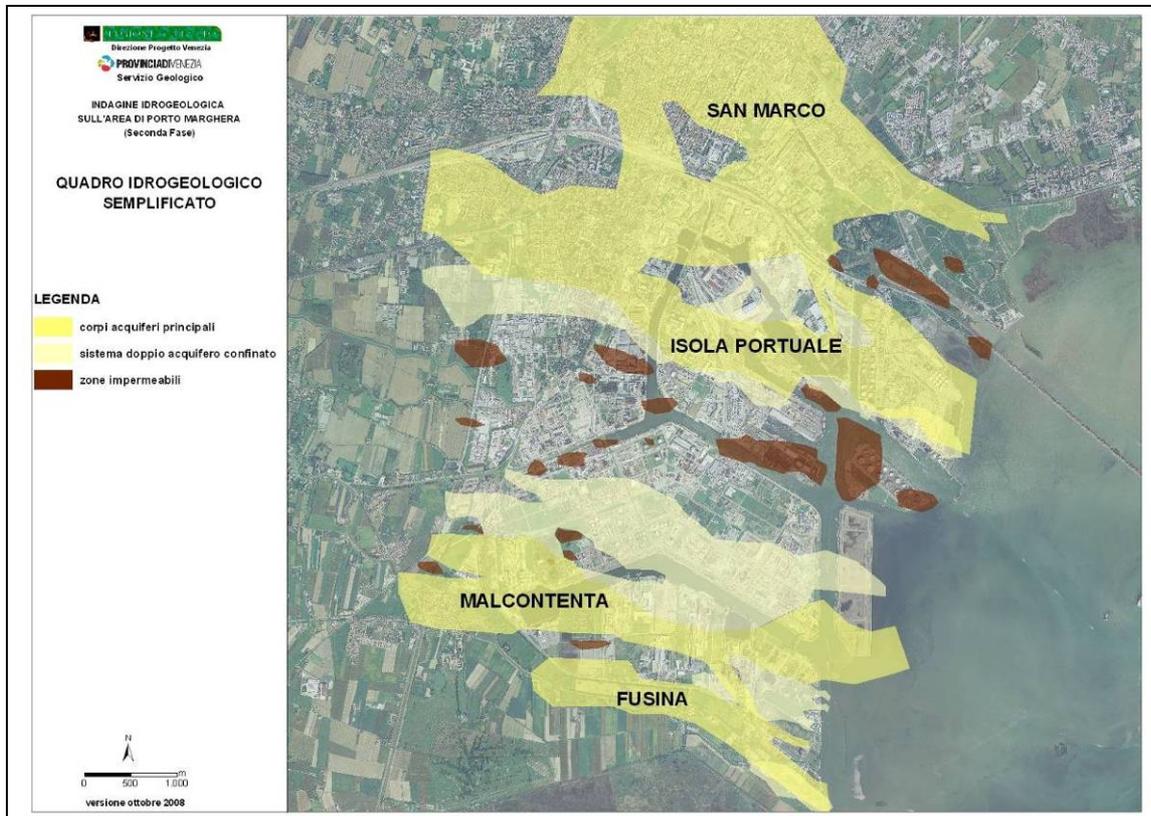


Figura 5.4-7 Modello idrogeologico semplificato del SIN di Porto Marghera (Provincia di Venezia, 2009).

All'interno del SIN, esistono molteplici attività che tendono ad interferire con il regime piezometrico ed il moto delle falde rendendo estremamente complessa la ricostruzione dell'andamento delle isopieze e la determinazione delle direzioni e delle portate di deflusso.

Lo studio dell'analisi della distribuzione delle piezometrie medie s.l.m. a livello di SIN di Porto Marghera (Figura 5.4-8) evidenzia che:

- le quote medie di falda sono generalmente comprese tra 0-50 cm;
- il sistema, complesso e molto dinamico, è regolato dagli effetti indotti da cause artificiali (canali di bonifica, idrovore, marginamenti, drenaggi artificiali). I drenaggi operati dalle singole aziende, nell'ambito degli interventi di messa in sicurezza, altera in maniera significativa il gradiente naturale della falda e, nell'intorno delle singole opere di captazione, generano dei coni di influenza

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

che richiamano le acque dell'intorno. All'interno del Nuovo Petrolchimico ad esempio il sistema complessivo mantiene controllato il livello della falda ed impedisce flussi diretti verso la laguna;

- la presenza di un'estrema complessità della piezometria nella Penisola della Chimica con alti piezometrici che, localmente, superano il metro s.l.m. e bassi al di sotto del medio mare. Tale complessità è legata ai numerosi elementi antropici interferenti (drenaggi);
- i gradienti idraulici medi sono prossimi allo zero e comunque si mantengono ampiamente al di sotto dell'uno per mille;
- i valori medi individuano, pur in un gradiente generale tendenzialmente piatto, un campo di moto con deflusso con una direzione prevalente WNW-ESE. Questo considerando il valore medio delle misure piezometriche. Si ricorda che se si confrontassero valori istantanei, si potrebbe rilevare un gradiente variabile nel tempo e nello spazio.

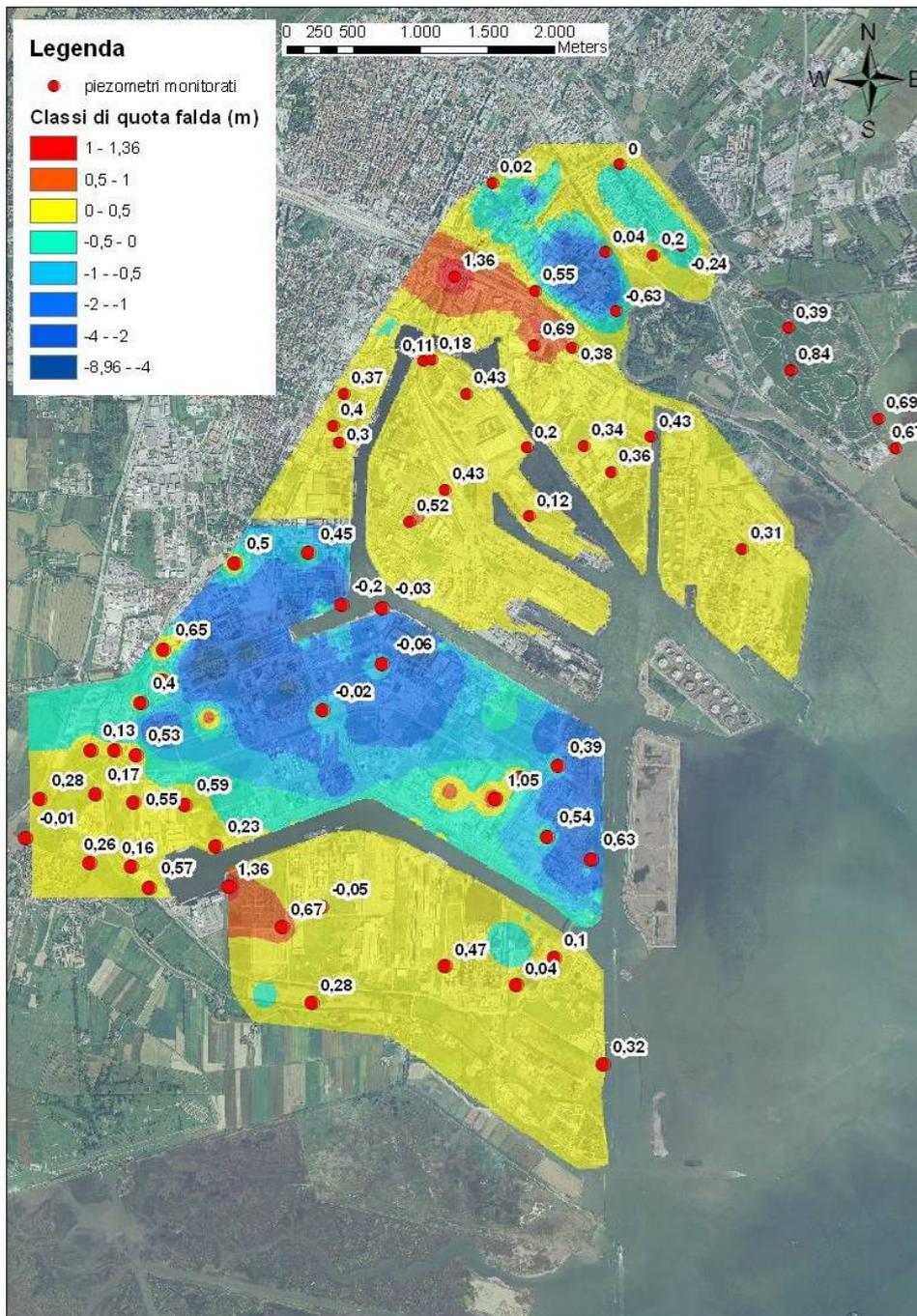


Figura 5.4-8 Piezometrie medie in s.l.m. nel SIN di Porto Marghera (Provincia di Venezia, 2009).

Lo studio del Magistrato alle Acque del 2007 ha definito nei primi 20-30 m del sottosuolo di Porto Marghera la presenza di tre acquiferi le cui caratteristiche medie di potenza e soggiacenza sono riportate nella Tabella 5.4-2.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 5.4-2 Valori medi di potenza e soggiacenza dei tre acquiferi oggetto di studio nell'area portuale-industriale di Marghera (MAG.ACQUE – Technital, 2007).

	valore medio tetto (m s.l.m.m.)	valore medio letto (m s.l.m.m.)	potenza media (m)
Acquifero freatico superficiale	2.28	-1.12	3.40
I Acquifero confinato o semiconfinato	-5.07	-10.55	5.48
II Acquifero confinato	-17.71	-24.04	6.32

L'Acquifero freatico superficiale presenta sembianze diverse in funzione dell'orizzonte deposizionale che ne costituisce la sede. In alcuni casi la sede dell'acquifero freatico è costituita da uno strato superficiale di riporto, cioè da una formazione di origine antropica costituita da materiali di risulta, scarti e residui delle lavorazioni industriali; se nell'area portuale - industriale (area SIN) la sua presenza si riscontra con una certa continuità, non si può dire lo stesso per quanto riguarda il restante dominio di studio, con particolare riferimento all'area urbana di Mestre. In altri casi invece, la sede dell'acquifero freatico è costituita da un orizzonte deposizionale schiettamente sabbioso affiorante, dotato di una propria storia deposizionale.

Il livello coesivo acquitardo che separa l'Acquifero freatico superficiale dal primo Acquifero confinato o semiconfinato è costituito da materiali limoso-argillosi con presenza, a volte, di livelletti sabbiosi; altre volte il livello acquitardo è costituito da argille compatte sovraconsolidate ("caranto"). In ogni caso, il livello acquitardo in questione non si presenta con continuità spaziale sull'area investigata, con particolare riferimento alla zona portuale-industriale (area SIN).

Il primo Acquifero confinato o semiconfinato si colloca al tetto a quote discretamente costanti, presentando una buona permanenza su tutta l'area investigata, con particolare riferimento all'area portuale-industriale (area SIN).

Il secondo Acquifero confinato presenta spessori in genere discretamente inferiori e soggiacenza più variabile rispetto al primo Acquifero confinato. Anche la continuità spaziale appare meno significativa. In alcuni casi è stata segnalata una continuità deposizionale ed idraulica anche tra il primo Acquifero confinato o semiconfinato ed il secondo Acquifero confinato.

In Figura 5.4-9 è illustrata la distribuzione delle curve di isopotenziale calcolate per il primo acquifero principale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Viene indicata la direzione prevalente del deflusso sotterraneo, che si sviluppa secondo la direttrice Nord-Ovest Sud-Est. In prossimità dell'area portuale-industriale di Marghera, il campo di moto comincia a risentire marcatamente della geometria dei canali industriali e delle opere di origine antropica quali i palancolati di conterminazione presenti su alcune delle sponde dei canali stessi.

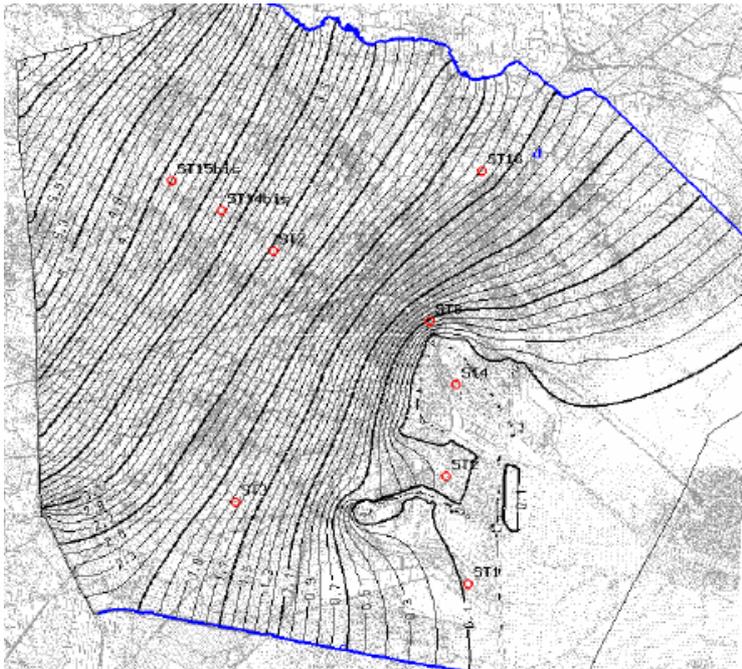


Figura 5.4-9 Andamento delle curve di isopotenziale relative alla I falda (MAG.ACQUE - Technital, 2007).

5.4.3 Inquadramento sismo-tettonico

5.4.3.1 Inquadramento strutturale-tettonico

L'area nella quale si prevede di localizzare il Terminal Off-shore è situata nel settore Nord-occidentale del Mare Adriatico. Evidenze geologiche suggeriscono che il bacino sedimentario dell'Adriatico è relativamente stabile ed è stato interessato marginalmente dagli effetti deformativi dell'orogenesi Appenninica, Alpina e Dinarica (Finetti, 1984; Anderson e Jackson, 1987). Queste catene circostanti sono geologicamente complesse, intensamente fagliate ed altamente sismiche.

In accordo con il più comune modello di tettonica delle placche relativo allo sviluppo di queste grandi unità strutturali marginali, la placca continentale Africana cominciò a muoversi verso la Placca Europea circa 60 milioni di anni fa. A causa di questo movimento la regione Mediterranea fu sottoposta ad un regime di compressione. La distribuzione dello stato tensionale lungo la catena

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

periadriatica sembra compatibile con una rotazione in senso antiorario de blocco Adriatico rispetto all'Eurasia. Questo movimento provocò sollevamenti, collisioni tra placche e la formazione di zone di subduzione a carattere sismico lungo il perimetro della Placca Adriatica. Tali zone di subduzione si immergono verso Nord (sotto le Alpi), verso Nord-Est (sotto la Catena delle Dinaridi) e verso Sud-Ovest (sotto l'Appennino). Come conseguenza di ciò, entrambi i margini Appenninico ed Alpino-Dinarico vennero compressi, piegati e sovrascorsi, in condizioni simili alle zone di subduzione. Da questo contesto geodinamico si generò la disposizione simmetrica delle falde alloctone degli Appennini, delle Alpi e delle Dinaridi (Mantovani et al., 1990 e 1991).

Sulla base dell'evoluzione strutturale, gli Appennini Settentrionali possono essere suddivisi in quattro zone omogenee (Castellarin et al., 1985):

- la zona dell'Arco Interno Peri-Tirrenico;
- la zona Principale;
- la zona del Fronte Sepolto;
- la zona della Monoclinale Pedalpina.

La zona Principale è la più evidente manifestazione fisiografica dell'Appennino settentrionale. Essa consiste di un edificio a falde vergenti verso l'Adriatico caratterizzato da piegamenti e faglie di sovrascorrimento del Pliocene Inferiore. I processi di sollevamento e la generazione di faglie di tipo normale durante il Pliocene Superiore - Quaternario originarono le zone ribassate all'interno della catena.

La zona del Fronte Sepolto è rappresentato da strutture fortemente ripiegate a partire dal Pliocene, sepolte sotto i depositi alluvionali della pianura Padana e della costa adriatica Romagnola e Marchigiana. Questa fascia longitudinale nel margine Pede-Appenninico rappresentò nel Pliocene l'avampaese degli Appennini settentrionali. Il suo depocentro ha migrato verso Nord-Est durante il Plio-Quaternario; questa migrazione ha causato uno "stress" deformativo di tipo compressivo che è tuttora attivo (Boccaletti et al., 1985).

La Monoclinale Pedalpina corrisponde alla parte omogenea indeformata della Pianura Padana e può essere considerata come l'attuale avampaese dei fronti orogenici appenninico e subalpino.

La Pianura Veneziana è stata oggetto, durante il Plio-Quaternario, di un processo prevalentemente di abbassamento associato alla sedimentazione marina (Pliocene-Pleistocene Medio) e continentale (Pleistocene Superiore-Olocene). Durante il Pliocene Superiore, la subsidenza fu sostituita da deformazioni o deboli sollevamenti per periodi di tempo più o meno prolungati.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Il sito di prevista ubicazione del Terminal è collocato al margine Nord - Occidentale del Mare Adriatico, dove potenti sedimenti quaternari si sovrappongono a sedimenti del Paleogene. La base della sequenza sedimentaria del paleogene si immerge fino a 3.5 km al di sotto del livello del mare. Il basamento Mesozoico è interessato da numerose faglie di tipo normale, alcune delle quali potrebbero interessare la copertura sedimentaria più recente. In letteratura e nei lavori di ricerca, comunque, non è stata segnalata attività di faglie nell'area in prossimità del sito.

5.4.3.2 Aspetti della sismicità dell'area

Sulla base dell'assetto strutturale e tettonico precedentemente descritto, dei dati sui sismi storici registrati e dei recenti lavori di ricerca sulla sismicità dell'area, sono state definite 21 province sismotettoniche.

La pericolosità sismica al sito deriva dalla sismicità delle province sismotettoniche del Friuli Occidentale e di Garda-Schio; queste due province, infatti, insieme alla Provincia dell'Adriatico Settentrionale, rappresentano le sorgenti sismiche di maggior impatto sulla pericolosità del sito.

La Provincia del Friuli Occidentale comprende le zone sismiche del "plateau" di Alpago e Cansiglio e l'area di Feltre. L'attività della zona di Alpago - Cansiglio è correlata con le faglie trascorrenti orientate da Nord-Ovest a Sud-Est. L'area di Feltre è caratterizzata dalla presenza di pieghe e sovrascorrimenti con vergenza verso Sud, dislocate da faglie trascorrenti (Peruzza et al., 1989).

Nell'area di Feltre la sismicità è abbastanza elevata, specialmente nella zona di Montello, Bassano e Feltre. Il sisma più intenso è avvenuto nell'area intorno a Belluno in data 29 Giugno 1873, con una intensità MMI = X, corrispondente ad un valore di magnitudo stimata pari a $M_L = 6.8$.

La Provincia di Garda e Schio-Vicenza corrisponde al settore centrale delle Alpi Meridionali tra le Alpi Lombarde ad Ovest e le Alpi Meridionali dell'area di Feltre ad Est. L'assetto tettonico si presenta abbastanza complesso: le lineazioni del Sistema delle Giudicarie, caratterizzato dai sovrascorrimenti orientali in direzione da Nord Nord-Est a Sud Sud-Ovest, si immergono verso i quadranti Nord-occidentali, intercettando le linee tettoniche di orientazione "Scledense" (da Nord-Ovest a Sud-Est) e "Valsuganese" (da Ovest Sud-Ovest ad Est Nord-Est). Il sistema di Schio-Vicenza è caratterizzato da faglie subverticali ad andamento da Nord-Ovest a Sud-Est (Slejko et al., 1989).

Alcuni tra i terremoti più intensi della regione delle Alpi Meridionali sono avvenuti in questa provincia, come l'evento del 3 Gennaio 1117 presso il Monte Baldo ($M_L = 6.5$) ed il terremoto del 25 Dicembre 1222 che colpì la zona di Brescia (MMI di XI ed una corrispondente magnitudo stimata a $M_L = 6.8$).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La Provincia dell'Adriatico Settentrionale, all'interno della quale è ubicato il sito del previsto Terminal, è caratterizzata da una sismicità relativamente bassa rispetto a quella delle due province limitrofe; tuttavia in data 30 Novembre 1934 fu localizzato, al largo di Rimini, un sisma di magnitudo $M_L = 5.7$ e due altri forti terremoti di magnitudo stimata pari a $M_L = 6.3$ e 5.8 furono localizzati al largo di Ancona, rispettivamente nel 1626 e nel 1106.

5.4.4 Qualità dei sedimenti della laguna di Venezia e dei canali industriali di Porto Marghera

Il progetto HICSED (MAG.ACQUE, 2011) rappresenta, in ordine di tempo, l'ultimo progetto sviluppato e finanziato dal Magistrato alle Acque di Venezia per la caratterizzazione dello stato chimico e la valutazione della qualità dei sedimenti lagunari, in un'ottica più ampia di valutazione del rischio ecologico (a livello di screening) per il comparto biotico.

Le evidenze generali ottenute confermano la presenza di una diffusa contaminazione nell'area delimitata dall'inviluppo del Sito di Interesse Nazionale di Venezia-Porto Marghera, cui si associano generalmente evidenze di effetti tossici significativi. Nelle restanti aree della laguna, a fronte di evidenze chimiche che farebbero presumere la possibile insorgenza di effetti tossici le evidenze ecotossicologiche sono di entità relativamente modesta, se si escludono alcuni isolati hot spot.

Rispetto alla classificazione dei sedimenti effettuata sulla base dei criteri riportati nel Protocollo d'Intesa 8 aprile 1993, appare evidente che nel caso dei sedimenti di tipo B le risposte tossicologiche variano dall'assenza di effetti tossici alla presenza di effetti tossici possibili; pochi risultano invece i casi di effetti probabili. Ai sedimenti di tipo C o >C è invece associabile una tossicità significativa.

Un confronto con i dati dello Studio ICSEL (MAG.ACQUE - Thetis, 2003-2006) conferma l'elevata contaminazione dei sedimenti all'interno della zona industriale. Tra le aree critiche rilevate da entrambi i progetti rientrano anche l'area retrostante le casse di colmata per la diffusa contaminazione da metalli.

Il carico di microinquinanti organici ed inorganici generato da Porto Marghera è significativo rispetto alla totalità dei carichi di microinquinanti in arrivo in laguna, soprattutto per alcuni elementi, tra cui il mercurio (70% del carico totale) e l'esaclorobenzene (40%); di secondaria importanza, ma comunque pari ad un terzo del carico totale, per zinco e nichel (circa 33%) (MAG.ACQUE – Thetis, 2005). Inoltre la caratterizzazione delle pressioni generate dal comparto industriale ha messo in evidenza come le emissioni delle aziende di Porto Marghera coinvolte nel ciclo del cloro (EVC, Syndial, Dow Poliuretani solo per citare le più note) presentino un chiaro segnale chimico (il *finger-print* dell'OCDF) del quale si trova traccia in tutte le matrici abiotiche esaminate, con entità e peso diverso a seconda della distanza dalla sorgente.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La descrizione dello stato del sistema ha condotto alla formulazione di un giudizio “*pesato*” della contaminazione dell’area, caratterizzando e confrontando i canali industriali e la laguna antistante tra loro e rispetto al resto del bacino lagunare. Le evidenze che sono emerse da questo confronto indicano che le matrici ambientali rispondono in modo diverso alla pressione generata dalla zona industriale.

E’ stata infatti evidenziata una pesante contaminazione dei sedimenti superficiali (0-70 cm) dei canali industriali, che secondo la classificazione prevista dal Protocollo del ’93 (Figura 5.4-10) appartengono nella maggior parte dei canali alla Classe C e in molti casi, localizzati soprattutto nella prima zona industriale, “Superiori a C”.

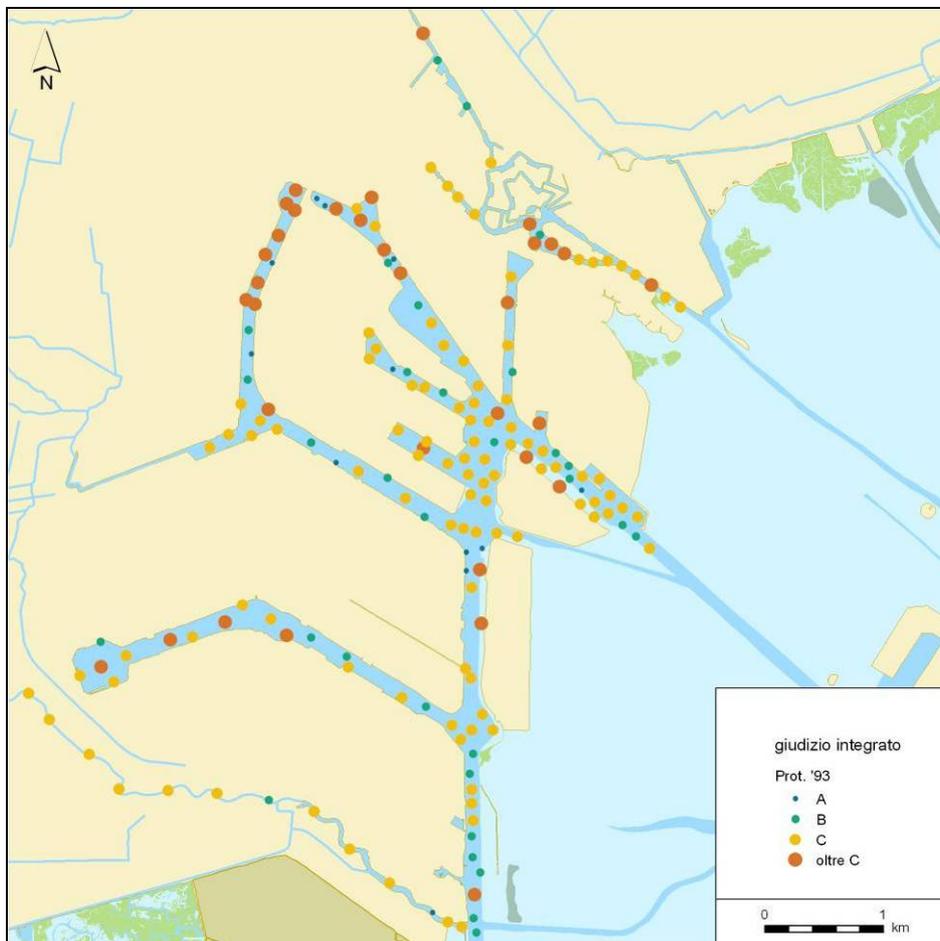


Figura 5.4-10 Classificazione delle caratteristiche medie dello strato superficiale (0 – 70 cm) rispetto al Protocollo d’Intesa 08/04/1993 – (MAG.ACQUE - Thetis, 2007).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Se tuttavia l'impatto generato dal polo industriale di Marghera sui canali industriali è innegabile, altrettanto evidente risulta essere l'elevato grado di confinamento che comunque caratterizza tale contaminazione. Il confronto tra diversi ambiti lagunari (canali industriali, area lagunare antistante, resto laguna e rii del centro storico di Venezia) dimostra infatti come esista un forte gradiente di concentrazione tra i canali industriali (e i rii di Venezia) e la laguna circostante.

Nonostante l'elevato confinamento, l'area lagunare antistante Porto Marghera presenta comunque un livello di contaminazione del sedimento superficiale superiore a quello del restante bacino lagunare, sia per i metalli sia per i microinquinanti organici.

Il segnale generato da Porto Marghera è molto evidente per i sedimenti dell'area lagunare antistante, dove è possibile individuare per molti composti marcati gradienti spaziali che determinano un progressivo aumento delle concentrazioni, fino a raggiungere i massimi nella zona retrostante le casse di colmata e nelle aree immediatamente prospicienti il polo chimico. Queste due aree della laguna (retrocasse e area antistante Marghera) sono inoltre risultate essere statisticamente ben correlate dal punto di vista della distribuzione della contaminazione da microinquinanti inorganici: evidenza chimica di *pressioni* simili che hanno agito nel determinare l'attuale qualità del sedimento. Si veda a titolo esemplificativo la Figura 5.4-11.

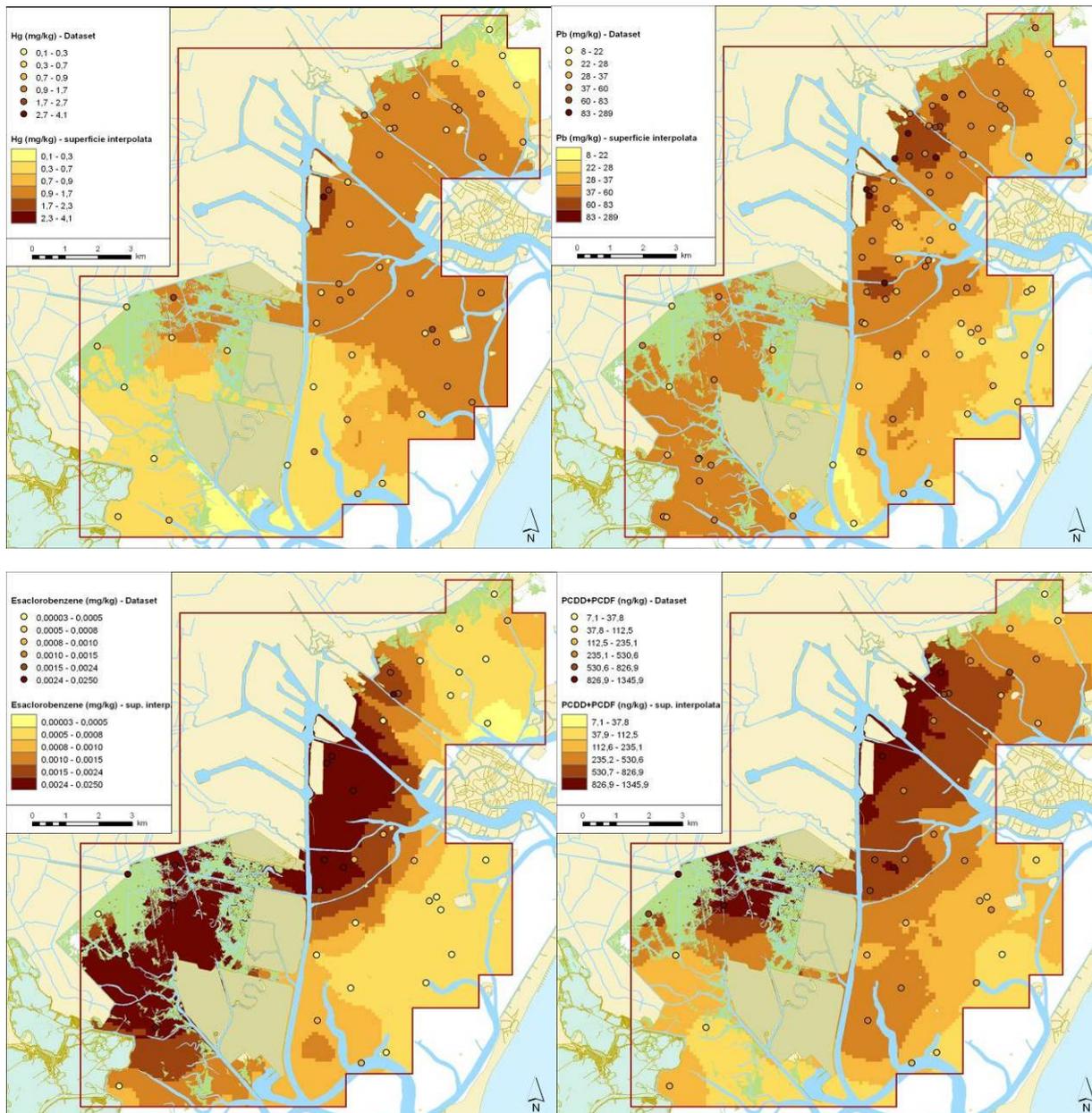


Figura 5.4-11 Distribuzione delle concentrazioni di Hg, Pb, HCB e diossine nei sedimenti superficiali dell'area circostante Porto Marghera (MAG.ACQUE – Thetis, 2005).

Nel 2008 è stato prodotto uno studio dal Magistrato alle Acque (MAG.ACQUE – Thetis, 2008) che raccoglie i dati di ISAP e MAPVE 1 (Figura 5.4-12), dove è emerso che è evidente per i vari parametri la progressiva diminuzione dei livelli di concentrazione nei sedimenti passando dai canali industriali, all'area MAPVE-1, alle aree lagunari più lontane dalla zona industriale (laguna nord, laguna sud).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Il confronto tra i livelli misurati nei diversi ambiti lagunari considera campioni rappresentativi dei primi 15-25 cm di sedimento nel caso dei bassifondi, dei primi 70 cm nel caso dei canali industriali e dei primi 50 cm nel caso dei canali dell'area MAPVE-1. L'eterogeneità degli orizzonti di sedimento rappresentati per i diversi ambiti lagunari va tenuta presente nella valutazione dei confronti.

E' evidente come i canali industriali presentino concentrazioni molto più elevate per tutti gli analiti rispetto agli altri ambiti considerati. I sedimenti dei canali dell'area MAPVE-1 si collocano in generale a livelli di contaminazione intermedia tra i canali industriali e i sedimenti dei bassifondi, indipendentemente dalla ubicazione spaziale di questi ultimi.

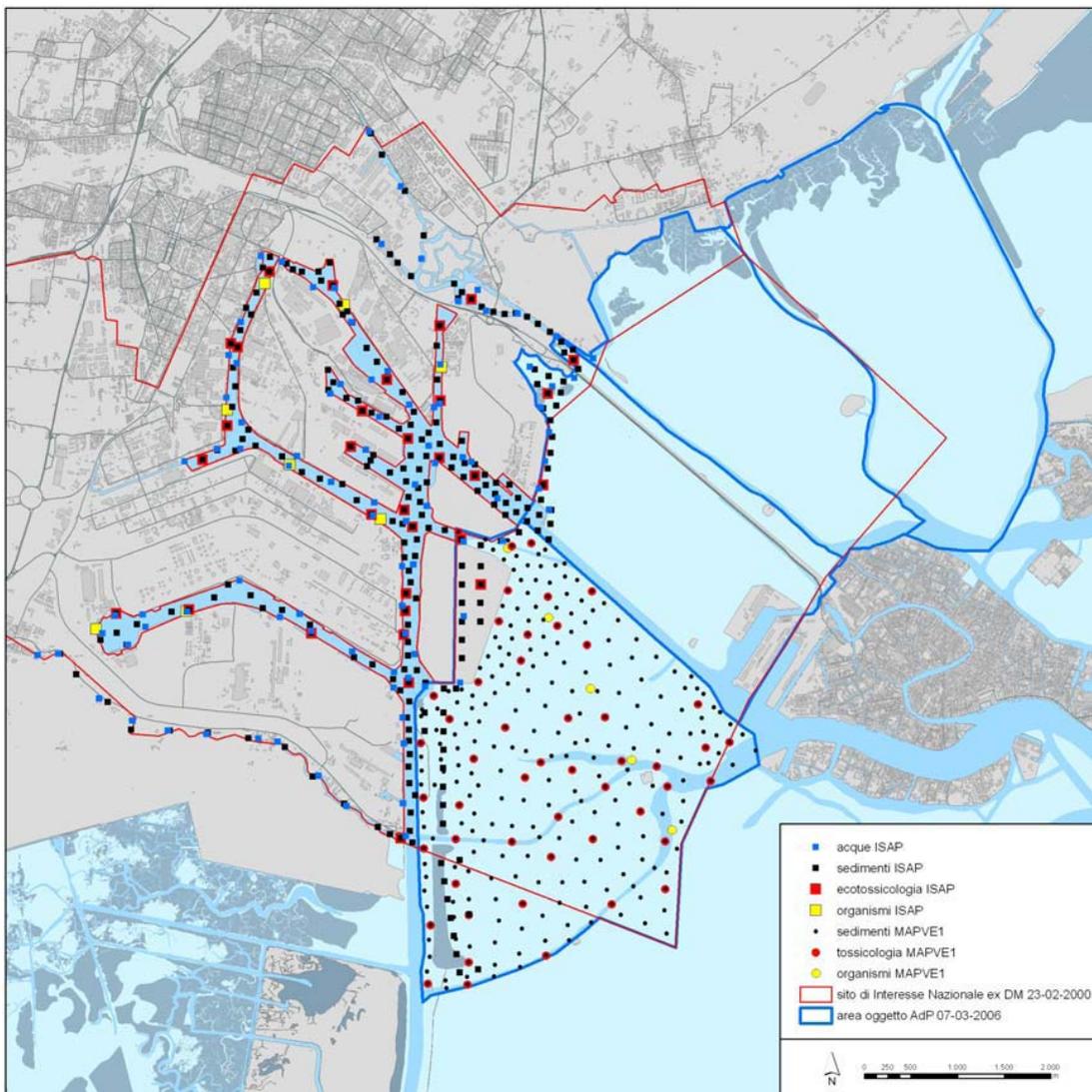


Figura 5.4-12 Ubicazione delle stazioni di prelievo di matrici ambientali considerate nelle indagini ISAP e MAPVE-1 (MAG.ACQUE – Thetis, 2008).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I bassifondi dell'area MAPVE-1 presentano invece nel loro complesso livelli di contaminazione da metalli comparabili a quelli delle aree lagunari più distanti da Porto Marghera (laguna nord, laguna sud), meno che per lo zinco, pur in presenza di alcuni *hot spot*. Le concentrazioni di diossine ed esaclorobenzene sono invece più elevate, sebbene molto moderatamente, rispetto ai livelli misurati nei canali dell'area MAPVE-1 ma soprattutto rispetto a quelli che caratterizzano i sedimenti dei canali industriali.

Complessivamente, considerando sia i bassifondi che i canali ed includendo anche gli strati più profondi di sedimenti (carote di profondità variabile fino ad un massimo di 2 m), i livelli di contaminazione misurati nei sedimenti dell'area MAPVE-1 risultano da leggermente a decisamente più elevati rispetto ad altre zone della laguna, comunque sempre notevolmente più bassi per tutti gli analiti rispetto ai livelli misurati nei canali industriali.

Rispetto alla distribuzione della contaminazione nei diversi orizzonti di sedimento indagato e relativamente ad alcuni analiti organici non contemplati dal Protocollo è importante segnalare come i risultati delle analisi effettuate su carote lunghe (2 m) evidenzino per le diossine (PCDD/F) e per l'esaclorobenzene – ma anche per i PCB inclusi nel Protocollo - una maggiore contaminazione dei sedimenti superficiali (0-25 cm nei bassifondi; 0-50 cm nei canali), con chiara decrescita dei livelli misurati con la profondità.

Considerando l'intero insieme di dati a disposizione (bassifondi e canali, livelli superficiali e profondi), per un totale di 573 campioni analizzati, si ha un 73% di campioni in classe B, mentre alle classi A, C e > C appartengono rispettivamente il 5%, il 21% e l'1% dei campioni analizzati.

In relazione a tale classificazione i sedimenti superficiali dei bassifondi (0-25 cm) e dei canali (0-50 cm) risultano generalmente di qualità migliore rispetto ai livelli immediatamente sottostanti (25-50 cm e 50-100 cm rispettivamente).

Nei bassifondi il Cr si conferma in tutti i livelli indagati uno degli analiti che maggiormente influisce sulla attribuzione dei sedimenti in classe B nei bassifondi.

Nei bassifondi la qualità migliore degli strati superficiali, ai sensi del Protocollo Fanghi è individuata attraverso l'estensione delle aree caratterizzate da sedimenti C. Esse sono stimabili rispettivamente in 29 ha nel livello 0-25 cm, in 83 ha nel livello 25-50 cm e in 94 ha nel livello 50-75 cm (di cui 5 ha >C).

I risultati della caratterizzazione evidenziano, come sopra già anticipato, una sostanziale differenza nello stato di contaminazione tra canali e bassifondi. I canali mostrano infatti in generale livelli di contaminazione superiori, sia per quanto riguarda i contaminanti inorganici (in particolare Cd, Cu, Hg, Pb e Zn), sia per quanto riguarda gli organici (in particolare PBC, PCDD/F e POC). Inoltre, per i

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

medesimi analiti, i sedimenti più profondi dei canali (50-100 cm) presentano mediamente delle concentrazioni superiori rispetto allo strato superficiale (0-50 cm), evidenziando una zonazione verticale della contaminazione nei canali.

5.4.5 Qualità dei sedimenti marini

La descrizione delle caratteristiche chimiche dei sedimenti marini, presenti nell'area del Terminal e del fascio tubiero, è stata effettuata sulla base dei dati ottenuti nei seguenti studi/progetti:

- Interventi di Difesa dei Litorali di Pellestrina (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997);
- Campagna di prelievo sedimenti (Luglio 2003) nell'ambito della progettazione del Terminal –off shore;
- Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo-Scarico a mare. Rapporto sui risultati del monitoraggio (Sifa s.c.p.a., 2007).

La caratterizzazione chimica dei sedimenti dei fondali del bacino prospiciente le bocche di porto di Lido e Malamocco, effettuata al fine degli interventi di difesa dei litorali (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997) evidenzia l'assenza di contaminazione ambientale da parte dei sedimenti superficiali delle aree oggetto di dragaggio.

Nel mese di Luglio 2003 è stata condotta una campagna in sito volta alla caratterizzazione granulometrica e chimica dello strato superficiale dei sedimenti presenti nell'area del Terminale e lungo il tracciato delle condotte sottomarine. In Figura 5.4-13 è riportata la localizzazione dei punti di campionamento e in Tabella 5.4-3 sono elencati i parametri analizzati.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

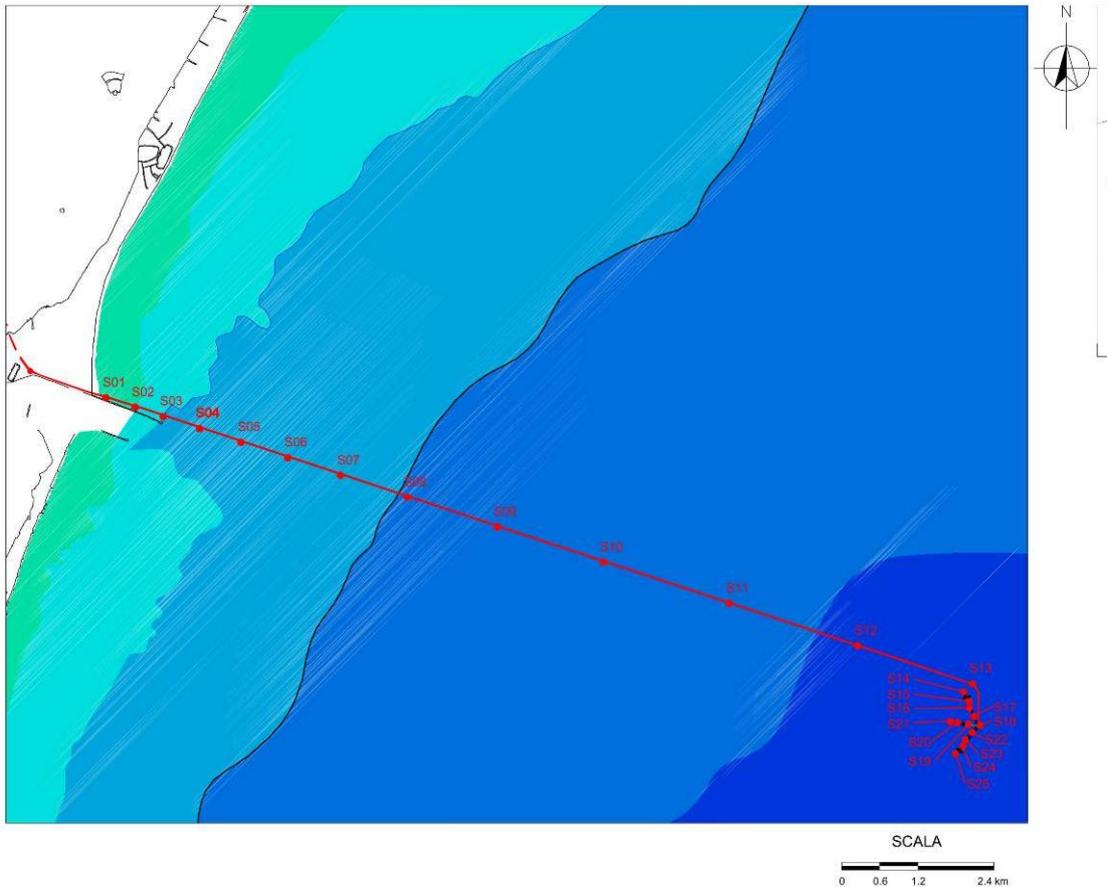


Figura 5.4-13 Ubicazione dei punti d’indagine della campagna luglio 2003.

Tabella 5.4-3 Parametri determinati nei campioni di sedimento prelevati nel mese di luglio 2003.

Chimica sedimenti	Ancillari: TOC, contenuto naturale d’acqua, Peso di Volume, Peso Specifico dei Grani, Residuo a 105°C, Residuo a 600°C. Nutrienti: Ntotale, Ptotale. Metalli e metalloidi: Al, As, Ni, Crtot, Pb, Cd, Hg, Zn, Cu, V, Fe. Organici: Idrocarburi Totali IPA, PCB, Pesticidi Organoclorurati. Microbiologia: Coliformi Totali, Coliformi Fecali, Streptococchi Fecali
----------------------	--

In base ai limiti normativi del DM 56/09 l’area di prevista localizzazione del Terminale è caratterizzata dalla presenza di sabbie che rispettano generalmente gli standard di qualità dei sedimenti di acque marino-costiere. I sedimenti da movimentare per la posa della condotta dal Terminale al Lido sono anch’essi caratterizzati generalmente da valori dei parametri entro i limiti; fanno eccezione il mercurio e i PCB che non rispettano gli standard nel tratto prossimo alla bocca di Malamocco.

Nell'ambito del monitoraggio ante-operam dello scarico a mare del depuratore di Fusina, che ricadrà in aree limitrofe a quella del Terminal, sono stati prelevati, durante due campagne, campioni di sedimento per determinarne la qualità. In Figura 5.4-14 si riporta la rete di monitoraggio ante-operam e in Tabella 5.4-4 i parametri analizzati.

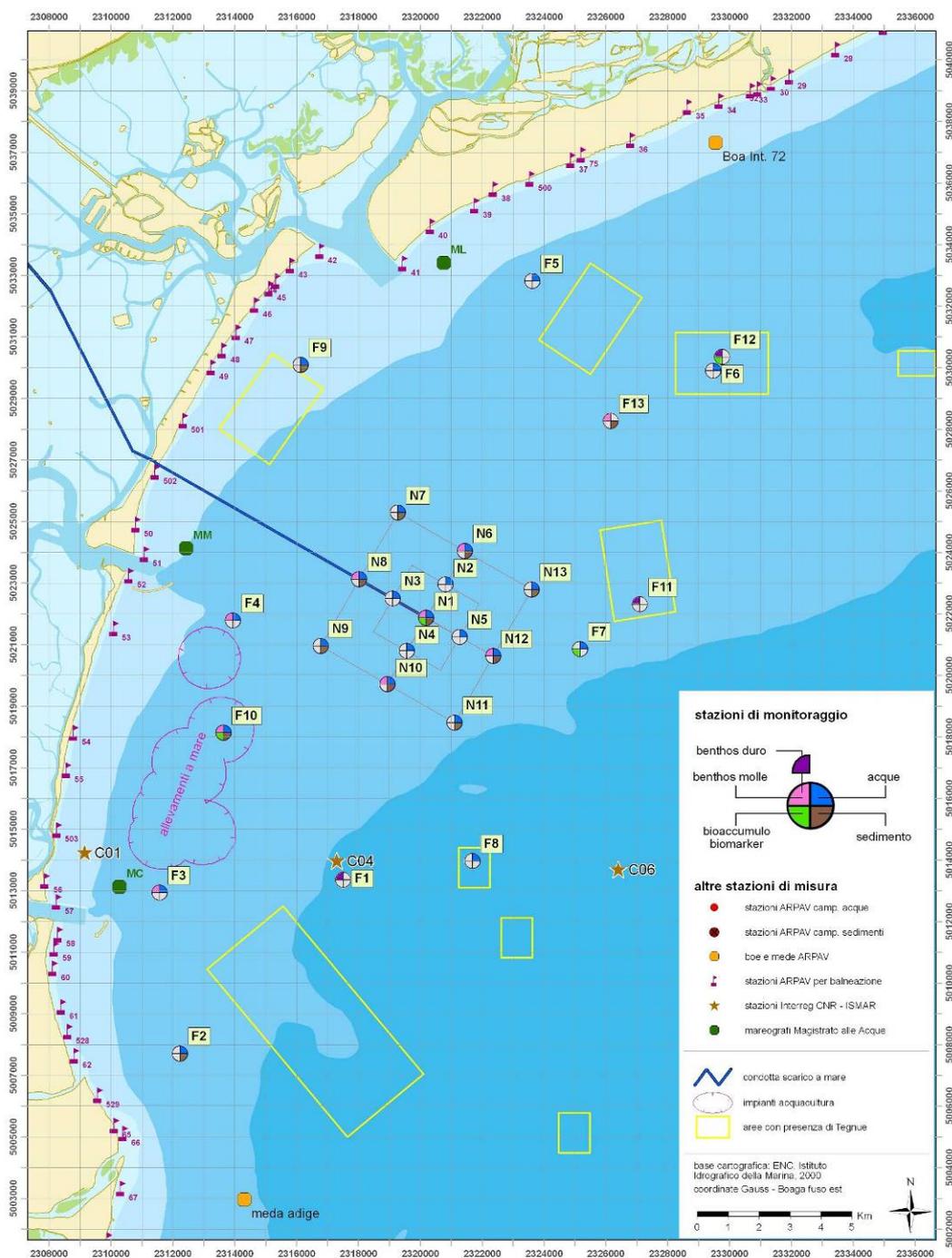


Figura 5.4-14 Rete di monitoraggio ante operam. (Fonte. Sifa, 2007).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 5.4-4 Parametri determinati nei campioni di sedimento (Fonte. Sifa, 2007).

Chimica sedimenti	Ancillari: TOC, granulometria, densità secca e umida, Eh (profondità di inversione del potenziale redox). Nutrienti: Ntotale, Ptotale. Metalli e metalloidi: Al, Ag, As, Ni, Crtot, CrVI, Pb, Cd, Hg, Zn, Cu. Organici: IPA (16 EPA), HCB, PCB (almeno: congeneri 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180), pesticidi (DDT e analoghi, isomeri dell'esaclorocicloesano, Drin's)
----------------------	---

Le concentrazioni medie calcolate sui dati riferiti alle due campagne di misura dei metalli nei sedimenti (febbraio e luglio) evidenziano caratteristiche peculiari dei singoli siti di prelievo. La stazione F13 si evidenzia per livelli mediamente più elevati di Al, Ag, Cd, Cu, Zn, Cr.

La stazione F2 si caratterizza per livelli mediamente più elevati di Al, Cu, Cr e Hg.

Le stazioni N6 e N7 mostrano livelli di contaminazione simili e più elevati delle altre stazioni di tipo N per Cu, Zn, Cr e Hg.

Relativamente ai composti organici si possono evidenziare i seguenti aspetti. Le concentrazioni totali di fitofarmaci ed insetticidi clorurati sono superiori ai limiti di rilevabilità soltanto nelle stazioni N10 e N11. Le concentrazioni di esaclorobenzene risultano rilevabili invece soltanto nella stazione N8.

Si evidenziano per i valori totali di IPA più elevati le stazioni N6, N10 e F6. Tra gli analiti maggiormente presenti il fluorantene, il di-benzo(a, h) antracene, il benzo(b)fluorantene.

I PCB totali in bassa risoluzione sono risultati superiori ai limiti di rilevabilità in pochi casi uno di questi è rappresentato dalla stazione F13, già evidenziata nel caso di diversi metalli.

Le determinazioni di PCB *dioxin like* in alta risoluzione evidenziano una presenza in massa ed una conseguente tossicità equivalente derivante da questi composti decisamente molto bassa.

Più rilevante invece la presenza di PCDD/F (diossine), la cui tossicità equivalente presenta un valore anomalo elevato nella stazione N1.

In base ai limiti normativi del DM 56/09 si evidenzia che le stazioni di tipo N non rispettano di poco i valori del parametro arsenico e localmente di mercurio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.4.6 Qualità dei suoli

Lo stato della conoscenza delle caratteristiche di qualità del suolo e del sottosuolo dell'area di Porto Marghera risulta molto approfondito a seguito delle indagini ambientali effettuate nell'ambito dell'Accordo di programma per la Chimica a Porto Marghera (DPCM 12 febbraio 1999 e DPCM 15 novembre 2001) dai numerosi soggetti privati interessati. I risultati ottenuti e le relative considerazioni sono riportati nel Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera (Regione del Veneto, 2004); è da evidenziare che tutte le valutazioni di qualità del suolo e del sottosuolo sono state effettuate in regime DM 471/99 attualmente abrogato dal D.Lvo 152/06. Nonostante ciò, una rilettura delle concentrazioni degli inquinanti alla luce della nuova tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte IV del D.Lvo 152/06 non modifica di molto le considerazioni sul superamento dei limiti tabellari.

Per quanto riguarda l'Isola dei Petroli, l'area di terraferma oggetto d'intervento, il Master Plan evidenzia una contaminazione dei suoli caratterizzata in maniera predominante da metalli. Tale contaminazione è diffusa sia arealmente sia in profondità. Tra i metalli il più diffuso è l'arsenico, seguito da zinco e mercurio.

Per quanto riguarda, invece, l'area Montesyndial, costituita dall'area Montefibre – Syndial AS (sponda meridionale del Canale Industriale Ovest), le caratterizzazioni ambientali hanno evidenziato contaminazione nei terreni e nelle acque di falda. Nell'area Montefibre le investigazioni effettuate nel suolo insaturo hanno rilevato principalmente:

- la presenza diffusa di contaminazione da Metalli (Arsenico, Cadmio, Mercurio, Piombo, Rame e Zinco);
- la presenza, in una circoscritta area centrale dello stabilimento, prevalentemente demaniale, di elevate concentrazioni di composti Alifatici Clorurati, a volte di due o tre ordini di grandezza superiori ai limiti di riferimento. Contestualmente si rileva anche Mercurio, prevalentemente in zona satura.

Nell'area Syndial AS i terreni sono caratterizzati oltre dalla presenza di metalli pesanti (As, Cu e Hg), da organoalogenati, PCDD-PCDF, Idrocarburi e IPA presenti anche a profondità elevate.

Attualmente per l'area MonteSyndial sono in corso di completamento le opere di bonifica dei terreni.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nello specifico per le opere di bonifica dei terreni sono previsti:

- intervento di messa in sicurezza permanente tramite confinamento fisico associato ad un trattamento in situ mediante Multi Phase Extraction previsto dal Progetto di Bonifica delle falda;
- interruzione dei percorsi di esposizione tramite scotico superficiale, asfaltatura ed impermeabilizzazione;
- interventi di fitostabilizzazione e recupero ambientale.

5.4.7 Uso del Suolo

L'ambiente lagunare, in equilibrio precario già a causa delle sue peculiari caratteristiche naturali, risente dei notevoli interventi antropici che non solo hanno contribuito a modificarne l'assetto complessivo, ma che incidono ancora pesantemente sulle dinamiche che in esso si sviluppano.

Per questo motivo risulta utile descrivere l'immagine attuale del territorio delineando i caratteri principali dell'uso del suolo. Tali elementi, evidenziati in Figura 5.4-15, influenzano le dinamiche evolutive in atto sugli ecosistemi presenti in laguna.

In Figura 5.4-15 è riportata la carta dell'uso del suolo con riferimento all'area interessata dalla realizzazione delle opere a progetto.

Con riferimento all'area di Porto Marghera, si può verificare che il territorio interessato è classificato come "aree industriali e spazi annessi".

Per quel che riguarda la zona di Malamocco-Lido, l'analisi della figura evidenzia che il fascio tubiero attraversa un'area definita di tipo "industriale", nei pressi di "aree agricole".

Lungo il lato mare il suolo è occupato dalla fascia cosiddetta dei murazzi, mentre lungo il lato laguna di questa porzione dell'isola del Lido scorre la strada urbana di collegamento tra la frazione urbana di Malamocco e gli Alberoni.

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

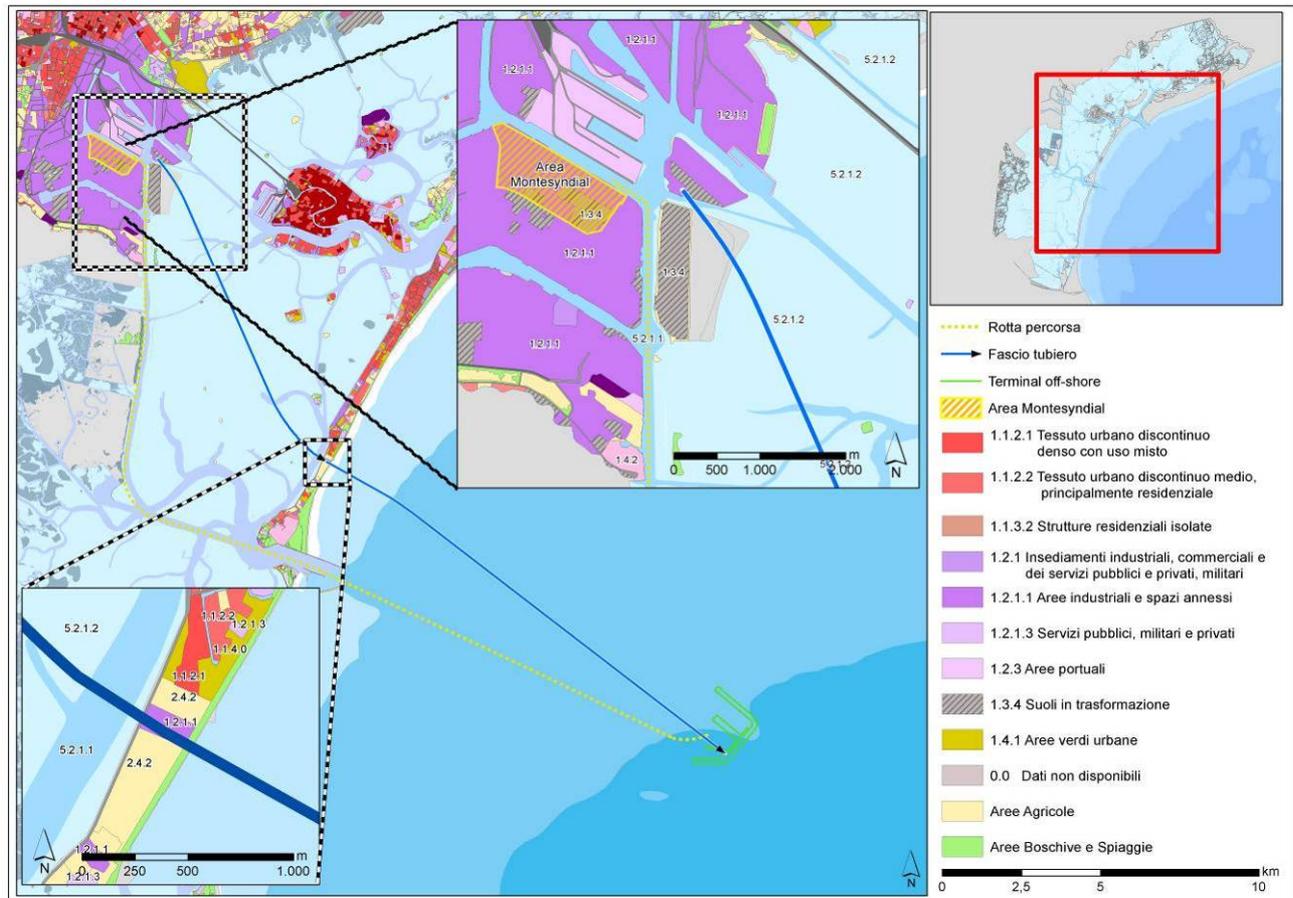


Figura 5.4-15 Descrizione dell'uso del suolo delle aree interessate dagli interventi (tratto da Corin Land Cover).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La componente in esame viene interferita dalle opere sia in fase di costruzione che di esercizio. Nella Tabella 5.5-1 si riportano sinteticamente i potenziali effetti generati dall'opera sulla matrice suolo e sottosuolo.

Nella valutazione degli effetti potenziali, va specificato che, per ciò che concerne la fase di costruzione dell'opera, i fattori causali riportati nella medesima tabella devono essere intesi come temporanei e transitori, essendo strettamente legati al periodo di attività dei cantieri.

Per la fase di decommissioning (o dismissione), dati i tempi di vita nominale dell'opera (100 anni), non sono prevedibili con un grado significativo di confidenza gli effetti a così lungo termine.

Tabella 5.5-1 Matrice degli effetti potenziali per la componente Suolo e sottosuolo.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione del suolo, dei sedimenti marini e lagunari
Realizzazione strutture per fascio tubiero	Costruzione	Terminal Fascio tubiero	marino marino costiero lagunare	Interferenze con l'assetto idrogeologico
Produzioni di rifiuti	Costruzione Esercizio	Tutti Terminal	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione del suolo, dei sedimenti marini e lagunari
Smaltimento smarino/terreni di scavo	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione di suolo e fondale
Occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Modifiche temporanee all'uso del suolo
Presenza delle nuove strutture	Esercizio	Tutti	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico containers) terrestre	Modifiche all'uso del suolo
				Modifiche all'assetto morfologico dei fondali marini

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Scarico reflui da traffico marittimo	Esercizio	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico containers)	Contaminazione dei sedimenti marini ed effetti sui sedimenti lagunari
Spandimenti accidentali	In caso di eventi accidentali	Terminal e fascio tubiero	marino marino costiero	Contaminazione del suolo e dei fondali marini in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente
		Fascio tubiero	lagunare	Riduzione del rischio di inquinamento dei fondali lagunari in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna

Nella fase di costruzione sono state prefigurate le seguenti potenziali azioni ed interferenze in grado di produrre effetti sulla componente:

- la gestione dei materiali scavati per la realizzazione delle opere, che devono essere gestiti sulla base delle loro caratteristiche chimiche e fisiche anche ai fini di un loro riutilizzo (es. per il riempimento dei cassoni);
- la gestione dell'eventuale smarino e dei materiali bentonitici utilizzati nella posa del fascio tubiero in teleguidata;
- la produzione di rifiuti, collegabile alle attività preliminari di pulizia delle aree su cui verranno installati i cantieri, alla preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della tubazione (resti di vegetazione, ecc.) e ai rifiuti tipici di cantiere, quali scarti di materiali, inerti, RSU, ecc.). In particolare si prevede la produzione di legno (imballaggi), residui ferrosi, scarti di cavi, olio proveniente dalle apparecchiature nel corso dei montaggi. I rifiuti generati verranno sempre gestiti nel rispetto della normativa vigente;
- la contaminazione per effetto di spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi; potrebbero verificarsi spandimenti solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) da macchinari e mezzi usati per la costruzione; le sostanze che in tali cantieri possono

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

essere sversate accidentalmente nell'ambiente riguardano pertanto: gasolio, benzine, oli lubrificanti;

- le modifiche alla morfologia del fondale, dove verrà realizzato il Terminal;
- le limitazioni/perdite d'uso del territorio dovute all'occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere e delle nuove opere;
- la contaminazione di suolo e fondale in seguito alla movimentazione dei materiali provenienti dai dragaggi e dagli scavi.

Nella fase di esercizio:

- la compattazione dei terreni circostanti il Terminal, che potrebbe portare a fenomeni di cedimento locale;
- la gestione dei rifiuti sbarcati dalle navi in attracco al Terminal;
- la produzione di rifiuti da attività svolte nel Terminal e nella stazione di Porto Marghera;
- le perdite/modifiche d'uso di territorio a seguito della realizzazione delle nuove opere.

5.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

5.6.1 Metodologia

La valutazione degli impatti degli interventi in progetto sulla componente Suolo e sottosuolo viene condotta per mezzo di un approccio comparativo tra scenario di progetto e scenario attuale.

La metodologia proposta prende in considerazione sia gli aspetti ambientali sia quelli antropici della componente in esame. La valutazione riguarda gli aspetti morfologici, le condizioni di stato chimico delle matrici suolo, sottosuolo e acque sotterranee e la tipologia di utilizzo del suolo da parte dell'uomo.

Il criterio di valutazione adottato è di tipo qualitativo e si basa sul giudizio esperto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.6.1.1 Scala di impatto

La stima degli impatti è effettuata su base qualitativa secondo lo schema sottostante che considera gli aspetti morfologici, della destinazione d'uso del suolo, della qualità dei suoli e delle acque sotterranee.

La scala si articola nei seguenti livelli:

Scala di impatto Suolo e sottosuolo
<p>positivo: per variazioni migliorative d'uso del suolo; riduzione di attuali aree con suoli contaminati; riduzione dei rischi attuali di contaminazione dei suoli e dei fondali e migrazione di sostanze contaminanti nelle acque sotterranee;</p> <p>trascurabile: per occupazioni di suolo che non portano a variazioni della destinazione d'uso e quindi assenza di interferenze con gli usi attuali del suolo; alterazioni morfologiche nulle e/o di durata limitata; apporto di inquinanti al suolo o al fondale marino che non determina superamento dei limiti di legge, ove esistenti; basso rischio di migrazione di contaminanti nelle acque sotterranee ed assenza di effetti sulla piezometria;</p> <p>negativo basso: per occupazione di suolo che implica destinazioni d'uso non compatibili con il contesto dell'area vasta; alterazioni morfologiche permanenti ma modeste e localizzate; apporto di inquinanti al suolo o al fondale marino che determina localmente il superamento dei limiti di legge, ove esistenti, per alcuni parametri; rischio di migrazione di contaminanti nelle acque sotterranee e limitati effetti sulla piezometria;</p> <p>negativo medio: per occupazione di suolo che implica destinazioni d'uso non compatibili con il contesto dell'area vasta; alterazioni morfologiche permanenti, di entità modesta ma arealmente estese; apporto di inquinanti al suolo o al fondale marino che determina o può determinare anche a seguito di eventi accidentali il superamento dei limiti di legge, ove esistenti, per più parametri in un'area estesa; rischio di migrazione di contaminanti nelle acque sotterranee ed effetti significativi sulla piezometria;</p> <p>negativo alto: per occupazione di suolo che implicano destinazioni d'uso non compatibili con il contesto dell'area vasta; alterazioni morfologiche permanenti, rilevanti ed arealmente estese; apporto di inquinanti al suolo o al fondale marino che determina o può determinare anche a seguito di eventi accidentali il superamento dei limiti di legge, ove esistenti, per più parametri in un'area estesa; elevato rischio di migrazione di contaminanti nelle acque sotterranee ed effetti significativi sulla piezometria.</p>

E' inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.6.2 Fase di costruzione

5.6.2.1 Contaminazione del suolo e dei fondali

In questa fase, la contaminazione del suolo e dei fondali è potenzialmente riconducibile a:

1. spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi;
2. smaltimento smarino/terreni di scavo, sedimenti dragati;
3. produzione di rifiuti.

Spillamenti e spandimenti

Fenomeni di contaminazione del suolo e dei fondali marini e lagunari potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali, relativi a spillamenti e/o spandimenti da macchinari e mezzi usati per la costruzione.

Durante la fase di costruzione di tutti gli elementi progettuali i fenomeni accidentali di spandimento e di spillamento possono verificarsi essenzialmente per rottura dei serbatoi dei mezzi di cantiere. Le sostanze che possono essere sversate nell'ambiente sono rappresentate da:

- gasolio;
- benzine;
- oli lubrificanti.

Le quantità coinvolte non sono tali da evidenziare particolari criticità per l'ambiente. Allo stato attuale non è previsto l'utilizzo di altre sostanze di natura tale da attivare situazioni di rischio per l'ambiente.

Le imprese esecutrici dei lavori sono comunque obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. L'impatto potenziale è quindi ritenuto **trascurabile**.

Smaltimento smarino, terreni di scavo e di sedimenti dragati

La realizzazione dell'opera comporta, a seconda del comparto ambientale interessato e delle modalità di esecuzione, la movimentazione di sedimenti e di terreni e la produzione di smarino.

Per la costruzione della diga foranea e del Terminal petrolifero sono previste attività di scavo di sbancamento per la realizzazione degli imbasamenti dei piedi della diga, sia sul lato interno sia sul lato esterno della stessa, e dei cassoni prefabbricati (Figura 5.6-1). Gli scavi raggiungeranno la profondità di 2.5 m da piano fondale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

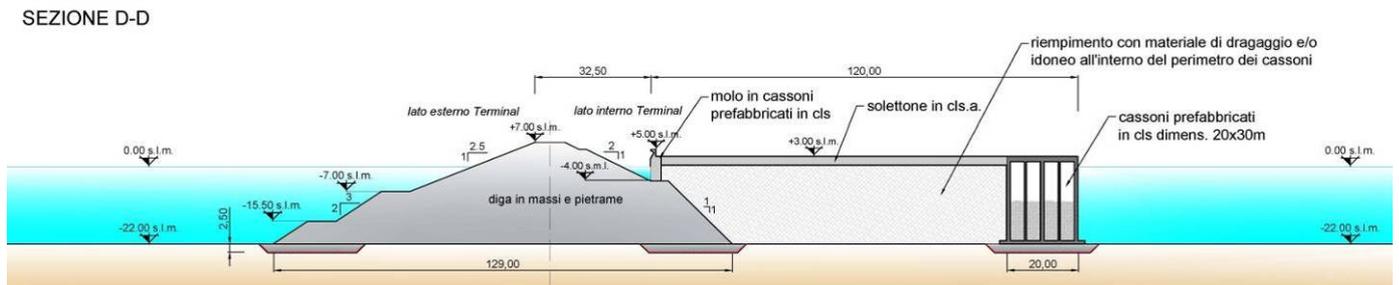


Figura 5.6-1 Diga foranea e cassone banchina – Sezione tipo D-D.

La messa in opera dei pali di fondazione (tipo trivellato) dei pontili prevede la produzione di 5814 m³ di materiale di risulta dello scavo contenenti bentonite. Al termine delle lavorazioni il materiale di risulta della perforazione sarà smaltito in discarica autorizzata seconda la normativa vigente in materia di rifiuti.

Nel tratto a mare la posa delle pipeline, costituite da tubazioni in acciaio, avverrà in trincea ad una profondità tale che per ogni tubazione vi sarà un ricoprimento minimo di 2.50 m di materiale (Figura 5.6-2). In particolare, a partire dal litorale e fino ad una profondità massima di -4 m slmm, la posa avverrà previa infissione di palancole provvisorie entro le quali si eseguirà uno scavo unico per la successiva installazione delle tubazioni. In prossimità del Terminal le tubazioni verranno posate dentro un manufatto scatolare in c.a., per una estensione di circa 400 m. Tale manufatto ha una altezza pari a circa 6 m.

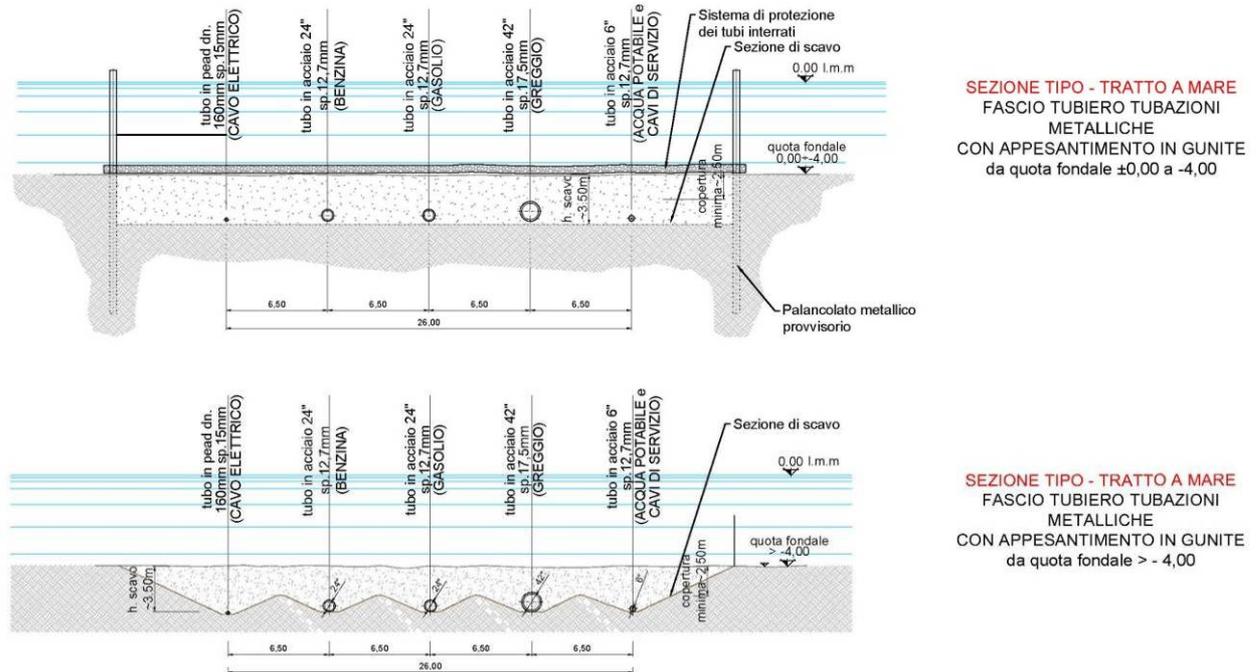


Figura 5.6-2 Fascio tubiero - tratto a mare: sezioni di posa.

Al fine di evitare qualsiasi impatto di carattere ambientale, tutte le attività di scavo sopra descritte saranno condotte con tecniche di intervento volte a minimizzare la risospensione dei sedimenti. È previsto, difatti, un piano di monitoraggio per il controllo della torbidità durante le operazioni di scavo. Il materiale scavato potrà essere riutilizzato per riempimenti nell'area compresa tra i cassoni e la diga nel rispetto della normativa vigente in materia di gestione dei sedimenti. A tal proposito il progetto stima 1'352'000 m³ di materiale di dragaggio necessario al riempimento delle diverse tipologie di cassoni costituenti il Terminal. In Tabella 5.6-1 si riporta la quantità di sedimenti prevista per ogni tipologia di cassone.

Tabella 5.6-1 Riempimenti dei cassoni con materiale di dragaggio.

RIEMPIMENTI CON MATERIALE DI DRAGAGGIO	U.M.	Quantità
Cassoni banchina	m ³	225'000
Area Servizi	m ³	1'041'000
Cassoni Accosti 2 e 3	m ³	64'000
Cassoni lungo la scogliera	m ³	22'000
TOTALE	m ³	1'352'000

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'attraversamento del litorale di Malamocco e la posa delle tubazioni in laguna avverrà con l'impiego di trivellazioni orizzontali teleguidate. La posa delle tubazioni in laguna sarà condotta tramite la realizzazione di sei isole artificiali provvisorie in cui installare i cantieri per la realizzazione delle teleguidate, di cui cinque saranno in laguna e una in mare di fronte all'abitato di Malamocco.

Sia nella postazione di insediamento dell'unità di trivellazione (isola artificiale) sia in quella di uscita (Isola dei Serbatoi Petroliferi) è prevista la creazione di una buca di dimensioni opportune per consentire la raccolta dei fanghi di trivellazione. Tali fanghi fuoriescono dal foro di trivellazione e sono mantenuti in circolazione mediante apposito impianto; il fango bentonitico, prima di essere ripompato nell'asta di perforazione, viene vagliato e separato dal materiale di scavo. Al termine delle lavorazioni i fanghi bentonitici ed il materiale di risulta della perforazione saranno smaltiti in discarica autorizzata seconda la normativa vigente in materia di rifiuti. Il progetto prevede per la complessiva lunghezza del fascio tubiero una produzione di 19'717 m³ di materiale di risulta. Durante le operazioni di trivellazione sarà prestata particolare attenzione a prevenire la dispersione accidentale in mare e a terra dei fanghi bentonitici controllando accuratamente tutti i giunti delle manichette di mandata delle pompe.

La stazione di arrivo del fascio tubiero si colloca a Porto Marghera presso l'Isola dei Serbatoi petroliferi. Tale area ricade all'interno del SIN di Porto Marghera, pertanto, prima di iniziare le attività di cantiere, saranno definite con le Autorità competenti le azioni da eseguire (caratterizzazione ed eventuale conseguente progetto di bonifica), così come previste dalla normativa vigente in materia.

Tutte le operazioni di gestione dei materiali sopra descritte saranno supportate dai risultati delle indagini preliminari chimiche previste dal progetto.

Una corretta gestione dei sedimenti dragati, delle terre da scavo e dello smarino delle trivellazioni secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, impedisce la dispersione sul territorio di una potenziale contaminazione e rende **trascurabile** per l'aspetto qualità ambientale l'interferenza di tali attività con la componente suolo e sottosuolo.

Produzione di rifiuti

In fase di costruzione dell'intera opera, la produzione di rifiuti, è collegabile principalmente ai rifiuti tipici di cantiere, quali ad esempio scarti di materiali, inerti e RSU. Si aggiungono le attività preliminari di pulizia dell'area su cui verrà installato il cantiere a terra a Porto Marghera. Nella presente trattazione sono esclusi i fanghi bentonitici e le terre e rocce da scavo discussi nel precedente paragrafo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Una corretta gestione dei rifiuti secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, impedisce la dispersione sul territorio di una potenziale contaminazione e rende **trascurabile** per l'aspetto qualità ambientale l'interferenza di tali attività con la componente suolo e sottosuolo.

5.6.2.2 Interferenze con l'assetto idrogeologico

Le componenti funzionali dell'opera, che in fase di costruzione si spingono nel sottosuolo, sono rappresentate dai pontili del Terminal, con i loro pali di fondazione, e dal fascio tubiero in zona lagunare.

Il Progetto Preliminare prevede una lunghezza dei pali di fondazione dei pontili di 56 m. Tali pali di tipo trivellato si spingeranno in profondità da piano fondale per 32 m. A oggi le conoscenze geologiche acquisite su base bibliografia e con le indagini geofisiche svolte nell'ambito del progetto non permettono di definire l'assetto idrogeologico del sito a mare. Solo a valle di ulteriori indagini geognostiche potrà essere individuata una possibile interferenza con le falde. Si può ipotizzare, comunque, che se le tecniche di perforazione e le modalità di getto dei pali saranno definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e alle caratteristiche idrogeologiche locali, come avviene di prassi, l'interferenza in esame potrà considerarsi **trascurabile**.

Per quanto riguarda la realizzazione del fascio tubiero nel tratto a mare, in considerazione della ridotta profondità di scavo, si ritiene che non siano possibili interferenze con l'assetto idrogeologico dell'area. Nello specifico, lo scavo interesserà circa i primi 3 m di fondale caratterizzati da sedimenti sabbiosi saturi di acqua di mare.

La posa del fascio tubiero nel Lido di Malamocco e nel tratto lagunare sarà condotta con trivellazione orizzontale teleguidata (TOT) e in corrispondenza dell'attraversamento dei canali industriali con tecnologia del microtunneling. Il Progetto Preliminare stima che le profondità massime raggiunte nel sottosuolo saranno pari a -35 m s.l.m.m.

In relazione all'assetto idrogeologico dell'area lagunare (cfr. par. 5.4.2.7) il tracciato non intercetta l'importante serie di livelli acquiferi confinati di acqua dolce e francamente artesiani, compresi tra - 51 m e -313 m s.l.m.m. Attraverserà, invece, il complesso di acquiferi semiconfinati che rappresenta un unico corpo semiartesiano la cui struttura è molto eterogenea e non correlabile lateralmente a causa dell'alta variabilità litologica e degli sviluppi lentiformi, spesso interdigitati, dei vari orizzonti (APAT, 2007).

Un approfondimento delle conoscenze dell'assetto idrogeologico lungo il tracciato lagunare, in fase di progetto definitivo, potrà essere di supporto al progetto costruttivo del cavidotto per la definizione dei metodi lavorativi più idonei al caso. In via preliminare si ritiene che se la posa del cavidotto sarà

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

condotta nel rispetto delle caratteristiche dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali l'interferenza in esame potrà considerarsi **trascurabile**.

In corrispondenza della stazione di uscita posta nell'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera il fascio tubiero intercetterà le falde superficiali contaminate. Tale area ricade all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Porto Marghera, pertanto, prima di iniziare le attività di cantiere, saranno definite con le Autorità competenti le azioni da eseguire per evitare fenomeni di contaminazione delle falde profonde. Si ritiene pertanto, che se saranno adottati opportuni accorgimenti, l'impatto sulla qualità chimica delle falde sarà **trascurabile**.

5.6.2.3 Uso del suolo

La realizzazione delle opere in progetto comporterà l'occupazione temporanea di suolo per l'installazione dell'area di cantiere a terra in corrispondenza dell'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera.

L'area temporanea di cantiere è inserita in un contesto industriale. Si prevede l'occupazione temporanea di superfici senza consumi di suoli destinati ad usi diversi da quelli industriali. L'impatto, quindi, è da ritenersi **trascurabile** per occupazioni modeste di suolo e assenza di interferenze con gli usi attuali dello stesso (destinazione d'uso industriale). Per quanto concerne l'occupazione di suolo nelle aree lagunari e costiere per la posa delle condotte con la tecnica del microtunneling, si tratta di opere temporanee e di occupazione di suolo reversibile, per le quali viene garantito il ripristino dello stato dei luoghi ante operam, da cui deriva un impatto trascurabile.

5.6.3 Fase di esercizio

5.6.3.1 Contaminazione del suolo e dei fondali

In questa fase, la contaminazione del suolo e dei fondali è potenzialmente riconducibile alla produzione di rifiuti, allo scarico dei reflui dal traffico marittimo e a spandimenti accidentali durante le operazioni di carico/scarico dei prodotti petroliferi o per incidente.

Produzione di rifiuti

Durante l'esercizio del Terminal si prevede la produzione di rifiuti classificabili come speciali non pericolosi (carta e cartone; imballaggi in plastica, in metallo, in legno e in più materiali; contenitori in plastica; fusti e latte in metallo) e pericolosi in quantità contenute.

L'impatto associato alla produzione di rifiuti non avrà effetti significativi sulla qualità dei fondali in considerazione delle caratteristiche di non pericolosità dei rifiuti prodotti dalle operazioni del Terminal (off shore e on shore) e delle quantità contenute. I rifiuti generati verranno sempre gestiti nel rispetto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

della normativa vigente; ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

Il progetto prevede, in particolare, per il Terminal off-shore opportuni sistemi di raccolta di acque reflue (spanti lavaggi, acque di dilavamento meteorico, acque provenienti dalle attrezzature, ecc.) e loro recapito ad un apposito impianto di trattamento fisico-chimico localizzato nell'area servizi del Terminal Off-shore. Gli oli separati saranno raccolti e inviati a terra mediante bettolina.

Una corretta gestione dei rifiuti secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, impedisce la dispersione sul territorio di una potenziale contaminazione e rende **trascurabile** per l'aspetto qualità ambientale l'interferenza di tali attività con la componente suolo e sottosuolo.

Scarico reflui da traffico marittimo

Un potenziale impatto sulla qualità dei sedimenti marini può essere legato agli scarichi provenienti dalle navi in accosto al Terminal (acque di sentina, acque reflue civili, acque di lavaggio delle cisterne).

Considerando in particolare che il progetto non prevede la prestazione di servizi di raccolta degli scarichi alle navi in attracco, ma esclusivamente il carico dei prodotti petroliferi da inviare all'isola dei Serbatoi e il carico/scarico di containers, l'impatto può definirsi **trascurabile**.

Spandimenti accidentali

Fenomeni di contaminazione del suolo e dei fondali marini e lagunari potrebbero verificarsi in conseguenza di eventi accidentali relativi a spandimenti accidentali durante le operazioni di carico/scarico dei prodotti petroliferi o per incidente.

L'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della progettazione preliminare ha preso in esame i possibili rischi legati alla navigazione nei pressi e all'interno del Terminal, valutando la frequenza di accadimento di collisioni (da nave in transito, nave alla deriva e nave in fase di attracco), l'entità dei possibili spillamenti (rilascio contenuto o rilascio notevole) e quindi la frequenza di accadimento di possibili scenari incidentali a seguito di un rilascio di idrocarburi in funzione delle portate di efflusso e delle masse esplosive che si possono formare a seguito della dispersione dei vapori in atmosfera. Tutti gli scenari identificati si collocano nella zona di accettabilità in quanto sono caratterizzati da frequenze basse e conseguenze locali.

Nell'ambito di tale analisi è stato evidenziato che lo spostamento del traffico navale e delle operazioni di carico-scarico dalla laguna di Venezia al Terminal Off-shore, e il collegamento con gli impianti a terra attraverso la tipologia di condotte prevista dal progetto, costituirebbe una diminuzione del rischio di inquinamento della laguna sia per la riduzione della probabilità di rilascio che per la minore criticità

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

di un eventuale sversamento, che sarebbe sicuramente più contenuto e andrebbe ad interessare il mare aperto anziché l'area lagunare.

Il Terminal sarà dotato di tutti i sistemi atti al regolare funzionamento in sicurezza dell'impianto e di una serie di servizi a favore delle navi in transito. In relazione all'impatto in esame il progetto prevede il contenimento e la raccolta, mediante opportuni dispositivi, di eventuali spanti in mare di prodotti, che si dovessero verificare durante le operazioni di carico/scarico o a seguito di eventuali avarie delle navi all'accosto.

Il sistema di contenimento e raccolta spanti è costituito da:

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

In relazione agli incidenti dovuti a fessurazione delle condotte sottomarine il progetto prevede il passaggio frequente di "pig" per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta.

Le conseguenze per l'ambiente di eventi accidentali in fase di esercizio del Terminal Off-shore sono ampiamente discusse nell'Allegato 2 al presente Studio di impatto ambientale, con particolare riferimento alla componente idrica, ma anche in relazione a possibili impatti sui sedimenti derivanti da quattro tipologie di casi incidentali: la collisione da nave, la rottura dei bracci di carico, la rottura di apparecchiature o impianti e la fessurazione delle condotte sottomarine.

In sintesi, considerato che gli eventi sopraesaminati hanno un carattere esclusivamente incidentale e che il progetto prevede, sia per il Terminal sia per l'intero tratto tubiero, una serie di azioni e misure atte a prevenire gli accadimenti accidentali e a mitigarne le conseguenze, per quanto riguarda la fase adesa l'impatto sulla qualità dei fondali marini è da ritenersi **trascurabile**. Relativamente ai fondali lagunari, la diminuzione del rischio di inquinamento determina un impatto **positivo** sulla qualità dei sedimenti lagunari.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda il rischio legato alle condotte sub lagunari, è necessario considerare altresì il confronto con la situazione attuale, caratterizzata dalla presenza della condotta da 42” per il greggio che collega il pontile di San Leonardo agli impianti della raffineria di Marghera. La situazione futura, pur essendo caratterizzata da un maggior numero di condotte e di maggiore lunghezza, prevede soluzioni tecniche (interro, protezione con piastre in cemento, valvole di intercettazione, ispezioni periodiche, ecc.) e miglioramenti tecnologici nella qualità dei materiali, nei metodi di fabbricazione e nelle attività di controllo e gestione delle linee che consentono di ridurre le frequenze incidentali garantendo livelli di rischio complessivi non superiori a quelli attuali.

5.6.3.2 Uso del suolo

La realizzazione dell’opera comporterà l’occupazione di suolo in corrispondenza dell’Isola dei Serbatoi a Porto Marghera, dove sorgerà la stazione di distribuzione dei prodotti petroliferi, e per l’intera area Montesyndial dove invece ci sarà il terminal container on-shore.

La realizzazione dell’opera non comporta modifiche sostanziali di destinazione d’uso rispetto ad oggi in considerazione del fatto che le aree interessate sono comunque sempre state occupate da insediamenti industriali. Le attività previste nell’area Montesyndial in particolare consentiranno di recuperare un’area degradata e contaminata. In tal senso le attività conducono alla riqualificazione dell’area in piena rispondenza agli obiettivi del Master Plan di Porto Marghera e permetteranno di conseguenza di recuperare suoli ad usi produttivi. D’altra parte il suolo che verrà occupato è un suolo industriale che tramite questo intervento potrà acquisire una destinazione d’uso di maggior pregio, determinata dalle attività logistiche e di scambio e dalle opportunità di sviluppo che si prospettano. In tal senso l’impatto sulla componente suolo è da ritenersi **positivo**.

5.6.3.3 Variazione della morfologia del fondale

Le strutture del Terminal possono modificare localmente il campo di corrente, causando alterazioni localizzate dei fenomeni di sedimentazione ed erosione dei sedimenti marini. Tali alterazioni comunque interessano soltanto microaree nelle immediate vicinanze delle strutture.

Nel tratto a mare, le condotte, una volta interrate, non rappresentano un ostacolo alle correnti litoranee che trasportano le sabbie costiere o a quelle correnti più al largo che trasportano i materiali fini della fascia limosa. Anche per il tratto lagunare non si verificano modificazioni morfologiche del fondale; il fascio tubiero è, difatti, collocato nel sottosuolo con trivellazione orizzontale teleguidata (TOT) senza movimentazione di sedimenti superficiali.

In fase di esercizio, pertanto, la presenza del Terminal e della pipeline non determina alterazioni della morfologia del fondale. L’impatto è da ritenersi **trascurabile**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Considerazioni sugli effetti determinati sulla morfologia lagunare dal traffico containers dal Terminal Off-shore al Terminal On-shore, sono riportate nella componente Ambiente idrico.

5.7 MITIGAZIONI

L'analisi degli impatti sulla componente Suolo sottosuolo non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione.

5.8 MONITORAGGI

Per la componente suolo-sottosuolo il Progetto Preliminare prevede un monitoraggio periodico dei cedimenti indotti dai rinterri e dai pesi propri della struttura, costituita dalla banchina e dai cassoni e delle opere in prossimità. Tale monitoraggio si attuerà tramite il controllo dei movimenti altimetrici delle opere.

Il monitoraggio prevederà l'esecuzione delle attività di campo quali la creazione di una rete fissa di riferimento e collegamenti altimetrici.

Il monitoraggio verrà effettuato dopo la realizzazione del riempimento, con materiale idoneo o proveniente dai dragaggi, all'interno dei cassoni della banchina fino al completamento delle opere civili, prevedendo una cadenza di misura della quota delle opere.

In una fase preliminare sarà istituita una rete fissa di appoggio a terra, in prossimità delle opere da monitorare (cassoni) Si procederà al posizionamento di un numero adeguato di riferimenti stabili sui manufatti. Tutti i riferimenti posizionati nella fase preliminare di creazione della rete fissa, verranno collegati fra loro con livellazione geometrica di alta precisione in andata e ritorno. I caposaldi fissi e quelli posizionati sulle opere in costruzione, saranno collegati mediante livellazione trigonometrica di precisione in simultanea e in andata e ritorno.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

5.9 SINTESI

L'area d'intervento si sviluppa in ambienti correlati tra loro rappresentati dalla terraferma (Porto Marghera), dalla laguna e dal mare. In questo contesto ambientale l'obiettivo della presente analisi è stata l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sull'evoluzione dei processi geologici.

Per la componente suolo e sottosuolo le fonti informative raccolte e i dati acquisiti contestualmente al progetto hanno permesso di delineare l'assetto morfologico, geologico, e idrogeologico, sia a scala di area vasta sia in alcuni casi a scala locale.

L'ambito marino in esame è caratterizzato principalmente da: ridotta profondità media; mancanza di marcate irregolarità del fondo, che va progressivamente degradando verso Sud-Est; presenza di un'ampia piattaforma continentale sulla quale sono ancora visibili tracce dei cordoni litoranei sommersi, di erosioni e particolari depositi legati a fasi di livello marino più basso dell'attuale.

La morfologia della laguna di Venezia è il risultato di processi continentali e marini occorsi in modo diacronico e con diversa intensità durante la sua storia geologica. Dal punto di vista dinamico la laguna è un ambiente soggetto a rapida evoluzione verso l'ambiente continentale, per sedimentazione dei corsi d'acqua, o verso l'ambiente marino, per erosione dei lidi e subsidenza. A oggi le principali problematiche che riguardano la morfologia lagunare sono: la perdita di sedimenti verso il mare e il progressivo approfondimento dei fondali lagunari; la riduzione delle superfici a barena; l'appiattimento della morfologia sommersa.

Da un punto di vista geologico l'ambito territoriale di riferimento del progetto è caratterizzato da una storia evolutiva molto complessa. Nel tempo si sono susseguite profonde modificazioni passando da un "ambiente di fondo marino" ad un "ambiente di zona emersa" per giungere, infine, circa 6000 anni fa, ad un "ambiente di laguna costiera". La struttura stratigrafica dei depositi sedimentari recenti è rappresentata da materiali sciolti a granulometria variabile (compresa tra le argille e le sabbie), di spessore non costante e spesso mescolati tra loro; essa è caratterizzata da livelli sovrapposti a permeabilità variabile che spesso si ritrovano in eteropia laterale.

La struttura idrogeologica del comprensorio veneziano s'inquadra nella tipologia di sistema multifalda tipico della bassa pianura veneta. Lo schema idrogeologico del sottosuolo di Venezia è rappresentato da un sistema multifalda differenziato, costituito da sei acquiferi principali confinati da orizzonti argillosi, che è alimentato dal complesso indifferenziato ghiaioso-sabbioso della zona pedemontana veneta.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La qualità dei sedimenti superficiali evidenzia una diffusa contaminazione nell'area delimitata dall'inviluppo del Sito di Interesse Nazionale di Venezia-Porto Marghera. Tale contaminazione ha un elevato grado di confinamento. Il confronto tra diversi ambiti lagunari (canali industriali, area lagunare antistante, resto laguna e rii del centro storico di Venezia) dimostra che esiste un forte diminuzione delle concentrazioni tra i canali industriali (e i rii di Venezia) e la laguna circostante.

Per quanto riguarda l'Isola dei Petroli, l'area di terraferma oggetto d'intervento, è stata evidenziata una contaminazione dei suoli caratterizzata in maniera predominante da metalli. Tale contaminazione è diffusa sia spazialmente sia in profondità. Tra i metalli il più diffuso è l'arsenico, seguito da zinco e mercurio.

Per quanto riguarda, invece, l'area MonteSyndial si riscontra la presenza nei terreni di composti quali metalli pesanti, composti alifatici clorurati e alogenati, PCDD-PCDF, Idrocarburi e IPA presenti anche a profondità elevate. Attualmente per tale area sono in corso di completamento le opere di bonifica della falda e dei terreni.

La **valutazione degli impatti** degli interventi in progetto sulla componente suolo e sottosuolo è stata condotta per mezzo di un approccio comparativo tra scenario di progetto e scenario attuale. La metodologia proposta ha preso in considerazione sia gli aspetti ambientali sia quelli antropici della componente in esame. La valutazione riguarda le condizioni di stato chimico delle matrici suolo, sottosuolo e acque sotterranee, le variazioni morfologiche, le interferenze con l'assetto idrogeologico e la tipologia di utilizzo del suolo da parte dell'uomo. Il criterio di valutazione adottato è di tipo qualitativo e si basa sul giudizio esperto.

Le interferenze per la componente in esame sono state analizzate per la fase di costruzione e di esercizio dell'opera.

Nella **fase di costruzione** sono state prefigurate le interferenze relativamente alla contaminazione del suolo e dei fondali ed interferenze con l'assetto idrogeologico e uso del suolo.

La contaminazione del suolo e dei fondali è potenzialmente riconducibile a: spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi; smaltimento smarino, terreni di scavo e sedimenti dragati; produzione di rifiuti. L'adozione, da parte dell'impresa esecutrice dei lavori, di tutte le precauzioni idonee ad evitare situazioni di perdita di sostanze contaminanti e una corretta gestione dei sedimenti dragati, delle terre da scavo, dello smarino delle trivellazioni e dei rifiuti, secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, rende **trascurabile** per l'aspetto qualità ambientale l'interferenza di tali attività con la componente suolo e sottosuolo.

Le componenti funzionali dell'opera, che in fase di costruzione si spingono nel sottosuolo, sono rappresentate dai pontili del Terminal, con i loro pali di fondazione, e dal fascio tubiero in zona

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

lagunare. Ad oggi le conoscenze geologiche acquisite su base bibliografia e con le indagini geofisiche, svolte nell'ambito del progetto, non permettono di definire chiaramente l'assetto idrogeologico del sito a mare e in corrispondenza del tracciato lagunare. Un approfondimento della definizione dell'assetto idrogeologico, in fase di progetto definitivo, potrà essere di supporto per la scelta dei metodi lavorativi più idonei al caso. Sulla base delle informazioni disponibili e considerando che le tecniche di costruzione dei pali e la posa del cavidotto saranno condotte nel rispetto delle caratteristiche dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali, l'interferenza con le falde viene considerata **trascurabile**.

La realizzazione delle opere in progetto comporterà l'occupazione temporanea di suolo per l'installazione dell'area di cantiere a terra, in corrispondenza dell'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera e in aree lagunari e costiere per la posa delle condotte. L'area temporanea di cantiere a terra è inserita in un contesto industriale, con conseguente assenza di interferenze con gli usi attuali dello stesso (destinazione d'uso industriale). Per quanto concerne le aree lagunari e costiere, si tratta comunque di un'occupazione temporanea e reversibile per la quale viene garantito il ripristino dello stato dei luoghi *ante operam*. L'impatto è da ritenersi quindi **trascurabile**.

Nella **fase di esercizio** sono state prefigurate le interferenze: contaminazione del suolo e dei fondali; uso del suolo e variazione della morfologia dei fondali.

La contaminazione del suolo e dei fondali è potenzialmente riconducibile alla produzione di rifiuti, scarico dei reflui dal traffico marittimo e a spandimenti accidentali durante le operazioni di carico/scarico dei prodotti petroliferi o per incidente.

Relativamente alla produzione di rifiuti e di reflui, una corretta gestione di questi secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, impedisce la dispersione sul territorio di una potenziale contaminazione e rende **trascurabile** l'impatto per l'aspetto qualità ambientale.

Il progetto prevede, sia per il Terminal sia per l'intero tratto tubiero, una serie di azioni e misure atte a prevenire gli accadimenti accidentali e a mitigarne le conseguenze. L'impatto sulla qualità dei fondali marini, quindi, è da ritenersi **trascurabile**. La diminuzione del rischio di inquinamento della laguna, sia per la riduzione della probabilità di rilascio di sostanze che per la minore criticità di un eventuale sversamento, determina un impatto **positivo** sulla qualità dei sedimenti lagunari.

La realizzazione dell'opera non comporta modifiche sostanziali di destinazione d'uso del suolo rispetto ad oggi in considerazione del fatto che le aree emerse interessate sono comunque sempre state occupate da insediamenti industriali. Le attività previste nell'area Montesyndial in particolare consentiranno di recuperare un'area degradata e contaminata. In tal senso le attività conducono alla riqualificazione dell'area in piena rispondenza agli obiettivi del Master Plan di Porto Marghera e

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

permetteranno di conseguenza di recuperare suoli ad usi produttivi. D'altra parte il suolo che verrà occupato è un suolo industriale che tramite questo intervento potrà acquisire una destinazione d'uso di maggior pregio, determinata dalle attività logistiche e di scambio e dalle opportunità di sviluppo che si prospettano. In tal senso l'impatto sulla componente suolo è da ritenersi **positivo**.

In fase di esercizio la presenza del Terminal e della pipeline non determina alterazioni della morfologia del fondale. L'impatto è da ritenersi **trascurabile**.

L'analisi degli impatti non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione.

Per quanto riguarda il monitoraggio, il Progetto Preliminare prevede un **monitoraggio** periodico dei cedimenti indotti dai rinterri e dai pesi propri della struttura costituita dalla banchina e dai cassoni e delle opere in prossimità. Tale monitoraggio si attuerà tramite il controllo dei movimenti altimetrici delle opere.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6 ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)

In questo paragrafo viene trattata la componente Aspetti naturalistici dell'area interessata dagli interventi in esame, articolata secondo le tematiche Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi.

Il presente capitolo inoltre è congruente con quanto sviluppato e valutato nella Valutazione di incidenza degli interventi in esame, oggetto di specifico documento (Relazione di Valutazione di incidenza – I2-REL-001).

6.1 AREA VASTA

L'area vasta considerata per valutare i potenziali impatti del progetto sugli aspetti naturalistici include il tratto di mare compreso tra il litorale di Cavallino - Treporti e la foce del fiume Po, l'area marina prospiciente a questo tratto di costa fino ad una distanza di ca. 12 miglia nautiche e l'intera laguna di Venezia (Figura 6.1-1).

La definizione dell'area vasta prende come riferimento principale i limiti individuati per l'Ambiente idrico (cfr. Figura 4.1-1) estendendoli alle intere aree dei Siti Natura 2000 (SIC e ZPS) inclusi, nell'area vasta dell'Ambiente idrico, anche solo parzialmente (esempio area del Delta del Po, come si vedrà più avanti). Ciò si rende necessario per mantenere l'unitarietà di approccio nei confronti dei Siti Natura 2000 e la congruenza con la Relazione di Valutazione di incidenza (J1-REL-001).

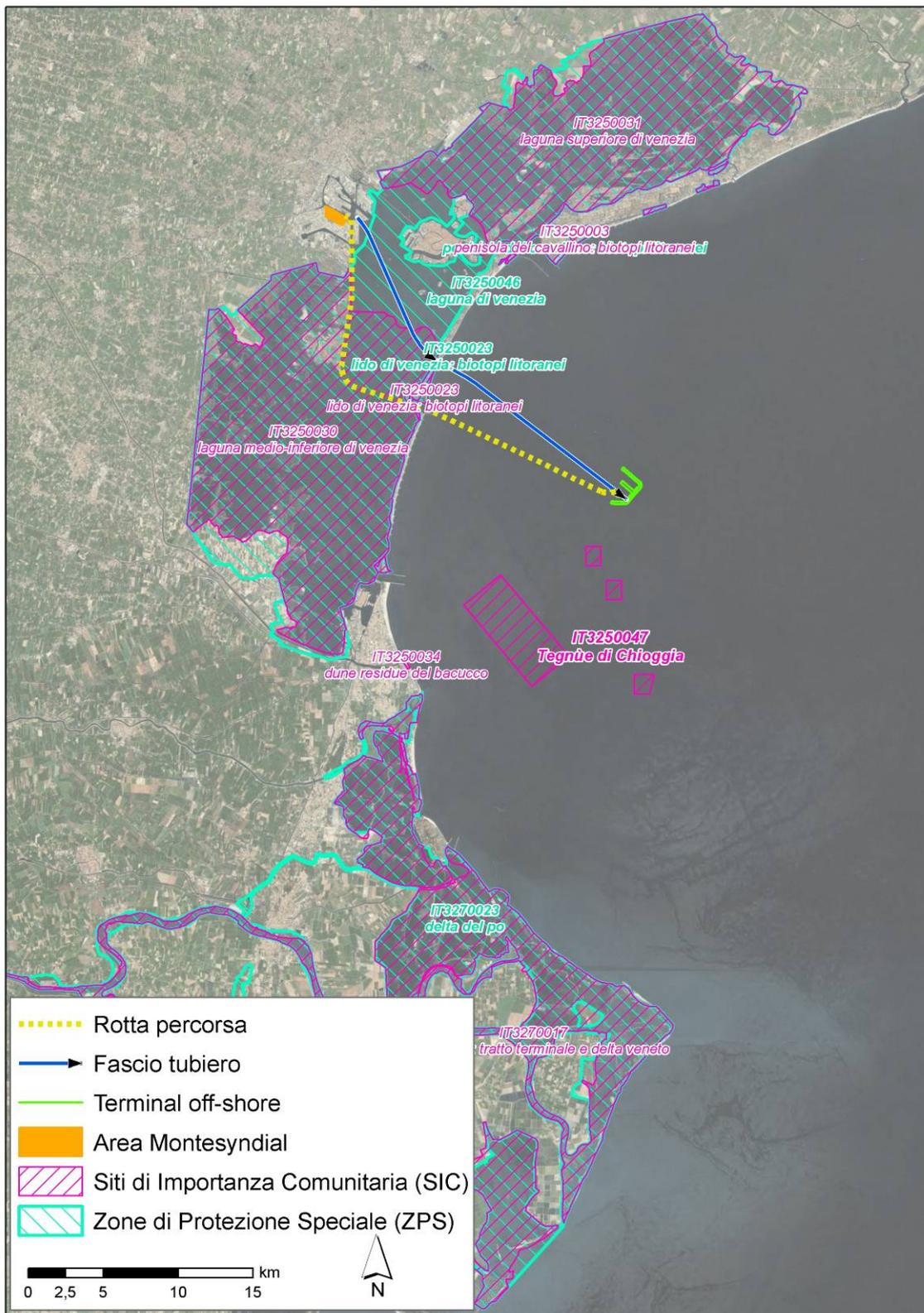


Figura 6.1-1 Area vasta per la componente Aspetti naturalistici (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.2 FONTI INFORMATIVE

Le fonti informative utilizzate per la redazione del presente capitolo includono pubblicazioni scientifiche di livello nazionale e internazionale, Rapporti Tecnici redatti da Enti pubblici e/o da Istituti pubblici e privati, normativa, manuali di riferimento e pubblicazioni delle principali agenzie governative, regionali, provinciali e comunali di riferimento come l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), l'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV), l'Assessorato alla Caccia e alla Pesca della Provincia di Venezia, l'Osservatorio della laguna di Venezia del Comune di Venezia.

L'analisi degli stati di fatto ambientali ha previsto la suddivisione dell'area vasta di analisi in quattro sottozone principali che sono costituite dalla laguna, dal litorale, dall'area marina prospiciente la regione e infine dal Delta del Po, anch'esso incluso nell'area di analisi come possibile bersaglio di impatti potenziali.

Per quanto concerne l'area lagunare e l'area del Delta del Po, molte delle informazioni sugli habitat, sulla flora e sulla fauna sono state ricavate da pubblicazioni e lavori attinenti al Museo di Storia Naturale di Venezia, all'Associazione Faunisti Veneti e all'Ente Parco del Delta del Po. Per quanto concerne gli habitat e le specie di valore conservazionistico si è fatto riferimento inoltre a quanto riportato nelle Schede dei Siti Natura 2000 presenti all'interno dell'area vasta.

Per quanto riguarda la trattazione dei paragrafi relativi alle fanerogame marine, la vegetazione barenale, lo zoobenthos, i vertebrati e gli ecosistemi acquatici e terrestri lagunari si sono utilizzati numerosi dati e risultati provenienti da studi e progetti realizzati recentemente dal Magistrato alle Acque di Venezia attraverso il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova, e resi disponibili dallo stesso Magistrato alle Acque di Venezia. Si tratta di dati ottenuti nelle attività denominate Monitoraggio Ecosistema lagunare (Programma MELa), fasi 1, 2, 4 e 5 (nel seguito indicati come MELa1, MELa2, MELa4 e MELa5), Studio C.8.6 (Magistrato alle Acque di Venezia, 2007) e Studio C.1.10 (MAG.ACQUE-Thetis, 2011) svoltisi rispettivamente negli anni 2001-2003, 2002-2005, 2007-2009, 2009-2011, 2005-2008 e 2009-2010.

Riguardo le caratteristiche delle comunità biologiche dell'area marina prospiciente il litorale veneto molte informazioni sono state ricavate da pubblicazioni scientifiche e studi condotti da Università e CNR, dall'Osservatorio Alto Adriatico di ARPA Veneto e da questa stessa società.

Il grado di completezza delle fonti informative è buono per tutte le componenti e molto buono, in particolare, per ciò che concerne l'avifauna lagunare. Si sottolinea che per alcuni comparti faunistici, quali gli Invertebrati e gli Insetti in particolare, le informazioni sono limitate e fanno riferimento ai

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

monitoraggi realizzati al CO.RI.LA nell'ambito della realizzazione delle opere mobili alle bocche lagunari del Sistema MoSE..

6.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In questo paragrafo si riportano in sintesi le normative comunitarie, nazionali, regionali e locali che regolano e/o vincolano le componenti naturalistiche vegetazione, fauna ed ecosistemi.

Per quanto concerne l'area lagunare, la laguna di Venezia costituisce una delle più importanti Zone Umide nazionali ed internazionali; tuttavia attualmente solo una limitata parte, denominata "Valle Averte" ed estesa per circa 500 ha, è inclusa nella "Lista delle Zone Umide di importanza internazionale" previste dalla Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide di importanza internazionale, meglio nota come Convenzione di Ramsar, ratificata nel 1979 da un numeroso gruppo di Paesi¹³, istituzioni scientifiche e numerose organizzazioni internazionali¹⁴. Tale Convenzione rappresenta il primo trattato intergovernativo riguardante la conservazione e la gestione degli ecosistemi naturali. Nello specifico, si pone l'obiettivo di invertire il processo di trasformazione e distruzione delle zone umide, in quanto ambienti primari per la vita degli uccelli acquatici. Secondo l'ultimo elenco ufficiale disponibile (giugno 2011) la lista delle zone Ramsar assomma a 1933 zone umide, per un'estensione complessiva di 189'362'942 ettari.

A partire dagli anni '70 la Comunità Europea ha anch'essa avviato una politica di conservazione delle specie e degli ambienti naturali, adottando il 2 aprile 1979 la Direttiva "Uccelli" (aggiornata dalla Direttiva 147/2009/CE attualmente in vigore), che prevede l'istituzione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) per la tutela dell'avifauna selvatica, e, il 21 maggio 1992, la Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CE), che ha l'obiettivo di salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat

¹³ Albania, Algeria, Argentina, Armenia, Australia, Austria, Azerbaijan, Bahamas, Bahrain, Bangladesh, Bielorussia, Belgio, Belize, Benin, Bolivia, Bosnia-Erzegovina, Botswana, Brasile, Bulgaria, Burkina Faso, Burundi, Cambogia, Canada, Chad, Cile, Cina, Colombia, Comore, Repubblica del Congo, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Corea del Sud, Croazia, Cuba, Cipro, Repubblica Ceca, Repubblica Democratica del Congo, Danimarca, Repubblica Dominicana, Ecuador, Egitto, El Salvador, Estonia, Filippine, Finlandia, Francia, Gabon, Gambia, Georgia, Germania, Ghana, Giappone, Gibuti, Giordania, Grecia, Guatemala, Guinea, Guinea Equatoriale, Guinea-Bissau, Honduras, India, Indonesia, Iran, Irlanda, Islanda, Israele, Italia, Jamaica, Kenya, Kirghizistan, Lettonia, Libano, Liberia, Libia, Liechtenstein, Lituania, Lussemburgo, Madagascar, Malawi, Malesia, Mali, Malta, Marocco, Mauritania, Mauritius, Messico, Moldavia, Principato di Monaco, Mongolia, Namibia, Nepal, Nuova Zelanda, Nicaragua, Niger, Nigeria, Norvegia, Paesi Bassi, Pakistan, Palau, Panama, Papua Nuova Guinea, Paraguay, Peru, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica di Macedonia (FYROM), Romania, Russia, Santa Lucia, Senegal, Serbia e Montenegro, Sierra Leone, Slovacchia, Slovenia, Sudafrica, Spagna, Sri Lanka, Suriname, Svezia, Svizzera, Siria, Stati Uniti d'America, Tajikistan, Tanzania, Thailandia, Togo, Trinidad e Tobago, Tunisia, Turchia, Uganda, Ucraina, Ungheria, Uruguay, Uzbekistan, Venezuela, Vietnam, Zambia, Unione Sovietica.

¹⁴ IWRB - International Waterfowl Research Bureau, FAO - Food and Agricultural Organization, UNESCO - United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, CIC - Consiglio Internazionale per la Caccia, ICBP - International Council for Birds Preservation), IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, WWF - World Wide Fund for Nature.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

naturali, della flora e della fauna selvatiche degli Stati membri attraverso la realizzazione di una rete ecologica transeuropea denominata “Natura 2000”. A tale scopo sono stati istituiti i Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

La Direttiva “Habitat” è stata recepita dall’Italia con il DPR n. 357 del 08.09.1997 (integrato e modificato dal DPR n. 120 del 12.03.2003). Successivamente, il Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 25 marzo 2005 “Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della direttiva 92/43/CEE”, e il Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio 25 marzo 2005 “Elenco dei Siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della direttiva 92/43/CEE”, definiscono i Siti della Rete Natura 2000 in Italia. Tra la normativa italiana, di notevole rilevanza è inoltre il Decreto Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17.10.2007 che definisce le misure di conservazione per le ZPS presenti sul territorio nazionale, e la Deliberazione della Conferenza permanente Stato, Regioni e Province Autonome n. 119 del 26.03.2008 sulla “Classificazione delle Aree protette”.

La Giunta Regionale del Veneto ha anch’essa emanato numerose delibere che individuano i SIC e le ZPS regionali e le norme previste per la conservazione delle ZPS; tra le più recenti vanno citate la DGR n. 1180 del 18 aprile 2006, la n. 441 del 27.2.2007, la n. 4059 del 11.12.2007, la DGR n. 4003 del 16.12.2008, la DGR n. 4240 del 30.12.2008 e la DGR n. 2816 del 22 settembre 2009.

Nel territorio della laguna di Venezia attualmente sono inclusi due SIC (IT3250030 “Laguna medio-inferiore di Venezia”, IT3250031 “Laguna superiore di Venezia”) e una ZPS (IT3250046 “Laguna di Venezia”). Per quanto concerne l’area terrestre dei lidi di Cavallino Treporti, di Venezia, Pellestrina e Chioggia e il tratto a sud del litorale da Chioggia in quest’area sono presenti tre SIC, di cui due sono anche ZPS (SIC/ZPS IT3250003 Cavallino-Treporti: biotopi litoranei, IT3250023 Lido di Venezia: biotopi litoranei e SIC 3250034 Dune del Bacucco).

Nell’area marina prospiciente il litorale regionale sono stati recentemente inseriti, con DGR n. 220 del 01 marzo 2011, due nuovi SIC marini regionali: SIC 3250047 “*Tegnùe* di Chioggia” e SIC 3250048 “*Tegnùe* di Porto Falconera”. Queste due aree marine si contraddistinguono per comprendere alcuni affioramenti rocciosi dove sono localizzati habitat sottomarini e specie di pesci e di invertebrati di importanza comunitaria.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.4 STATO DI FATTO

Di seguito si descrivono le principali caratteristiche ambientali dell'area vasta così come visualizzata in Figura 6.1-1. Verrà quindi di seguito eseguito un inquadramento per ognuno delle componenti ambientali di rilevante interesse:

- inquadramento ecosistemico;
- inquadramento vegetazionale;
- inquadramento faunistico.

Per ognuna di queste componenti l'analisi sarà condotta su quattro principali zone che caratterizzano l'area vasta: area lagunare, area terrestre del litorale, area marina prospiciente la costa veneta e, infine, l'area del Delta del Po.

6.4.1 Inquadramento ecosistemico dell'area vasta

6.4.1.1 Area lagunare

L'area lagunare potenzialmente interessata dagli interventi in progetto corrisponde al bacino centrale della laguna.

Gli habitat lagunari presenti in quest'area sono costituiti principalmente dalle superfici di prateria che ricoprono in alcuni tratti l'area vasta e che rappresentano un habitat fondamentale per l'intero ecosistema lagunare. In laguna sono attualmente diffuse ed abbondanti tre specie di fanerogame marine: *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera marina* (Linnaeus) e *Nanozostera noltii* Hornemann (Tomlinson e Posluzny). Tutte e tre le specie sono presenti all'interno dell'area vasta, mentre le specie di fanerogame meno comuni, quali *Ruppia maritima* (Linnaeus) e *Ruppia cirrhosa* (Linnaeus) tipiche di aree più conterminali con bassi tenori di salinità (Tagliapietra *et al.*, 1999), risultano assenti.

Le associazioni vegetazionali presenti vanno a costituire i seguenti due habitat comunitari acquatici listati nell'annesso 1 della direttiva habitat 92/43/CE:

- 1140 Distese fangose e sabbiose emergenti durante la bassa marea, comprendente nella sua descrizione generale sabbie e fanghi delle coste degli oceani, dei mari e delle relative lagune, emerse durante la bassa marea, prive di vegetazione con piante vascolari (*Z. Marina* o *N. noltii*), di solito ricoperte da alghe azzurre e diatomee;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 1150* laguna (habitat considerato prioritario), caratterizzato da ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. In contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale è in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea. Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: *Ruppiaetea maritima* J.Tx.1960, *Potametea pectinati* R.Tx. & Preising 1942, *Zosteretea marinae* Pignatti 1953, *Cystoseiretea* Giaccone 1965 e *Charetea fragilis* Fukarek & Kraush 1964.

Le praterie, e conseguentemente gli habitat ad esse associati, sono presenti ed estese nel tratto di bassi fondali lagunari prospicienti il Lido di Venezia, mentre la porzione di area di indagine compresa tra l'isola di Sacca Sessola e la zona prospiciente l'area industriale di Porto Marghera (area inclusa nel Sito di Interesse Nazionale) si caratterizza per l'assenza di praterie. In quest'area sono presenti dense comunità macroalgali, che dal punto di vista conservazionistico non rappresentano elemento di pregio, ma che tuttavia forniscono al sistema un contributo nel regolare i cicli della materia e dei nutrienti all'interno del comparto lagunare. La più recente check-list delle specie algali lagunari comprende 277 specie (Sfriso and Curiel, 2007); nell'area di indagine sono particolarmente abbondanti le specie più comuni tra quelle osservate in laguna tra cui *Ulva* sp., *Vaucheria* sp. e specie appartenenti al gruppo *Gracilaria/Gracilariopsis*. Le specie più rare sono legate sia alla presenza di substrati rigidi artificiali sia alle aree maggiormente vivificate come ad esempio le specie appartenenti al genere *Cystoseira* che formano habitat prioritari secondo il protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona¹⁵ e sono localizzate in corrispondenza della bocca di porto di Malamocco.

Data la struttura dei fondali lagunari, caratterizzati da sedimenti di granulometria variabile dalla sabbia ai silt-argillosi (cfr. par. 5.4.2.5), le comunità macrozoobentoniche sono caratterizzate dalla presenza di infauna ed epifauna caratteristica dei substrati di fondo molle. Come le associazioni vegetali, anche le comunità macrozoobentoniche variano considerevolmente in funzione della prossimità alla zona industriale di Porto Marghera o alla bocca di porto di Malamocco.

¹⁵ Convenzione di Barcellona per la protezione dall'inquinamento del Mediterraneo: i protocolli attivi per la sua attuazione e le liste di specie e habitat prioritari annessi, rappresentano lo strumento giuridico e operativo del Piano d'Azione delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (MAP) e come tali sono stati recepiti dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio del Mare e dall'ISPRA che hanno contribuito alla realizzazione dei volumi con gli elenchi degli habitat e delle specie prioritarie presenti in Italia (Relini & Tunesi 2009; Relini & Giaccone, 2009).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I bassi fondali prossimi all'area industriale si caratterizzano per popolamenti bentonici estremamente poveri, sia in termini di specie, sia in termini di individui (MAG.ACQUE-SELC, 2005; Molin *et al.*, 2009a), con prevalenza di organismi filtratori (bivalvi) e detritivori (anfipodi e policheti), mentre le zone vicine alla bocca di porto di Malamocco, in particolare nei pressi delle praterie di fanerogame, si caratterizzano per una elevata biodiversità.

Nei bassifondali prospicienti il versante lagunare del litorale del Lido sono presenti specie di elevato valore conservazionistico, già inserite nelle liste degli annessi 2 e 3 del protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona e negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CE, quali ad esempio il riccio di mare (*Paracentrotus lividus*), la nacchera (*Pinna nobilis*), *Pinna rudis* ed il dattero bianco *Pholas dactylus*. Dell'habitat a fanerogame fanno parte anche altre specie che contribuiscono alla sua integrità e all'equilibrio tra i diversi livelli trofici presenti. Tra gli epifiti, nelle foglie e tra le radici delle fanerogame, si possono trovare l'anemone (*Anemonia viridis*) e la piccola stella cuscinetto *Asterina gibbosa*. I gasteropodi più abbondanti appartengono al genere *Nassarius* e alle due specie del genere *Bittium*, *B. reticulatum* e *B. scabrum*. Maldanidi e Capitellidi rappresentano le famiglie di policheti con le maggiori abbondanze e numero di specie, mentre tra i crostacei il più abbondante risulta il decapode reptante *Carcinus aestuarii* (granchio verde di laguna). Sono inoltre presenti inoltre diverse specie di decapodi natanti, in particolare gamberetti del genere *Palaemon* (*P. adspersus*, *P. elegans*, *P. longirostris* e *P. xiphias*).

Per quanto concerne la vegetazione alofila che copre abbondanti superfici delle barene naturali e ricostruite della laguna centrale, sono riconoscibili i seguenti habitat:

- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine, formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione;
- 1310 Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose, formazioni composte prevalentemente da specie vegetali annuali alofile (soprattutto *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia*) che colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare ampi spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum*;
- 1320 Prati di Spartina (*Spartinion maritimae*), formazioni vegetali di alofite perenni, composte, in prevalenza, di piante erbacee pioniere del genere *Spartina*, tipiche di ambienti fangosi costieri salmastri ("velme");

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*), comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*;
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*), caratterizzato da vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondatai, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento;
- 1510 Steppe salate mediterranee, caratterizzato da praterie alofile di specie erbacee perenni appartenenti soprattutto al genere *Limonium*, talora anche da *Lygeum spartum*, presenti nelle aree costiere, ai margini di depressioni salmastre litoranee, a volte in posizione retrodunale o più raramente dell'interno. Le praterie alofile riferite a questo habitat si localizzano su suoli salati a tessitura prevalentemente argillosa talora argilloso-limosa o sabbiosa, temporaneamente umidi, ma normalmente non sommersi se non occasionalmente.

Gli habitat alofili costituiscono habitat di particolare importanza per l'accoppiamento, la nidificazione, il reperimento dell'alimento, la sosta di numerose specie aviarie, sia stanziali sia migratorie, rendendo la laguna di Venezia un'area di particolare pregio e rilievo per l'avifauna di importanza conservazionistica e non.

6.4.1.2 Area marina e marino costiera

Biocenosi dei fondali sabbiosi

La costa dell'Alto Adriatico è bassa, debolmente degradante verso il largo e caratterizzata da sedimenti incoerenti con granulometria variabile da sabbiosa a fangosa in funzione dell'idrodinamismo, della batimetria e dalla distanza dal litorale e dagli apporti terrigeni fluviali (da Brambati *et al.*, 1988). Questa variabilità si riscontra poi nelle biocenosi che colonizzano i fondali che si differenziano in base alla tipologia di sedimento e alla idrodinamica sito specifica (cfr. figura successiva e dettaglio in Figura 5.4-3).

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

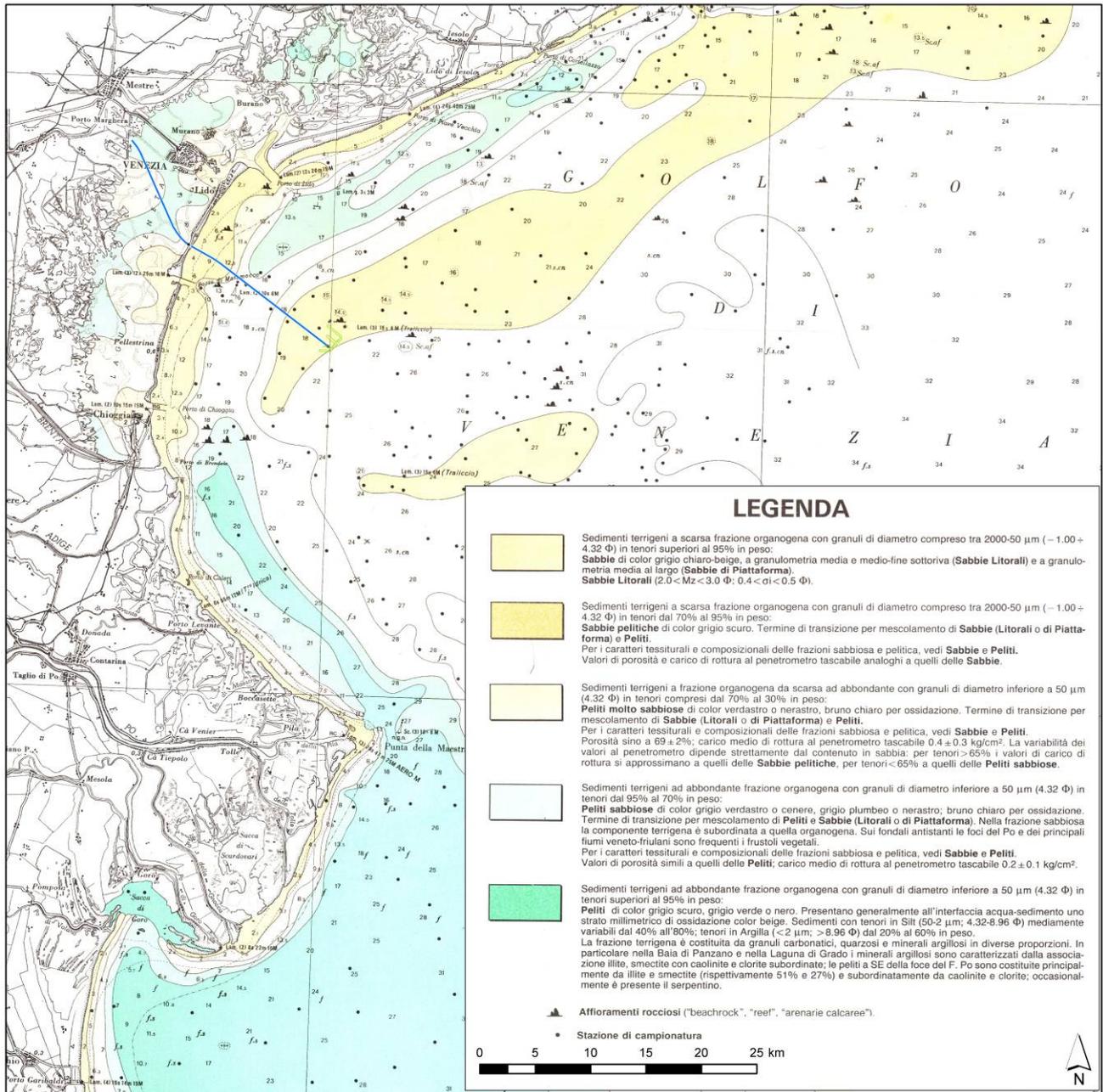


Figura 6.4-1 Distribuzione sedimentologica della fascia costiera antistante la laguna di Venezia (da Brambati et al., 1988).

L'area marina di interesse è contraddistinta da una comunità bentonica composta prevalentemente da fauna interstiziale e specie tipiche di sedimenti sabbiosi. I primi studi condotti per lo studio delle macrofaune adriatiche sono stati svolti dal Vatova, risalgono agli anni '30 e '40 (Vatova, 1936; 1946) e descrivono la successione zoocenotica dal largo fino a costa e all'interno della laguna di Venezia. Il Vatova ci descrive per distanze superiori alle sei miglia nautiche e profondità comprese tra i di 15 e i

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

20 metri una comunità ad *Anfioxus* (oggi *Branchiostoma lanceolatum*) le cui specie dominanti sono il Nono (*Hexaplex trunculus*), il Garusolo (*Bolinus brandaris*), il Fasolaro (*Callista chione*), *Parvicardium exiguum*, *Abra prismatica*, *Nephtys hombergii*, *Eunice vittata*. A distanze comprese tra le 2 e le 6 miglia e profondità tra i 9.5 e i 21 m si trova invece l'associazione ad *Amphiura chiajei* e *Owenia fusiformis* a cui sono associate le specie *Phaxas adriaticus*, *Aphorrhais pespelecani*, *Parvicardium exiguum*, *Bolinus brandaris*, *Hexaplex trunculus* e *Nephtys hombergii*. Se si procede verso il litorale, dalle 2 miglia alla linea di riva, il Vatova descrive una comunità a *Chione gallina* (oggi *Chamelea gallina*) e *Owenia fusiformis* a cui si associano le specie *Abra alba*, *Nassarius mutabilis*, *Nassarius reticulatus*, *Ensis minor*, *Acanthocardia tuberculata*, *Nephtys hombergii*.

Prendendo come riferimento la classificazione biocenotica sviluppata da Pérès e Picard (1964), in mare aperto si riscontra una successione da Vasi terrigeni costieri VTC o biocenosi a *Turritella* alle Sabbie grossolane sotto l'azione di correnti di fondo (SGCF) o biocenosi ad anfiosso del detritico costiero DC. Procedendo verso terra si incontrano le sabbie fini ben calibrate (SFBC) tipica della zona litorale di acque basse per passare poi alle Sabbie fangose di moda calma (SFMC) nelle zone di bocca di porto per arrivare alle LEE (Lagune eurialine e euriterme) della laguna di Venezia.

Recenti studi condotti sulle biocenosi di fondo molle del Nord Adriatico da Scardi *et al.* (2000), nell'ambito del progetto PRISMA (Programma di Ricerca e Sperimentazione per il Mare Adriatico, progetto di ricerca finanziato dal MURST negli anni '90), hanno comportato un'analisi delle comunità macrozoobentoniche di quest'area, sviluppata sui dati rilevati in tre diversi periodi dal Vatova (1934-1936), da Orel (tra il 1967 e il 1969), da Orel (nel 1991), da Fresi (tra il 1993 e 1994) e da Crema (tra il 1989 e il 1995). L'analisi della diversità specifica degli ambienti indagati e il confronto temporale ha evidenziato una generale diminuzione del numero di specie presenti nei fondali nord adriatici a cui tuttavia non corrisponde una variazione strutturale delle comunità, essendo ancora riconoscibili le biocenosi e le associazioni descritte a suo tempo dal Vatova. Sono state quindi identificate le seguenti biocenosi ed associazioni:

- zoocenosi a *Chamelea gallina*: popola le sabbie fini ben calibrate (SFBC), caratteristica del fondale antistante la laguna di Venezia;
- zoocenosi a *Schizaster chiajei*: si incontra principalmente nella zona antistante al Delta del Po, in zone a detrito fangoso (DE), nelle sabbie fini ben calibrate (SFBC) nella fascia litorale antistante la costa tra Venezia e Trieste, nel detrito di largo presso le coste dell'Istria;
- zoocenosi a *Turritella*: popola essenzialmente le biocenosi dei fanghi terrigeni costieri (VTC) della zona centrale dell'Alto Adriatico;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- zoocenosi a *Amphioxus*: popola le biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (SFBC) e del detrito fangoso (DE) antistanti la laguna di Venezia, e parzialmente nelle biocenosi delle sabbie grossolane e delle ghiaie fini sotto l'influenza di correnti di fondo (SGCF);
- zoocenosi a *Owenia fusiformis*: popola assieme alle zoocenosi a *Chamelea* e quelle a *Schizaster* le SFBC e le DE nei fondali antistanti la laguna di Venezia.

Per quanto concerne l'area prossima a quella d'intervento recenti studi sullo zoobenthos di fondo molle, condotti nell'ambito della attività di monitoraggio previste dal Progetto Integrato Fusina (PIF), hanno permesso di individuare ca. 206 taxa macrozoobentonici (Molin *et al.*, 2009b). Tra questi alcuni taxa appartenenti ai Policheti hanno contribuito a differenziare maggiormente i popolamenti delle stazioni più lontane dalla costa rispetto a quelle più vicine a riva (Figura 6.4-2). Tra le specie più abbondanti nelle stazioni vicine a riva sono risultati *Platynereis coccinea* (Delle Chiaje, 1841) e *Owenia fusiformis* Delle Chiaje, 1841, mentre il genere *Arenicola* Lamarck, 1801, con affinità più marine, è dominante numericamente nelle stazioni al largo. L'analisi dei dati ha evidenziato la presenza di alcune differenze tra le comunità campionate, quali la maggiore o minore abbondanza di crostacei e molluschi a seconda della distanza dalla costa, e i valori mediamente più elevati di alcuni indici biologici (S, N, H¹⁶) nelle stazioni poste ad una distanza intermedia.

¹⁶ S = numero di specie
N = abbondanza totale
H⁷ = indice di diversità di Shannon

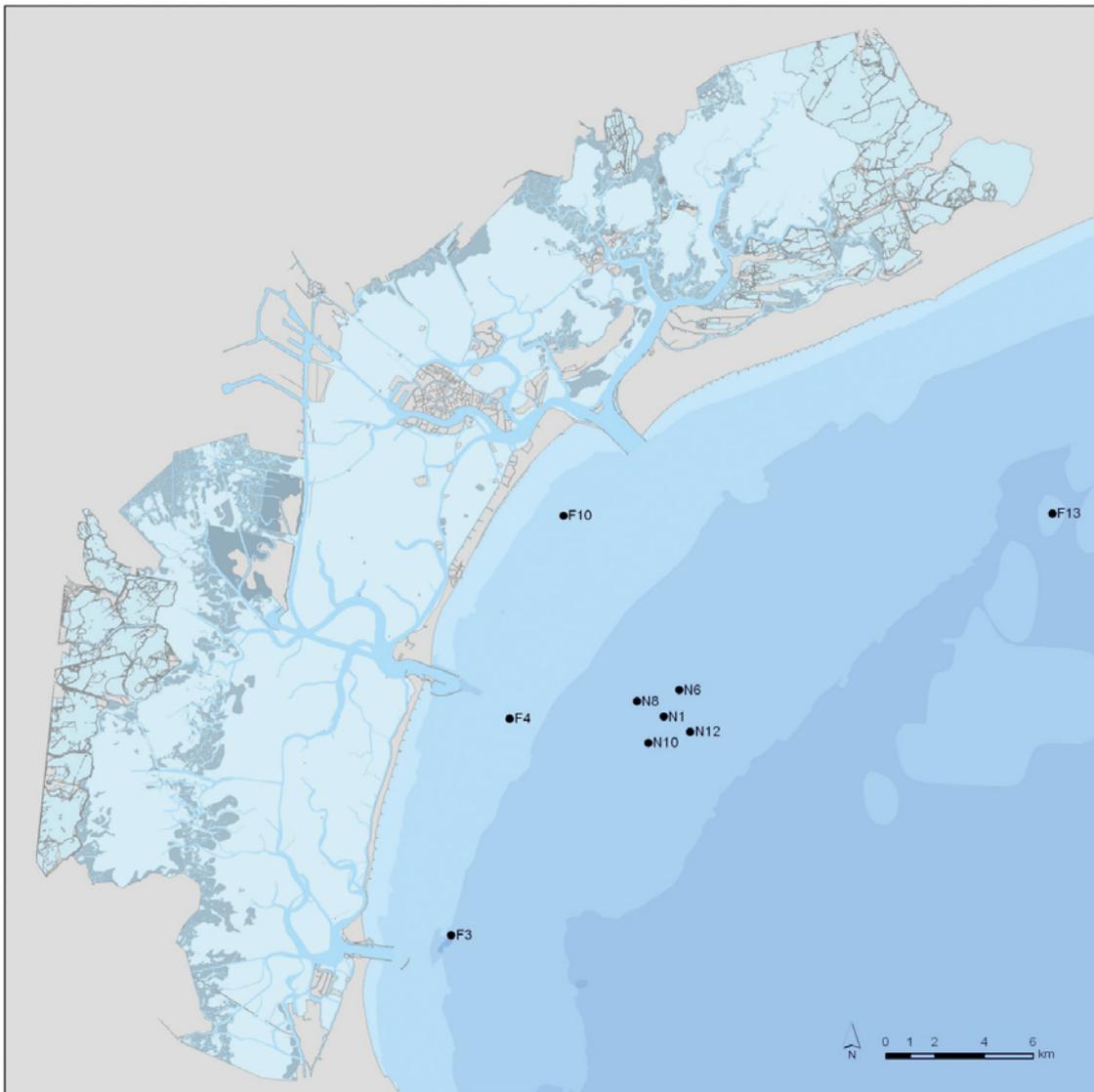


Figura 6.4-2 Stazioni di monitoraggio della fauna bentonica di substrato molle monitorate nell'ambito del Progetto Integrato Fusina (PIF) (da Molin *et al.*, 2009b).

L'analisi della componente meiobentonica invece ha evidenziato come la distribuzione delle abbondanze nei diversi gruppi sistematici si ripartisca tra i gruppi dei Nematoda, Annelida Polychaeta, Turbellaria, Mollusca Bivalvia e il gruppo dei Crustacea Copepoda (Arthropoda). I valori di abbondanza e biomassa della meiofauna variano in relazione a diversi fattori, fra i quali stagionalità, profondità, granulometria del sedimento e sua composizione mineralogica, concentrazione di nutrienti ed inquinanti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Biocenosi di substrato duro

Le biocenosi di substrato duro che si possono rinvenire nell'area marina di analisi sono costituite da due principali tipologie:

- biocenosi degli affioramenti rocciosi naturali denominati *tegnùe*;
- biocenosi delle scogliere artificiali costiere.

Tegnùe

L'omogeneo fondale Nord Adriatico è interrotto ogni tanto da affioramenti rocciosi, più frequenti nel tratto compreso tra Chioggia e Trieste (Stefanon, 1966; Mizzan, 1995), che possono avere origine organogena o clastica e rappresentano ecosistemi di fondamentale importanza ecologica nel contesto di fondali sabbiosi in cui sono inseriti. Queste aree rappresentano zone di pregio ambientale (AA.VV., 2010), nonché autentiche riserve naturali per la riproduzione e l'insediamento di *taxa* che non potrebbero altrimenti essere presenti nel medesimo areale (Molin *et al.*, 2010). Da un punto di vista dell'inquadramento degli habitat rispetto alla Direttiva 43/92/CE, le biocenosi presenti in questi siti sono recentemente state incluse nell'habitat del Coralligeno Mediterraneo, habitat soggetto a protezione che fa parte dell'habitat 1170 Scogliere dell'Allegato 1 della Direttiva (Giaccone, 2007; Casellato e Stefanon, 2008, Relini e Giaccone, 2009).

Due aree dove sono presenti questi affioramenti sono state recentemente inserite dalle Regione Veneto nella lista dei Siti di Interesse Comunitario (SIC) marini con DGR n. 220 del 1 marzo 2011. Queste due aree corrispondono al SIC 3250048 "*Tegnùe* di Porto Falconera a Caorle" e al SIC IT3250047 "*Tegnùe* di Chioggia". Tra questi due SIC marini il più vicino all'area di intervento è quello di Chioggia che dista ca. 3.5 km dal Terminal Plurimodale, mentre l'altro si trova fuori dell'area vasta di studio.

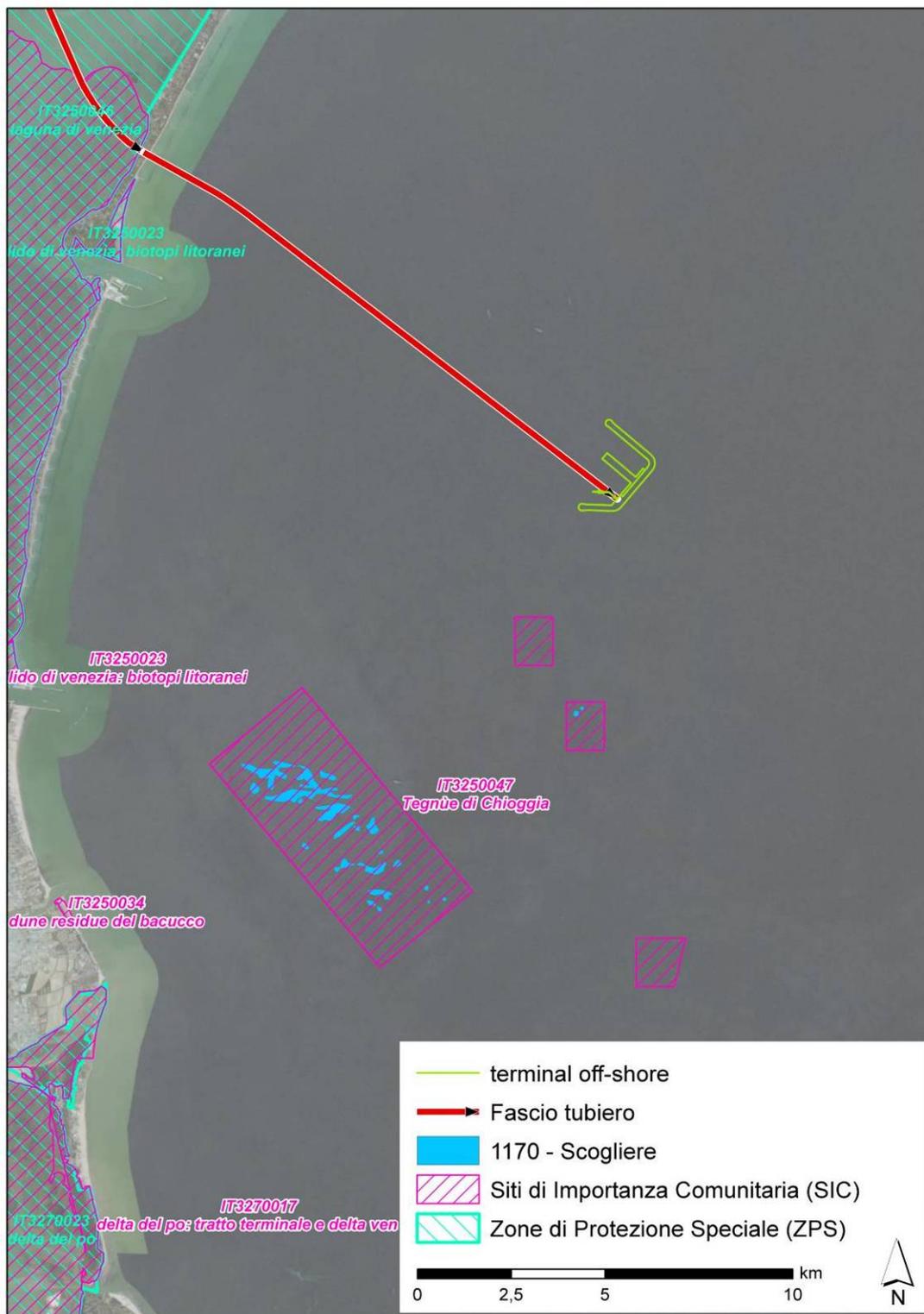


Figura 6.4-3 Sito Natura 2000 IT3250047 Tegnue di chioggia: distribuzione dell'habitat 1170 Scogliere nei principali affioramenti (Fonte: www.tegnue.it, per alcuni tratti dell'area SIC non sono disponibili le estensioni dell'habitat).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Questi ecosistemi sono noti per la loro importanza come aree di pesca fin dal 1792, quando l'Abate Olivi in "Zoologia Adriatica" scriveva della presenza di massi calcarei sul fondale chiamati "Tegnùe", o "Tenùte" dai pescatori per l'impigliarsi delle reti sul substrato. I maggiori contributi alla comprensione dei fenomeni che determinano la distribuzione delle comunità biologiche di questi affioramenti sono stati dati solo recentemente, negli ultimi due decenni (Mizzan 1992; 1995; 2000; Gabriele *et al.*, 1999; Molin *et al.*, 2003, 2008, 2009c, 2010; Casellato *et al.*, 2005, 2007; Casellato e Stefanon, 2008; Ponti *et al.* 2006, Ponti e Mastrototaro, 2006; Fava *et al.*, 2009, Ponti *et al.*, 2011). Di recente lo studio della Regione Veneto svolto dall'Osservatorio Alto Adriatico dell'ARPA Veneto, denominato "Le tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale" i cui principali risultati sono riportati in un apposito volume redatto da ARPAV (AA.VV., 2010) ha confermato le molte osservazioni fatte nel corso degli ultimi due decenni dai vari autori che hanno lavorato su questo argomento.

Le comunità biocenotiche hanno una spiccata rappresentatività areale e presentano una certa differenza tra popolamenti di affioramenti diversi, in particolare tra quelli più lontani tra loro. In ogni caso questi ecosistemi sembrano fungere da condensatori di energia potendo raggiungere valori di biomassa secca per m² superiori al kg (Gabriele *et al.*, 1999; Molin *et al.* 2008).

Il numero di specie e la diversità biologica sono sempre piuttosto elevate con valori di biodiversità comparabili solo a quelli presenti negli habitat più produttivi quali quelli di prateria (Molin *et al.*, 2010).

Le specie che compongono queste comunità sono per gran parte organismi filtratori, in secondo luogo vengono i carnivori/onnivori e a seguire gli organismi legati alla catena del detrito (Molin *et al.* 2011). La comunità è composta principalmente da Molluschi Bivalvi e Gasteropodi, oltre che da Crostacei, Poriferi, Tunicati.

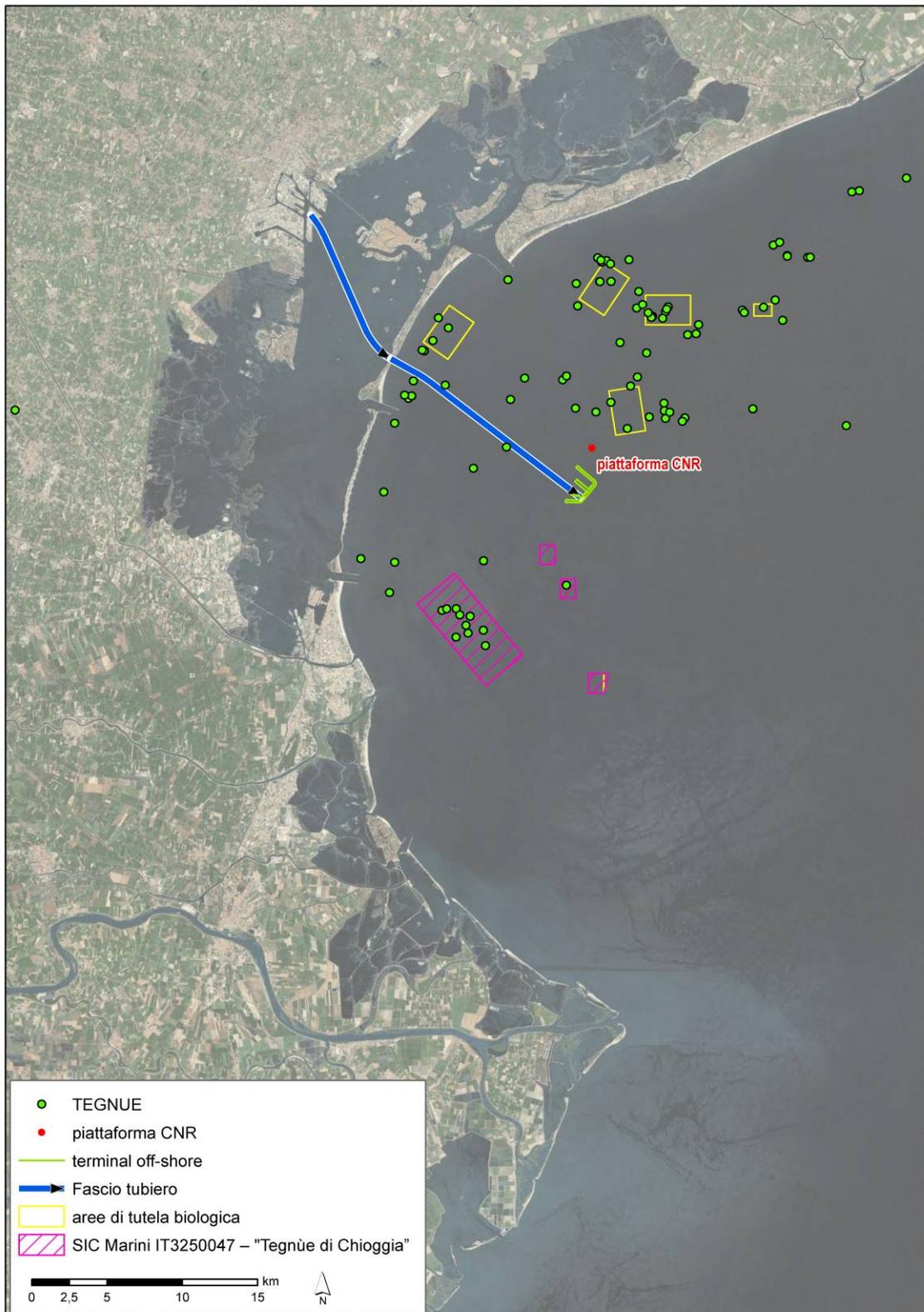


Figura 6.4-4 Distribuzione degli affioramenti rocciosi noti in via ufficiale nell'area del fascio tubiero e del Terminal Plurimodale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Biocenosi delle scogliere artificiali costiere

Il litorale veneziano è costituito principalmente da fondali sabbioso-limosi e da substrati rocciosi di origine antropica presenti sia alle foci dei principali fiumi sia a protezione delle bocche di porto della laguna di Venezia e del litorale. Le scogliere artificiali sono state, infatti, realizzate con lo scopo principale di difesa idraulica e hanno tuttavia dato luogo ad un fenomeno di colonizzazione da parte di particolari macrofaune altrimenti assenti dall'area in esame e ospitano attualmente comunità macrobentoniche, macroalgali e ittiche abbondantemente sviluppate (Cecconi *et al.*, 2008, Riccato *et al.*, 2009). Anche recenti sperimentazioni su apposite strutture artificiali poste al largo del litorale veneziano hanno dimostrato l'utilità di queste strutture nel favorire la presenza di biomassa macrobentonica e ittica ed il loro effetto tigmotrofico (Molin *et al.*, 2006, 2009d) (Figura 6.4-5).

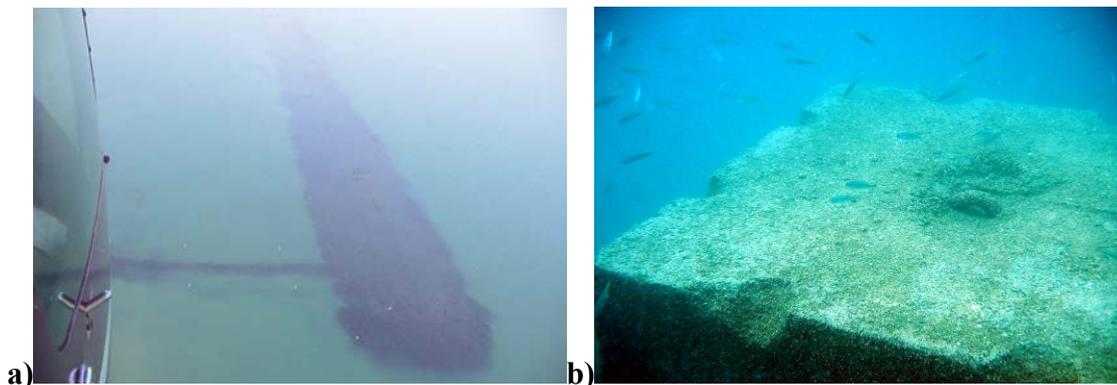


Figura 6.4-5 (a) Barriere sommerse lungo il litorale del lido di Venezia; (b) Campo Sperimentale a mare: cubo cementizio a sei mesi dalla posa (Luglio 2004) (fonte: Emiliano Molin).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

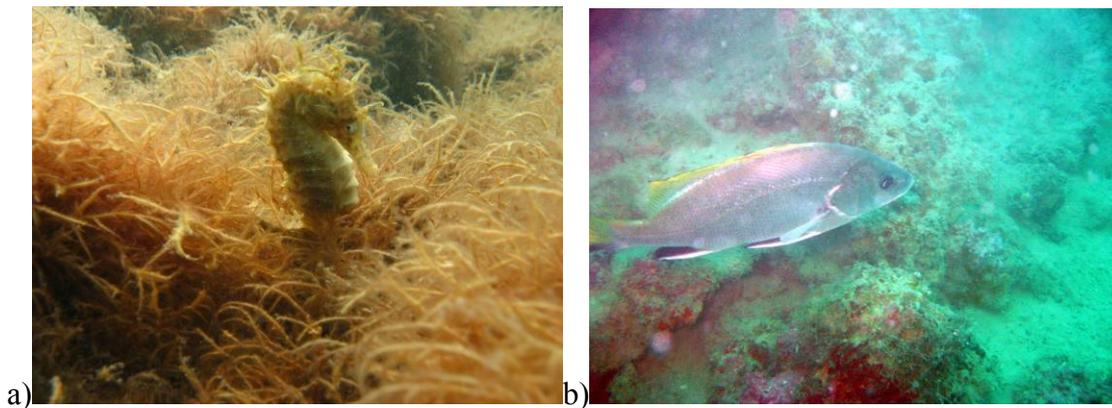


Figura 6.4-6 (a) *Hippocampus guttulatus*, specie inserita nell’annesso II della convenzione di Barcellona (ASPIM) e nell’allegato D del regolamento CITES fotografata nella soffolta realizzata all’isola del Lido di Venezia per la difesa del litorale dal Magistrato alle Acque di Venezia; (b) *Sciaenops ocellatus* specie ittica inserita nell’annesso III (ASPIM) e in Appendice III della convenzione di Berna fotografata nel Campo Sperimentale al largo della costa Jesolana (fonte: Emiliano Molin).

Nel corso degli studi condotti, sia a livello europeo sia extraeuropeo, si è potuto verificare come queste barriere artificiali siano caratterizzate da un’elevata produttività, in termini di biomassa (frequentemente anche in forma di risorsa disponibile per la pesca) e di ricchezza specifica delle popolazioni. Costituiscono inoltre importanti zone di protezione o ripristino di comunità litorali, di barriera alle attività indiscriminate di pesca a strascico, di capacità di attrazione sulle popolazioni ittiche demersali e infine di rimozione dei nutrienti dalla colonna d’acqua (Laihonen *et al.*, 1996; Relini e Relini, 1996; Augier 1999).

Anche gli studi condotti sulle comunità biologiche di strutture artificiali in Nord Adriatico hanno evidenziato come, nel corso di pochi anni, queste si evolvano verso stadi con elevata naturalità e dinamismo dovuto alla variabilità dei parametri ambientali dell’infralitorale sciafilo (Cecconi *et al.*, 2008; Riccato *et al.*, 2009; Molin *et al.*, 2006; 2009c).

Nelle barriere artificiali realizzate dal Magistrato alle Acque di Venezia dal 1995 al 2005 per la difesa dei litorali (Figura 6.4-5a), la seriazione della comunità bentonica e macroalgale è naturalmente evoluta verso una condizione di massima stabilità (fase *climax*), rappresentata nei primi metri di profondità dalla comunità a *Cystoseira* che rappresenta lo stadio finale della successione dell’infralitorale fotofilo delle comunità algali di substrato duro (Pèrés & Picard, 1964).

I risultati ottenuti dagli studi condotti in queste barriere sommerse di neo formazione hanno evidenziato una loro intrinseca capacità di attrazione verso specie altrimenti assenti e un veloce sviluppo di comunità biologiche e biocenosi ricche e diversificate sia per ciò che concerne la fauna

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

ittica, con 32 specie censite, sia per la fauna e la flora bentonica che riproducono in parte le condizioni naturali presenti in analoghi substrati duri del Nord Adriatico con la formazione di vaste estensioni di *Cystoserieto*, con prevalenza di *Cystoseira compressa*, che rappresentano un'importante attrattiva per la fauna vagile (Riccato *et al.*, 2009).

La capacità intrinseca di questi ambienti di neoformazione di attrarre sia specie commerciali sia specie con un elevato valore conservazionistico, già inserite negli elenchi della direttiva habitat e di altre normative internazionali per la conservazione della fauna e della flora del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona, Convenzione di Berna, Regolamento CE CITES 338/97), è un dato di fatto accertato. Molte specie di sparidi (*Sparus auratus*, *Diplodus* spp.) colonizzano queste strutture sommerse, mentre tra le specie di elevato valore conservazionistico, si possono trovare, tra le altre corvine, (*Sciaen umbra*) e pinna nobile (*Pinna nobilis*).

6.4.1.3 Area terrestre

Per quanto concerne l'area terrestre potenzialmente interessata dall'intervento questa si estende nel tratto costiero del veneto che comprende il litorale di Jesolo e Cavallino, le isole del Lido di Venezia e di Pellestrina e il litorale di Sottomarina fino alle foci dell'Adige e del Po. Per quanto concerne l'area del Delta del Po', questa sarà trattata in un apposito paragrafo. Per quanto concerne infine l'area dell'isola dei Petroli, questa non presenta aspetti naturalistici di particolare pregio per cui gli interventi possano incidere negativamente essendo l'area totalmente antropizzata.

Il litorale veneto, comprese le isole del Lido e di Pellestrina e l'area vicina a quella dove passerà la tubazione interessata dal progetto, si caratterizza per la presenza di biotopi di notevole pregio che in qualche modo rappresentano le antiche successioni vegetazionali che caratterizzavano un tempo tutto il litorale e che si distribuivano lungo il gradiente mare - laguna (Figura 6.4-7 e Figura 6.4-15).

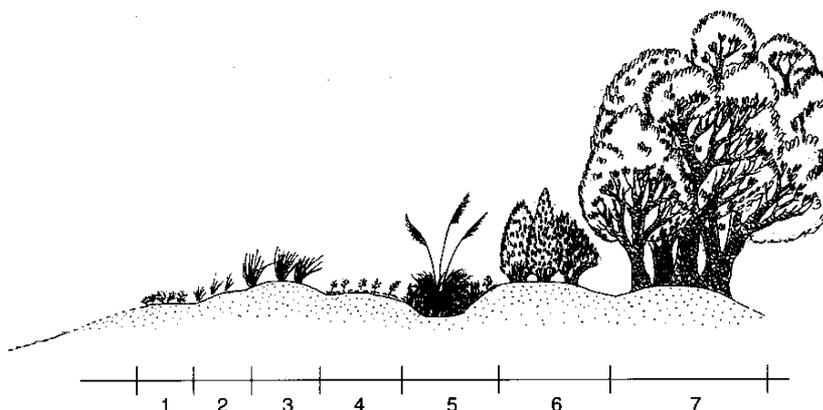


Figura 6.4-7 Profilo delle vegetazioni del litorale. 1: cakileto; 2: agropireto; 3: ammoreto; 4: tortulo-scabioseto; 5: erianto-schoeneto; 6: junipero-ippofeto; 7: lecceta (da Benetti, 1998).

Il passaggio ideale delle varie associazioni vegetazionali e quindi dei relativi habitat tipici del profilo spiaggia - area retrodunale prevedeva il passaggio dalla spiaggia sabbiosa priva di forme vegetali, alla spiaggia con specie psammofile prima del cakileto, poi dell'agropireto che forma le prime "dune embrionali", e dell'ammoretto che rappresenta una vera barriera naturale contro il vento. Le dune più arretrate sono caratterizzate poi dal tortulo-scabioseto e nelle depressioni umide interdunali dall'erianto-schoeneto a cui fa seguito l'associazione nord adriatica dominata dal ginepro (*Juniperus communis*) e dall'olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*). La vegetazione arborea sulle dune più lontane dal mare prevede come specie dominante il leccio¹⁷ (*Quercus ilex*), ma è spesso contaminata dai rimboschimenti a pino marittimo (*Pinus pinaster*) e pino domestico (*Pinus pinea*), tale contaminazione interessa particolarmente l'area degli Alberoni.

I Siti Natura 2000 lungo il litorale descritto dove sono presenti questi habitat sono i seguenti:

- SIC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia: biotopi litoranei;
- SIC/ZPS IT3250003 Penisola del Cavallino: biotopi litoranei;
- SIC IT3250034 Dune residue del Bacucco.

¹⁷ Il bosco a leccio non rappresenta comunque la fase climax nell'evoluzione della vegetazione, che prevede una formazione più matura e consona al clima padano: attraverso una fase a caducifoglie, in particolare roverella (*Quercus pubescens*) e ornello (*Fraxinus ornus*), si dovrebbe instaurare il tipico bosco planiziale a farnia e carpino bianco, che per stabilizzarsi necessita peraltro di tempi stimabili attorno al millennio ed è attualmente limitato a pochi lembi relitti di ridotta estensione, in alcune zone di Veneto e Friuli.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In particolare gli habitat presenti all'interno dell'area del SIC/ZPS IT3250023 presso gli Alberoni, quindi vicino alla zona di intervento, sono:

- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine, formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione;
- 2110 Dune embrionali mobili, habitat determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi. La specie maggiormente edificatrice è *Agropyron junceum* ssp. *mediterraneum* (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*; = *Elytrigia juncea*), graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose;
- 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche), dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile;
- 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie) (habitat considerato prioritario), costituito da depositi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, parzialmente o totalmente stabilizzati, in cui la vegetazione si insedia sul versante continentale protetto in parte dai venti salsi, normalmente non raggiunto dall'acqua di mare;
- 2190 Depressioni umide interdunari, in cui si accumulano modeste quantità di acqua dolce;
- 2230 Dune con prati dei Malcomietalia, costituito da vegetazione prevalentemente annuale, a prevalente fenologia tardo-invernale primaverile dei substrati sabbiosi, da debolmente a fortemente nitrofila, situata nelle radure della vegetazione perenne appartenenti alle classi *Ammophiletea* ed *Helichryso-Crucianelletea*;
- 2250* Dune costiere con *Juniperus* spp. (habitat considerato prioritario), habitat eterogeno dal punto di vista vegetazionale, in quanto racchiude più tipi di vegetazione legnosa dominata da ginepri e da altre sclerofille mediterranee, riconducibili a diverse associazioni, tra cui le formazioni a *Juniperus macrocarpa*, talora con *J. turbinata* e rare formazioni a *J. Communis*;
- 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, Habitat lacustri, palustri e di acque stagnanti eutrofiche ricche di basi con vegetazione dulciacquicola idrofittica azonale, sommersa o natante, flottante o radicante, ad ampia distribuzione, riferibile alle classi *Lemnetea* e *Potametea*;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*, giuncheti mediterranei e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del *Molinio-Holoschoenion*, prevalentemente ubicate presso le coste in sistemi dunali, su suoli sabbioso-argillosi, ma talvolta presenti anche in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità;
- 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae* (habitat considerato prioritario), formazioni emergenti azonali a dominanza di *Cladium mariscus*, generalmente sviluppate lungo le sponde di aree lacustri e palustri, spesso in contatto con la vegetazione delle alleanze *Caricion davallianae* o *Phragmition*;

L'habitat più vicino all'area d'intervento e le formazioni più vicine all'area di intervento è costituito da spiaggia priva di vegetazione e dune embrionali e dista poco meno di un km dal sito di intervento (area del depuratore).

Di seguito si riportano le cartografie degli habitat dei Siti Natura 2000 presenti lungo il litorale e descritti in questo paragrafo (Figura 6.4-8, Figura 6.4-9, Figura 6.4-10, Figura 6.4-11, Figura 6.4-12).

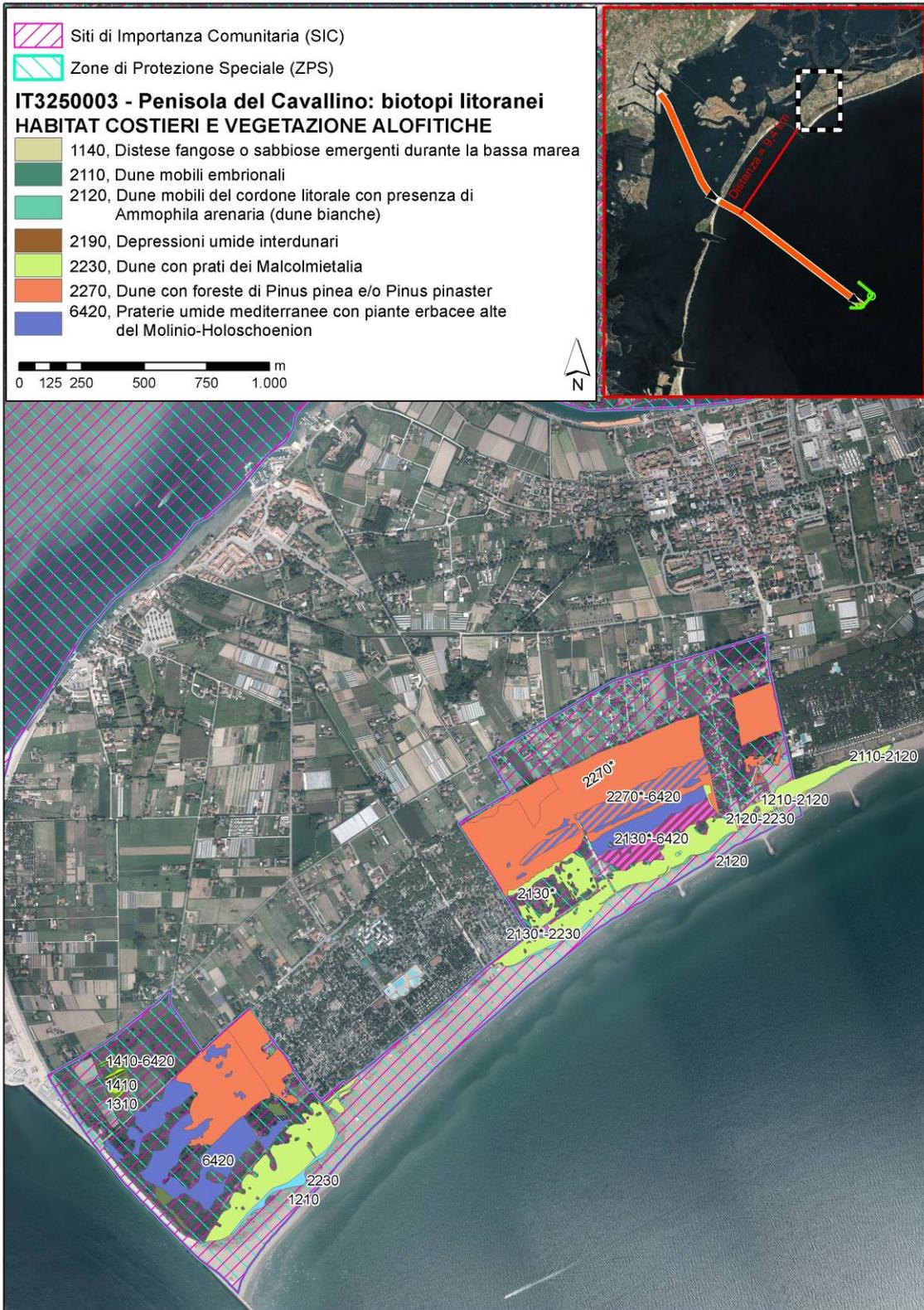


Figura 6.4-8 Sito Natura 2000 IT3250003 “Penisola del Cavallino: biotipi litoranei”: distribuzione degli habitat psammofili all’interno del SIC/ZPS (da www.regione.veneto.it).

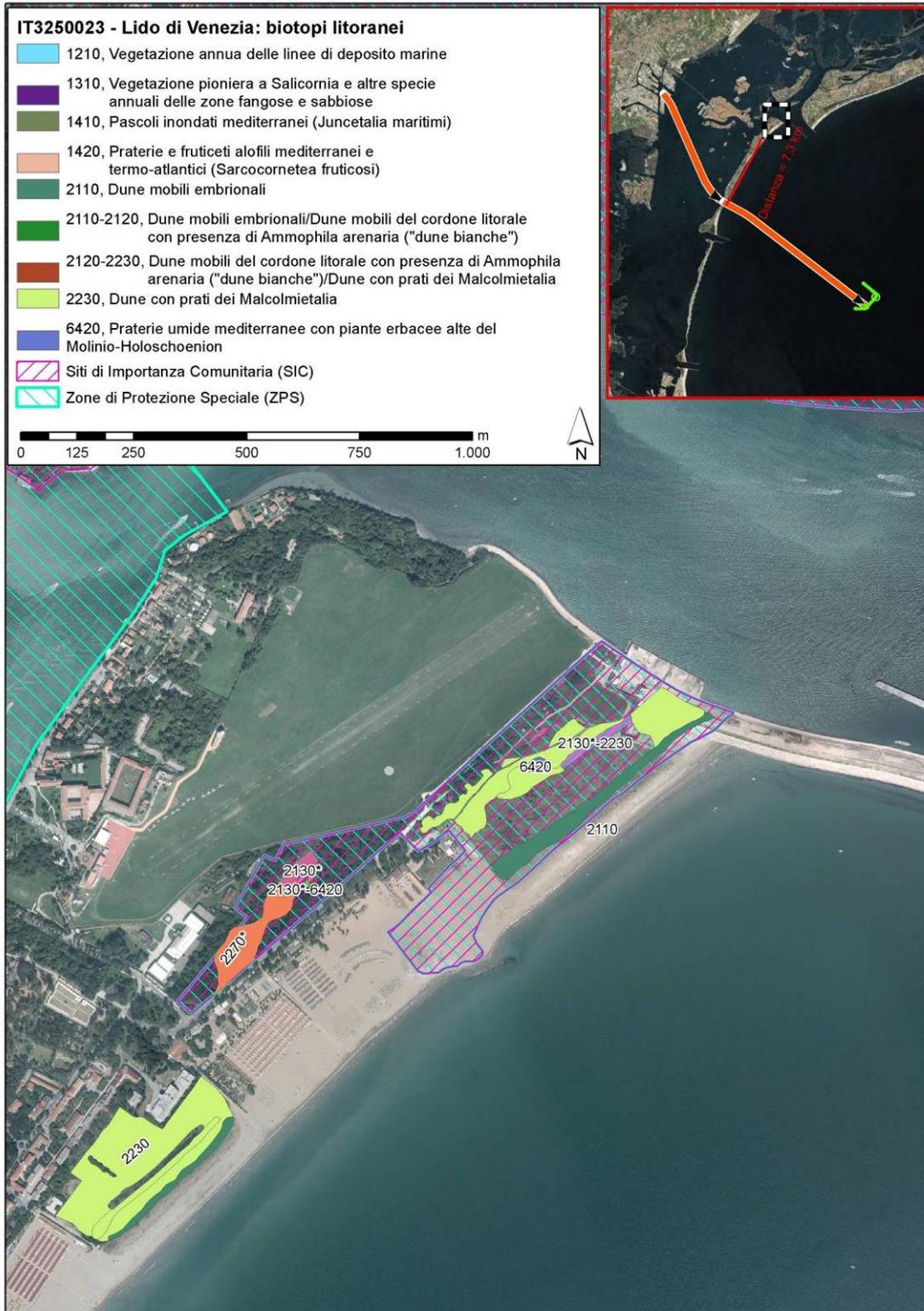


Figura 6.4-9 Sito Natura 2000 IT3250023 “Lido di Venezia: biotopi litoranei”: distribuzione degli habitat psammofili all’interno del SIC/ZPS nell’area di San Nicolò (fonte: Osservatorio della laguna e del Territorio – Assessorato all’ambiente del Comune di Venezia).

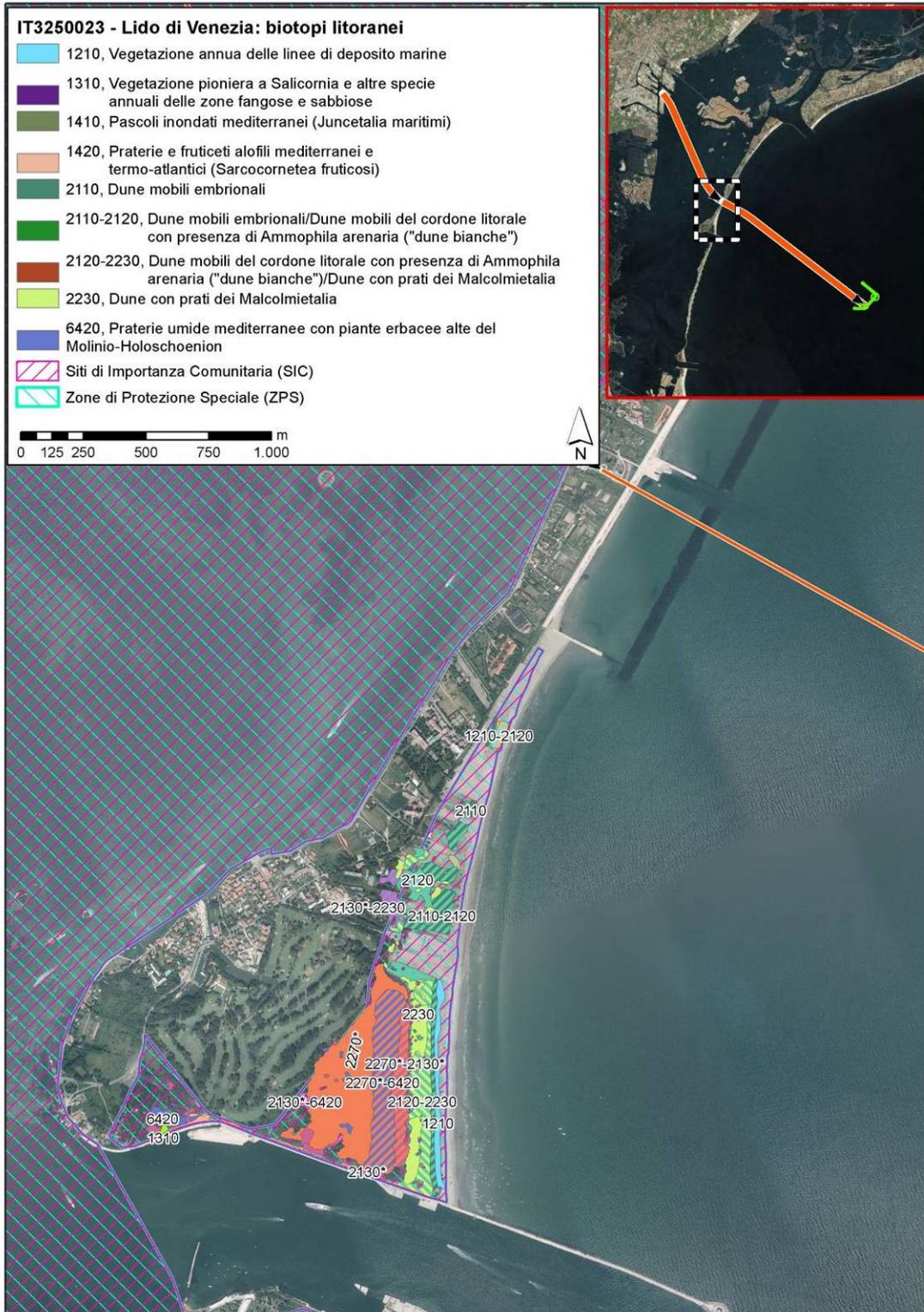


Figura 6.4-10 Sito Natura 2000 IT3250023 “Lido di Venezia: biotopi litoranei”: distribuzione degli habitat psammofili all’interno del SIC/ZPS nell’area degli Alberoni (fonte: Osservatorio della laguna e del Territorio – Assessorato all’ambiente del Comune di Venezia).

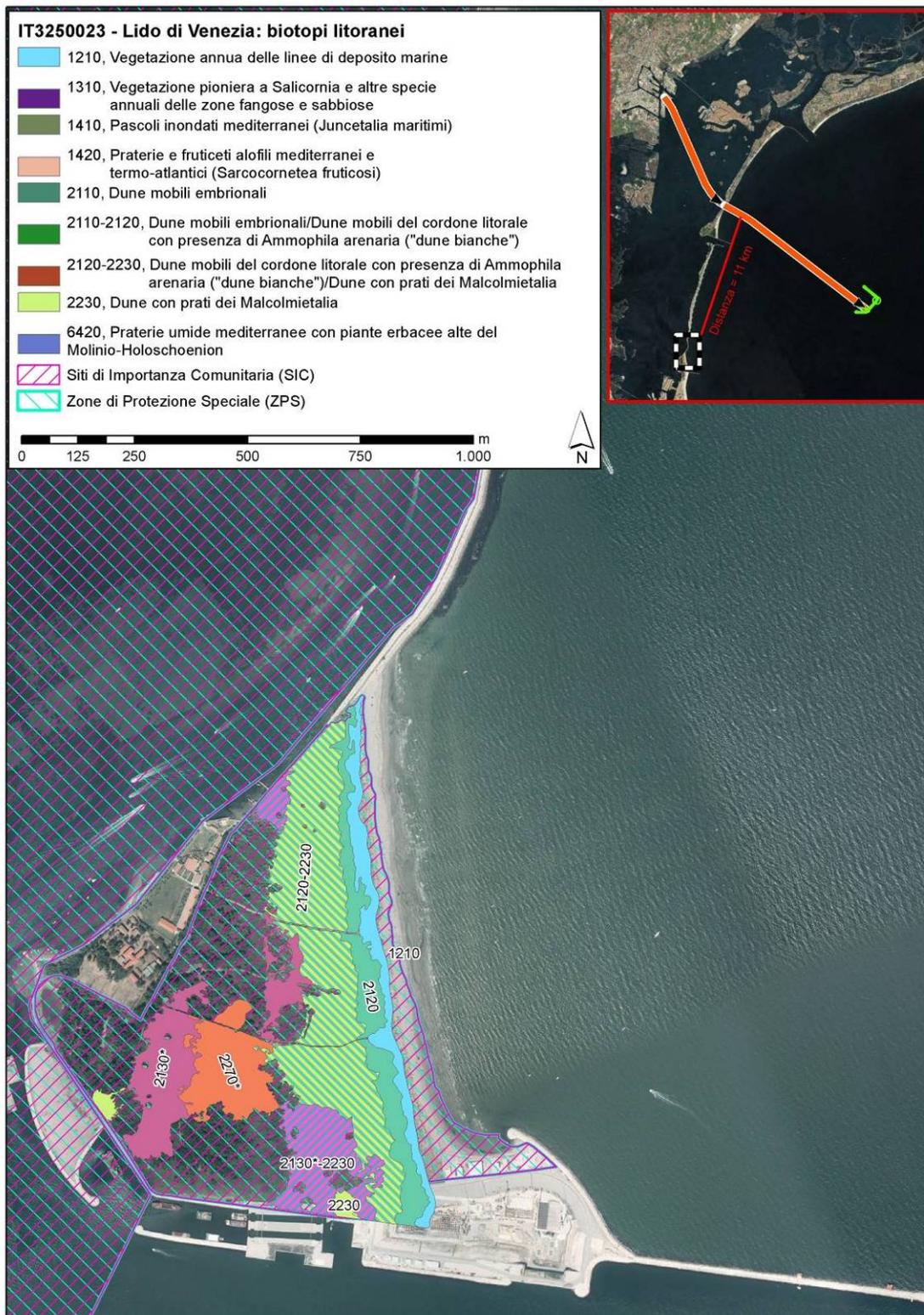


Figura 6.4-11 Sito Natura 2000 IT3250023 “Lido di Venezia: biotopi litoranei”: distribuzione degli habitat psammofili all’interno del SIC/ZPS nell’area di Ca’ Roman (fonte: Osservatorio della laguna e del Territorio – Assessorato all’ambiente del Comune di Venezia).

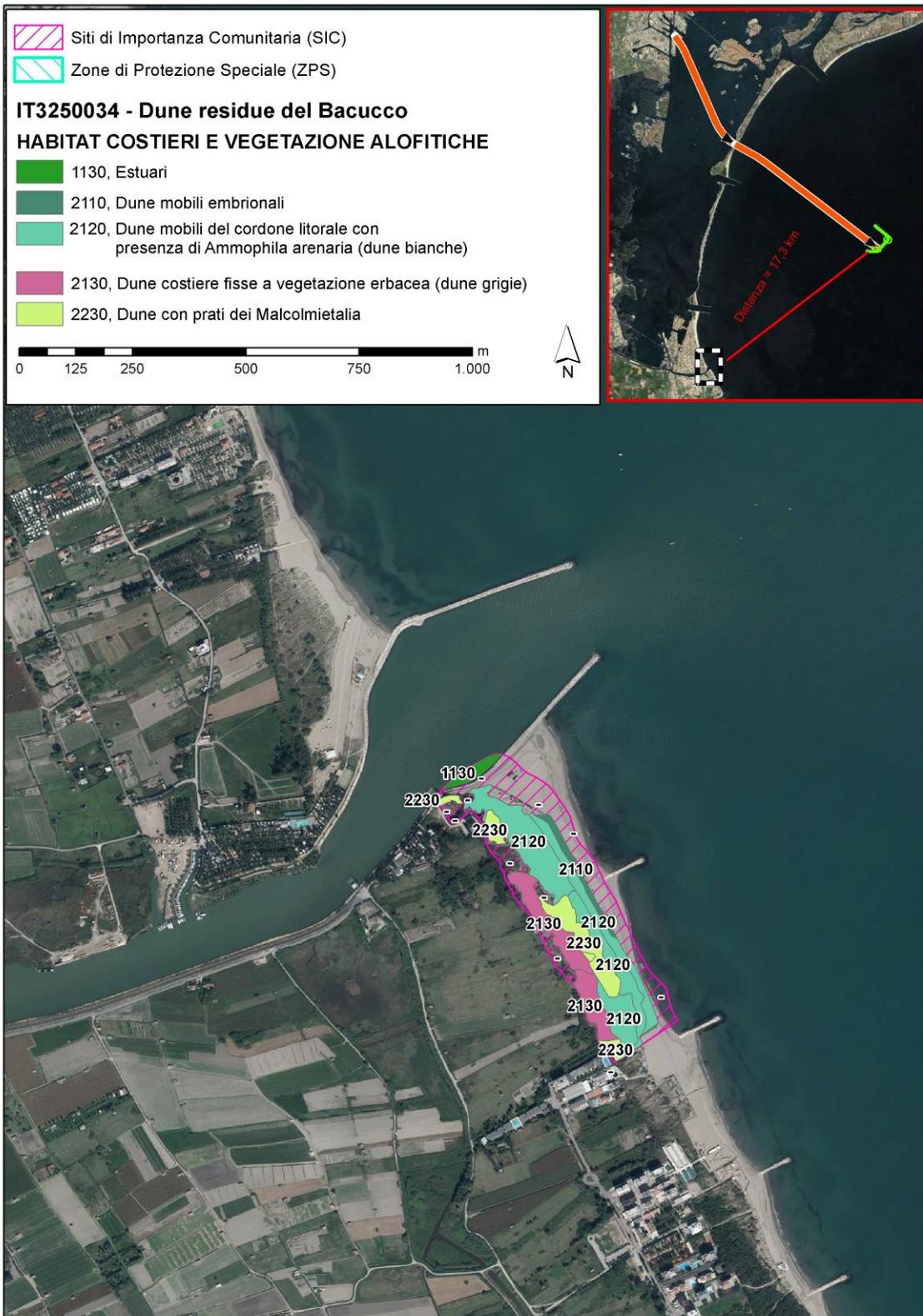


Figura 6.4-12 Sito Natura 2000 IT3250034 “Dune residue del Bacucco”: distribuzione degli habitat costieri e vegetazione alofita all’interno del SIC (da www.regione.veneto.it).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.4.1.4 Il Delta del Po

L'area deltizia potenzialmente interessata dal progetto comprende il SIC IT3270017 denominato "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto" e la ZPS IT3270023 denominata "Delta del Po".

Si tratta nel complesso di un sito costiero ad elevata diversificazione ambientale, comprendente un tratto di fiume di rilevanti dimensioni e portata, con sistema deltizio, sistemi dunali costieri, zone umide vallive, formazioni sabbiose (scanni) e isole fluviali con golene e lanche, dove sono presenti associazioni vegetali tipicamente appartenenti alla serie psammofila e, limitatamente ad alcune aree, lembi forestali termofili e igrofilo relitti. L'ambito costituito dai rami fluviali del Po ospita boschi igrofilo di *Salix* sp.pl. e *Populus alba*; nelle golene sono presenti praterie galleggianti di *Trapa natans*. Le singolari formazioni sabbiose alle foci, sui margini delle lagune, sono colonizzate da vegetazione psammofila e alofila. La parte valliva è caratterizzata dalla presenza di un complesso sistema di canneti, barene, canali e paludi con ampie porzioni utilizzate prevalentemente per l'allevamento del pesce. Il paesaggio naturale è caratterizzato da spazi d'acqua libera con vegetazione macrofitica sommersa e da ampi isolotti piatti che ospitano fitocenosi alofile.

Il sito è importante per la nidificazione, la migrazione e lo svernamento di uccelli acquatici e rapaci diurni, soprattutto albanelle. L'area degli scanni rappresenta un importante sito per la nidificazione di alcune specie di Caradriformi. Alcune aree golenali con vasto canneto e copertura arborea consentono la nidificazione di Ardeidi, Rallidi e Passeriformi.

Sono inoltre presenti specie vegetali rare o fitogeograficamente interessanti, molte delle quali segnalate nel "Libro rosso delle Piante d'Italia"; inoltre, sono presenti numerosi habitat e specie ornitiche di importanza comunitaria già inseriti nelle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli".

Il SIC e la ZPS del Delta del Po sono complessivamente caratterizzati dalla presenza di 22 habitat di interesse comunitario, tra i quali 6 sono considerati "prioritari", per la cui conservazione l'Unione Europea ha una responsabilità particolare:

- 1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina, comprende banchi di sabbia della zona infralitorale permanentemente sommersi da acque, barene sabbiose sommerse in genere circondate da acque più profonde che possono comprendere anche sedimenti di granulometria più fine (fanghi) o più grossolana (ghiaie), banchi di sabbia privi di vegetazione o con vegetazione sparsa o ben rappresentata in relazione alla natura dei sedimenti e alla velocità delle correnti marine;
- 1130 Estuari, tratto terminale dei fiumi che sfociano in mare influenzato dall'azione delle maree che si estende sino al limite delle acque salmastre;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 1140 Distese fangose e sabbiose emergenti durante la bassa marea, comprendente nella sua descrizione generale sabbie e fanghi delle coste degli oceani, dei mari e delle relative lagune, emerse durante la bassa marea, prive di vegetazione con piante vascolari (*Z. Marina* o *N. noltii*), di solito ricoperte da alghe azzurre e diatomee;
- 1150* laguna (habitat considerato prioritario), caratterizzato da ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, soggette a notevole variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. In contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale è in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea. Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: *Ruppiaetea maritimae* J.Tx.1960, *Potametea pectinati* R.Tx. & Preising 1942, *Zosteretea marinae* Pignatti 1953, *Cystoseiretea* Giaccone 1965 e *Charetea fragilis* Fukarek & Kraush 1964;
- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine, formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione;
- 1310 Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose, formazioni composte prevalentemente da specie vegetali annuali alofile (soprattutto *Chenopodiaceae* del genere *Salicornia*) che colonizzano distese fangose delle paludi salmastre, dando origine a praterie che possono occupare ampi spazi pianeggianti e inondati o svilupparsi nelle radure delle vegetazioni alofile perenni appartenenti ai generi *Sarcocornia*, *Arthrocnemum* e *Halocnemum*;
- 1320 Prati di Spartina (*Spartinion maritimae*), formazioni vegetali di alofite perenni, composte, in prevalenza, di piante erbacee pioniere del genere *Spartina*, tipiche di ambienti fangosi costieri salmastri ("velme");

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*), comunità mediterranee di piante alofile e subalofile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*;
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*), caratterizzato da vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondatai, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento;
- 1510 Steppe salate mediterranee, habitat caratterizzato da praterie alofile di specie erbacee perenni appartenenti soprattutto al genere *Limonium*, talora anche da *Lygeum spartum*, presenti nelle aree costiere, ai margini di depressioni salmastre litoranee, a volte in posizione retrodunale o più raramente dell'interno. Le praterie alofile riferite a questo habitat si localizzano su suoli salati a tessitura prevalentemente argillosa talora argilloso-limosa o sabbiosa, temporaneamente umidi, ma normalmente non sommersi se non occasionalmente;
- 2110 Dune embrionali mobili, habitat determinato dalle piante psammofile perenni, di tipo geofitico ed emicriptofitico che danno origine alla costituzione dei primi cumuli sabbiosi. La specie maggiormente edificatrice è *Agropyron junceum* ssp. *mediterraneum* (= *Elymus farctus* ssp. *farctus*; = *Elytrigia juncea*), graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale costituendo così, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose;
- 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche), dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis* alla quale si aggiungono numerose altre specie psammofile;
- 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie) (habitat considerato prioritario), costituito da depositi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, parzialmente o totalmente stabilizzati, in cui la vegetazione si insedia sul versante continentale protetto in parte dai venti salsi, normalmente non raggiunto dall'acqua di mare;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 2160 Dune con presenza di *Hippophae rhamnoides*, comunità endemiche dei cordoni dunali nord-adriatici, che si instaurano su suoli leggermente più evoluti rispetto a quelli ospitanti la vegetazione erbacea e camefitica;
- 2190 Depressioni umide interdunari, in cui si accumulano modeste quantità di acqua dolce;
- 2250* Dune costiere con *Juniperus* spp. (habitat considerato prioritario), habitat eterogeneo dal punto di vista vegetazionale, in quanto racchiude più tipi di vegetazione legnosa dominata da ginepri e da altre sclerofille mediterranee, riconducibili a diverse associazioni, tra cui le formazioni a *Juniperus macrocarpa*, talora con *J. turbinata* e rare formazioni a *J. Communis*;
- 2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* (habitat considerato prioritario), colonizzate da specie di pino termofile mediterranee (*Pinus halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster*). Si tratta di formazioni raramente naturali, più spesso favorite dall'uomo o rimboschimenti che occupano il settore dunale più interno e stabile del sistema dunale;
- 6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*, giuncheti mediterranei e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del *Molinio-Holoschoenion*, prevalentemente ubicate presso le coste in sistemi dunali, su suoli sabbioso-argillosi, ma talvolta presenti anche in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità;
- 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae* (habitat considerato prioritario), formazioni emergenti azonali a dominanza di *Cladium mariscus*, generalmente sviluppate lungo le sponde di aree lacustri e palustri, spesso in contatto con la vegetazione delle alleanze *Caricion davallianae* o *Phragmition*;
- 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (habitat considerato prioritario), caratterizzato da foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che planiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondata o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclima temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente;
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, ossia boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*, boschi a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine.

La grande varietà di habitat che compone il SIC e la ZPS del Delta del Po fa sì che al suo interno trovino habitat ideale numerose specie di organismi acquatici e terrestri.

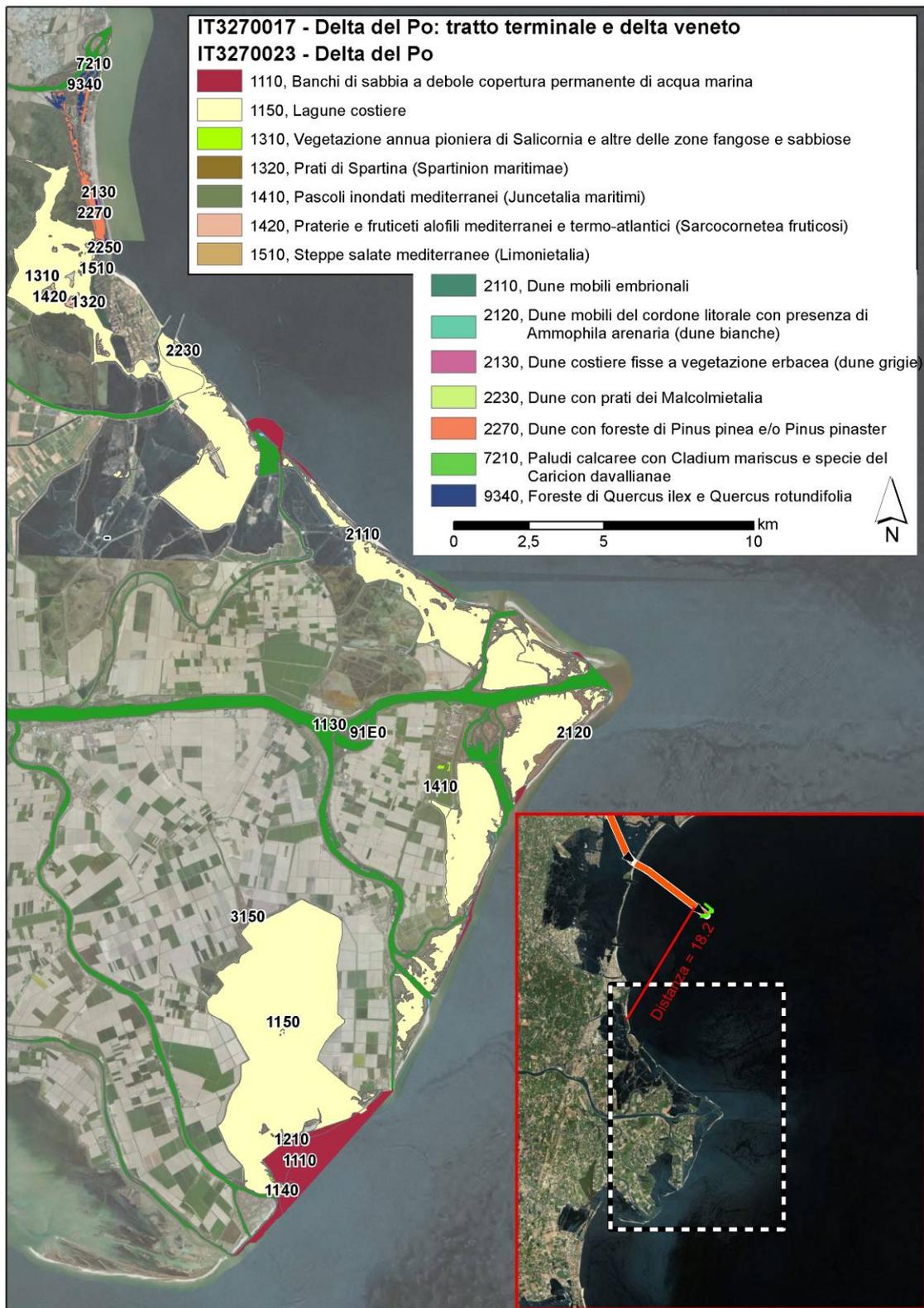


Figura 6.4-13 ZPS IT3270023 “Delta del Po” e SIC IT3270017 “Delta del Po: tratto terminale e delta veneto”: distribuzione degli habitat (da www.regione.veneto.it).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.4.2 Inquadramento vegetazionale dell'area vasta

Vengono di seguito riportate le informazioni riguardanti gli aspetti vegetazionali dell'area vasta ricavate dalle fonti bibliografiche. Di seguito un rapporto dettagliato sulla vegetazione presente nelle aree d'indagine distinta in area lagunare, area marina e marino costiera, area terrestre e area del Delta del Po.

6.4.2.1 Area lagunare

I rilievi condotti nel 2009 a scala lagunare nell'ambito dello Studio MELa-5 relativamente alla vegetazione acquatica sommersa (MAG.ACQUE-SELC, 2009) hanno confermato come l'area di indagine si caratterizzi per la presenza di praterie di fanerogame nella sola porzione di sud-est, soprattutto nell'area compresa tra Alberoni, l'Isola di Poveglia e di Santo Spirito, mentre nel resto dell'area si registra la totale assenza di fanerogame (con l'eccezione di alcuni tratti di bassofondo ubicati in prossimità delle isole di San Servolo e San Lazzaro). Al contrario, le macroalghe colonizzano ampie porzioni di bassofondale nelle aree comprese tra il centro storico di Venezia e la terraferma, nell'area a sud della Giudecca e lungo il cordone litoraneo del Lido.

Per quanto concerne le fanerogame, i rilievi hanno evidenziato la prevalenza di praterie monospecifiche di *Zostera marina*, con copertura variabile da scarsa (bassifondi a nord e ovest di Poveglia) a molto densa (lungo il canale Fisolo ed il canale Campana). Praterie pure di *Nanozostera noltii* e *Cymodocea nodosa* sono presenti in aree di limitata estensione in corrispondenza della velma ricostruita di Santo Spirito A1 (*N. noltii*), nei bassifondi tra l'isola di San Servolo e il Lido (*C. nodosa*) e ai margini del canale Rocchetta (*N. noltii* e *C. nodosa*). La prateria mista di *Z. marina* e *N. noltii* copre invece ristrette aree ai margini del canale di Malamocco e l'area della velma ricostruita di Santo Spirito A2 (MAG.ACQUE-Thetis, 2010b).

La macroalga dominante nell'area vasta al momento dell'esecuzione del monitoraggio MELa5 (giugno-ottobre 2009) è la cloroficea *Ulva* sp. che ricopre con coperture più o meno dense tutte le aree interessate dalla presenza di macroalghe, formando letti monospecifici (bassifondi compresi tra Venezia e la terraferma) o misti con rodoficee del genere *Gracilaria* (a sud della Giudecca). Come nel resto della laguna, l'area è inoltre soggetta alle grandi fioriture di alghe alloctone (*Undaria pinnatifida* e *Sargassum nuticum*) che si sono susseguite negli ultimi anni.

Data la pressoché totale mancanza di aree barenicole, nell'area vasta non sono presenti apprezzabili superfici da vegetazione alofila, con l'eccezione di piccole superfici nella porzione orientale dell'isola delle Tresse, colonizzata da specie annuali. Le isole abbandonate sono invece caratterizzate dalla presenza di specie ruderali di scarso valore conservazionistico.

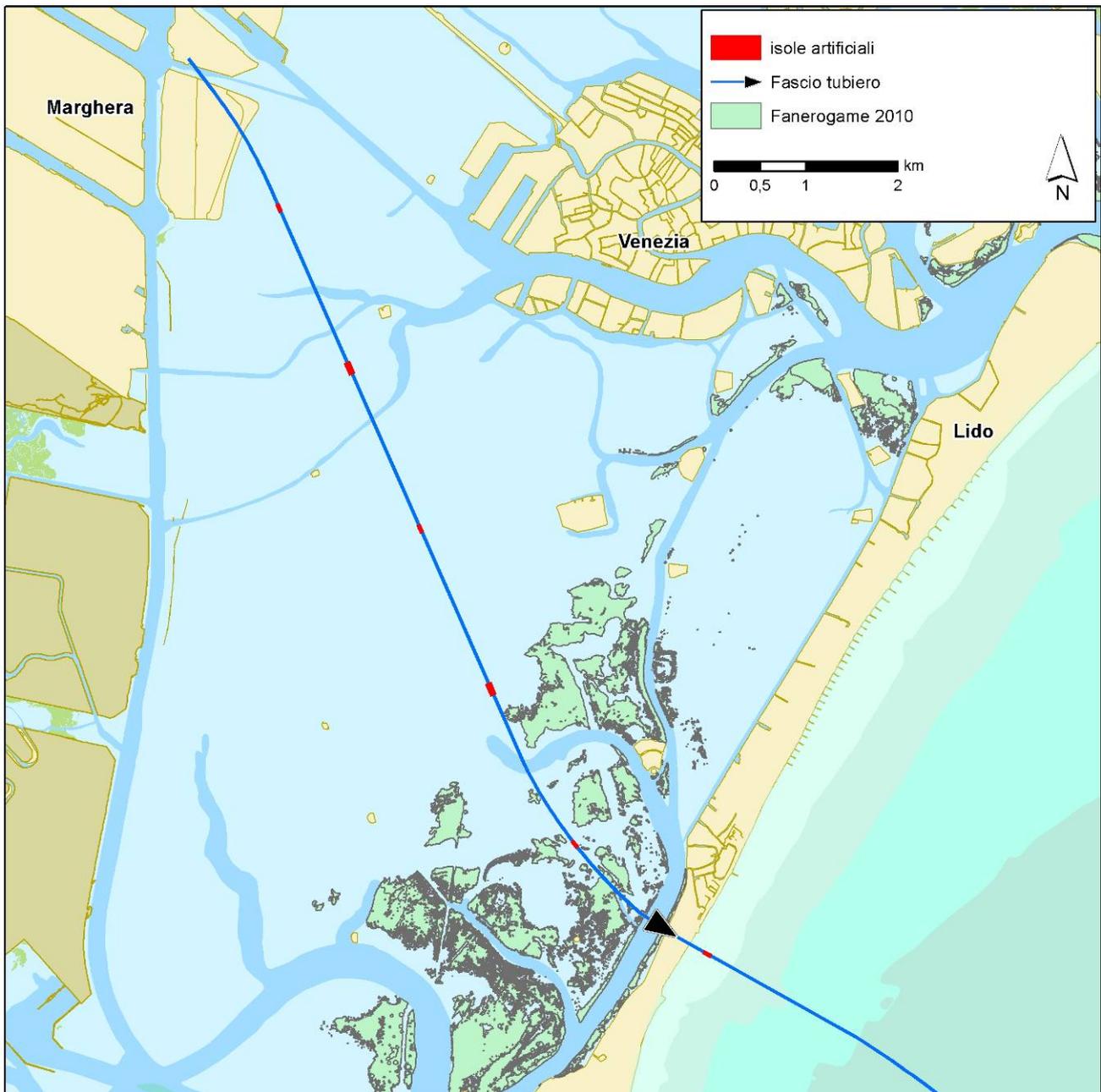


Figura 6.4-14 Distribuzione delle fanerogame nei pressi dell'area interessata dagli interventi (MAG.ACQUE-Thetis, 2010b).

Per quanto riguarda la vegetazione della laguna questa è costituita dalla serie vegetazionale alofila che caratterizza i terreni salmastri delle lagune del Nord Adriatico e i cui suoli sono di tipo limoso-argilloso con concentrazioni saline elevate, con valori superiori all'1% e punte del 20%. Su questi terreni si stabiliscono i salicornieti e associazioni pioniere dominate da specie succulente del genere *Salicornia*. Lungo la fascia più esterna prevale l'endemica alto-adriatica *Salicornia veneta* mentre su

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

suoli un po' più elevati si insediano invece *Salicornia patula* e *Suaeda maritima* ed a quote lievemente superiori si rinvencono il genere *Arthrocnemum*, *Spartina maritima* e *Puccinellia palustris*, associate a *Limonium narbonense*, *Inula crithmoides*, *Aster tripolium* e *Halimione portulacoides* (Figura 6.4-15). Dove il suolo ha un maggior carattere sabbioso e in corrispondenza degli accumuli di detriti spiaggiati, si possono rinvenire vegetazioni effimere formate da specie alofite-nitrofile, in grado cioè di tollerare la salinità e l'aridità del substrato costituite in genere da singoli popolamenti di *Atriplex latifolia*, *A. tatarica* o *Salsola soda*.

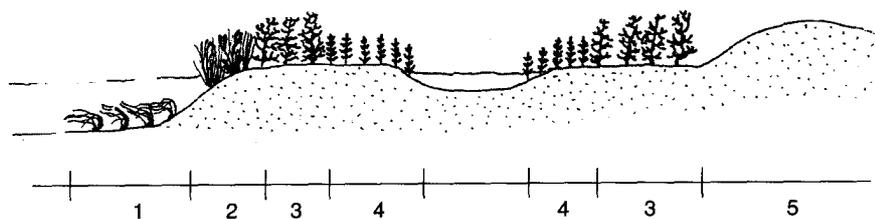


Figura 6.4-15 Profilo delle vegetazioni alofile. 1: zostereto; 2: limonieto a Spartina; 3: limonieto a salicornie perenni; 4: salicornieto annuale (da Benetti, 1998).

6.4.2.2 Area marina e marino costiera

Per quanto concerne la componente algale presente sui substrati duri della fascia costiera, una recente check list delle specie macroalgali che colonizzano le dighe foranee delle bocche di porto della laguna di Venezia (Sfriso e Facca, 2011) ha evidenziato l'importanza di queste strutture e di questa tipologia di ambiente per molte specie algali. Sono state infatti censite complessivamente 213 taxa ripartiti in 61 Chlorophyta, 114 Rhodophyta, 38 Ochrophyta (37 Phaeophyceae, 1 Xanthophyceae). La comunità è dominata da specie di grandi dimensioni come: *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh, *C. compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt oltre che da specie di dimensioni più piccole come: *Dictyopteris polypodioides* (A. P. De Candolle) J.V. Lamouroux, *Dictyota dichotoma* J. V. Lamouroux, *Ulva rigida* C. Agardh and *Ulva laetevirens* Areschoug (Sfriso et al., 2009; Sfriso, 2010); molto comuni sono comunque altre specie appartenenti ai generi: *Caulacanthus*, *Ceramium*, *Chondria*, *Corallina*, *Gelidium*, *Gracilaria*, *Gymnogongrus* e *Polysiphonia*. Il numero di specie registrato nelle scogliere artificiali del veneziano è attualmente il più elevato mai registrato in Italia per acque di transizione (Sfriso e Facca, 2011).

Rilevante è la presenza delle due macroalghe del genere *Cystoseira* [*Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin f. *compressa* e *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh v. *barbata*] (Curiel et al., 2002; Marzocchi et al., 2003) che ricoprono il ruolo di habitat former negli ecosistemi del piano infralitorale fotofilo dei substrati duri mediterranei (Giaccone e Bruni, 1971; Cormaci, 1995). Le

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

comunità a *Cystoseira* rappresentano lo stadio finale (*climax*) della successione fotofila delle comunità algali di substrato duro (Pérés and Picard, 1964).

Per quanto concerne invece la componente algale presente nei substrati rocciosi naturali (*tegnùe*), questa è stata studiata recentemente da Curiel *et al.* (2010), questi autori hanno evidenziato la presenza nei 41 affioramenti studiati di 212 taxa suddivisi rispettivamente in 154 Rhodophyceae, 30 Phaeophyceae e 28 Ulvophyceae con coperture totali che variano dal 2-3% al 70-80% delle aree esaminate.

6.4.2.3 Area terrestre

Da un punto di vista vegetazionale l'area terrestre che include il litorale veneto comprende molte specie della seriazione psammofila e altrettante associazioni fitosociologiche essendo localizzata nell'area costiera nord adriatica.

L'ambiente delle sabbie litorali è un habitat estremo, in cui i principali fattori limitanti lo sviluppo delle specie vegetali sono rappresentati dalla primitività del substrato e dalla vicinanza al mare. L'evoluzione delle associazioni vegetali avviene lungo un tracciato ideale che, dalla linea di spiaggia attraverso i rilievi dunosi, giunge fino alle zone boschive rivolte verso la retrostante laguna. Lungo questa direzione i fattori limitanti diminuiscono infatti di intensità, consentendo migliori condizioni di vita e quindi un aumento nel numero delle specie e degli individui: i terreni si modificano, passando dalle sabbie sciolte della spiaggia, alle dune più o meno consolidate, alle depressioni umide infradunali. Si osservano così tutte le tipologie vegetazionali tipiche della serie psammofila, fino agli elementi del bosco termofilo e ad altri più francamente igrofilo (Figura 6.4-16).

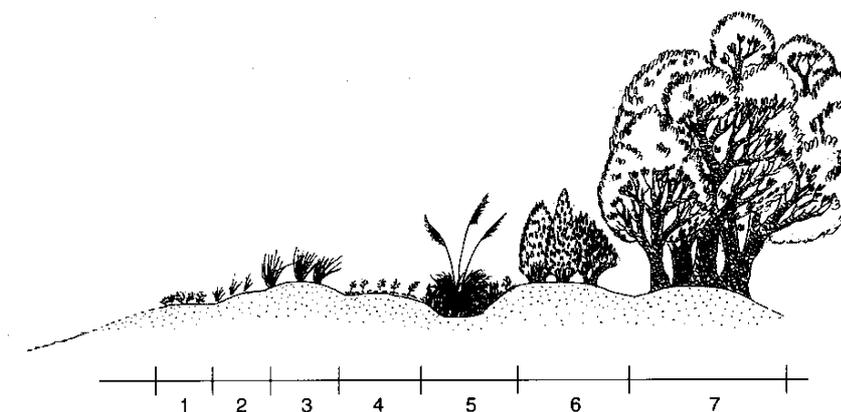


Figura 6.4-16 Profilo delle vegetazioni del litorale. 1: cakileto; 2: agropireto; 3: ammoreto; 4: tortulo-scabioseto; 5: erianto-schoeneto; 6: junipero-ippofeto; 7: lecceta (da Benetti, 1998).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La spiaggia sabbiosa è particolarmente arida sia fisicamente, per l'elevata permeabilità del suolo che non è in grado di trattenere l'acqua piovana, sia fisiologicamente per il tasso di salinità frequentemente elevato. Il suolo è estremamente povero della frazione fine e degli elementi nutritivi essenziali e risulta mobile per l'esposizione al vento, che trasportando sabbia e salsedine danneggia gli organi vegetativi delle piante. Inoltre, dal punto di vista climatico, l'escursione termica diurna può essere notevole: la temperatura della sabbia può raggiungere di giorno, al sole e nel periodo estivo, valori prossimi ai 60°C, comportando per le piante una forte evapotraspirazione e la possibilità di avvizzimento, fino ad ustioni alle parti più esposte.

In queste condizioni solo le specie psammofile, costituenti la flora dei litorali, sopravvivono originando vegetazioni povere ed uniformi ma garantite nel loro sviluppo dalla quasi totale assenza di competizione interspecifica.

Dalla zona di battigia, priva di qualsiasi forma di vita vegetale, le prime piante si incontrano dove le onde non arrivano e la salinità cala notevolmente anche solo per l'azione di dilavamento della pioggia; si tratta di poche specie estremamente specializzate e ascrivibili al cakileto, dal nome della specie più comune: *Cakile maritima*. Ad essa si accompagnano *Salsola kali*, *Calystegia soldanella*, la nitrofila *Xanthium italicum* e talvolta alofite quali *Salsola soda* e *Inula crithmoides*. Tale associazione è minacciata dai fenomeni erosivi delle coste, anche se le specie che la compongono si spingono spesso anche nelle zone più interne del litorale.

Gli elementi del cakileto non riescono tuttavia a consolidare il terreno, azione attuata invece da *Agropyron junceum*, la graminacea più caratteristica dell'agropireto, e da specie come *Eryngium maritimum*, *Euphorbia peplis*, *Cyperus kalli*, *Ambrosia maritima* ed *Echinophora spinosa*, che riescono a costituire le cosiddette "dune embrionali" (Figura 6.4-17a). Anche questa comunità pioniera può mancare in alcuni tratti a causa dei fenomeni erosivi, per ricomparire però nelle zone più interne.

L'agropireto può essere considerato la prima associazione stabile, essenziale per il processo evolutivo della spiaggia, ma le vere e proprie dune si incontrano solo dove cresce *Ammophila littoralis*, graminacea capace di creare una barriera naturale tramite i suoi cespi di foglie basali che si rinnovano continuamente verso l'alto, riuscendo a liberarsi dagli accumuli di sabbia e determinando un cospicuo innalzamento del suolo, fino a raggiungimento dell'equilibrio con l'azione erosiva del vento: le dune possono raggiungere anche altezze di 3-6 m. Tra le altre specie presenti nell'ammofileto alcune provengono dalle associazioni limitrofe, proprio grazie all'evoluzione dell'ambiente determinato da *Ammophila littoralis*; si tratta di *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Calystegia soldanella* e più raramente *Medicago marina*, *Euphorbia paralias* e *Trachomitum venetum*, quest'ultima localizzata in Italia solo nell'Alto Adriatico. Possono prevalere in alcune situazioni specie nitrofile quali *Xanthium italicum*, o xerofile come *Agropyron junceum* e *Cyperus kalli*, oppure antropofile come *Ambrosia*

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

maritima, *Cynodon dactylon*, *Senecio inaequidens*, ecc.. Nelle aree libere generate da calpestio o azione eolica si incontrano specie annuali quali *Silene colorata* e *Vulpia membranacea*, ma in genere dominano le specie perenni, a testimonianza dell'evoluzione raggiunta dall'habitat dunale rispetto a quello di spiaggia (Figura 6.4-17b).

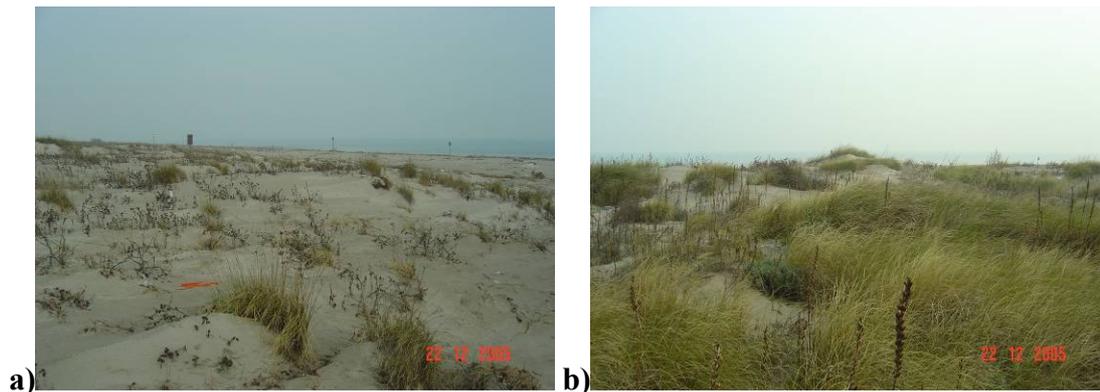


Figura 6.4-17 Vegetazione del litorale a Porto Caleri (Rosolina): a) agropireto su dune embrionali; b) cespi di *Ammophila littoralis*.

Le dune più arretrate sono caratterizzate dal tortulo-scabioseto, fitocenosi stabile e di notevole importanza, trovandosi in posizione intermedia tra le formazioni pioniere della spiaggia e quelle evolute dei boschi retrostanti e delle bassure interdunali. Tale vegetazione si rinviene inoltre solo nell'Alto Adriatico, ed è quasi ovunque in fase di contrazione o del tutto assente, dal momento che la sua evoluzione richiede un tempo stimabile attorno al secolo e che negli ultimi decenni la pressione turistica e i rimboschimenti attuati per salvaguardare le spiagge dall'erosione e proteggere le zone retrostanti si sono fatti sempre più pesanti. La formazione assume una fisionomia nettamente steppica e, tra gli elementi floristici presenti, prevalgono specie orientali e meridionali, affiancate da altre microterme, relitte o dealpinizzate. La copertura vegetale raggiunge valori del 100%, data la maggiore stabilità dei suoli e il loro arricchimento in frazione fine ed elementi nutritivi, tanto che compaiono anche arbusti ed alberi; tuttavia le condizioni globali restano xeriche. La fisionomia varia durante le stagioni, con la stagione fredda dominata dalle crittogame tra cui il muschio *Tortula ruralis* e i licheni del genere *Cladonia* (Figura 6.4-18a), la primavera caratterizzata dallo sviluppo delle specie annuali (*Conyza canadensis*, *Lagurus ovatus*, *Silene colorata*) e l'estate contraddistinta dalle piante bienni e perenni (*Oenothera* sp.pl., *Scabiosa argentea*, l'endemica *Centaurea tommasinii*, *Teucrium polium*, *T. chamaedrys*, *Helianthemum nummularium*, *Helichrysum italicum*).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Un'altra tipologia vegetazionale è presente nelle depressioni umide interdunali (Figura 6.4-18b), dove affiora la falda freatica superficiale per processi di erosione e assestamento del suolo. Il terreno si arricchisce qui di particelle limose e argillose provenienti dal dilavamento dei pendii dunali e di piccole quantità di humus; il tenore idrico è elevato e la salinità fortemente ridotta o nulla. La vegetazione è formata in prevalenza da giunchi come *Juncus acutus*, *J. maritimus* e soprattutto *Schoenus nigricans*; è possibile incontrare anche la rara canna di Ravenna (*Erianthus ravennae*). La composizione floristica può variare in base alle condizioni di salinità dell'acqua, con elementi igrofilo come *Cladium mariscus*, *Frangula alnus*, la cannuccia di palude (*Phragmites australis*) o specie del genere *Typha*, fino ad ospitare specie alofile provenienti dai salicornieti: *Limonium serotinum*, *Inula crithmoides*, *Halimione portulacoides*. Questa vegetazione tenderebbe a trasformarsi dapprima in boschetti semipalustri ricchi di ontano nero (*Alnus glutinosa*), rovi, pioppi e salici; con il procedere dell'interrimento dovrebbe evolvere nel bosco a farnia (*Quercus robur*) e a carpino bianco (*Carpinus betulus*), la formazione vegetale climax della Pianura Padana, ormai quasi ovunque scomparsa o rappresentata da lembi relitti.



Figura 6.4-18 Vegetazione del litorale a Porto Caleri (Rosolina): a) tortulo - scabioseto; b) depressione retrodunale allagata.

Alcune tra le dune più arretrate sono ricoperte da una vegetazione simile per aspetto alla macchia mediterranea ma differente per corredo floristico, che precede il bosco a sclerofille. Questa associazione, formata da elementi erbacei dell'habitat retrodunale e da altri mediterranei tipici delle leccete, si incontra ormai solo nelle dune dell'Alto Adriatico fino alla Romagna. Essa è dominata dalla presenza del ginepro (*Juniperus communis*) e dell'olivello (*Hippophae rhamnoides*), che presentano un aspetto più o meno prostrato a seconda dell'esposizione al vento; nelle stazioni riparate il ginepro assume un caratteristico portamento colonnare. Le due specie principali sono accompagnate da *Phillyrea media*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Rhamnus catharticus*, *Rubia peregrina*,

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Lonicera etrusca, e dai primi esemplari di leccio e pino che sfruttano l'ombreggiamento fornito dai cespugli, almeno nelle prime fasi di vita; rara ma pregevole la presenza delle orchidee *Cephalantera longifolia*, *Orchis morio* e *Ophrys sphegodes* (Figura 6.4-19a).

La vegetazione arborea può insediarsi infine sulle dune più lontane dal mare, protette dall'azione del vento salmastro. Il suolo, benché ancora primitivo, è tuttavia più maturo e presenta uno strato di lettiera composto da residui di difficile decomposizione quali aghi di pino e foglie di leccio, e perciò determinante un humus acido. Le pinete sono presenti lungo tutto il litorale e sono spesso il frutto di rimboschimenti a pino marittimo (*Pinus pinaster*) e pino domestico (*Pinus pinea*), attuati dal Corpo Forestale dello Stato attorno alla metà del secolo scorso. Il bosco originario prevede come specie dominante il leccio (*Quercus ilex*), accompagnato da pungitopo (*Ruscus aculeatus*), *Clematis flammula*, *Rubia peregrina* ecc. (Figura 6.4-19b); nelle depressioni si arricchisce di pioppo bianco (*Populus alba*), farnia, frangola e vari salici. Il bosco a leccio non rappresenta comunque la fase climax nell'evoluzione della vegetazione, che prevede una formazione più matura e consona al clima padano: attraverso una fase a caducifoglie, in particolare roverella (*Quercus pubescens*) e orniello (*Fraxinus ornus*), si dovrebbe instaurare il tipico bosco planiziale a farnia e carpino bianco, che per stabilizzarsi necessita peraltro di tempi stimabili attorno al millennio ed è attualmente limitato a pochi lembi relitti di ridotta estensione, in alcune zone di Veneto e Friuli.



Figura 6.4-19 Vegetazione del litorale a Porto Caleri (Rosolina): a) vegetazione arbustiva a ginepro; b) lecceta.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Riassumendo si possono individuare 10 fitocenosi caratterizzanti l'area del litorale: *Salsolo-Cakiletum aegyptiacae* Costa et Manz. 1981; *Sporobolo arenarii-Agrophyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu et al. 1984; *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br. Bl. 1933) Géhu et al. 1984; *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* (Pign. 1953) Géhu et Scopp. 1984; *Tortulo-Scabiosetum* Pign. 1953; *Junipero-Hippophaetum fluviatilis* Géhu et Scopp. 1984; *Typhetum latifoliae* (Soo 1927); *Cladietum marisci* Allorge 1922; *Phragmitetum communis* (W. Kock 1926) Schmale 1939; *Quercion ilicis* Br.-Bl. 1931 (Ballasso, 1998).

In molti siti lungo il litorale alto adriatico i raggruppamenti osservabili assumono importanza in quanto lembi relitti, sopravvissuti a fenomeni determinati o aggravati dall'azione dell'uomo quali l'erosione dei litorali, la riduzione delle superfici per lo sfruttamento turistico ed agricolo e, non ultima, l'introduzione di elementi alloctoni ai fini del rimboschimento.

Tabella 6.4-1 Specie di piante riportate nelle Schede Natura 2000 dei due siti litoranei IT3250023 e IT3250003.

<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Orchis morio</i>
<i>Centaureum littorale</i>	<i>Osyris alba</i>
<i>Cephalanthera longifolia</i>	<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>
<i>Epipactis palustris</i>	<i>Plantago cornuti</i>
<i>Erica carnea</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Limonium bellidifolium</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Medicago marina</i>	<i>Salix rosmarinifolia</i>
<i>Myosotis stricta</i>	<i>Spiranthes spiralis</i>
<i>Ophrys apifera</i>	<i>Trachomitum venetum</i>

6.4.2.4 Il Delta del Po

La vegetazione che caratterizza i litorali del SIC e della ZPS del Delta del Po sono riconducibili alle 10 fitocenosi descritte al paragrafo precedente, ossia *Salsolo-Cakiletum aegyptiacae* Costa et Manz. 1981; *Sporobolo arenarii-Agrophyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu et al. 1984; *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br. Bl. 1933) Géhu et al. 1984; *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* (Pign. 1953) Géhu et Scopp. 1984; *Tortulo-Scabiosetum* Pign. 1953; *Junipero-Hippophaetum fluviatilis* Géhu et Scopp. 1984; *Typhetum latifoliae* (Soo 1927); *Cladietum marisci* Allorge 1922; *Phragmitetum communis* (W. Kock 1926) Schmale 1939; *Quercion ilicis* Br.-Bl. 1931 (Ballasso, 1998).

La vegetazione che caratterizza le formazioni tabulari sommerse durante gli eventi di alta marea (barene) ed i terreni salmastri prospicienti le lagune e le valli da pesca è tipicamente alofila e si distribuisce seguendo una precisa zonazione, principalmente legata all'elevazione del suolo rispetto al livello dell'acqua. Le "velme" sono colonizzate da *Nanozostera noltii*, che tende a formare

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

popolamenti quasi puri, anche se radi, in cui è possibile osservare la presenza di alghe, in particolare *Ulva rigida*.

Sulle fanghiglie dei bordi lagunari e sulle barene, dove il terreno è spesso inondato dall'acqua salmastra, si stabiliscono i salicornieti annuali, associazioni pioniere dominate da specie succulente del genere *Salicornia*. Lungo la fascia più esterna prevale l'endemica alto adriatica *Salicornia veneta*, che forma popolamenti in genere monospecifici o accompagnati da *Aster tripolium* e *Puccinellia palustris*. Su suoli un po' più elevati, che in estate vanno più rapidamente incontro ad essiccamento, si insedia invece *Salicornia patula*, che tende anch'essa a formare popolamenti puri o mescolati a pochissime specie tra cui *Suaeda maritima*.

A quote lievemente superiori si rinvengono i limonieti, un complicato insieme di fitocenosi dall'aspetto di praterie alte e dense, dominate ora dalla salicornia perenne *Arthrocnemum fruticosum*, ora dalle graminacee *Spartina maritima* o *Puccinellia palustris*, associate a *Limonium serotinum*, *Inula crithmoides*, *Aster tripolium* e *Halimione portulacoides*. I limonieti danno luogo a fasce più o meno continue e rappresentano le comunità nettamente dominanti per estensione, in particolare sulle barene quasi costantemente emerse.

Nei punti di contatto con le acque fluviali dolci si stabiliscono vegetazioni composte da specie eurialine, tolleranti cioè tenori di salinità minori. Nelle aree prospicienti il mare aperto è possibile l'insediamento di popolamenti monospecifici di *Bolboschoenus maritimus*, che spesso assumono una caratteristica forma circolare. I retrostanti "bonelli", suoli fangosi che presso le foci emergono durante le basse maree, ospitano invece estesi canneti a *Phragmites australis*, ai cui margini sono osservabili cinture discontinue di *Typha angustifolia* e *Bolboschoenus maritimus*.

Nell'entroterra, a ridosso delle barene, ove il suolo torna ad essere prevalentemente sabbioso e in corrispondenza degli accumuli di detriti spiaggiati, si possono rinvenire vegetazioni effimere formate da specie alofite-nitrofile, in grado cioè di tollerare la salinità e l'aridità del substrato e allo stesso tempo di utilizzare l'azoto del suolo. Sono costituite in genere da singoli popolamenti di *Atriplex latifolia*, *A. tatarica* o *Salsola soda*, che possono rappresentare stadi pionieri per la colonizzazione da parte delle specie alofile perenni, o realizzare fasi di transizione verso gli ambienti di spiaggia già considerati.

La vegetazione alofila dell'area in esame risulta quindi composta da un mosaico di associazioni, 4 delle quali sono endemiche del nord Adriatico: *Salicornietum venetae* Pign. 1966; *Puccinellio festuciformis-Arthrocnemetum fruticosi* (Br.-Bl. 1928) Géhu 1976; *Limonio-Artemisietum coerulescentis* (Pign. 1953) Géhu et Scopp. 1984; *Limonio-Puccinellietum palustris* (Pign. 1966) Géhu et Scopp. 1984. Altre associazioni importanti, perché tipiche del Mediterraneo, sono: *Zosteretum noltii*

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Harms 1936; *Suaedo-Salicornietum patulae* (Brullo e Furnari 1976); *Limonio-Spartinetum maritimae* (Pign. 1966) Beeft., Géhu 1973 (Sanità, 1998).

Tabella 6.4-2 Specie vegetali presenti nell'area di indagine ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, come riportato dalla Scheda Natura 2000.

Codice Natura 2000	Specie	Nome comune
1443	<i>Salicornia veneta</i>	Salicornia veneta
1581	<i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	Ibisco litorale

6.4.3 Inquadramento faunistico dell'area vasta

In questo paragrafo sono riportate le informazioni relative agli aspetti faunistici dell'area vasta ricavate da precedenti studi, monitoraggi e perizie condotte in laguna, nell'area marino costiera antistante il litorale veneziano e nei cordoni litoranei e nell'area del Delta del Po.

6.4.3.1 Area lagunare

Invertebrati

Le comunità zoobentoniche lagunari dell'area oggetto dell'intervento variano considerevolmente in funzione della distanza sia dal polo industriale, sia dalle bocche di porto. I bassi fondali prossimi all'area industriale si caratterizzano per popolamenti estremamente poveri di specie ed organismi (MAG.ACQUE-SELC, 2005; Molin *et al.*, 2009d), mentre le zone vicine alla bocca di porto di Malamocco, dove sono presenti praterie di fanerogame, si caratterizzano per una elevata biodiversità.

Nei pressi dell'area industriale le specie più comuni sono il bivalve *Tapes philippinarum* (anche se la sua presenza è caratterizzata da tipica distribuzione a *patch*, MAG.ACQUE-Thetis, 2010a), i policheti *Nephtys hombergi*, *Notomastus* sp., *Paradoneis lyra*, *Phyllodoce* sp. e gli anfipodi *Corophium orientale* e *Ampelisca diadema*.

Nelle zone caratterizzate da sedimenti a sabbia grossolana, sono comuni alcune specie di bivalvi caratteristici di ambienti marini che possono andare a costituire veri e propri banchi (*Chamalea galina*, *Ensis minor*, *Tellina nitida*, *T. pulcella* e *T. fabula*); tali specie sono sostituite nelle aree più interne, caratterizzate da sedimenti in cui la frazione pelitica aumenta di consistenza, da *Tapes philippinarum*, *T. decussatus*, *Paphia aurea* e *Dosinia lupinus*. Gasteropodi tipici delle aree più sabbiose sono i Muricidi *Hexaplex trunculus* e *Bolinus brandaris*, assieme all'onnipresente *Nassarius mutabilis*, che nelle aree più interne è sostituito da *N. reticulatus*, *N. nitidus* oltre che da *Cyclope neritea*. I policheti

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

più comuni sono invece *Arenicola marina* e *Marphisa sanguinea*, mentre nelle aree di bassofondo abbonda *Glycera* sp.

Nei bassi fondali antistanti all'isola del Lido, invece, sono presenti specie di elevato valore conservazionistico quali il riccio di mare (*Paracentrotus lividus*), la nacchera (*Pinna nobilis*) e il dattero bianco (*Pholas dactylus*). Tra gli epifiti, nelle foglie e tra le radici delle fanerogame, si possono trovare l'anemone (*Anemonia viridis*), la piccola stella cuscinetto (*Asterina gibbosa*). Tra i gasteropodi sono abbondanti gli organismi del genere *Nassarius* e le due specie *Bittium reticulatum* e *B. scabrum*, mentre tra i bivalvi si rinvengono *Tapes philippinarum*, *T. decussatus*, *Paphia aurea* e *Dosinia lupinus*, quest'ultima è talora abundantissima tra gli apparati radicali delle fanerogame. Tra i policheti dominano le famiglie dei Maldanidi e dei Capitellidi, tra questi ultimi il più abbondante è forse il genere *Notomastus*. Il crostaceo più abbondante è il granchio verde di laguna (*Carcinus aestuarii*), ma sono presenti anche diverse specie di gamberetti del genere *Palaemon* (*P. adspersus*, *P. elegans*, *P. longirostris* e *P. xiphias*). Molto elevato è il numero di specie di anfipodi ed isopodi che vivono in stretta associazione con la prateria di fanerogame, con particolare abbondanza di specie appartenenti ai generi *Dexamine*, *Amphitoe*, *Erichthonius*, *Gammarus* ed *Ampelisca* tra gli anfipodi, mentre tra gli isopodi i più abbondanti sono *Idotea baltica*, *Sphaeroma serratum* e *Paracerceis sculpta* (MAG.ACQUE-Thetis, 2010b). Frequenti anche i tanaidacei come *Apsedes latreillei* (MAG.ACQUE-Thetis, 2010b). Tra i decapodi infaunali risulta spesso abbondante *Upogebia pusilla*, come nella velma di Santo Spirito. Per quanto concerne gli echinodermi, nell'area di indagine è possibile osservare alcune specie di ofiuroidei come *Ophiotrix fragilis* che in talune aree (Tortonese, 1965) costituisce dei veri e propri tappeti (fondali ad ofiure) ed *Amphipolis squamata*, l'echinoide *Paracentrotus lividus*, l'asteroide *Asterina gibbosa*.

L'unica specie presente nell'area vasta e listata negli allegati della Direttiva 92/43/CEE è *Pinna nobilis* (All. IV).

Ittiofauna

Le recenti indagini condotte relativamente al popolamento ittico degli habitat di basso fondale della laguna di Venezia indicano come questo sia costituito da non meno di 62 specie di teleostei, appartenenti a 29 famiglie (Mainardi *et al.*, 2004; Malavasi *et al.*, 2005; Franco *et al.*, 2006a,b) e riconducibili essenzialmente a tre guild ecologiche principali: specie estuarine residenti, specie marine migratrici stagionali (incluse specie diadrome), specie marine migratrici occasionali. Occasionalmente, in prossimità delle foci dei fiumi lagunari è possibile osservare la presenza di specie dulciacquicole come *Carassius carassius* e *Pseudorasbora* sp., la cui diffusione è comunque limitata a poche centinaia di metri dalla foce (MAG.ACQUE-Thetis, 2011).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le specie caratterizzate dalle maggiori abbondanze appartengono alla guild ecologica dei residenti estuarini (Elliott e Dewailly, 1995), ossia specie che svolgono l'intero ciclo biologico all'interno dell'ambiente lagunare. I principali rappresentanti di questa guild appartengono alle famiglie Atherinidae (*Atherina boyeri*), Gobiidae (*Pomatoschistus marmoratus*, *P. canestrinii*, *Knipowitschia panizzae*, *Zosterisessor ophiocephalus* e *Gobius niger*) e Syngnathidae (*Syngnathus abaster*, *S. typhle* e *Nerophis ophidion*). Insieme ai residenti estuarini, i migratori stagionali rappresentano il gruppo rappresentato dal maggior numero di specie; tra queste si segnalano l'orata (*Sparus aurata*) e il branzino (*Dicentrarchus labrax*), entrambe specie importanti dal punto di vista commerciale. Altre specie marine migratrici di interesse sono l'alice (*Engraulis encrasicolus*), i cefali (*Liza saliens* e *L. aurata*), la passera (*Platichthys flesus*), la sogliola (*Solea solea*) e lo Spratto (*Sprattus sprattus*).

Nella porzione lagunare dell'area vasta la composizione specifica del popolamento ittico varia significativamente in relazione alle diverse tipologie di habitat presenti; le specie che maggiormente caratterizzano il popolamento ittico delle praterie di fanerogame sono il gobide *Z. ophiocephalus* ed i singnatidi *S. abaster*, *S. typhle* e *N. ophidion*, mentre nelle aree a margine barenale le specie caratteristiche sono *Aphanius fasciatus* ed i gobidi *K. panizzae* e *P. canestrinii* (Franco *et al.*, 2006a), tutte specie di interesse conservazionistico (Tabella 6.4-4). Sempre per quanto concerne le specie di interesse conservazionistico menzionate negli allegati della Direttiva 92/43/CEE, nella ZPS IT3250046 in cui ricade l'area lagunare di interesse, è riportata anche la presenza di *Acipenser naccarii* e di *Alosa fallax*.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 6.4-3 Specie rilevate nell'area lagunare.

Famiglia	Specie
Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i>
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i>
Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>
Ciprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i>
Belonidae	<i>Belone belone</i>
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i> <i>Syngnathus abaster</i> <i>Syngnathus typhle</i> <i>Syngnathus taenionotus</i>
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> <i>Liza ramada</i> <i>Liza saliens</i>
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Sparidae	<i>Sparus aurata</i> <i>Lithognathus mormyrus</i>
Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>
Blennidae	<i>Blennius pavo</i> <i>Blennius sphinx</i>
Gobiidae	<i>Gobius niger</i> <i>Zosterisessor ophiocephalus</i> <i>Pomatoschistus marmoratus</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Pomatoschistus minutus</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>
Pleuronectidae	<i>Platycthis flesus</i>
Soleidae	<i>Solea lascaris</i> <i>Solea solea</i>

Tabella 6.4-4 Specie ittiche di interesse conservazionistico (Direttiva 92/43/CEE) potenzialmente presenti nell'area lagunare, come riportato dalla Scheda Natura 2000.

Specie	Nome italiano
<i>Acipenser naccarii</i>	Storione cobice
<i>Alosa fallax</i>	Cheppia
<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono
<i>Knipowitschia panizzae</i>	Ghiozzetto di laguna
<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	Ghiozzetto cenerino

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Erpetofauna ed anfibi

Le informazioni disponibili sui rettili e sugli anfibi presenti nella laguna di Venezia sono sporadiche e lacunose, generalmente riconducibili a pubblicazioni datate o alle note di Novarini (2006). In quest'ultimo lavoro, si cita la presenza, sebbene occasionale, nell'isola di Ca' Roman e nelle aree lagunari circostanti di esemplari di *Caretta caretta* e del rospo smeraldino *Bufo viridis*, anche se per quest'ultimo la segnalazione risale al 2003 ed è relativa ad un esemplare osservato sul cordone litoraneo, lato laguna. Delle specie di interesse conservazionistico presenti nella ZPS IT3250046 (*Triturus carnifex*, *Rana latastei* e *Emys orbicularis*), la sola testuggine palustre europea *E. orbicularis* è presente nei litorali veneziani (Novarini, 2006), per cui non è possibile escludere una sua presenza nell'area di indagine; il tritone crestato italiano (*T. carnifex*) e la rana di Lataste (*R. latastei*) risultano invece prevalentemente associati ad ambienti planiziali e storicamente assenti nell'area lagunare, litorali compresi (Novarini, 2006).

Avifauna

La laguna di Venezia rappresenta un'area di particolare interesse per quanto concerne l'avifauna acquatica, sia come areale di svernamento per le specie che migrano dall'Europa settentrionale, sia come area di nidificazione per le specie stanziali. Inoltre, la presenza di isole favorisce la presenza di uccelli non acquatici (Passeriformi e anche rapaci) che trovano in questi ambienti le condizioni ideali per la nidificazione e il reperimento dell'alimento.

I censimenti periodici condotti dalla Provincia di Venezia forniscono precise indicazioni sulle specie ed in numero di individui che frequentano abitualmente l'area vasta nel periodo invernale (Basso e Bon, 2009, 2010 e 2011). Tra queste, le più frequentemente osservate sono i Podiciformi *Podiceps cristatus* (Svasso maggiore) e *P. nigricollis* (Svasso minore), i Pelecaniformi *Phalacrocorax carbo sinensis* (Cormorano), *P. aristotelis* (Marangone dal ciuffo) e *P. pygmeus* (Marangone minore), i Ciconiformi *Egretta garzetta* (Garzetta) e *Ardea cinerea* (Airone cinerino), gli Anseriformi *Anas platyrhynchos* (Germano reale), *Tadorna tadorna* (Volpoca) e *Mergus serrator* (Smergo minore), i Gruiformi *Fulica atra* (Folaga) e *Gallinula chloropus* (Gallinella d'acqua) ed i Caradriformi *Larus michahellis* (Gabbiano reale), *L. canus* (Gavina), *L. ridibundus* (Gabbiano comune), *L. melanocephalus* (Gabbiano corallino) e *Sterna sandvicensis* (Beccapesci). Altre specie, sebbene non direttamente osservate nel corso dei sopralluoghi condotti in Gennaio per il censimento, utilizzano l'area vasta per i loro spostamenti tra le diverse aree lagunari nel periodo post migrazione, e tra queste si annoverano alcune specie presenti con elevate abbondanze in laguna tra cui i limicoli *Tringa totanus* (Pettegola), *Actitis hypoleucos* (Piro piro piccolo), *Numenius arquata* (Chiurlo maggiore), *Recurvirostra avosetta* (Avocetta) e *Pluvialis squatarola* (Pivieressa) e gli anatidi *Anas crecca* (Alzavola), *A. acuta* (Codone) e *A. penelope* (Fischione).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto concerne le specie residenti e nidificanti, nell'area lagunare di interesse, comprese le isole minori, Bon *et al.* (2000) riportano la presenza, oltre che di un cospicuo numero di Passeriformi (tra cui l'Averla piccola *Larius collurio*), anche di *Charadrius alexandrinus* (Fratino), *Charadrius dubius* (Corriere piccolo), *Otus scops* (Assiolo), *Athene noctua* (Civetta) e *Circus aeruginosus* (Falco di palude). Non nidificano nell'area vasta ma sono comunque frequentatori abituali dell'area (utilizzata per sosta o approvvigionamento dell'alimento) gli sternidi *Sterna hirundo* (Sterna comune), *S. albifrons* (Fratichello).

Le specie di interesse conservazionistico osservate e potenzialmente presenti nell'area sono riportate in Tabella 6.4-5. Tra queste, sono elencate anche specie che sono state raramente osservate in laguna, come *Aythya nyroca*, *Charadrius morinellus*, *Limosa lapponica*, *Mergus albellus*, *Phoenicopterus ruber*, *Gavia arctica*, *Gavia stellata*, *Sterna caspia* e *Tadorna ferruginea*. Altre specie, come *Ardeola rallide*, *Ciconia nigra*, *Ciconia ciconia*, *Grus grus*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Platalea leucorodia* e *Plegadis falcinellus* prediligono habitat lagunari diversi rispetto a quelli presenti nell'area vasta, che risultano poco adatti alle loro caratteristiche ecologiche; tuttavia non può essere esclusa *a priori* la loro temporanea presenza nell'area vasta, legata a spostamenti.

Tabella 6.4-5 Specie ornitiche di interesse conservazionistico segnalate o potenzialmente presenti nell'area vasta, come riportato dalla Scheda Natura 2000.

Specie	Nome comune	Specie	Nome comune
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Aquila di mare
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
<i>Aquila clanga</i>	Aquila anatraia maggiore	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgraza ciuffetto	<i>Lanius minor</i>	Averla minore
<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude	<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	<i>Luscinia svecica</i>	Pettazzurro
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	<i>Mergus albellus</i>	Pesciaiola
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno
<i>Charadrius morinellus</i>	Piviere tortolino	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino	<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore
<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo occidentale
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo beccosottile
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fenicottero rosso
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

Specie	Nome comune	Specie	Nome comune
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio
<i>Crex crex</i>	Re di quaglie	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato
<i>Cygnus cygnus</i>	Cigno selvatico	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco	<i>Podiceps auritus</i>	Svasso cornuto
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	<i>Porzana parva</i>	Schiribilla
<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio	<i>Porzana porzana</i>	Voltolino
<i>Falco peregrinus</i>	Falco pellegrino	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	<i>Sterna albifrons</i>	Fraticello
<i>Gallinago media</i>	Croccolone	<i>Sterna caspia</i>	Sterna maggiore
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune
<i>Gavia stellata</i>	Strolaga minore	<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampanere	<i>Sylvia nisoria</i>	Bigia padovana
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	<i>Tadorna ferruginea</i>	Casarca comune
<i>Grus grus</i>	Gru europea	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio

Teriofauna

Le conoscenze sulla distribuzione della Teriofauna in ambiente lagunare sono piuttosto scarse, sia per la carenza di dati, sia per le difficoltà oggettive a campionare e censire organismi come i Chirotteri ed i Roditori. Nella porzione lagunare dell'area vasta sono comprese alcune isole (San Giorgio in Alga, Sacca Sessola, San Clemente, Poveglia, Santo Spirito, San Servolo, San Lazzaro, Lazzaretto Vecchio, Sant'Angelo della Polvere ed altre isole minori) che costituiscono habitat potenziale per i micromammiferi che colonizzano la laguna di Venezia. Tra questi si ricordano i Chirotteri *Nyctalus lasiopterus* (Nottola gigante), *Hypsurgus savii* (Pipistrello di Savi), *Eptesicus serotinus* (Serotino comune), *Pipistrellus kuhli* (Pipistrello albolimbato) e *Pipistrellus nathusii* (Pipistrello di Nathusius), i Soricidi *Neomys anomalus* (Toporagno acquatico di Miller) e *Crocidura suaveolens* (Crocidura minore), i Roditori *Arvicola terrestris* (Arvicola d'acqua), *Myocastor coypus* (Nutria) e *Rattus norvegicus* (Bon *et al.*, 1995). Nella ZPS IT3250046, in cui si inserisce l'area vasta, è inoltre presente il Chirottero di interesse comunitario *Rhinolophus ferrumequinum* (Rinolofo maggiore).

6.4.3.2 Area marina e marino costiera

L'area marina di analisi è situata nel bacino Alto Adriatico, che è costituito da una piana alluvionale con lieve variabilità batimetrica, la cui formazione risale all'ingressione marina succedutasi all'ultima glaciazione pleistocenica e al successivo accumulo di sedimenti neogenici quaternari trasportati dai fiumi, tra i quali, in primo luogo, il Po. I successivi interventi antropici, realizzati in epoca storica (diversione dei fiumi da parte della Repubblica Veneta, realizzazione delle opere di difesa del litorale, ecc.) hanno infine contribuito alla formazione dell'attuale linea di costa.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In linea generale, le caratteristiche idrologiche dell'area sono strettamente correlate alle alte concentrazioni di nutrienti e materiale in sospensione nella colonna d'acqua immesse dai fiumi che rendono la regione altamente produttiva. Il bilancio termico annuale si caratterizza per le maggiori escursioni del Mediterraneo che possono raggiungere anche i 20°C, con massimi estivi di 26°C e minimi invernali di 5°C (Zore-Armanda, 1963). Tale andamento permette lo sviluppo di specie con affinità Atlantico-Boreale come l'alga *Fucus virsoides* (Rampal, 1981).

Invertebrati

I fondali dell'Alto Adriatico sono caratterizzati per lo più da sedimenti di tipo incoerente la cui zonazione biologica è stata descritta ampiamente al par. 6.4.1.2.

Per quanto concerne le macrofaune che colonizzano l'habitat degli affioramenti rocciosi queste presentano una certa variabilità, Casellato e Stefanon (2008) hanno condotto una recente revisione di studi fatti su questi affioramenti (Mizzan, 1992; Gabriele *et al.*, 1999; Molin *et al.*, 2003; Ponti *et al.*, 2006; Ponti e Mastrototaro, 2006; Casellato *et al.*, 2005, 2007) da cui è risultato che nelle aree studiate sono state censite complessivamente più di 480 specie animali, e che i gruppi più rappresentati sono costituiti da bivalvi, gasteropodi, policheti, spugne ed ascidie.

Fra gli organismi incrostanti vanno ricordati la sclerattinia *Cladocora caespitosa* i policheti serpulidi come *Serpula concharum*, *S. vermicularis*, *Pomatoceros triqueter*, *Protula tubularia* (Boldrin 1979), assai elevata la presenza di specie di ascidie, tra cui spicca *Polycitor adriaticus* (Molin *et al.*, 2003).

Nell'area di analisi, sia nelle strutture rocciose naturali che in quelle artificiali lungo la costa sono presenti alcune specie di organismi endolitici (Gabriele *et al.* 1999; AA.VV., 2010), tra i quali poriferi e molluschi; tra questi il dattero di mare (*Litophaga litophaga*) e la Nacchera (*Pinna nobilis*) specie inserite nell'allegato 4 della direttiva Habitat. Molto abbondanti sono anche gli echinodermi, tra i cui prevale l'ofiura *Ophiothrix fragilis*. Molteplici specie di Molluschi bivalvi sono presenti (*Miochlamys varia*, *Chlamys glabra*, *Pecten jacobaeus*) e, tra gli organismi coloniali, numerosi sono i poriferi che ricoprono questi substrati rocciosi tra cui molti di elevato valore conservazionistico come *Geodia cydonium*, *Tethya aurantium* e *T. citrina*, la spugna equina (*Hippospongia communis*). Molto rara è invece la pregiata spugna da bagno (*Spongia officinalis*) un tempo pescata anche da pescatori di professione ed ora praticamente scomparsa. Tra le specie di decapodi si rinvengono con una certa frequenza l'astice *Hommarus gammarus*, la granseola *Maja squinado* e la più piccola *Maja crispata*.

Per quanto concerne la zona costiera la comunità bentonica degli habitat rocciosi artificiali del veneziano è stata oggetto di recenti studi (Cecconi *et al.*, 2008). I popolamenti sono ancora in fase di stabilizzazione nelle strutture neocostruite (lunate e soffolte), mentre hanno ormai raggiunto una certa stabilità ecologica nelle aree messe in opera da più tempo (moli foranei). Sono stati rinvenuti

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

organismi appartenenti a diversi *taxa* (Poriferi, Cnidari, Anellidi, Echinodermi, Crostacei, Briozoi, Tunicati, Platelmini, Nemertini). Tra le specie di molluschi spiccano due bivalvi: *Mytilus galloprovincialis* (mitilo o cozza) e *Ostrea edulis* (ostrica piatta). In talune circostanze le densità di queste specie arrivano a valori molto elevati (oltre i 10 kg/m²) tanto da suscitare interesse economico. Tra i bivalvi degni di nota anche la *Pinna nobilis*, specie meritevole di protezione e presente, sebbene in maniera discontinua, alla base delle opere sommerse. Per quanto concerne l'infauna nelle pietre calcaree dei moli foranei sono presenti e talora abbondanti i datteri di mare (*Litophaga litophaga*) la cui raccolta operata da pescatori abusivi per mezzo di martello e scalpello crea danni irreparabili agli ambienti rocciosi in molte parti d'Italia. Tra i gasteropodi risultano numerose le patelle (*Patella cerulea*), i murici (*Hexaplex trunculus* e *Bolinus brandaris*) assieme all'onnipresente *Nassarius mutabilis*. I policheti più comuni di queste aree sono specie incrostanti del genere *Sabellaria* e *Pomatoceros*; presenti anche se isolati diversi esemplari di spirografo (*Sabella spallanzani*).

Tra i crostacei si rinvengono alcune specie di decapodi portunidi come il granchio di sabbia (*Liocarcinus vernalis*), il granchio verde di laguna (*Carcinus aestuarii*), il granciporro (*Eriphia verrucosa*), la granseola piccola (*Maja crispata*) e il granchio corridore (*Pachygrapsus marmoratus*) oltre al raro astice (*Hommarus gammarus*). Tra gli anfratti e specialmente nelle zone a minor batimetria si rinvengono comunemente due specie di gamberetti del genere *Palaemon* (*P. adspersus* e *P. elegans*).

Per quanto concerne i poriferi sono presenti e abbondanti almeno una ventina di specie tra le quali meritano menzione quelle del genere *Tethya* oltre alla spugna equina (*Hippospongia communis*). Ormai rarissima la pregiata spugna da bagno (*Spongia officinalis*) un tempo pescata anche da pescatori di professione ed ora praticamente scomparsa.

Tra le diverse specie di celenterati antozoi si ricordano l'attinia comune (*Anemonia sulcata*) e il pomodoro di mare (*Actinia equina*). Tra gli echinodermi si ricordano *Ophiotrix fragilis*, e l'oloturia (*Oloturia tubulosa*) e il riccio di mare (*Paracentrotus lividus*).

Ittiofauna

Il bacino Nord Adriatico è considerato uno dei mari più produttivi, in termini di pescato, in ambito Mediterraneo. Si tratta di un mare relativamente poco profondo e caratterizzato da un'elevata trofia sostenuta dai consistenti apporti fluviali. La comunità ittica delle coste italiane è sostanzialmente ascrivibile a quella di substrati incoerenti sebbene la presenza di affioramenti rocciosi (Tegnùe) localmente abbondanti, favorisca la presenza di specie di substrato roccioso.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Recenti ricerche hanno stilato una lista di oltre 250 specie ittiche presenti nel Nord Adriatico e hanno studiato il trend dei rispettivi stock mettendo in luce una sostanziale diminuzione dei condroitti (squali e razze) ed un complessivo aumento delle specie caratterizza da piccola taglia e iteroparietà abbreviata (Fortibuoni *et al.*, 2010).

La zona costiera in esame è caratterizzata da un popolamento ittico abbondante e diversificato con oltre 70 specie (Cecconi *et al.*, 2008, Franco *et al.*, 2006b, Riccato *et al.*, 2009). Il popolamento, così come riportato per l'Alto Adriatico in genere, è l'insieme di quelle specie tipiche di ambienti a substrati incoerenti, ai quali sono associate le specie tipiche di substrato roccioso (in questo caso il molo foraneo Sud della Bocca di Porto di Lido). Non esistendo letteratura puntuale circa la situazione del molo foraneo Sud della diga di Lido ci si rifà a letteratura riguardante aree omologhe caratterizzate da collocazione analoga e simili condizioni ambientali (Molo foraneo di Sottomarina, Soffolta di Pellestrina, Soffolta di Lido).

La comunità ittica degli ambienti rocciosi artificiali del litorale veneziano è stata ampiamente studiata (Pizzolon *et al.*, 2008, Cecconi *et al.*, 2008, Fiorin *et al.*, 2008, Riccato *et al.*, 2009), oltre 50 specie di pesci ossei sono presenti, con diverse frequenze, in questi ambienti. La composizione in termini di specie è assai simile tra i diversi ambienti indagati, la comunità può essere sostanzialmente divisa in due grosse guild: "specie residenti" e "specie migratrici" (Cecconi *et al.*, 2008). Al gruppo delle specie residenti appartengono una quindicina di specie che non si allontanano mai dagli habitat a substrato roccioso e che compiono il loro ciclo vitale a contatto di moli e dighe foranee. Appartengono a questa guild alcune specie di Labridi, di Blennidi, di Gobidi e di Singnatidi. Alla guild delle specie migratrici appartengono invece un elevato numero di specie che si avvicinano a costa durante il periodo tardo primaverile e si allontanano con l'arrivo dei primi freddi tra i mesi di ottobre e novembre e utilizzano gli ambienti rocciosi artificiali come aree di pascolo e talora per la riproduzione. L'importanza ecologica di questo tipo di formazioni per specie di interesse commerciale è testimoniata da svariate pubblicazioni (Molinari, 2005; Tunesi & Molinari, 2005).

Erpetofauna ed anfibi

Nel golfo di Venezia sono state censite tre specie di cheloni o tartarughe marine: tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e tartaruga comune (*Caretta caretta*). Mentre per le prime due specie gli avvistamenti sono stati finora sporadici e si possono ricondurre ad una comprovata determinazione solamente per un esemplare per specie (Mizzan e Vianello, 2007; Novarini *et al.*, 2010), la tartaruga comune risulta molto più abbondante. In particolare nel corso degli ultimi due anni i rinvenimenti di esemplari spiaggiati sono notevolmente aumentati (Novarini *et al.*, 2010). Si tratta di una specie che trascorre la maggior parte del ciclo vitale nella zona epipelagica del dominio neritico. In acqua possono raggiungere velocità superiori ai 35 km/h, nuotando agilmente con

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

il caratteristico movimento sincrono degli arti anteriori; animale onnivoro, si nutre di molluschi, crostacei, echinodermi, pesci e meduse. La specie predilige acque profonde e tiepide prossime alle coste ed è presente in tutti i mari e gli oceani (Mar Mediterraneo, Mar Nero, e dell'Oceano Pacifico, Atlantico e Indiano) e risulta, in tutto il suo areale di distribuzione, in rarefazione a causa dell'eccessiva antropizzazione delle coste e delle spiagge, che riduce o elimina del tutto i siti idonei alla nidificazione, ma anche degli incidenti causati da impatto con natanti e da cattura con reti da posta, derivanti e a strascico e dall'uso di parangali.

Teriofauna

Per ciò che concerne i mammiferi marini che frequentano l'area marina oggetto dell'intervento si menziona la presenza di cetacei nell'area di progetto, dove due sono le specie presenti con una certa regolarità: il tursiopo (*Tursiops truncatus*) ed il delfino comune (*Delphinus delphis*) (Bearzi *et al.*, 2009). Nel golfo di Venezia sono presenti 2 popolazioni di tursiopi, costituite da circa 70 e 100-130 individui, localizzate rispettivamente in Slovenia ed in Croazia (Genov *et al.* 2008, 2009; Fortuna 2006); pare che inoltre sia presente un piccolo gruppo di circa 42 esemplari localizzato al largo del litorale italiano (S. Bonizzoni, com. per. in Genov *et al.*, 2009). Il delfino comune negli ultimi 50 anni ha invece subito una brusca riduzione per svariate cause molte delle quali di natura antropica tanto da essere avvistato sempre più occasionalmente nell'area veneziana (Bearzi *et al.*, 2003, 2004).

6.4.3.3 Area terrestre

Dal punto di vista faunistico nell'area degli Alberoni sono presenti organismi tipici dell'ambiente litorale e dunale; in particolare, l'avifauna trova qui un ambiente idoneo alla riproduzione, per la presenza del verde arboreo e delle aree retrodunali, alla sosta durante il tragitto che segue la rotta lagunare – adriatica.

Erpetofauna ed anfibi

I dati riguardanti anfibi e rettili provengono dall'Atlante regionale (Bonato *et al.*, 2007) e sono stati integrati da ulteriori recenti pubblicazioni e segnalazioni inedite di studiosi locali per le informazioni successive al 2003, limite temporale di raccolta dati dell'Atlante stesso per la maggior parte delle specie considerate. E' stato inoltre operato un confronto con la checklist dell'erpetofauna veneta (Benà *et al.*, 1998) e con la situazione di siti analoghi, particolarmente con i litorali veneziani (Semenzato *et al.*, 1998a; Novarini, 2006, 2010).

L'unica specie di testuggine segnalata lungo il litorale, tutelata dalla Direttiva Habitat (allegati II e IV) e dalla Convenzione di Berna (appendice II), è la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), presente nelle bassure allagate in ambiente retrodunale (Semenzato *et al.*, 1998b). E' però certa la presenza di altre specie quali il Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), l'Orbettino (*Anguis fragilis*), la Lucertola

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

muraiola (*Podarcis muralis*), la Lucertola campestre (*Podarcis sicula campestris*) e la Vipera comune (*Vipera aspis*) (Bonato *et al.*, 2007; Campagnolo M., Semenzato M., com. pers.; Semenzato *et al.*, 1996).

Rettili presenti lungo il litorale anche nelle isole del Lido e Pellestrina inoltre sono il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), le Bisce d'acqua (*Natrix natrix*, *Natrix tessellata*) (Campagnolo M., com. pers.); mentre è da confermare la possibile presenza del Saettone (*Zamenis longissimus*). Si tratta in tutti i casi di specie diffusamente documentate lungo tutto il litorale Alto Adriatico (Novarini, 2006).

Mentre i rettili appaiono ben rappresentati negli habitat costieri, essendo quasi sempre indipendenti dalla presenza di raccolte d'acqua dolce, per gli anfibi la relativa scarsità e localizzazione è massimamente imputabile al carattere xerico e salmastro degli ambienti litoranei. Le bassure allagate appaiono comunque ambienti idonei per il Tritone punteggiato italiano (*Lissotriton vulgaris meridionalis* [= *Triturus* v. m.]), di cui sono stati osservati diversi individui in prossimità del giardino botanico di Porto Caleri. Negli ecosistemi litorali sono inoltre presenti: Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*, specie inserita nell'Allegato IV alla Dir. 92/43/CEE), Rospo comune (*Bufo bufo*) e Rospo smeraldino (*Bufo viridis*, specie inserita nell'Allegato IV alla Dir. 92/43/CEE), Raganella italiana (*Hyla intermedia*), Rana dalmatina (*Rana dalmatina*, specie inserita nell'Allegato IV alla Dir. 92/43/CEE), Rana di Lataste (*Rana latastei*, specie inserita nell'Allegato IV alla Dir. 92/43/CEE) e Rana verde (*Rana synkl. esculenta*) (Bonato *et al.*, 2007; Campagnolo M., Semenzato M., Richard J., com. pers.). Si veda alla seguente Figura 6.4-20 le foto di alcune delle specie citate.



Figura 6.4-20 Alcune altre specie di Anfi e Rettili presenti nei litorali veneti. Dall'alto: *Bufo bufo*, *Rana kl. esculenta*, *Podarcis sicula*, *Lacerta bilineata* ed *Emys orbicularis* (foto di N. Novarini).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Avifauna

L'ambiente delle spiagge è particolarmente importante per l'avifauna, soprattutto per i limicoli costieri, quali gli svernanti Piovanello pancianera (*Calidris alpina*) e Pivieressa (*Pluvialis squatarola*), che si alimentano presso la battigia e sfruttano come dormitori le aree più riparate e tranquille, e il nidificante Fratino (*Charadrius alexandrinus*), che utilizza come nido una semplice cavità scavata nella sabbia e rivestita di vegetazione spiaggiata. Anche varie specie ubiquiste di gabbiani (*Larus* sp.pl.) frequentano gli arenili per ricercare animali spiaggiati.

A livello di duna e retroduna compaiono numerosi passeriformi; tra le specie più caratteristiche si rinvencono i residenti Beccamoschino (*Cisticola juncidis*) ed Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), il nidificante Canapino comune (*Hippolais polyglotta*) ed una specie strettamente legata alla macchia arbustiva a ginepro ed olivello: lo Zigolo nero (*Emberiza cirulus*).

Le pinete litoranee e i boschi a latifoglie a carattere relitto ospitano invece specie quali la Tortora (*Streptopelia turtur*), il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), il Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il Verdone (*Carduelis chloris*). Degne di nota due specie estive nidificanti ovunque in declino e considerate localmente ad alto rischio di estinzione per la contrazione delle aree naturali e per l'espansione delle aree agricole intensive: il Torcicollo (*Jynx torquilla*) e il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*); quest'ultimo in particolare è infatti legato alla presenza di aree alberate aperte, radure di boschi maturi, macchie e incolti con cespugli.

Per quanto concerne le aree più prossime a quella di intervento, nei pressi della località Alberoni, sono aree di frequentazione del Fratino (*Charadrius alexandrinus*) e del Fraticello (*Sterna albifrons*) (specie inserite in Allegato I della Dir. Uccelli 147/2009/CE). Anche il Gruccione (*Merops apiaster*) è presente con alcune colonie solamente nella parte meridionale dell'isola. La pineta litoranea degli Alberoni ospita specie di una certa importanza, quali la Tortora (*Streptopelia turtur*), il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), l'Upupa (*Upupa epops*), la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il Verdone (*Carduelis chloris*). Tra i rapaci notturni sono presenti il gufo comune (*Asio otus*) e l'assiolo (*Otus scops*), mentre tra quelli diurni il falco di palude (*Circus aeruginosus*).

Per quanto concerne l'avifauna comunitaria nella tabella successiva si riporta l'elenco delle specie inserite nell'allegato 1 della direttiva 147/2009/CE presenti nei SIC/ZPS IT3250023, IT3250003 e nel SIC IT3270034.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 6.4-6 Elenco delle specie inserite nell'allegato 1 della direttiva 147/2009/CE presenti nei SIC/ZPS IT3250023, IT3250003 e nel SIC IT3270034.

COD.	Specie
A338	<i>Lanius collurio</i>
A260	<i>Motacilla flava</i>
A258	<i>Anthus cervinus</i>
A229	<i>Alcedo atthis</i>
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>
A195	<i>Sterna albifrons</i>
A193	<i>Sterna hirundo</i>
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>
A176	<i>Larus melanocephalus</i>
A151	<i>Philomachus pugnax</i>
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>
A135	<i>Glareola pratincola</i>
A131	<i>Himantopus himantopus</i>
A103	<i>Falco peregrinus</i>
A098	<i>Falco columbarius</i>
A094	<i>Pandion haliaetus</i>
A084	<i>Circus pygargus</i>
A082	<i>Circus cyaneus</i>
A081	<i>Circus aeruginosus</i>
A073	<i>Milvus migrans</i>
A029	<i>Ardea purpurea</i>
A026	<i>Egretta garzetta</i>
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>

Teriofauna

In epoca storica il quadro teriologico doveva senz'altro apparire più differenziato, per la maggiore diversificazione ambientale del paesaggio. La composizione della teriofauna risulta infatti notevolmente influenzata dalla presenza e dall'attività umane, sia dirette che indirette: soprattutto i grossi mammiferi, quali Cinghiale, Capriolo, Cervo e Lontra, si sono estinti in tempi storici; altre come Nutria e Silvilago, di origine alloctona, si sono diffuse in vario modo; altre infine, come Istrice, Volpe e Lepre, appaiono in espansione, principalmente a causa della modificazione del paesaggio agrario. E' plausibile che il numero attuale di specie sia inferiore alle reali potenzialità ambientali e che sia comunque sottostimato, soprattutto per Chiroterri e micromammiferi in genere, dal momento che le conoscenze relative a questi gruppi rimangono piuttosto lacunose (Verza, 2004).

Specie sicuramente presenti lungo tutto il litorale sono il Riccio (*Erinaceus europaeus*) e la Talpa (*Talpa europaea*), due insettivori diffusi su tutto il territorio provinciale. Per quanto riguarda i Chiroterri si possono trovare la specie antropofila *Hypsugo savii*, la nottola gigante (*Nyctalus lasiopterus*) (entrambe presenti nella città di Venezia e a Punta Sabbioni), il *Pipistrellus nathusii*,

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

segnalato in centro storico, e il *P. kuhlii* segnalato in centro storico e a Cavallino e Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) (Bon *et al.*, 1995). Tra i roditori sono segnalati l'Arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*), specie di elevata plasticità ecologica diffusa anche in ambiente alofilo, presso i canneti lagunari e alle foci dei fiumi, e l'ubiquitario Surmolotto (*Rattus norvegicus*).

Degna di nota è la presenza di alcuni carnivori, di cui esistono segnalazioni specifiche: i Mustelidi Tasso (*Meles meles*), Donnola (*Mustela nivalis*) e Faina (*Martes foina*), tutti oggetto di tutela da parte della Legge 157/92 e della Convenzione di Berna (appendice III), e la Volpe (*Vulpes vulpes*). Il Daino (*Dama dama*), specie che frequenta ambienti a latifoglie termo-mesofile (Bon *et al.*, 1995).

Le specie di mammiferi presenti nell'area prossima a quella di intervento, area terrestre degli Alberoni, sono piuttosto comuni. Per i roditori sono presenti il comune topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), il topolino delle case (*Mus domesticus*), il Surmolotto (*Rattus norvegicus*) ed è segnalata la nutria (*Myocastor coypus*). Per i lagomorfi si segnala la presenza della lepre europea (*Lepus europaeus*) mentre tra gli insettivori è presente il riccio (*Erinaceus europeus*) (Bon *et al.*, 1995).

6.4.3.4 Il Delta del Po

Invertebrati

L'area marina antistante il SIC e la ZPS è colonizzata da una comunità bentonica costituita principalmente da fauna interstiziale, con specie appartenenti tipicamente ad ecosistemi di fondo molle di sedimenti terrigeni.

Pranovi e Serandrei Barbero (1997) hanno studiato le comunità macrobentoniche in un'area in cui la profondità del fondale variava dai 12 ai 32 m, compresa tra il Porto di Chioggia e Punta Maestra (foce del Po di Pila), in cui sono state rilevate 71 specie afferenti ai *Phyla Cnidaria, Sipunculida, Mollusca* (Bivalvi e Gasteropodi), *Anellida* e *Echinodermata*. I dati ottenuti dai campionamenti hanno permesso agli autori di osservare come nelle aree più settentrionali campionate, meno influenzate dagli apporti del fiume Po, la presenza di *filter feeders* è superiore rispetto a quella rilevata nelle aree poste più a Sud e più soggette agli apporti fluviali, dove il gruppo funzionale degli *scavengers* assume una rilevanza maggiore.

L'area intertidale di spiaggia è probabilmente molto simile per caratteristiche edafiche ed ecologiche a quella antistante l'isola di Albarella. Quest'ultima è caratterizzata da una comunità bentonica contraddistinta dalla presenza di alcune specie di molluschi bivalvi quali *Lentidium mediterraneum*, *Paphia aurea*, *Chamelea gallina*, *Tellina tenuis*, oltre a varie specie del genere *Donax* (Munari, 1994).

Nell'area deltizia e lagunare la comunità bentonica si caratterizza per seguire una precisa zonazione legata al gradiente mare-porto canale-laguna-conterminazione lagunare. Munari (1994) individua, oltre

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

alle specie caratteristiche delle biocenosi intertidali rinvenibili presso la spiaggia e descritte nel precedente paragrafo, altre specie man mano che ci si sposta verso le acque lagunari ed il substrato diviene limoso-argilloso, in cui predomina il gasteropode *Cyclope neritea*, in associazione con *Cerastoderma glaucum*. Nei fondali della laguna di Caleri, tipicamente a substrato limoso ed anossico, prevalgono invece specie quali *Nassarius reticulatus*, *Haminoea navicula* e *Cerastoderma glaucum*.

Nelle valli da pesca, dove le acque salmastre presentano valori di temperatura oscillanti tra i 3 e i 32 °C e la salinità varia tra il 5 e il 40 ‰ la fauna risulta generalmente ricca di individui ma povera di specie, che presentano generalmente un'ampia valenza ecologica in quanto euriterme ed eurialine. Nei fondali molli e ricchi di sostanza organica il 90% della biomassa è in genere costituito dai bivalvi delle specie *Abra segmentum*, *Cerastoderma glaucum* e *Loripes lacteus*. Altri invertebrati che caratterizzano le aree vallive sono i Policheti *Perinereis cultrifera*, *Hediste diversicolor* e *Nephtys hombergi*, i crostacei Isopodi *Cyathura carinata*, *Idotea basteri* e *Sphaeroma serratum*, l'Anfipode *Gammarus aequicauda* e, tra gli insetti, le larve del Dittero *Chironomus salinarius*, reperibili tra la vegetazione delle sponde (Vatova, 1973).

Ittiofauna

Da uno studio di Pranovi *et al.* (1997) è risultato che nei mesi invernali la composizione media delle catture nel mare antistante il SIC e la ZPS è caratterizzata dalla predominante presenza di poche specie quali la Renga (*Sprattus sprattus*), il Latterino (*Atherina boyeri*) e la Passera di mare (*Platichthys flesus*). Nei mesi estivi invece il numero di specie aumenta ed è possibile trovare esemplari di Calamaro (*Alloteuthis media*), Seppia (*Sepia officinalis*), Triglia di fango (*Mullus barbatus*), Mormora (*Lithognathus mormyrus*) e Ombrina (*Umbrina cirrhosa*).

Per quanto riguarda la conoscenza dei cicli biologici di alcune specie particolarmente importanti dal punto di vista commerciale, molte di esse tra cui i latterini, le acciughe, i mugilidi e le seppie utilizzano le vicine aree lagunari per la deposizione delle uova e come *nursery zone* per lo sviluppo delle larve nella stagione primaverile-estiva, per poi ritornare nelle acque marine più profonde e calde nel periodo invernale.

Per quanto riguarda la presenza di specie protette è senz'altro da tenere in considerazione la potenziale presenza in quest'area con alto valore di naturalità di esemplari di Tartaruga marina (*Caretta caretta*) e di mammiferi quali il Tursiope (*Tursiops truncatus*), oltre che di alcune specie di squali tra cui i cetorinidi, ultimamente avvistati in Nord Adriatico, attirati probabilmente dalla presenza dei vasti banchi di plancton, la Verdesca (*Prionace glauca*), il Pesce volpe (*Alopias vulpinus*).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Dal punto di vista degli habitat lagunari, le complesse e mutevoli caratteristiche chimico-fisiche delle acque di transizione tipiche dell'area del delta si ripercuotono sulle comunità ittiche che presentano notevoli variazioni giornaliere e stagionali in relazione alle fasi mareali, alle diverse portate del fiume, all'intensità e direzione del vento che incidono sulla capacità di penetrazione del cuneo salino diversificando la distribuzione delle specie più stenoaline e di quelle eurialine.

Una indagine realizzata da Maio *et al.* (1990) nel Po di Levante e nella Sacca Cavallari ha evidenziato come nell'area del Po di Levante siano presenti specie dulcicole ed eurialine migratrici, mentre nella Sacca Cavallari siano presenti specie eurialine sia migranti che non e specie con affinità più marcatamente lagunari quali *Zosterisessor ophiocephalus*.

I pesci pescati nelle aree lagunari del delta più prossime al mare sono rappresentati dalle Anguille (*Anguilla anguilla*) e dai Latterini (*Atherina boyeri*), dai mugilidi, e infine dalle specie demersali quali le Passere (*Platichthys flesus*) e le sogliole (*Solea* sp.).

Nell'area in esame sono rinvenibili alcune specie rilevanti, segnalate nelle schede Natura 2000. Tipico di ambienti salmastri è il Ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*), presente in tutta l'area del Delta e nel tratto terminale del fiume Adige; la specie è inclusa nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE; è inoltre considerata "a minor rischio" dalla Lista Rossa dei pesci italiani perché sensibile all'inquinamento e alle variazioni di livello delle acque, che possono danneggiare in particolare gli stadi giovanili. Altra specie d'interesse presente nel Delta è l'Alosa (*Alosa fallax*), migratrice che risale le acque del Po e dell'Adige; è inclusa negli allegati II e V della Direttiva 92/43/CEE, oltre che tutelata dalla Convenzione di Berna, e per la sua recente contrazione demografica è inserita tra le specie "vulnerabili" della Lista Rossa (Turin *et al.*, 2005).

Segnalate nelle schede Natura 2000 sono anche due specie di lamprede: la Lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*), tipica però di ambito fluviale, e la Lampreda di mare (*Petromyzon marinus*), specie poco frequente nel Mediterraneo riportata tra le specie di interesse comunitario nella Direttiva 92/43/CEE e tutelata dalla Convenzione di Berna. Le lamprede sono molto sensibili al degrado ambientale e sono per questo in rarefazione in tutta l'Italia: un aumento dell'inquinamento ma soprattutto la distruzione degli habitat idonei allo svolgimento del loro ciclo biologico, strettamente dipendente dalla presenza di alvei e substrati naturali, rappresentano le principali minacce per la sopravvivenza di queste specie (Bulgarini *et al.*, 1998).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 6.4-7 Specie ittiche presenti nell'area di indagine ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, come riportato dalla Scheda Natura 2000.

Codice Natura 2000	Specie	Nome comune
1095	<i>Petromyzon marinus</i>	Lampreda di mare
1097	<i>Lethenteron zanandreaei</i>	Lampreda padana
1100	<i>Acipenser naccarii</i>	Storione cobice
1101	<i>Acipenser sturio</i>	Storione comune
1103	<i>Alosa fallax</i>	Alosa e Agone
1154	<i>Pomatoschistus canestrini</i>	Ghiozzetto cenerino
1155	<i>Padogobius panizzae</i>	Ghiozzetto di laguna

Avifauna

L'avifauna rappresenta la componente faunistica principale e meglio indagata nel Delta del Po; le informazioni riportate di seguito sono tratte dal Piano Faunistico Venatorio 2004 della Provincia di Rovigo e approfondite da vari riferimenti bibliografici (Scarton e Valle, 1998; Valle e Scarton, 1998; Mezzavilla e Scarton, 2002; Fracasso *et al.*, 2003; Bon *et al.*, 2005; Boschetti e Verza, 2005). Numerose sono le specie listate nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (Tabella 6.4-8).

L'ambiente delle spiagge è particolarmente importante per l'avifauna, soprattutto per i limicoli costieri, quali gli svernanti Piovanello pancianera (*Calidris alpina*) e Pivieressa (*Pluvialis squatarola*), che si alimentano presso la battigia e sfruttano come dormitori le aree più riparate e tranquille, e il nidificante Fratino (*Charadrius alexandrinus*), che utilizza come nido una semplice cavità scavata nella sabbia e rivestita di vegetazione spiaggiata. Anche varie specie ubiquiste di gabbiani (*Larus* sp.pl.) frequentano gli arenili per ricercare animali spiaggiati.

A livello di duna e retroduna compaiono numerosi passeriformi; tra le specie più caratteristiche si rinvencono i residenti Beccamoschino (*Cisticola juncidis*) ed Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), il nidificante Canapino comune (*Hippolais polyglotta*) ed una specie strettamente legata alla macchia arbustiva a ginepro ed olivello, ben rappresentata sulle dune del litorale di Caleri: lo Zigolo nero (*Emberiza cirrus*).

Le pinete litoranee e i boschi a latifoglie a carattere relitto ospitano invece specie quali la Tortora (*Streptopelia turtur*), il Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), il Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), la Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il Verdone (*Carduelis chloris*). Degne di nota due specie estive nidificanti ovunque in declino e considerate localmente ad alto rischio di estinzione per la contrazione delle aree naturali e per l'espansione delle aree agricole intensive: il Torcicollo (*Jynx torquilla*) e il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*); quest'ultimo in particolare è legato alla presenza di aree alberate aperte, radure di boschi maturi, macchie e incolti con cespugli.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tale ambiente riveste una particolare importanza quale area di alimentazione per anatidi, limicoli, ardeidi, laridi e sterne; è sito di nidificazione per importanti specie di caradriformi, quali la Beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*), il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), l'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), la Pettegola (*Tringa totanus*), il Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*) e il Fraticello (*Sterna albifrons*); gli specchi acquei, come la laguna di Caleri, ospitano infine notevoli popolazioni di cormorani, svassi e gabbiani.

L'erosione e la massiccia frequentazione antropica degli scanni e delle aree litoranee in genere ha costretto molti uccelli a concentrarsi su barene e isolotti artificiali all'interno di lagune e valli da pesca che, nonostante ogni azione di disturbo in esse generi effetti moltiplicati, rappresentano allo stato attuale una fonte potenziale di siti riproduttivi per specie ornitiche acquatiche di interesse comunitario. Sul litorale del Delta veneto nidificano circa 58-81 coppie di Beccaccia di mare (Brichetti e Fracasso, 2004); dal 1995 la specie nidifica regolarmente sulle isole artificiali realizzate agli inizi degli anni '90 nella laguna di Caleri, ed ora la popolazione ammonta a circa 10 coppie, valore che rappresenta il 15% della popolazione italiana (Scarton e Valle, 1998). Le isole artificiali appaiono siti idonei anche per la nidificazione della Pettegola, documentata dal 1995 con poche coppie isolate. Per quanto riguarda il Fraticello, fino a circa 10 anni fa gli scanni del Delta ospitavano una consistente parte della popolazione nidificante in Italia, pari a circa il 30% di quella del Paleartico Occidentale.

In condizioni di disturbo, le specie che frequentano barene ed ambienti simili si trasferiscono nelle limitrofi valli da pesca, sfruttando l'alimentazione artificiale a base di riso e granaglie, che tuttavia non si adatta alle esigenze delle diverse specie, almeno un'ottantina, ognuna delle quali occupa una nicchia trofica precisa. Il foraggiamento artificiale sostituisce quindi l'alimentazione naturale solo per una minima parte delle specie di uccelli presenti; le altre sono costrette ad alimentarsi di notte, quando il disturbo si fa minore. Per la loro varietà morfologica le valli rappresentano inoltre importanti aree di sosta e svernamento per l'avifauna acquatica, e stanno assumendo sempre più rilevanza come siti di nidificazione (Boschetti e Verza, 2005). Durante il periodo della nidificazione si rinvengono ad esempio: Anatidi quali la Volpoca (*Tadorna tadorna*), il Germano reale (*Anas platyrhynchos*) e il Moriglione (*Aythya ferina*); Laridi come il Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*) e il Gabbiano comune (*Larus ridibundus*); la Sterna comune (*Sterna hirundo*); passeriformi quali l'Usignolo di fiume (*Cettia cetti*), il Beccamoschino (*Cisticola juncidis*) e specie particolarmente legate ai fragmiteti, tra cui le Cannaiole (*Acrocephalus* sp.pl.) e il Migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*). Nidificano presso gli ambienti vallivi anche due specie che scavano il nido nelle pareti degli argini: il Martin pescatore (*Alcedo atthis*) e il Gruccione (*Merops apiaster*).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Da segnalare la presenza di una garzaia (area di nidificazione degli Ardeidi) situata all'interno della zona ad oasi dell'azienda faunistico-venatoria di Valle Morosina, sul suo lato nord-ovest, in comune di Rosolina. La garzaia è attualmente occupata da Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Airone rosso (*Ardea purpurea*) e Garzetta (*Egretta garzetta*), e frequentata normalmente dal Falco di palude (*Circus aeruginosus*). Uno dei motivi dell'insediamento della colonia, presente almeno dal 1986, è collegato all'infiltrazione di acqua dolce dall'adiacente fiume Adige, condizione favorevole alla formazione del canneto, su cui tutte le tre specie di ardeidi presenti costruiscono il nido (Mezzavilla e Scarton, 2002).

Durante il passo migratorio l'ambiente vallivo diviene luogo di sosta ed alimentazione per numerosi uccelli acquatici quali Anatidi, Albanelle, Rallidi e Caradriformi.

Nel periodo invernale le valli diventano invece sede di svernamento, in particolare per numerosi Anseriformi quali Germano reale, Alzavola (*Anas crecca*), Fischione (*Anas penelope*), Canapiglia (*Anas strepera*), Mestolone (*Anas clypeata*), Moriglione, Moretta (*Aythya fuligula*). Sono presenti inoltre: gli Ardeidi Airone bianco maggiore (*Ardea alba*), Airone cenerino e Garzetta; le Albanelle (*Circus sp.pl*); i Rallidi Porciglione (*Rallus aquaticus*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e Folaga (*Fulica atra*); molti Caradriformi tra cui la Pavoncella (*Vanellus vanellus*), il Piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*) e il Beccapesci (*Sterna sandvicensis*).

Di seguito si riporta il solo elenco delle specie di interesse conservazionistico che sono state osservate o la cui presenza è probabile all'interno dell'area del delta.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 6.4-8 Specie ornitiche presenti nell'area di indagine ed elencate nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE, come riportato dalla Scheda Natura 2000.

Codice Natura 2000	Specie	Nome comune
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta
A027	<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore
A029	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso
A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fenicottero rosa
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
A082	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
A084	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato
A141	<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune
A195	<i>Sterna albifrons</i>	Fratichello
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore
A338	<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
A339	<i>Lanius minor</i>	Averla cinerina
A393	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	Marangone minore

Erpetofauna ed anfibi

I dati riguardanti anfibi e rettili provengono dall'Atlante regionale (Bonato *et al.*, 2007), integrati da ulteriori recenti pubblicazioni e segnalazioni inedite di studiosi locali per le informazioni successive al 2003, limite temporale di raccolta dati dell'Atlante stesso per la maggior parte delle specie considerate.

L'unica specie di testuggine segnalata, tutelata dalla Direttiva Habitat (allegati II e IV) e dalla Convenzione di Berna (appendice II), è la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), presente nelle bassure allagate in ambiente retrodunale (Semenzato *et al.*, 1998). E' però certa la presenza di altre specie quali il Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), l'Orbettino (*Anguis fragilis*), la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la Lucertola campestre (*Podarcis sicula campestris*) e la Vipera comune (*Vipera aspis*) (Bonato *et al.*, 2007; Campagnolo M., Semenzato M., com. pers.; Semenzato *et al.*, 1996).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Sono inoltre presenti il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), le Bisce d'acqua (*Natrix natrix*, *Natrix tessellata*) (Campagnolo M., com. pers.); mentre è da confermare la possibile presenza del Saettone (*Zamenis longissimus*). Si tratta in tutti i casi di specie diffusamente documentate lungo il litorale Alto Adriatico (Novarini, 2006).

Mentre i rettili appaiono ben rappresentati negli habitat costieri, essendo quasi sempre indipendenti dalla presenza di raccolte d'acqua dolce, per gli anfibi la relativa scarsità e localizzazione è massimamente imputabile al carattere xerico e salmastro degli ambienti litoranei. Le bassure allagate appaiono comunque ambienti idonei per il Tritone punteggiato italiano (*Lissotriton vulgaris meridionalis* [= *Triturus* v. m.]), di cui sono stati osservati diversi individui. Sono inoltre presenti il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), il Rospo comune (*Bufo bufo*) ed il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la Raganella italiana (*Hyla intermedia*), la Rana dalmatina (*Rana dalmatina*), la Rana di Lataste (*Rana latastei*) e la Rana verde (*Rana synkl. esculenta*) (Bonato *et al.*, 2007; Campagnolo M., Semenzato M., Richard J., com. pers.).

La presenza più significativa è però quella del Pelobate fosco italiano (*Pelobates fuscus insubricus*), endemico della Pianura Padana e del Canton Ticino e sottospecie del Pelobate fosco, che ha invece diffusione eurasiatica (Figura 6.4-21). Questo piccolo rospo ha abitudini notturne e fossorie che lo rendono difficilmente osservabile, per cui la sua presenza è probabilmente sottostimata; è comunque considerato estinto dal territorio svizzero e in calo su quello italiano, dove sembra localizzato con pochissimi esemplari in meno di 50 località distribuite in Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna e Friuli Venezia Giulia. Unica stazione accertata per il Veneto è Porto Caleri, dove nel corso del 2005 sono stati ripetutamente osservati più individui, verosimilmente appartenenti ad una popolazione relitta finora ignota, di cui si esclude peraltro l'origine recente (Boschetti *et al.*, 2006). Si tratta di una "specie pioniera", adattata sulla costa agli ambienti dunali e retrodunali umidi, e nell'interno a quelli delle lanche fluviali e delle piane alluvionali e moreniche (Andreone *et al.* 1993; Da Lio, *et al.*, 2001; Andreone, 2006). A causa della sua estrema rarità e vulnerabilità il Pelobate fosco compare come specie prioritaria nell'allegato II della Direttiva Habitat, ed è incluso nell'appendice II della Convenzione di Berna e nell'allegato II della Convenzione di Washington, Regolamento (CE) n. 2724/2000; è inoltre considerato specie "in pericolo" dall'IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura – IUCN, 2011). Avifauna.

Tabella 6.4-9 Rettili presenti nell'area di indagine ed elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, come riportato dalla Scheda Natura 2000.

Codice Natura 2000	Specie	Nome comune
1199	* <i>Pelobates fuscus insubricus</i>	Pelobate fosco italiano
1220	<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine palustre

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01



Figura 6.4-21 Esemplare di *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 fotografato nel Giardino Botanico Litoraneo di Porto Caleri (Rosolina, RO) (foto di N. Novarini).

Teriofauna

Come già osservato per la laguna di Venezia, è probabile che la consistenza della teriofauna del Delta del Po sia comunque sottostimata, soprattutto per Chiroterri e micromammiferi in genere, dal momento che le conoscenze relative a questi gruppi rimangono piuttosto lacunose (Verza, 2004).

L'unico mammifero riportato nelle schede Natura 2000, in quanto tutelato dalla Legge 157/92 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" ed inserito nell'appendice III della Convenzione di Berna, è il Mustiolo etrusco (*Suncus etruscus*). La presenza di *S. etruscus* è documentata dalla presenza di reperti rinvenuti in borre di Barbagianni (Bon *et al.*, 1995).

Specie non inserite nelle schede Natura 2000 ma sicuramente presenti nell'area sono il Riccio (*Erinaceus europaeus*) e la Talpa (*Talpa europaea*). Per quanto concerne i Chiroterri, segnalazioni certe, effettuate con bat-detector riguardano il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*) e il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*), entrambi menzionati dall'allegato IV della Direttiva Habitat, oltre che dalla Legge 157/92, dall'appendice II della Convenzione di Berna e dall'allegato II della Convenzione di Bonn.

Tra i roditori sono segnalati solo l'Arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*), specie di elevata plasticità ecologica diffusa anche in ambiente alofilo, presso i canneti lagunari e alle foci dei fiumi, e l'ubiquitario Surmolotto (*Rattus norvegicus*). Degna di nota la presenza di alcuni carnivori, di cui esistono segnalazioni specifiche per la zona: i Mustelidi Tasso (*Meles meles*), Donnola (*Mustela nivalis*) e Faina (*Martes foina*), tutti oggetto di tutela da parte della Legge 157/92 e della Convenzione di Berna (appendice III), e la Volpe (*Vulpes vulpes*). Il Daino (*Dama dama*), specie che frequenta ambienti a latifoglie termo-mesofile (Bon *et al.*, 1995), qui ben rappresentate dalle leccete retrodunali, è l'unico ungulato presente allo stato selvatico nello scanno di Caleri.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nel presente paragrafo vengono identificati i possibili impatti del progetto sulle principali emergenze naturalistiche del territorio in esame, area vasta. L'identificazione degli impatti potenziali viene svolta attraverso l'analisi del progetto, delle sue componenti e delle relative perturbazioni potenziali in fase di costruzione e durante la fase di esercizio.

Per la fase di decommissioning (o dismissione), dati i tempi di vita nominale dell'opera (100 anni), non sono prevedibili con un grado significativo di confidenza gli effetti a così lungo termine.

La Tabella 6.5-1 sintetizza sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio, l'elemento progettuale che genera gli impatti potenziali e l'ambito territoriale interessato (marino, marino costiero, lagunare o terrestre).

Tabella 6.5-1 Matrice degli effetti potenziali per la componente Aspetti naturalistici (Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi).

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Occupazione di suolo per l'installazione del cantiere e per l'insediamento/operatività delle strutture	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri
Emissioni di polveri e inquinanti gassosi	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Potenziali disturbi alla fauna, alla vegetazione e agli habitat
Emissioni di rumore	Costruzione	Terminal	marino	Potenziali disturbi alla fauna marina
	Costruzione Esercizio	Tutti	lagunare marino-costiero terrestre	Potenziali disturbi alla fauna ed avifauna
Movimentazione dei sedimenti e di materiale lapideo	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Impatti temporanei sulla fauna interstiziale, sulle comunità bentoniche e sulla colonna d'acqua
Introduzione di specie alloctone	Esercizio	Terminal	marino	Potenziale effetto sulle specie protette lagunari
Inquinamento luminoso	Esercizio	-	marino marino costiero lagunare	Potenziale disturbo all'avifauna migratoria e alla fauna marina

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Scarichi idrici e spandimento di idrocarburi	Costruzione Esercizio e in caso di eventi accidentali	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Potenziati effetti su fauna, flora ed ecosistemi dell'area di interesse
Moto ondoso da traffico marino	Esercizio	Terminal	lagunare	Effetti sugli habitat lagunari connessi ai fenomeni erosivi dei bassofondi e delle barene lungo il canale Malamocco-Marghera
Introduzione di specie alloctone invasive	Esercizio	Terminal	marino marino costiero lagunare	Effetti sulle specie marine, marino-costiere e lagunari a seguito dell'introduzione di specie alloctone invasive

Per quanto riguarda le attività di cantiere gli effetti sulle componenti naturalistiche vanno considerati come transitori in quanto correlati alle attività durante le sole fasi di realizzazione dell'opera. I cantieri saranno ubicati in diversi ambiti, quello marino per quanto riguarda il Terminal, quello marino costiero e terrestre per quanto riguarda la fasi di attraversamento del litorale e quello lagunare durante l'attraversamento in teleguidata dei fondali della laguna.

La fase di costruzione prevede l'utilizzo di risorse primarie quali materiale lapideo per la costruzione dell'isola, sabbie e cementi per la realizzazione delle opere, sedimenti per la realizzazione delle isole temporanee lagunari. Tali risorse dovranno essere prese in aree dove il loro prelievo non sia in grado di produrre impatti sulle componenti naturalistiche delle aree circostanti. Durante le operazioni di cantiere, data la dimensione dell'opera, si avrà una rilevante produzione di materiale di risulta e rifiuti che dovranno essere smaltiti seguendo la normativa vigente in aree appositamente dedicate.

La realizzazione delle opere comporterà un aumento del traffico navale all'interno delle laguna di Venezia e nel tratto marino compreso tra le bocche di porto e l'isola Terminal ad opera dei mezzi di cantiere che deve essere analizzato e valutato.

Le operazioni di allestimento delle isole temporanee funzionali alle operazioni di microtunneling comporteranno inoltre un certo numero di passaggi delle imbarcazioni e delle chiatte a basso pescaggio nei bassofondali circostanti le aree di realizzazione.

Durante le operazioni di cantiere saranno inoltre utilizzate macchine operatrici quali Benne, che comporteranno l'aumento temporaneo di emissioni di rumore, gas e polveri che dovranno essere valutate.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Durante l'attività di conferimento dei sedimenti per la costruzione delle isole temporanee in laguna e in mare saranno prodotti scarichi idrici e sfiori per favorire la compattazione del sedimento.

Le attività di realizzazione delle isole comporteranno un rilascio di sedimenti nei bassi fondali circostanti in grado di incidere sugli ecosistemi lagunari, in particolar modo sulle praterie di fanerogame presenti nei bassi fondali antistanti l'isola del Lido nei pressi dell'abitato di Malamocco.

La realizzazione dell'isola terminal, la posa del materiale lapideo e della tubazione nell'area marina comporterà una produzione di torbida lungo l'area di cantiere in grado di interferire con le componenti bentoniche e nectoniche presenti nell'area marina. Tale fattore perturbativo dovrà essere valutato anche in considerazione della presenza nell'area di affioramenti rocciosi naturali dove sono presenti comunità biologiche di pregio (AA.VV., 2010).

Per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti di cantiere e quelli in fase di esercizio, essi saranno regolarmente differenziati e smaltiti in discariche autorizzate, in base alla loro tipologia (Rifiuti speciali pericolosi o non pericolosi), secondo la normativa vigente, al di fuori dei Siti Natura 2000 non sono quindi possibili effetti potenziali su habitat e specie comunitari dovuti a questa perturbazione negli ambiti individuati; pertanto essa non viene considerata nella valutazione degli impatti.

Per quanto concerne la fase di esercizio del Terminal Plurimodale, dovrà essere valutata la produzione di emissione di rumore, gas e polveri durante l'attività degli impianti e dei mezzi in banchina. La presenza del Terminal e degli impianti di illuminazione, inoltre, comporterà un aumento dell'inquinamento luminoso nell'area che potenzialmente può incidere sull'avifauna migratoria.

Una particolare attenzione sarà data alla valutazione degli effetti di eventuali fenomeni di spandimento degli idrocarburi nell'area. I potenziali effetti ed impatti sull'ambiente dipendono molto dalla localizzazione dell'incidente e dalla quantità di materiale sversato. In tal senso in sede progettuale tale analisi è stata affrontata attraverso la realizzazione di un apposito documento di analisi di rischio (Analisi dei rischi B-REL-003).

Per quanto riguarda la fase di esercizio della funzione commerciale del terminal essa determinerà un aumento del traffico navale rispetto a cui saranno valutate la produzione di rumore, gas e polveri. Saranno inoltre considerati gli effetti connessi al moto ondoso generato all'interno della laguna ed i fenomeni erosivi ad esso associati.

Sempre in relazione alla fase di esercizio del terminal commerciale verrà valutato il fenomeno di introduzione di specie alloctone, dovuto al traffico navale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.5.1 Metodologia

Sulla base di quanto riportato precedentemente nella descrizione del progetto e degli elementi naturalistici presenti nell'area vasta direttamente ed indirettamente coinvolti, si possono riassumere gli elementi e le azioni del piano previsto in termini di fattori perturbativi che possono produrre impatti.

I fattori perturbativi che verranno analizzati sono:

in fase di costruzione:

- occupazione di spazio acqueo;
- occupazione di fondale;
- emissione di rumore;
- emissione di gas e polveri;
- scarichi idrici;
- scavi e dragaggi;
- movimentazione e posa di materiale lapideo.

in fase di esercizio:

- occupazione spazio acqueo;
- occupazione fondale;
- emissione di rumore;
- emissione gas e polveri;
- fenomeni di erosione;
- inquinamento luminoso;
- introduzione di specie alloctone;
- scarichi idrici;
- spandimento di idrocarburi.

In base ai fattori perturbativi individuati saranno quindi valutati i possibili effetti su habitat e specie.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 6.5-2 Tipologia di possibile impatto su habitat e specie di interesse comunitari ed indicatore utilizzato.

Tipo di impatto	Indicatore di importanza
Perdita e degrado di habitat	Variazione attesa su habitat comunitari
Perturbazione alle specie floro-faunistiche	Variazione attesa su specie comunitarie

In base agli indicatori, scelti in base ad un giudizio esperto e considerati i più idonei per stimare l'esistenza di possibili impatti ed al loro grado di variazione, sono stati espressi dei giudizi la cui scala valutativa è riassunta nel seguito:

<p>Scala di impatto Aspetti naturalistici</p> <p>positivo: modifica che comporta un possibile incremento e/o miglioramento della componente ambientale considerata;</p> <p>trascurabile: assenza totale di incidenza o modifica reversibile e con grado relativo basso di variazione della componente;</p> <p>negativo basso: incidenza reversibile e con grado di variazione medio per la componente; o irreversibile ma con grado relativo basso di variazione per la componente;</p> <p>negativo medio: incidenza irreversibile con grado di variazione della componente medio, o reversibile ma di grado relativo di variazione della componente medio;</p> <p>negativo alto: modifica con grado relativo di variazione della componente alto ed irreversibile.</p> <p>E' inoltre previsto un impatto nullo qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.</p>
--

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

6.6.1 Fase di costruzione

6.6.1.1 Occupazione di spazio acqueo

Lo spazio acqueo complessivo che sarà occupato dalle strutture in fase di costruzione include le 5 aree lagunari dove verranno realizzate le isole temporanee funzionali alle operazioni di microtunneling e il tratto marino antistante al Lido di Venezia dove si situa il terminal.

Per quanto concerne gli habitat lagunari e marini, l'impatto dovuto alla temporanea occupazione dell'habitat prioritario 1150* "Lagune costiere" da parte delle isole verrà trattata nel paragrafo successivo, contestualmente all'occupazione di fondale. Anche per ciò che riguarda i possibili effetti sulle specie bentoniche e vegetali nell'area occupata questi saranno affrontati, analogamente a quanto fatto per gli habitat, nel paragrafo dedicato all'occupazione del fondale.

Per quanto attiene la fauna ittica lagunare, in considerazione del fatto che le aree interessate sono localizzate in zone prive di significative praterie di fanerogame, si ritiene che minima sia la presenza di specie comunitarie stanziali quali i gobidi *Knipowitschia panizzae* e *Pomatoschistus canestrinii*, così come per *Aphanius fasciatus* e gli ippocampi *Hippocampus guttulatus* e *Hippocampus ramulosus*. Per la componente ittica, date le limitate estensioni delle superfici occupate se confrontate con l'estensione dell'intero corpo idrico considerato (intero bacino centrale), non si ritiene che tale perturbazione sia in grado di incidere negativamente su questa componente.

Anche per ciò che concerne l'occupazione di spazio acqueo nel tratto marino, l'impatto di tale perturbazione sulla fauna ittica è da ritenersi **trascurabile**, dal momento che l'occupazione dello spazio acqueo avverrà in un circoscritto areale, posto peraltro al di fuori dei siti Natura 2000.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi dove vengono individuati per questo fattore di perturbazione gli habitat e le specie più sensibili presenti in ambito lagunare ed in ambito marino.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fattori perturbati	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Occupazione di spazio acqueo (laguna)	Degrado e/o perdita: Nessuno	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i> , <i>Aphanius fasciatus</i> , <i>Knipowitschia panizzae</i> , <i>Pomatoschistus canestrinii</i>	trascurabile
Occupazione di spazio acqueo (mare)	Degrado e/o perdita: Nessuno	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

6.6.1.2 Occupazione di fondale

La superficie di fondale complessiva che sarà occupata in fase di costruzione è pari a ca. 4.8 ha e comprende 4 ha di aree lagunari dove verranno realizzate le 5 isole temporanee per la realizzazione delle operazioni di microtunneling. Per quanto concerne l'occupazione delle aree marine nei pressi del terminal questa tipologia di perturbazione sarà discussa in fase di analisi degli impatti dovuti alla fase di esercizio, poiché questa struttura avrà carattere permanente.

Nell'area prospiciente l'isola del Lido, in prossimità dell'abitato di Malamocco, sarà realizzata una piarda provvisoria in materiale lapideo per la realizzazione del microtunneling e del passaggio delle tubazioni al di sotto dell'isola del Lido.

Le aree lagunari che saranno occupate sono state accuratamente scelte in zone prive di significativa copertura a fanerogame, dove minore è l'impatto sugli habitat e le specie presenti. Tuttavia esse sono attualmente classificate come habitat prioritario 1150* Lagune costiere. L'occupazione di queste aree risulta limitata nel tempo per quanto concerne 4 aree (in corrispondenza delle isole n. 3, 4, 5 e 6) e, una volta terminate le operazioni di microtunneling, i siti dovranno essere ripristinati e riportati alle condizioni di partenza mediante sbancamento delle isole e ricreazione della morfologia lagunare (potranno inoltre essere previsti interventi di trapianto di prateria per favorire il ripristino delle condizioni iniziali).

Per quanto concerne l'area in corrispondenza dell'isola n. 2, in cui è prevista la costruzione dei pozzetti di ispezione per le tubazioni ed il mantenimento della navigabilità del canale di raccordo, l'occupazione del fondale risulta permanente e se ne discuterà perciò in fase di esercizio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Data la durata temporaneità degli interventi e le attività di ripristino dei luoghi previste non si ritiene che siano possibili impatti significativi permanenti sugli habitat e le specie coinvolte.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Occupazione di fondale	Degrado e/o perdita: 1150*, 1140	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Aphanius fasciatus</i> , <i>Knipowitschia panizzae</i> , <i>Pomatoschistus canestrinii</i> , <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i> , <i>Sciaena umbra</i> , <i>Umbrina cirrhosa</i> . Invertebrati: Fauna bentonica Piante: <i>Zostera marina</i> , <i>Nanozostera noltii</i> , <i>Cymodocea nodosa</i>	trascurabile

6.6.1.3 Emissione di rumore

In ambito lagunare, le emissioni di rumore generate dalle attività di costruzione delle isole temporanee e di perforazione del fondale durante le operazioni di microtuning possono interferire con l'avifauna acquatica presente. Tuttavia, essendo le aree di cantiere ubicate a distanze significative (diversi chilometri) rispetto alle aree preferenzialmente utilizzate dagli uccelli acquatici per la sosta, la ricerca dell'alimento e la nidificazione, gli impatti determinati dalle attività di cantiere possono considerarsi non significativi.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Emissione di rumore	Degrado e/o perdita: Nessuno	Perdita/perturbazione: Uccelli: <i>Sterna albifrons</i> , <i>Sterna caspia</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Sterna sandvicensis</i> , <i>Alcedo atthis</i> , <i>Phalacrocorax pygmeus</i> , <i>Charadrius alexandrinus</i> , <i>Charadrius morinellus</i> , <i>Cyrcus aeruginosus</i> , <i>Cyrcus cyaneus</i> , <i>Cyrcus pygargus</i> , <i>Egretta garzetta</i> , <i>Falco columbarius</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Larus melonocephalus</i> , <i>Milvus migrans</i> , <i>Pandion haliaetus</i> , <i>Caprimulgus europaeus</i> , <i>Lanius collurio</i> ,	trascurabile

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Anche in ambiente terrestre rumore e vibrazioni possono disturbare le specie ornitiche presenti nei biotopi litoranei; tuttavia, anche in questa circostanza, la rapida attenuazione dei rumori all'aumentare della distanza dall'area di cantiere suggerisce che gli impatti possano considerarsi non significativi. Per quanto concerne le attività di cantiere lungo il litorale particolarmente rumorose, queste dovranno essere svolte al di fuori del periodo di nidificazione dell'avifauna (periodo compreso tra aprile e luglio) al fine di escludere la possibilità che si verifichino impatti sulle specie.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività delle incidenze
Emissione di rumore (ambito terrestre)	Perdita/degrado: Nessuno	Perdita/perturbazione: Uccelli: <i>Milvus migrans, Sterna albifrons, Pandion haliaetus, Sterna hirundo, Circus aeruginosus, Egretta garzetta, Caprimulgus europaeus, Larus melanocephalus, Sterna sandvicensis, Alcedo atthis, Lanius collurio, Charadrius alexandrinus</i>	trascurabile

Nell'ambiente marino il rumore e le vibrazioni generate dalle operazioni di scavo della trincea a mare e dalla costruzione della diga foranea e del terminal plurimodale possono propagarsi nell'ambiente subacqueo e interferire con le popolazioni di vertebrati marini. In particolare, il rumore subacqueo di origine antropica è indicato come un potenziale fattore di disturbo per i cetacei, potendo incidere negativamente, tra l'altro, sulle normali capacità di comunicazione e interazione con l'ambiente, sul comportamento, sull'utilizzo dell'habitat, sull'alimentazione e sullo stato di benessere fisiologico (Roussel, 2002). La costruzione di infrastrutture di tipo portuale, come la diga foranea e il terminal, può comportare l'immissione nell'ambiente subacqueo di suoni anche di alta intensità (Würsig et al., 2000), potenzialmente dannosi per i cetacei, in particolare per le popolazioni di tursiope presenti nell'area. La determinazione dell'impatto dell'inquinamento acustico sulle popolazioni di cetacei è di difficile previsione (Roussel, 2002), a maggior ragione in assenza di una caratterizzazione sito-specifica delle emissioni sonore. Tuttavia, non possono essere esclusi effetti negativi temporanei sulle popolazioni di tursiope che frequentano l'area. Gli effetti riguarderanno il periodo di costruzione dell'opera a mare nel quale le popolazioni di tursiopi che frequentano il golfo di Venezia saranno probabilmente allontanate dall'area di costruzione. Il rumore è noto che possa modificare la capacità di percezione dei cetacei alterando le capacità di eco localizzazione e di orientamento ed è quindi uno dei fattori che sono stati imputati poter provocare lo spiaggiamento di alcune specie. L'analisi degli spiaggiamenti avvenuti nel corso degli ultimi 25 anni non ha peraltro evidenziato sostanziali modifiche nel numero di avvenimenti annui lungo il litorale veneto (Tabella 6.6-1 da <http://mammiiferimarini.unipv.it/>).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 6.6-1 Elenco degli spiaggiamenti di Cetacei registrati nel corso del periodo compreso tra il 1987 e il 2012 lungo il litorale del veneto.

Data	N° Animali	Località	Specie
05/07/1987	1	LIDO DI VENEZIA	<i>Tursiops truncatus</i>
21/07/1987	1	ALBARELLA	<i>Tursiops truncatus</i>
15/08/1987	1	FOCE DEL BRENTA	<i>Tursiops truncatus</i>
03/09/1987	1	CA' ROMAN	<i>Tursiops truncatus</i>
25/05/1988	1	CORTELLAZZO	<i>Tursiops truncatus</i>
24/06/1988	1	CAMPAGNALUPIA	<i>Tursiops truncatus</i>
29/06/1988	1	MURANO	<i>Tursiops truncatus</i>
07/07/1988	1	DELTA DEL PO 60 KM AL LARGO	<i>Tursiops truncatus</i>
19/07/1988	1	PORTO TOLLE	<i>Tursiops truncatus</i>
21/07/1988	1	CORTELLAZZO	<i>Tursiops truncatus</i>
04/10/1988	1	CA' DI VALLE	<i>Tursiops truncatus</i>
19/07/1989	1	CANALE S. FELICE	<i>Tursiops truncatus</i>
04/10/1990	1	ROSOLINA MARE	<i>Tursiops truncatus</i>
05/11/1990	1	CA' BALLARIN	<i>Stenella coeruleoalba</i>
18/08/1991	1	JESOLO	Undetermined
25/10/1991	1	CAROMAN	Undetermined
03/04/1992	1	CA' ROMAN	<i>Tursiops truncatus</i>
11/08/1992	1	BIBIONE	Undetermined
16/08/1992	1	CHIOGGIA	<i>Tursiops truncatus</i>
29/08/1992	1	CAORLE	Undetermined
20/09/1992	1	CHIOGGIA	Undetermined
22/09/1992	2	VENEZIA	<i>Tursiops truncatus</i> , Undetermined
27/09/1992	1	ROSOLINA MARE	Undetermined
28/09/1992	1	S. PIETRO IN VOLTA	<i>Tursiops truncatus</i>
19/10/1992	1	BIBIONE	Undetermined
09/12/1992	1	PORTO S. MARGHERITA	Undetermined
04/10/1993	1	PELLESTRINA	<i>Tursiops truncatus</i>
26/03/1994	1	LIDO ALBERONI	<i>Tursiops truncatus</i>
12/11/1994	1	ROSOLINA MARE	Undetermined
13/11/1994	1	ROSOLINA MARE	<i>Tursiops truncatus</i>
25/03/1996	1	CA' ROMAN	<i>Tursiops truncatus</i>
21/08/1996	1	SACCA CANARIN PORTO TOLLE	<i>Tursiops truncatus</i>
07/07/1997	1	JESOLO	Undetermined
17/07/1997	1	LIDO DI VENEZIA	<i>Tursiops truncatus</i>
29/04/1998	1	CA' ROMAN	<i>Tursiops truncatus</i>
12/07/1998	1	VALLE VECCHIA	<i>Tursiops truncatus</i>
19/08/1998	1	PELLESTRINA	<i>Tursiops truncatus</i>
04/10/1998	1	PIAVE VECCHIO	<i>Tursiops truncatus</i>
13/10/1998	1	CA' ROMAN	<i>Tursiops truncatus</i>
01/12/1998	1	SOTTOMARINA	<i>Tursiops truncatus</i>
02/05/1999	1	CAVALLINO	<i>Tursiops truncatus</i>
05/08/1999	1	LIDO DI VENEZIA	<i>Tursiops truncatus</i>
21/09/1999	1	CAVALLINO	<i>Tursiops truncatus</i>
06/10/1999	1	RISERVA NATURALE VALLE	<i>Tursiops truncatus</i>
19/03/2000	1	CA' DI VALLE	<i>Tursiops truncatus</i>
26/03/2000	1	LIDO DEL SOLE	<i>Tursiops truncatus</i>

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

Data	N° Animali	Località	Specie
19/09/2000	1	Laguna di Venezia	<i>Tursiops truncatus</i>
30/09/2000	1	Laguna di Venezia	<i>Tursiops truncatus</i>
02/10/2000	1	Laguna di Venezia	<i>Tursiops truncatus</i>
26/02/2001	1	ALBARELLA	<i>Stenella coeruleoalba</i>
18/06/2001	1	Laguna di Venezia	<i>Tursiops truncatus</i>
05/07/2001	1	JESOLO	<i>Tursiops truncatus</i>
15/07/2001	1	SCANNO BOA PILA DI PORTO TOLLE	<i>Grampus griseus</i>
10/08/2001	1	ISOLA DI ALBARELLA	Undetermined
13/08/2001	1	BOCCASSETTE PORTO TOLLE	<i>Tursiops truncatus</i>
11/03/2002	1	MALAMOCCO	<i>Stenella coeruleoalba</i>
06/06/2002	1	ERACLEA	<i>Tursiops truncatus</i>
20/10/2003	1	LIDO DELLA BRUSSA	<i>Tursiops truncatus</i>
08/06/2004	1	BIBIONE	<i>Stenella coeruleoalba</i>
16/07/2004	1	BONELLI	<i>Tursiops truncatus</i>
11/10/2004	1	JESOLO	Undetermined
27/04/2005	1	CHIOGGIA	<i>Tursiops truncatus</i>
15/08/2005	1	PELLESTRINA	<i>Tursiops truncatus</i>
12/12/2005	1	PELLESTRINA	<i>Tursiops truncatus</i>
05/03/2006	2	JESOLO	<i>Tursiops truncatus</i>
19/10/2006	1	PORTOGRUARO	Undetermined
28/08/2007	1	CA' ROMAN	<i>Tursiops truncatus</i>
29/08/2007	1	CHIOGGIA (IN MARE)	<i>Tursiops truncatus</i>
26/05/2008	1	CAORLE	<i>Tursiops truncatus</i>
21/06/2008	1	CAVALLINO-TREPORTI	Undetermined
30/06/2008	1	CAVALLINO-TREPORTI	Undetermined
20/07/2009	1	CA' SAVIO	<i>Tursiops truncatus</i>
29/07/2009	1	PELLESTRINA	<i>Tursiops truncatus</i>
20/01/2011	1	ISOLA DEL BACAN	<i>Tursiops truncatus</i>
31/03/2011	1	ISOLOTTO DEL BACAN	<i>Tursiops truncatus</i>
11/01/2012	2	BIBIONE	Undetermined, <i>Grampus griseus</i>

Nel corso degli ultimi dieci anni sono state realizzate lungo la costa opere infrastrutturali molto importanti quali: le opere di salvaguardia del litorale (soffolte di Lido e Pellestrina), le opere accessorie al Sistema MOSE (scogliere a protezione delle bocche dette lunate), il MOSE – sistema di barriere mobili (attualmente in corso di ultimazione) e l'isola rigassificatore al largo del litorale del delta del Po. Durante la realizzazione di queste opere la produzione di inquinamento acustico può essere considerata molto simile a quella prevista per la realizzazione del terminal, tuttavia non sono state registrate variazioni nella frequenza degli spiaggiamenti dei cetacei lungo il litorale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Emissione di rumore	Degrado e/o perdita: Nessuno	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

6.6.1.4 Emissione di gas e polveri

Nella fase di cantiere gli impatti potenziali nell'area di interesse sono ricollegabili a eventuali variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria per sollevamento di polveri come conseguenza delle attività di costruzione (movimenti terra per riempimenti, scavi, transito mezzi, ecc.) ed emissioni di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi impegnati. Tra i cantieri previsti nell'ambito del progetto i più significativi per l'emissione di gas e polveri sono stati identificati nel cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni (sistema di isole temporanee) e nel cantiere per la costruzione dei cassoni, ubicato a ridosso della diga sud della Bocca di Malamocco.

Per quanto concerne l'ambito lagunare, le attività del cantiere per la costruzione del fascio tubiero prevedono la costruzioni di complessivamente 6 isole artificiali (di cui solo 5 in laguna), la cui costruzione procederà a gruppi di due alla volta. La stima delle emissioni di gas e polveri è stata quindi effettuata considerando le diverse fasi previste dal cantiere: scavo del canale di accesso, realizzazione isole, allestimento cantiere in isola, allestimento delle tubazioni, perforazione ed infilaggio, collegamento delle tubazioni petrolifere in isola, dismissione delle isole come riportato al par. 3.6.1.

Essendo le emissioni riferite alla fase di costruzione concentrate in un periodo temporale limitato, si tratta di valori di entità assolutamente accettabili (riferiti all'intero periodo di costruzione) e non si ritiene che le ricadute, minime e confinate nell'area prossima ai cantieri, abbiano alcun impatto sull'ambiente esterno. Il confronto dei valori di emissione stimati (sia per le polveri che per gli ossidi di azoto), con altri casi di studio in laguna (a parità quindi di condizioni meteo climatiche) nei quali le emissioni in fase di cantiere risultavano molto più elevate in termini quantitativi e nei quali anche grazie all'uso di strumentazioni modellistica non sono state evidenziate criticità per la qualità dell'aria, consente di ritenere **trascurabile** l'impatto in esame sulle componenti naturalistiche.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi dove vengono individuati per questo fattore di perturbazione gli habitat e le specie più sensibili presenti in ambito lagunare ed in ambito marino.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Emissione gas e polveri	Perdita/degrado: 1150*, 1140, 1210, 1310, 1320, 1410, 1420, 1510	Perdita/perturbazione: Piante: <i>Salicornia veneta</i> * Invertebrati: fauna bentonica	trascurabile

6.6.1.5 Scarichi idrici

La realizzazione delle isole temporanee in laguna avverrà mediante il conferimento, all'interno di un'area delimitata da un palancolato, di sedimenti di qualità chimica conforme alle prescrizioni previste dal Protocollo Fanghi del 1993, ossia materiali caratterizzati da concentrazioni di elementi e composti inferiori ai valori soglia della Colonna A della Tabella 1 del medesimo Protocollo. Il conferimento dei sedimenti comporta la realizzazione di sfiori lungo il marginamento dell'isola, per permettere all'acqua in eccesso presente nel materiale dragato di defluire dall'area di realizzazione dell'isola. Tale processo fa sì che del materiale solido venga convogliato in laguna, determinando un aumento locale del materiale sospeso che, in assenza di opportuni sistemi di contenimento, può incidere negativamente sugli habitat lagunari e sulle specie associate alle praterie di fanerogame, in particolare nei pressi delle isole temporanee n. 2 e n. 3. Si ritiene quindi necessaria l'adozione di sistemi di contenimento della dispersione dei sedimenti intorno alle isole temporanee, sia durante la loro costruzione, sia durante la dismissione, al fine di limitare la diffusione del materiale in risospensione e quindi rendere **trascurabile** gli impatti sugli habitat e le specie di interesse comunitario in laguna.

Per quanto concerne le fasi di costruzione della diga foranea e del terminal plurimodale, gli scarichi idrici sono considerati non rilevanti ai fini delle valutazioni degli impatti su habitat e specie.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi dove vengono individuati per questo fattore di perturbazione gli habitat e le specie più sensibili presenti in ambito lagunare ed in ambito marino.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Scarichi idrici	Degrado e/o perdita: 1150*, 1140, 1170	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Aphanius fasciatus, Knipowitschia panizzae, Pomatoschistus canestrinii Hippocampus hippocampus, Hippocampus ramulosus, Sciena umbra, Umbrina cirrosa, Carcharodon carcharias, Cetorhinus maximus, Isurus oxyrinchus, Lamna nasus, Prionace glauca, Squatina squatina, Raja alba, Mobula mobular;</i> Invertebrati: <i>Axinella polypoides, Axinella cannabina, Spongia agaricina, Aplysina aerophoba, Geodia cydonium, Hippospongia communis, Tethya aurantium, Tethya citrina, Astroides calycularis, Lithophaga lithophaga, Pinna nobilis, Pholas dactylus, Homarus gammarus, Maja squinado;</i> Rettili: <i>Caretta caretta, Chelonia mydas;</i> Mammiferi: <i>Tursiops truncatus;</i>	trascurabile

6.6.1.6 Scavi e dragaggi

La fase di costruzione dell'opera nel tratto lagunare prevede la creazione di 5 isole temporanee e di altrettanti canali di connessione delle isole medesime con la rete idrografica lagunare che determinerà la movimentazione di sedimenti in un'area di estensione compresa tra i 10 e i 20 ha (la superficie definitiva potrà essere definita solo in una fase progettuale più avanzata).

Le attività di dragaggio, oltre a determinare una perdita di habitat dovuta ad occupazione permanente del fondale, produrrà una parziale redistribuzione nella colonna d'acqua della frazione più fine dei sedimenti movimentati, con conseguente aumento della torbidità, sia nei siti di escavo e conferimento del materiale, sia nelle zone prossime alle medesime aree, come conseguenza tanto dei fenomeni dispersivi in senso stretto quanto del trasporto generato dalle correnti di marea con possibili effetti perturbativi sulle specie presenti.

Nei siti di scavo la torbidità generata dai dragaggi rappresenta un fattore di disturbo secondario rispetto all'asportazione del sedimento, mentre essa assume particolare rilievo per le aree circostanti la zona di escavo, che non sono direttamente interessate dalle operazioni di dragaggio ma possono essere investite dalla *plume* di torbidità.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La stima del volume di sedimenti effettivamente rilasciato in colonna d'acqua a seguito delle operazioni di dragaggio può essere effettuata sulla base delle ipotesi adottate nell'ambito del SIA del Progetto di massima per gli interventi alle bocche lagunari (Magistrato alle Acque di Venezia - Thetis, 1997) che, sulla base delle stime effettuate e fornite dal progettista (Technital, 1997), ha valutato il volume immesso nell'ambiente durante le operazioni di posa in opera inferiore all'1% dell'intero volume mobilizzato. Ciò utilizzando accorgimenti adeguati per ridurre la perdita di sedimenti durante le attività di scavo e quindi la torbidità da esse generata, tra cui:

- utilizzo di teste draganti di particolare conformazione e di benne a chiusura ermetica (benne ecologiche);
- la riduzione delle velocità di scavo, rispetto alle velocità massime raggiungibili.

Vista l'ubicazione delle aree di cantiere in aree di bassofondale poste in prossimità del partiacque è verosimile che l'incremento della torbidità possa risultare piuttosto localizzato, perdendo rapidamente di rilevanza all'aumentare della distanza dal punto di scavo. La risospensione dei sedimenti ed il conseguente aumento della torbidità potrebbero quindi perturbare l'ittiofauna e la fauna macrobentonica delle aree più prossime alle zone di scavo. Se l'estrema mobilità delle specie ittiche e la contemporanea assenza di barriere naturali e/o artificiali che ne possano limitare la migrazione verso altri fondali possono in parte mitigare le interferenze dovute a questa componente, particolari specie che caratterizzano i popolamenti ittici come alcuni gobidi localmente presenti di interesse conservazionistico, quali ad esempio il Ghiozzetto di laguna (*Knipowitschia panizzae*) e il Ghiozzetto cenerino (*Pomatoschistus canestrinii*), possono subire un effetto negativo, sebbene limitato nello spazio.

Per quanto riguarda l'avifauna, l'aumento di torbidità può determinare una minore disponibilità di risorse trofiche per alcune specie di ittiofagi che frequentano l'area, in particolare Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis*), Fraticello (*Sterna albifrons*), Sterna comune (*Sterna hirundo*). Va comunque precisato che le perturbazioni all'avifauna ascrivibili alle modificazioni dell'integrità ecologica dei siti di foraggiamento possono essere superate dagli esemplari semplicemente spostandosi verso siti più idonei.

Le fanerogame, invece, vista la vicinanza delle aree di cantiere corrispondenti alle isole temporanee n. 2 e n. 3 alle praterie che caratterizzano la parte settentrionale del bacino centrale della laguna, sono la componente ecologica che potenzialmente risente maggiormente dell'aumento localizzato della torbidità dovuto agli scavi. Tuttavia, viste le condizioni di ridotto idrodinamismo e la relativamente breve durata delle operazioni di dragaggio per la preparazione dei canali e delle isole artificiali, l'adozione di sistemi di contenimento della diffusione della torbidità lungo il tracciato previsto dei

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

canali ed intorno all'area di costruzione delle isole temporanee può contribuire significativamente alla minimizzazione della dispersione dei sedimenti al di fuori delle aree di cantiere.

Alla luce di queste considerazioni, una volta adottati tutti gli accorgimenti tecnici già menzionati e necessari per la limitazione della perdita e della diffusione dei sedimenti (benne ecologiche, riduzione della velocità di scavo, utilizzo di sistemi di contenimento), gli effetti negativi individuati nella VInCA derivanti dal dragaggio possono considerarsi **trascurabili**. Per quanto concerne lo scavo a mare, sulla base delle attuali conoscenze relative all'ubicazione degli affioramenti rocciosi in alto adriatico, il percorso previsto dal progetto non prevede l'attraversamento di aree di tegnù, di conseguenza, anche in considerazione della distanza dal sito Natura 2000 più prossimo (IT3250047 Tegnù di Chioggia), gli effetti derivanti dallo scavo sono da considerarsi **trascurabili** nei confronti di questo sito, si ritiene tuttavia che sia necessario, preventivamente alla realizzazione dell'opera, una verifica della effettiva assenza di affioramenti rilevanti nell'area di intervento. Si ritiene inoltre necessaria un'attività specifica di monitoraggio durante la sua realizzazione dell'opera ed ad opera terminata che verifichi lo stato dei popolamenti biologici degli affioramenti prossimi all'area di progetto (cfr par. 6.8).

Di seguito si riporta una tabella di sintesi dove vengono individuati per questo fattore di perturbazione gli habitat e le specie più sensibili presenti in ambito lagunare ed in ambito marino.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Scavi e dragaggi	Degrado e/o perdita: 1150*, 1140	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Aphanius fasciatus</i> , <i>Knipowitschia panizzae</i> , <i>Pomatoschistus canestrinii</i> , <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i>	trascurabile
	Degrado e/o perdita: 1170	Degrado e/o perdita: Invertebrati: <i>Axinella polypoides</i> , <i>Axinella cannabina</i> , <i>Spongia agaricina</i> , <i>Aplysina aerophoba</i> , <i>Geodia cydonium</i> , <i>Hippospongia communis</i> , <i>Tethya aurantium</i> , <i>Tethya citrina</i> , <i>Astroides calycularis</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i> , <i>Pinna nobilis</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Homarus gammarus</i> , <i>Maja squinado</i> ; Pesci: <i>Sciena umbra</i> , <i>Umbrina cirrosa</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> ; Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

6.6.1.7 Movimentazione e posa di materiale lapideo

Per quanto concerne l'area marina, a qualche distanza dall'area del terminal sono presenti alcuni affioramenti rocciosi alcuni dei quali oggetto di studio e già definiti "Aree di pregio ambientale" da un apposito studio della Regione Veneto (AA.VV., 2010; MAG.ACQUE- Sitmarsub, 2010) e altri ancora inseriti all'interno del SIC marino IT3250047 Tegnùe di Chioggia (cfr. e Figura 6.4-4). Le attività connesse alla realizzazione dell'isola terminal offshore prevedono la posa del materiale lapideo, della tubazione e della camicia di cemento armato per la sua protezione che ingenereranno una risospensione del sedimento ed una dispersione di materiale fine in grado di aumentare la torbidità della colonna d'acqua ed i tassi di sedimentazione al fondo. Come noto questi ultimi sono uno dei principali problemi per le specie del coralligeno e per lo stesso habitat del coralligeno incluso nel 1170 (Relini & Tunesi, 2009).

Molti studi hanno infatti evidenziato come questo fattore perturbativo sia in grado di incidere su queste comunità animali, dapprima differenziando i popolamenti a favore degli organismi più resistenti (Molin et al., 2003; 2011, Carballo et al., 1996, Narajo et al., 1996, Airoidi et al 2003). L'aumento della torbidità e la conseguente minore penetrazione della radiazione luminosa possono provocare degli effetti negativi sugli organismi che caratterizzano gli habitat delle tegnùe, che vanno dal

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

danneggiamento dei sistemi di filtrazione di poriferi, tunicati e briozoi, al ricoprimento delle colonie di briozoi, celenterati e poriferi, alla riduzione della fotosintesi delle micro- e macroalghe presenti che possono portare come risultato finale il depauperamento complessivo della comunità, con perdita delle specie più sensibili alla presenza di solidi sospesi. Tuttavia il SIC marino IT3250047 Tegnùe di Chioggia è posto a distanza di circa 2.9 Km dall'area di cantiere. L'area è inoltre caratterizzata dalla presenza da un moto correntizio in grado di diluire in parte il materiale lungo la colonna d'acqua. Recenti indagini sugli affioramenti prossimi alle aree di bocca interessate dalla realizzazione delle opere mobili (MOSE) e delle opere accessorie (soffolte e lunate) non hanno evidenziato alcuna criticità per questi habitat durante ed a seguito dei lavori, tanto che la fase di monitoraggio di questi habitat è stata interrotta per mancanza di effetti sulla struttura dei popolamenti (CORILA, 2006).

Si rende tuttavia necessaria l'attività di verifica e controllo riportata al par. 6.8 e l'utilizzo di sistemi di contenimento della torbida per limitare i potenziali effetti su questi habitat al fine di rendere **trascurabili** gli impatti.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Movimentazione e posa di materiale lapideo	Degrado e/o perdita: 1170	Perdita/perturbazione: Invertebrati: <i>Axinella polypoides</i> , <i>Axinella cannabina</i> , <i>Spongia agaricina</i> , <i>Aplysina aerophoba</i> , <i>Geodia cydonium</i> , <i>Hippospongia communis</i> , <i>Tethya aurantium</i> , <i>Tethya citrina</i> , <i>Astroides calycularis</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i> , <i>Pinna nobilis</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Homarus gammarus</i> , <i>Maja squinado</i> ; Pesci: <i>Sciena umbra</i> , <i>Umbrina cirrosa</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> ; Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.6.2 Fase di esercizio

6.6.2.1 Occupazione spazio acqueo

Per quanto concerne l'occupazione di spazio acqueo, il solo ambito marino risulta esserne interessato, dal momento che una volta dismessi i cantieri in laguna lo spazio acqueo sarà ripristinato alle condizioni *ante operam*. Lo spazio sottratto dalla costruzione della diga foranea e del terminal con funzione petrolifera e commerciale, cui si deve aggiunge lo spazio occupato dai pontili e dalle navi in fase di carico/scarico, non rappresenta tuttavia una significativa limitazione alla circolazione delle specie ittiche e degli altri vertebrati presenti nel golfo di Venezia.

Si fa presente che le unità navali nell'area d'interesse possono favorire il rischio di "investimento" a cui vanno soggette alcune specie che vivono in ambiente marino (impatto con gli scafi o con le eliche dei motori) (Scalera, 2003). Tra queste i principali bersagli sono alcuni cetacei come i tursiopi e le tartarughe marine (*Caretta caretta* e *Chelonia mydas*) particolarmente soggette al pericolo di investimento (Hazel et al., 2007). Si ritiene che tale impatto possa essere limitato e reso trascurabile a seguito dell'applicazione di una stretta regolamentazione della velocità delle unità navali adibite al trasporto delle merci (mama vessel) nel tratto marino costiero e all'interno dell'area lagunare. L'incremento, all'interno della laguna e tra il terminal e la laguna, del numero di passaggi di queste unità commerciali, al netto dell'estromissione delle unità adibite al trasporto degli idrocarburi, è limitato (sono stati calcolati mediamente 2.9 passaggi in più rispetto ad oggi).

Per quanto concerne l'area marina offshore, invece, è previsto che il traffico giornaliero di navi nell'area del terminal potrà essere di circa 2 navi/giorno (1.6-2.5 navi/giorno per 363 giorni/anno di operatività del terminal). In relazione alla possibilità di impatti con la fauna marina questa viene ritenuta piuttosto modesta. Anche per l'area marina è auspicabile un'estensione dei limiti di velocità e una regolamentazione che sia in grado di limitare la possibilità di impatto delle navi con le specie marine. A fronte di queste considerazioni si ritiene che l'impatto possa essere considerato **trascurabile**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Occupazione di spazio acqueo	Degrado e/o perdita: Nessuno	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> ; Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

6.6.2.2 Occupazione di fondale

L'occupazione di fondale è un aspetto che riguarda tanto l'area lagunare, quanto l'area marina. In ambito lagunare, durante la fase di esercizio resterà occupata dalle opere una porzione di fondale in corrispondenza dei pozzetti di ispezione. Inoltre, come già osservato al paragrafo dedicato all'occupazione di fondale in fase di costruzione, il mantenimento del canale di collegamento dell'area dei pozzetti con i canali lagunari comporta una perdita di fondale in un'area interessata dalla presenza di praterie di fanerogame con possibili impatti sulle specie d'interesse comunitario che le colonizzano. L'effetto dell'occupazione del fondale può essere minimizzato prevedendo lo scavo del canale di collegamento in aree prive di una significativa copertura di fanerogame; data la variabilità stagionale della copertura delle fanerogame riscontrata in laguna, la definizione del tracciato del canale dovrà essere verificata con breve anticipo rispetto alle operazioni di escavo.

La porzione di laguna interessata dal progetto comprende l'habitat 1140 "distese fangose o sabbiose emergenti durante le basse maree" e l'habitat prioritario 1150* "Lagune costiere" che rappresenta il target principale in questa parte del processo valutativo.

Per quanto riguarda l'area lagunare, in base ai dati di progetto i lavori prevedono l'occupazione di fondale lagunare compresa tra i 10 e i 20 ha per la realizzazione delle isole temporanee e dei canali di accesso (questi saranno definiti in una fase progettuale più avanzata), dei quali 44'000 m² saranno occupati dalle isole temporanee e 50 m² permanentemente dai pozzetti di ispezione delle condotte. Quest'ultima superficie rappresenta la perdita netta ed irreversibile di habitat 1150* determinata dalla realizzazione delle opere progettuali, mentre l'area occupata dalle isole rappresenta, percentualmente, lo 0.0004 % dell'estensione complessiva dell'habitat 1150* "Lagune costiere" nella ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia" (circa 11'000 ha) e lo 0.0008 % dell'estensione del medesimo habitat nel SIC IT3250030 "Laguna medio-inferiore di Venezia" (circa 5270 ha). In particolare, la porzione di habitat sottratta permanentemente ai siti Natura 2000 ora menzionati è situata in prossimità di aree caratterizzate dalla presenza di praterie di fanerogame costituite da *Zostera marina* e *Nanozostera*

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

noltii a copertura stimata intorno al 25% del fondale, quindi in prossimità di una associazione floristica di particolare pregio.

Tuttavia, considerando che:

- l'occupazione permanente (effetti irreversibili) di fondale lagunare di pregio riguarda solo una minima frazione dell'estensione complessiva dell'habitat 1150* che sarà modificato dalla presenza dei pozzetti di ispezione permanenti e non eliminato nella sua componente acquatica;
- il fondale occupato temporaneamente sarà ripristinato una volta completata l'opera,
- gli habitat costieri 1150* "Lagune costiere" e 1140 "distese fangose o sabbiose emergenti durante le basse maree", nonché gli habitat delle vegetazioni alofitiche 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine", 1310 "Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose", 1320 "Prati di Spartina (*Spartinion maritimae*)", 1410 "Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)", 1420 "Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)" e 1510 "Steppe salate mediterranee" godranno di consistenti benefici (in termini di riduzione del rischio di contaminazione) dalla estromissione del traffico navale petrolifero dalla laguna;

si ritiene che complessivamente gli effetti derivanti dal progetto relativamente all'occupazione del fondale e agli effetti a questo conseguenti siano da considerarsi **trascurabili**.

In ambiente marino, la costruzione del terminal, della diga foranea e della pipeline prevede l'occupazione di circa 615'000 m² di fondale sabbioso, dove non sono presenti affioramenti rocciosi e habitat di importanza comunitari. Tuttavia preventivamente alla definizione definitiva della posizione della tubatura dovrà essere verificato che nel percorso scelto non siano presenti affioramenti rocciosi di particolare rilevanza ecologica.

Una volta terminata la realizzazione della diga foranea, l'opera fornirà ampie superfici di substrato duro che potranno essere colonizzate da specie di interesse conservazionistico (inserite in Direttiva o nelle liste RAC/BIO), tra cui specie incrostanti di poriferi, crostacei e specie ittiche. Analogamente a quanto verificatosi nelle nuove strutture artificiali realizzate alle bocche di porto e lungo i lidi del Lido di Venezia e Pellestrina, è molto probabile che le nuove strutture saranno via via colonizzate nella loro parte più superficiale dall'habitat del Cistosierieto (*Cystoseira compressa*) considerato prioritario dalla direttiva RAC/BIO, e nelle parti più profonde da alcune delle specie che caratterizzano gli affioranti rocciosi naturali presenti nella zone (Figura 6.6-1).

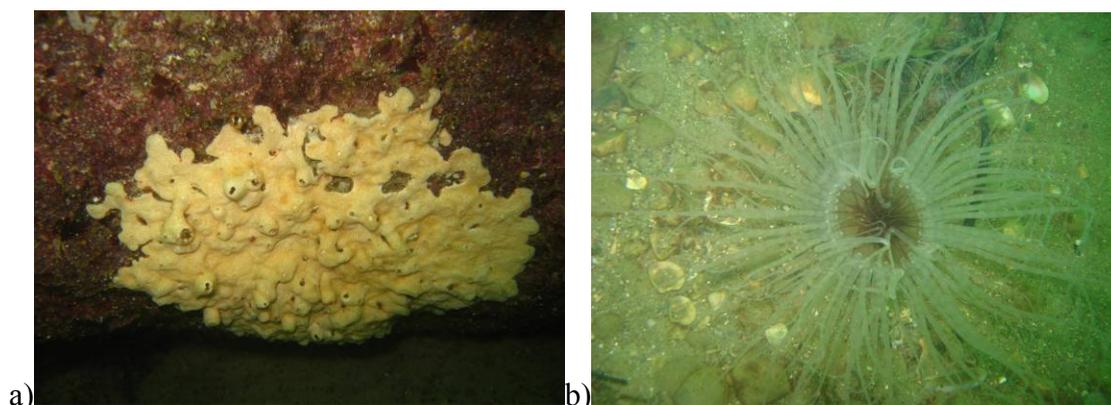


Figura 6.6-1 Specie presenti negli affioranti rocciosi naturali fotografati nella scogliera artificiale della lunata di Malamocco: a) colonia di *Didemnum maculosum*; b) e esemplare *Cerianthus membranaceus* (foto di Emiliano Molin).

L'impatto della presenza di questa struttura potrà quindi avere risvolti positivi in termini di biodiversità di specie ed habitat nell'area di progetto, altrimenti caratterizzata da specie di fondale sabbioso.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Occupazione di fondale	Degrado e/o perdita: 1150*	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Aphanius fasciatus</i> , <i>Knipowitschia panizzae</i> , <i>Pomatoschistus canestrinii</i> , <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i>	trascurabile
	Degrado e/o perdita: Nessuno	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Sciena umbra</i> , <i>Umbrina cirrosa</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> Invertebrati: <i>Axinella polypoides</i> , <i>Axinella cannabina</i> , <i>Spongia agaricina</i> , <i>Aplysina aerophoba</i> , <i>Geodia cydonium</i> , <i>Hippospongia communis</i> , <i>Tethya aurantium</i> , <i>Tethya citrina</i> , <i>Astroides calycularis</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i> , <i>Pinna nobilis</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Homarus gammarus</i> , <i>Maja squinado</i> ;	positivo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.6.2.3 Emissione di rumore

Nell'area marina, durante la fase di esercizio del terminal, i possibili effetti sulle specie comunitarie saranno legati all'emissione di rumore nell'ambiente subacqueo riconducibile al traffico navale (petrolifero e container) in avvicinamento ed allontanamento, alle operazioni connesse allo scarico dei containers e al carico su chiatte e sulle mama vessel, nonché al traffico di mama vessel verso la bocca di porto di Malamocco.

Per quanto riguarda il traffico petrolifero, va considerato il fatto che il numero degli accessi al terminal off-shore sarà simile a quello attualmente diretto verso la laguna di Venezia, ma con il beneficio derivante dalla riduzione del tratto percorso; l'entità di questo fattore perturbativo sarà quindi minore di quella attualmente presente. Il percorso seguito dalle unità navali sarà, infatti, minore rispetto a quello attualmente eseguito dalle stesse per l'entrata in laguna e in tal senso l'area potenzialmente soggetta a questa perturbazione sarà inferiore. Tutti gli habitat e le specie lagunari barenali in prossimità del terminal di Porto San Leonardo beneficeranno dell'estromissione di questo fattore perturbativo dall'ambiente lagunare. Gli effetti sugli habitat e le specie lagunari saranno quindi positivi, mentre quelli sulla fauna marina risultano nel complesso non significativi.

Per quanto riguarda il traffico merci i dati 2010 riferiscono di 718 navi containers transitate a fronte di 390 mila TEU movimentati. Considerando che le navi che raggiungeranno il terminal off-shore avranno capacità maggiore delle attuali che entrano in laguna (si assume da doppia a tripla), si può stimare, in relazione ad una movimentazione annua di 1 milione di TEU, che il traffico giornaliero di navi nell'area del terminal potrà essere di circa 2 navi/giorno (1.6-2.5 navi/giorno per 363 giorni/anno di operatività del terminal). In relazione alla generazione di emissione sonore continue a bassa l'entità di tale traffico viene ritenuta piuttosto modesta e non si ritiene che siano da attendersi particolari effetti sull'ambiente marino.

Nel tratto marino interessato dal traffico dal terminal off shore alla laguna, in ragione dell'impiego di navi del tipo mama vessel per il trasporto lungo il tratto di collegamento tra il terminal off-shore e il terminal a terra, l'incremento di emissioni sonore è atteso modesto o trascurabile, vista la stazza limitata delle imbarcazioni, la tipologia di motori di cui si prevede l'impiego (diesel-elettrico), le particolari modalità di caricamento delle chiatte sulle mama vessel (semiaffondamento di queste ultime e trascinamento delle chiatte sulle mama vessel).

Complessivamente in relazione all'aumento del traffico nell'area non si può escludere che alcuni tra gli organismi più sensibili al disturbo sonoro evitino di frequentare le immediate vicinanze del terminal, senza che questo tuttavia determini effetti negativi sulla loro presenza nell'area marina più vasta, considerando anche la significativa distanza da altri sorgenti di rumore.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In ragione di quanto sopra si ritiene non significativa l'incidenza del progetto per questo aspetto su habitat e specie.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Emissione di rumore	Perdita/degrado: Nessuno	Perdita/perturbazione: Pesci: <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i> , <i>Sciaena umbra</i> , <i>Umbrina cirrhosa</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus oxyrinchus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	Trascurabile

6.6.2.4 Fenomeni di erosione

Aree di bassofondale

L'aumento del traffico navale in ambito lagunare può favorire l'erosione dei fondali a causa del risollevarimento, della dispersione e della rideposizione dei sedimenti; questo fenomeno può interessare le aree adiacenti al canale Malamocco – Marghera. L'analisi e le valutazioni di seguito riportate sulle possibili incidenze sugli habitat lagunari si basano sul confronto tra l'attuale predisposizione di queste aree alla risospensione dei sedimenti per fenomeni di origine naturale e quella legata al passaggio delle unità in transito *mama vessel* adibite al trasporto delle merci dal terminal offshore a quello lagunare.

La torbidità di fondo del bacino centrale lagunare, dove possono manifestarsi gli effetti erosivi dovuti all'aumento del numero di passaggi delle *mama vessel*, è caratterizzata da valori il cui range, sulla base dei dati del Monitoraggio della qualità delle acque condotti dal Magistrato alle Acque tramite il suo Concessionario (MELa1 e MeLa3), varia spazialmente tra 13 e 30 mg/l. Questi valori sono generalmente superati e raggiungono picchi superiori ai 100 mg/l ed oltre in condizioni estreme, come quelle corrispondenti ad eventi meteomarinari quali forte bora o scirocco, venti che incidono variabilmente, ma comunque in maniera robusta sui bassifondi del bacino centrale (MAG.ACQUE-Thetis, 2005). Nelle aree direttamente vicine all'asse idrico considerato, tali valori non cambiano come range anche se i picchi sopra citati risultano più rari mano a mano che ci si sovrappone ai popolamenti a fanerogame marine, le quali esplicano una notevole azione intesa alla cattura e alla rideposizione dei

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sedimenti producendo di fatto condizioni di maggior trasparenza del battente e un azione di contrasto ai possibili fenomeni erosivi.

Gli eventi meteomarini di particolare rilevanza risultano quindi responsabili dei fenomeni di elevata torbidità della colonna d'acqua e delle più forti alterazioni del piano sedimentario. Per questa serie di fattori nel bacino centrale i fenomeni erosivi sono fortemente preponderanti sugli accrescitivi ed originano un flusso di sedimenti in sospensione in buona parte richiamati dal Canale Malamocco-Marghera attraversando i fondali del bacino centrale, in altra parte direttamente veicolati verso la bocca di porto di Malamocco, in minor parte in deposizione in aree a minor vivacità idrodinamica.

Per una comprensione dei fenomeni che si potranno verificare si deve considerare a quanto equivalga l'aumento del numero di passaggi lungo l'asse del canale delle unità adibite al trasporto delle merci dal terminal offshore a quello lagunare (*mama vessel*). Tale valutazione è stata condotta sulla base della stima dei passaggi in più che si stima interesseranno il canale Malamocco Marghera, al netto dell'estromissione prevista del traffico petrolifero.

Per quanto concerne la stima del numero di *mama vessel* necessarie al trasporto del volume di merci che il porto movimenterà, stimato essere pari a ca. 800'000 TEU, si prevedono in un anno ca. 1851 passaggi (comprensivi di quelli in entrata e in uscita dalla laguna) a cui corrispondono circa 5 passaggi giornalieri. La tipologia delle unità navali adibite al trasporto è riportata in Figura 6.6-2.

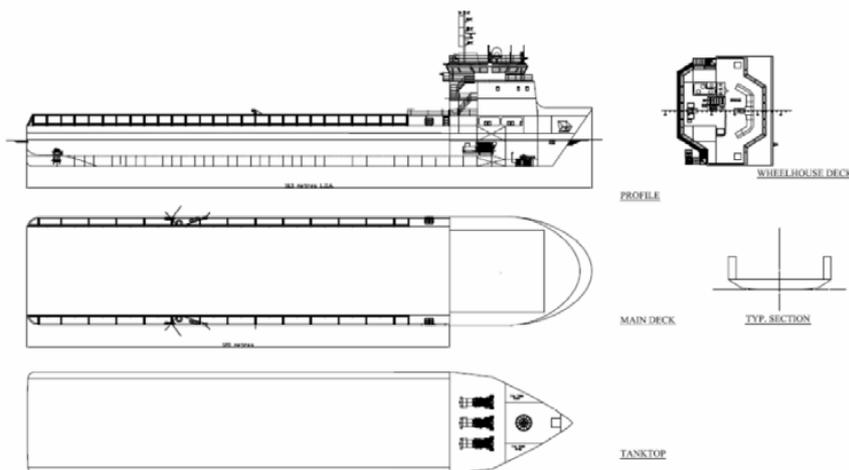


Figura 6.6-2 Principali caratteristiche dimensionali delle *mama vessel*.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La stima del numero di unità navali adibite al trasporto degli idrocarburi, in transito nell'area lagunare, si basa, invece, su quanto riportato nel Documento "Analisi delle alternative strategiche di estromissione del traffico di prodotti petroliferi dalla laguna di Venezia. B-REL-002" del Progetto Preliminare del terminal petrolifero, che ha analizzato il traffico sulla base dei dati forniti dall'Ente Zona Industriale di Porto Marghera dei volumi storici di traffico navale petrolifero in ingresso nella laguna veneta nel periodo 2006-2010. Complessivamente le unità navali, stimate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, che si prevede verranno estromesse dalla laguna grazie alla presenza del terminal petrolifero off-shore, saranno 401 suddivise in 105 per il trasporto del greggio, 120 per il trasporto di benzina e 176 per il trasporto di gasolio.

Se si considerano complessivamente sia le unità navali estromesse dal traffico lagunare sia quelle immesse adibite al trasporto delle merci (mama vessel) l'aumento netto è di ca. 1013 passaggi annui in laguna a cui corrispondono 2.9 passaggi giornalieri in più rispetto a quelli attuali.

In particolare, con riferimento agli Habitat 1150* "Lagune costiere" e 1140 "Distese fangose o sabbiose emergenti durante la bassa marea" che decorrono, alternandosi differenzialmente, ai lati dell'asse di navigazione, si rileva come la torbidità eventualmente prodotta dal passaggio vero e proprio delle unità navali rappresenti una problematica moderata per il forte ruolo di richiamo che svolge il canale Malamocco-Marghera che allontana e smorza lungo il suo asse il torbido (Thetis, 2008). Per quanto concerne il risollevarsi dei sedimenti dei bassifondi esistenti ai lati dell'asse idrico, in conseguenza del moto ondoso prodotto in condizioni di bassa marea, si precisa che tale fenomenologia può, nel caso di unità navali di grosse dimensioni e di forte pescaggio, avere una certa rilevanza sebbene solo nelle fasce di bassofondo laterali del canale.

L'azione nello spazio e nel tempo dell'impatto va configurata per la frazione presa in carico dalle correnti che interessa la fascia di bassi fondi di ca. 200 m dall'asse del canale e che può essere mediamente quantificata, come deposizione integrata nel tempo, in circa in un millimetro di spessore, come stimabile sulla base delle valutazioni effettuate su analoghi scenari lagunari (MAG.ACQUE-CORILA, 2006). Le interazioni con i popolamenti zoobentonici non appaiono, per intensità stimata ed areale di azione (fascia interessata), in grado di disturbare i popolamenti bentonici dell'infauna (e quindi di alterare conseguentemente il trofismo dell'area e la qualità biologica dell'habitat) ben adattati alle variazioni dei tassi di sedimentazione caratteristici dell'ambiente lagunare. Questo anche in considerazione del ridotto incremento del traffico lungo il canale Malamocco-Marghera, stimato attorno al 13 %, in conseguenza delle azioni di progetto. Si consideri inoltre che nel tratto S.Leonardo – Marghera i bassi fondi sono caratterizzati da scarsa batimetria e da una fascia interessata da popolamenti zoobentonici di scarso pregio (MAG.ACQUE-SELC, 2005).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le aree a maggior pregio, invece, sono poste tra San Leonardo e la bocca di Malamocco e si caratterizzano per la presenza di habitat più strutturati dove vi sono vaste estensioni di prateria formata dalle specie *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina* e, in minor misura, a *Nanozostera marina*. Questi habitat sebbene possedano una maggior capacità di contrasto a questo fenomeno, possono comunque risentirne in termini di struttura con perdita di specie più sensibili alla rideposizione del sedimento e di funzioni con l'aumento di questo fattore di pressione (Figura 6.6-3).



Figura 6.6-3 Distribuzione della diversità delle comunità bentoniche nell'area lagunare.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nel complesso il fenomeno erosivo può agire negativamente sugli habitat e sulle specie più sensibili, per cui si potrebbero avere incidenze negative nei tratti prossimi al tratto percorso dalle unità navali. Tuttavia si ricorda che nell'area sono previsti specifici interventi di ripristino morfologico dei bassifondi adiacenti il canale Malamocco-Marghera nell'ambito degli interventi finalizzati al recupero idromorfologico e all'arresto ed inversione del processo di degrado del bacino lagunare di competenza del Magistrato alle Acque di Venezia. E' stato sottoscritto in proposito, il 20 settembre 2011, uno specifico Accordo di Programma tra Magistrato alle Acque e Autorità Portuale di Venezia che prevede il completamento delle strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo tutto il percorso del canale Malamocco-Marghera. Tali interventi eserciteranno sicuramente un effetto di protezione dei bassifondi adiacenti il canale Malamocco-Marghera dai fenomeni connessi al moto ondoso da traffico, a beneficio delle comunità biologiche che colonizzano quelle aree.

Se si considera la presenza delle nuove strutture morfologiche che proteggeranno i bassifondi lagunari e delle strutture rigide già presenti a difesa del basso fondale (Figura 6.6-4) si ritiene che il fenomeno possa essere più contenuto. Sulla base di quanto esposto la valutazione relativa a questo fatto perturbativo può essere sintetizzata in modo analogo a quanto esposto in riferimento alle valutazioni svolte per gli impatti sull'ambiente idrico, ovvero valutando un impatto **negativo basso** che può essere mutato in **trascurabile** nell'ipotesi di realizzazione di strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo il percorso del canale Malamocco-Marghera.



Figura 6.6-4 Sistema di burghe a difesa della barena (da CVN per MAG.ACQUE, 2008).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Aree barenali

Per quanto riguarda invece i fenomeni erosivi relativi agli habitat barenali, vanno considerate nell'analisi le strutture già esistenti in fregio alla sponda occidentale del canale Malamocco Marghera, in riferimento all'azione diretta del moto ondoso sui margini.

L'erosione dei margini barenali a causa del moto ondoso dovuto ai natanti rappresenta infatti uno dei fattori principali di erosione delle strutture barenali in laguna di Venezia (Cecconi et al., 2003). Per contrastare questo fenomeno sono state sviluppate dal Magistrato alle Acque nel corso di esperienze maturate nell'ultimo ventennio una serie di soluzioni finalizzate alla protezione delle barene che vedono l'impiego per esempio di burghe, buzzoni e materassi da posizionare sulla conterminazione per frangere l'onda e diminuirne la forza d'impatto.

Le burghe sono strutture modulari rimovibili del diametro di 40 – 60 cm che vengono generalmente posizionate su uno o due ordini riempite di conchiglie e pietrame vario a formare un conglomerato. I buzzoni sono invece fatti di materiale naturale fibre di legno e conchiglie e vengono posizionate dove c'è minore energia. I materassi invece sono anch'essi strutture modulari ma a forma di parallelepipedo e vengono di solito usati co-me base di appoggio per le burghe. L'apposita progettazione di specifici interventi di protezione delle strutture barenali nonché l'applicazione di severe norme che regolamentino le velocità delle unità navali in transito potranno limitare notevolmente i possibili effetti erosivi sulle barene presenti nel lato occidentale del canale Malamocco-Marghera e rendere **trascurabili** gli impatti.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Erosione dei fondali	Perdita/degrado: 1150*, 1140, 1210, 1310, 1320, 1410, 1420, 1510*	Perdita/perturbazione: Invertebrati: fauna bentonica Piante: <i>Zostera marina</i> , <i>Nanozostrea noltii</i> , <i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Salicornia veneta</i>	trascurabile

6.6.2.5 Emissione gas e polveri

Per quanto concerne le emissioni di inquinanti un fattore sicuramente **positivo** è quello costituito dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, stimato in ca. 401 navi annue in meno, che permetterà una diminuzione delle emissioni presenti nell'area lagunare in grado di nuocere agli habitat e alle specie dei Siti Natura 2000 IT3250023, IT3250030, IT3250031, IT3250046.

D'altro canto, a fronte di questa estromissione si avrà un aumento del traffico commerciale costituito dalle unità *mama vessel* adibite al trasporto dei container dal terminal offshore al terminal di Porto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Marghera (e viceversa) che costituisce un fattore d'impatto potenziale sugli habitat lagunari che deve essere tenuto in considerazione.

A tal proposito nell'ambito de capitolo sulla analisi degli impatti della componente aria è stata eseguita la stima dei volumi di gas e inquinanti prodotti dalle unità *mama vessel* al netto di quelli eliminati dal comparto lagunare (cfr. par. 3.6).

Sulla base dei dati disponibili sono state quindi stimate, attraverso la metodologia di dettaglio, le emissioni imputabili al traffico petrolifero che, una volta operativo il terminal, dovrebbe essere estromesso dalla laguna di Venezia, e quelle imputabili al nuovo traffico commerciale immesso costituito dalle *mama vessel*.

I tempi per la fase di manovra sono stati calcolati in base alla lunghezza del tragitto da percorrere e ai limiti di velocità vigenti nel canale Malamocco-Marghera. Si è inoltre considerato il tragitto sia di entrata che di ritorno (ingresso e uscita dalla bocca di porto). Per quanto riguarda invece i tempi di stazionamento l'informazione è stata desunta da dati di letteratura (ENTEC, 2007).

Il bilancio complessivo delle emissioni in laguna, una volta operativo il Terminal multimodale, è riportato per una migliore comprensione nella tabella sottostante, dove viene riportata anche la stima delle emissioni in ambito marino associate alla funzionalità del terminal.

Come si può notare i dati emissivi all'interno della laguna di Venezia nello scenario attuale ed in quello di progetto sono sostanzialmente confrontabili, anche in considerazione delle necessarie approssimazioni di calcolo correlate all'elevata numerosità delle variabili in gioco. Per quanto riguarda quindi l'area lagunare non si prefigurano criticità in relazione all'esercizio del progetto per gli habitat e le specie più vulnerabili.

Per quanto riguarda le emissioni localizzate presso il Terminal, non si ravvisano criticità per gli habitat litorali data la loro distanza dalla fonte emissiva. Per quanto concerne l'habitat 1170 presente negli affioramenti rocciosi più vicini al terminal, si ritiene che sia sufficientemente distante dalla fonte emissiva anche in relazione al limitato areale di dispersione previsto per le emissioni a bassa quota come quelle in esame.

Ambito	sorgente	Nox	TSP	CO	SOX
		T/anno	T/anno	T/anno	T/anno
Laguna	Traffico petrolifero	-291.78	-37.56	-84.43	-108.06
Laguna	Traffico container	+181.29	+23.39	+53.36	+68.70

Mare (terminal)	Traffico container	+71.90	+6.20	+33.74	+133.81
------------------------	---------------------------	--------	-------	--------	---------

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Si ricorda che la costruzione del Terminal consentirà l'arrivo di petroliere di stazza superiore a quelle attualmente in ingresso in laguna di Venezia, portando complessivamente negli anni futuri ad una possibile diminuzione del numero complessivo di mezzi in circolazione e delle emissioni.

Complessivamente l'analisi del bilancio delle emissioni non evidenzia sostanziali variazioni rispetto alla situazione attuale. Si ritiene quindi che l'impatto sia **trascurabile**.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività delle incidenze
Emissione di gas e polveri	Perdita/degrado: 1150*, 1140, 1210, 1310, 1320, 1410, 1420, 1510 (Ambito lagunare)	Perdita/perturbazione: Piante: <i>Salicornia veneta</i> * Invertebrati: fauna bentonica	Trascurabile
	Perdita/degrado: nessuno (Ambito marino)	Perdita/perturbazione: Invertebrati: <i>Axinella polypoides</i> , <i>Axinella cannabina</i> , <i>Spongia agaricina</i> , <i>Aplysina aerophoba</i> , <i>Geodia cydonium</i> , <i>Hippospongia communis</i> , <i>Tethya aurantium</i> , <i>Tethya citrina</i> , <i>Astroides calycularis</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i> , <i>Pinna nobilis</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Homarus gammarus</i> , <i>Maja squinado</i> ; Pesci: <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i> , <i>Sciaenops ocellatus</i> , <i>Umbrina cirrhosa</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus paucus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> ; Rettili: <i>Caretta caretta</i> *, <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

6.6.2.6 Introduzione specie alloctone invasive

L'introduzione di non-indigenous species (NIS) marine ha assunto in questi ultimi decenni una sempre maggiore importanza. Il Mediterraneo è uno dei mari del mondo maggiormente soggetto all'introduzione di specie aliene come numero, tasso di introduzione e il tempo necessario affinché il fenomeno si manifesti (Occhipinti-Ambrogi, 2000; Streftaris et al., 2005; Costello et al., 2010; Zenetos 2009 e 2010). Per comprendere la dimensione basta ricordare che una recente checklist delle specie introdotte nel Mediterraneo (aggiornamento Dicembre 2010) stima in 955 le NIS presenti includendo fito-zooplankton, protozoa, fito-zoobenthos e ai pesci (Zenetos et al., 2010). Il maggior numero è stato rinvenuto lungo le coste orientali con 718 specie (dall'Egitto alla Grecia) e il minor numero lungo le coste dell'Adriatico (171 specie). Non considerando le microalghe, di cui le conoscenze sono insufficienti, si stima che l'introduzione di queste NIS abbia determinato un incremento della biodiversità in Mediterraneo del 5.9%. La maggior parte delle specie introdotte, volontariamente o non, sono riconducibili a specie termofile, riferibili alle aree Indo-Pacifiche, dell'Oceano Indiano, del Mar Rosso o dell'Atlantico-Pacifico tropicali (tra 84% e 56%). Le specie ad affinità fredde (circumboreali, Nord Atlantiche e Nord pacifiche) hanno una scarsa penetrazione nel Mediterraneo e si rinvencono maggiormente soprattutto nel nord Adriatico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I vettori ritenuti causa del rinvenimento di questi organismi che risultano esterni ai siti di origine vanno ricercati nel: a) fouling, b) introduzione deliberata, c) introduzione accidentale dall'acquacoltura, d) scarico di acque di zavorra, detta "ballast water", e) nell'apertura di nuove vie di navigazione. In relazione alla laguna di Venezia e al tratto marino costiero, sulla base di quanto si rileva dalla letteratura o da informazioni dirette di Enti e ricercatori che operano su questa tematica, si può dire che tre possano essere i principali vettori che agiscono: a) il fouling b) la ballast water e c) l'acquacoltura.

Il fouling rappresenta da sempre il vettore principale attraverso cui una specie viene trasportata esternamente al suo habitat geografico di riferimento, intendendosi con questo termine le specie che vivono attaccate ad un substrato. Con l'introduzione di efficaci pitture anti-fouling, secondo alcuni autori il vettore fouling potrebbe oggi aver assunto una minore importanza (Boudouresque, 2005). Tuttavia, ma tale aspetto non riguarda la Laguna di Venezia, il problema appare ancora considerevole per quanto riguarda le piattaforme petrolifere che non sono protette da pitture anti-fouling e quando vengono spostate diventano un efficace vettore di trasferimento (Boudouresque, 2005).

Le coste del nord Adriatico sono tra le maggiori a subire l'impatto delle specie aliene. Per le macroalghe, delle 49 segnalate in Adriatico, 34 sono presenti nel nord dell'Adriatico e ben 33 sono segnalate nella sola laguna di Venezia (Zenetos et al., 2010). Delle oltre 30 specie macroalgali correttamente definite NIS presenti nella laguna di Venezia, sulla base di dati oggettivi e riscontri diretti si può affermare che poche sono direttamente collegabili all'introduzione mediante il fouling delle navi. L'unica specie per cui si può ipotizzare l'impiego di questo vettore è la macroalga *Undaria pinnatifida*, trovata prima a Chioggia (vettore acquacoltura) e successivamente nel Centro Storico di Venezia presso il Canale della Giudecca, dove è presente un significativo traffico di navi (Rismondo et al., 1993). La maggior parte delle introduzioni sono riconducibili al trasferimento di molluschi (ostriche, mitili, ecc.) essendo l'acquacoltura ampiamente sviluppata.

Oltre che per le macroalghe, anche per lo zoobenthos sono stati segnalati nella laguna di Venezia numerosi nuovi organismi che hanno rappresentato prime segnalazioni per il Mediterraneo. Si segnalano il briozoo *Tricellaria inopinata*, il granchio blu *Callinectes sapidus*, l'ascidia *Botrilloides violaceus*, l'idrozoa *Garvenia francescana* o il picnogonida *Ammothea hilgendorfi* (Zenetos et al., 2010). Tra le più comuni NIS della laguna di Venezia e del Nord Adriatico vi sono i molluschi *Crassostrea gigas*, *Ruditapes philippinarum* e *Rapana venosa*.

Meno conosciuto perché più complesso da inquadrare, sia per motivi scientifici, sia perché diversi sono gli organi competenti che gestiscono il traffico navale nelle aree portuali, è l'introduzione di nuovi organismi attraverso l'acqua di zavorra. Con l'incremento del traffico questo vettore è diventato negli anni uno dei principali per la diffusione di NIS. Per comprendere le dimensioni del problema

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

basti pensare che in 550 navi controllate con possibili vettori tipo acqua di zavorra e morchia di sentina, sono stati identificati 990 taxa comprendenti funghi, batteri, protozoi, alghe invertebrati e pesci. Tra questi, i crostacei, i molluschi, i policheti e le alghe erano tra gli organismi più frequenti (Gollasch et al., 2002). Nel caso specifico del nord Adriatico e della Laguna di Venezia sono stati correlati a questo vettore i ritrovamenti del decapode *Dyspanopeus sayi*, del gammaride *Elasmopus pecteniscrus*, dell'isopode *Paracerceis sculpta* e del pantopode *Ammothea hilgenforfi* (Occhipinti-Ambrogi, 2000). Sempre per la Laguna di Venezia, per terminare l'analisi del ritrovamento di NIS, da indagini in corso e da informazioni raccolte presso gli Enti o Istituti che operano in questo settore non risultino al momento segnalazioni di specie fitoplanctoniche, e in particolare di specie tossiche.

Per l'introduzione lungo le coste Europee o del Mediterraneo di NIS attraverso le navi, i lavori consultati mettono in relazione l'incremento di queste specie con l'aumentato traffico marittimo senza però quasi mai correlarlo al numero delle navi, alla loro stazza o differenziando i vettori utilizzati. Per fare quindi, una valutazione di quanto possa incidere un incremento del traffico marittimo, nel caso specifico qui in esame, le informazioni sino ad ora esposte devono essere applicate alla realtà veneziana e alla tipologia del suo traffico considerando che, dopo un forte incremento negli anni '90, negli ultimi anni si ha una diminuzione delle segnalazioni di specie alloctone, almeno per quelle macroalgali.

Per quanto riguarda il traffico merci i dati 2010 riferiscono di 718 navi containers transitate a fronte di 390 mila TEU movimentati. Considerando che le navi che raggiungeranno il terminal off-shore potranno avere capacità maggiore delle attuali che entrano in laguna (le portacontainer di recente costruzione hanno capacità da doppia a trila rispetto a navi più vecchie), si può stimare, in relazione ad una movimentazione annua di 1 milione di TEU, che il traffico giornaliero di navi nell'area del terminal potrà essere di circa 2 navi/giorno (1.6-2.5 navi/giorno per 363 giorni/anno di operatività del terminal).

Date le maggiori dimensioni delle unità navali porta container in arrivo al nuovo terminal e la loro caratteristica di nave transoceanica e quindi la loro provenienza da porti esterni all'area mediterranea, è possibile che il fenomeno possa acquisire una rilevanza non trascurabile. A tal proposito, al fine di limitare la possibile incidenza di questo fattore, dovrà essere prevista in fasi di progettazione più avanzata di un impianto di collettazione delle acque di zavorra per le unità commerciali porta container che rappresenta una delle maggiori cause di questo fenomeno.

In un quadro già noto di diffusione di numerose NIS, risulta difficilmente effettuabile una valutazione quantitativa del rischio di diffusione di larve o organismi adulti di origine alloctona, dal momento che non si ritiene possibile applicare una semplice proporzione rispetto al traffico previsto per la quantificazione del rischio ecologico. La tipologia delle rotte e il mancato utilizzo delle casse di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

zavorra fanno ritenere che l'incremento del traffico commerciale postulato in progetto, possa potenzialmente causare l'arrivo di nuove specie in ambito marino e lagunare ma che tale rischio sia da considerarsi estremamente basso.

In sintesi, pur considerando che l'incremento del traffico navale è riferibile ad aree ad elevate segnalazioni di nuove specie aliene, si rileva che nello specifico, il principale vettore di introduzione di nuove specie è riconducibile alle intense attività di acquacoltura e trasferimento di molluschi (ostriche, mitili, ecc.) da altre località del Mediterraneo. A conferma di questo, si evidenzia che gran parte delle segnalazioni di specie aliene, soprattutto macroalgali, sono avvenute nella laguna sud nelle vicinanze di Chioggia, importante centro di importazione di prodotti ittici (Curiel et al., 2002). Inoltre, come evidenziato in Zenetos et al. (2010) per le caratteristiche meteo-climatiche nel nord Adriatico (Sacchi et al., 1985), le specie con la maggiore possibilità di insediamento sono quelle ad affinità fredda e non termofile, diffuse nella aree di provenienza delle nuovo traffico navale.

In relazione allo stato di conservazione degli habitat considerati, anche in riferimento allo stato a livello nazionale (rif. art. 17 Direttiva 43/92/EU), è possibile affermare con un ragionevole grado di oggettività che gli effetti potenziali causati dall'introduzione di specie acquatiche esotiche, non sono tali da poter comportare variazioni significative allo stato di conservazione stesso. In generale si può quindi affermare che la significatività dell'effetto qui considerato è da ritenersi **trascurabile**.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Introduzione di specie alloctone invasive	Perdita/degrado: 1150*, 1140, 1170	Perdita/perturbazione: Nessuna	trascurabile

6.6.2.7 Inquinamento luminoso

Il progetto per le sue caratteristiche di opera infrastrutturale prevede la messa in opera di punti luce nell'isola terminal. E' noto che l'illuminazione artificiale notturna può avere un effetto negativo sugli ecosistemi, in particolare ciò si manifesta per la flora e la fauna che vedono modificati il loro ciclo naturale "notte - giorno". Ad esempio per le piante il ciclo della fotosintesi clorofilliana, che svolgono nel corso della notte, si altera a causa di intense fonti luminose che, in qualche modo, possono ingannare il normale oscuramento (Roman *et al.*, 1998), tuttavia l'area marina dove insisterà il terminal off-shore è situata molto lontano dalla costa in un ambiente privo di vegetazione. Anche per quanto concerne i fondali, giacendo essa su di un battente idrico di ca. 22 m, non sembra ipotizzabile che tale fattore perturbativo sia in grado di incidere sulle comunità al fondo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Principale bersaglio risulta invece l'avifauna migratoria; è noto infatti che alcune migrazioni degli uccelli che si svolgono ciclicamente secondo precise vie aeree, possono subire "deviazioni" proprio per effetto dell'intensa illuminazione delle città. Questi, infatti, usano l'orientamento astronomico (come alcuni passeriformi) nelle loro migrazioni notturne e possono essere disturbati dalla presenza di fonti luminose artificiali.

Anche per quanto concerne le tartarughe marine questo fattore perturbativo può in qualche modo incidere sui loro spostamenti riproduttivi. Witherington (1992) ha studiato la risposta comportamentale delle tartarughe di mare *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* nella deposizione delle uova (che avviene di notte) in presenza di luce artificiale ed ha riscontrato un influsso evidente della luce prodotta dalle lampade per un raggio di ca. 50 m.

Negli ultimi anni, la sensibilizzazione dell'opinione pubblica e degli amministratori a questo fenomeno ha indotto lo sviluppo di nuove tecnologie e prodotti per l'abbattimento delle emissioni luminose nell'ambito della pubblica illuminazione. In particolare ci si riferisce all'utilizzo di ottiche quali quelle full cut-off con vetro piano e trasparente, all'inclinazione corretta delle lampade in modo da evitare che l'illuminazione si propaghi dal basso verso l'alto, all'utilizzo di lampade con la più alta efficienza quali quelle al sodio ad alta o bassa pressione e alla predilezione per l'illuminazione radente degli edifici. Nel caso in esame l'estensione della perturbazione risulta limitata in quanto corrispondente alla sola area del terminal, dove saranno presenti pochi punti luce all'interno e alcuni punti luce funzionali alla navigazione. Verranno utilizzate tecnologie che limitano le emissioni luminose sia quantitativamente che qualitativamente.

Con questi accorgimenti l'intensità della perturbazione può essere considerata moderata e l'impatto **trascurabile**, fatte salve eventuali ulteriori considerazioni di maggior dettaglio che potranno essere formulate sulla base delle informazioni che si renderanno disponibili soltanto nelle successive fasi della progettazione.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Inquinamento luminoso	Degrado e/o perdita Nessuno	Degrado e/o perdita Uccelli: <i>Sterna albifrons</i> , <i>Sterna caspia</i> , <i>Sterna hirundo</i> , <i>Sterna sandvicensis</i> , <i>Phalacrocorax pygmeus</i> , <i>Ardea purpurea</i> , <i>Phalaropus lobatus</i> , <i>Philomachus pugnax</i> , <i>Charadrius alexandrinus</i> , <i>Charadrius morinellus</i> , <i>Egretta alba</i> , <i>Himantopus himantopus</i> , <i>Recurvirostra avosetta</i> , <i>Pluvialis apricaria</i> , <i>Pluvialis squatarola</i> Rettili: <i>Caretta caretta</i> * <i>Chelonia mydas</i>	trascurabile

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.6.2.8 Scarichi idrici

Nella fase di esercizio del terminal petrolifero gli unici scarichi idrici previsti sono quelli relativi alle acque in uscita dal depuratore degli scarichi civili. Il sistema di depurazione previsto per il terminal consiste in un sistema di grigliatura ed equalizzazione, un comparto di ossidazione, un filtro rotativo a biodischi ed unità di stoccaggio e dosaggio chemicals per la pulizia delle membrane, collocato in un locale tecnico adibito nell'area impianti, in grado di processare fino a 15 m³/giorno di liquame.

Per le acque contaminate da idrocarburi provenienti dalle operazioni di spiazzamento delle pipelines, dal lavaggio delle apparecchiature presenti sul terminal, dal lavaggio delle banchine, le acque di prima pioggia ed eventualmente gli spanti in mare racchiusi dalle panne, il terminal sarà provvisto di sistemi di raccolta, stoccaggio e trattamento che ne prevedono il riciclo come acqua industriale o come acqua di lavaggio per le pipelines, il cui trattamento finale sarà effettuato nel terminal a terra.

Per questa tipologia di disturbo, gli effetti sugli habitat e le specie d'interesse conservazionistico sono da considerarsi **trascurabile**, alla luce della tipologia dello scarico e dell'effetto diluizione determinato dalle acque marine.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Scarichi idrici	Degrado e/o perdita 1170	Degrado e/o perdita Pesci: <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Hippocampus ramulosus</i> , <i>Sciaenops ocellatus</i> , <i>Umbrina cirrosa</i> , <i>Carcharodon carcharias</i> , <i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Isurus paucus</i> , <i>Lamna nasus</i> , <i>Prionace glauca</i> , <i>Squatina squatina</i> , <i>Raja alba</i> , <i>Mobula mobular</i> ; Rettili: <i>Caretta caretta</i> , <i>Chelonia mydas</i> ; Mammiferi: <i>Tursiops truncatus</i> ;	trascurabile

6.6.2.9 Eventi accidentali

La scelta di estromettere il traffico petrolifero risale alla Legge Speciale su Venezia n. 798 del 1984 che prevede, tra gli interventi di competenza dello Stato, la realizzazione di “[...] studi e progettazioni relativi alle opere di competenza dello Stato per l’aggiornamento degli studi sulla laguna, con particolare riferimento ad uno studio di fattibilità delle opere necessarie ad evitare il trasporto nella laguna di petroli e derivati [...]” (art. 3).

In vari studi è stato rilevato come l’impatto di un rilascio di prodotto in ambito lagunare sarebbe estremamente critico per la Laguna (Idrotec, 2001 e CORILA 2003), non solo per la generale vulnerabilità dell’ambiente, ma anche per l’occorrenza di venti di forte intensità, di bassi fondali e di barene che costituiscono complessivamente un serio impedimento agli interventi di recupero dei prodotti sversati accidentalmente. A questi fattori si deve aggiungere quello delle escursioni mareali che possono rendere ancor più problematico, ed in certi casi impossibile, il recupero degli eventuali

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sversamenti. Tali sversamenti potrebbero, ad esempio, depositarsi in una zona coperta dall'acqua al momento dell'incidente ma emergente al momento del possibile intervento di recupero, quali quelli che caratterizzano le velme con l'habitat comunitario 1140.

L'esigenza di portare all'esterno del bacino lagunare il traffico petrolifero e le attività ad esso connesse nasce dalla consapevolezza dell'estrema delicatezza e vulnerabilità dell'ambiente lagunare e dal fatto che in un incidente l'ecosistema lagunare non sarebbe probabilmente in grado di sopportare gli effetti indotti dall'inquinamento prodotto e risulterebbe compromesso in termini di funzionalità ecosistemica e struttura delle comunità biologiche. I siti Natura 2000 lagunari IT3250030, IT3250031, IT3250046 sarebbero danneggiati da un'eventualità di questo tipo che comporterebbe una loro seria compromissione, soprattutto per quanto riguarda l'habitat prioritario 1150* Lagune costiere.

Attualmente in laguna di Venezia il principale terminale petrolifero è quello di Porto San Leonardo, sito di fronte alla bocca di porto di Malamocco-Alberoni. L'attuale pipeline che da Porto San Leonardo trasporta gli idrocarburi a Porto Marghera è interrata ad 1 m di profondità sul fondo del canale Malamocco Marghera ed è, quindi, soggetta a rischio di rottura e di incidente, risultando particolarmente esposta ad eventi perturbativi esterni stante la ridottissima quota di posizionamento rispetto al fondale. L'area di Porto San Leonardo è caratterizzata da elevata valenza naturalistica in termini di presenze di habitat e specie di importanza comunitaria. L'area si contraddistingue, sia a sud che a nord, per la presenza di vaste estensioni barenali dove sono presenti habitat della seriazione alofila (1310, 1320, 1410, 1420, 1510) e, nella parte che guarda verso il Lido e l'isola di Pellestrina, l'habitat acquatico 1150* (Figura 6.6-5). L'area inoltre si contraddistingue per essere una delle zone di svernamento dell'avifauna lagunare più importanti dell'intero bacino. Oltre al terminal di San Leonardo, in laguna sono presenti anche altri terminal petroliferi minori localizzati nei pressi del Porto industriale di Marghera in una zona non caratterizzata da aree di pregio (Figura 6.6-6).

La realizzazione del progetto in esame permetterà una sostanziale riduzione del rischio di incidente rilevante in laguna. Il rischio che caratterizzerà il terminal off-shore in mare sarà certamente molto minore di quello attualmente presente in laguna: infatti il percorso che le unità navali dovranno compiere per arrivare al terminal off-shore sarà minore ed estremamente più sicuro rispetto a quello lagunare che è fatto di canali e percorsi obbligati vincolati, circondati da vaste aree di bassi fondali molto insidiosi per la navigazione.

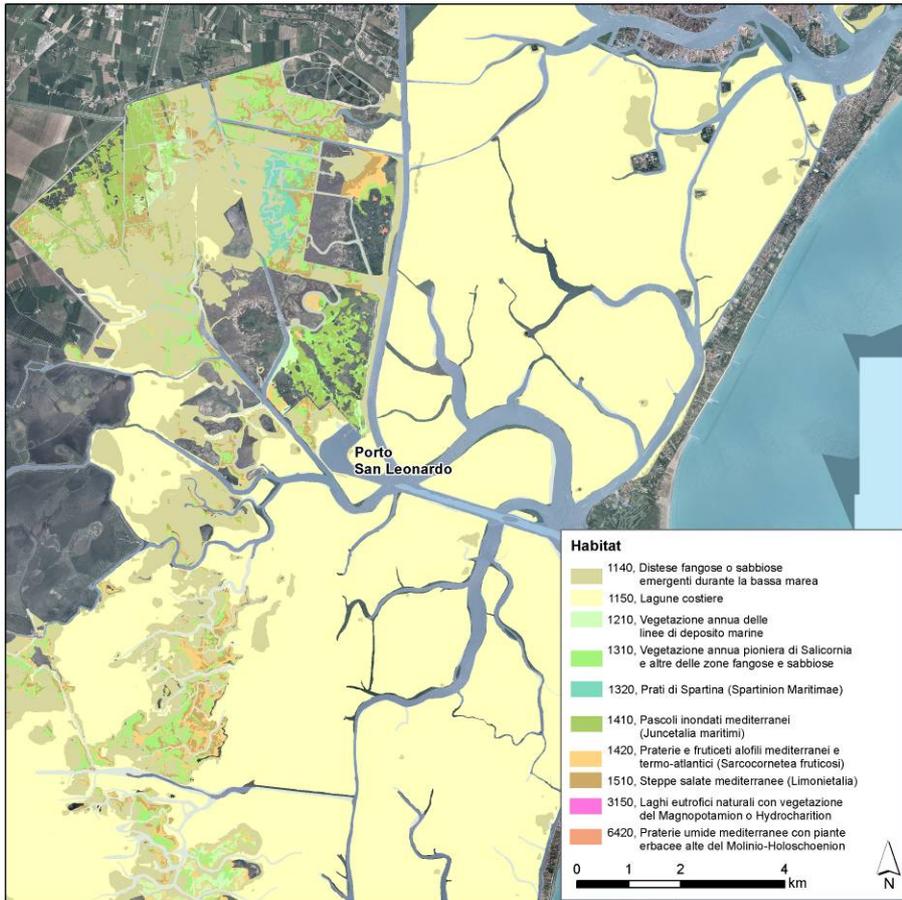


Figura 6.6-5 Area del terminal petrolifero di San Leonardo con evidenziati gli habitat Natura 2000 che la caratterizzano.

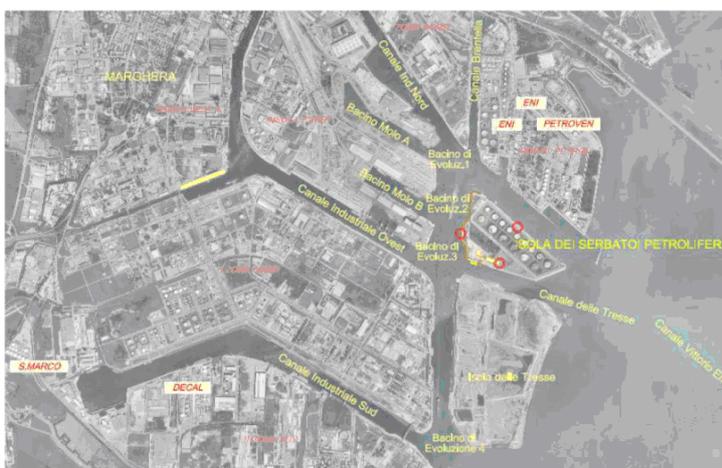


Figura 6.6-6 Localizzazione di altri terminal petroliferi lagunari presso il Porto industriale di Marghera.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nonostante gli evidenti benefici per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie dei siti Natura 2000 lagunari derivanti dall'estromissione dalla laguna del traffico petrolifero rispetto al rischio di eventi accidentali, si è ritenuto comunque opportuno sviluppare anche per l'area marina l'analisi di possibili effetti perturbativi provocati da eventuali spandimenti di idrocarburi legati agli eventi accidentali che si dovessero verificare in mare.

Tale analisi è stata sviluppata considerando i risultati dell'Analisi di rischio annessa al progetto preliminare (B-REL-003) e di una serie di simulazioni modellistiche della distribuzione degli idrocarburi nell'ambiente marino (si veda in proposito l'Allegato 1).

Si riportano nel seguito sinteticamente i principali esiti delle analisi sopra indicate.

L'Analisi di rischio, limitatamente agli scenari considerati come credibili (frequenza di occorrenza maggiore di 10^{-5}), ha evidenziato come quasi tutti gli eventi considerati siano collocati nella zona di accettabilità del rischio. Fanno eccezione solamente gli eventi legati alla probabilità di fessurazione della tubazione, sia in mare sia in laguna. Questi ultimi eventi ricadono nella zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable), per la quale si devono prevedere interventi mitigativi e preventivi (previsti dal Progetto Preliminare, come sotto descritto). Si stima che tali eventi, che comunque avrebbero una frequenza annua di accadimento compresa tra 10^{-4} e 10^{-3} , possano provocare la fuoriuscita di volumi compresi tra le 1000 t e le 10'000 t, in assenza di interventi di contrasto tempestivi. Per tali volumi gli standard internazionali (DNV, 2001) identificano l'evento, in relazione al danno ambientale connesso, come di "gravità minore" (1000 t) o "moderata" (10'000 t).

L'analisi modellistica ha considerato i seguenti eventi, selezionati in quanto caratterizzati da frequenza più elevata nell'ambito di tutti gli eventi accidentali valutati nell'Analisi di rischio:

- Collisione da nave;
- Rottura dei bracci di carico;
- Rottura di apparecchiature o impianti;
- Fessurazione della tubazione marina.

Con riferimento all'evento di fessurazione della tubazione marina (nel tratto a mare), che ricade nella zona ALARP, i risultati delle simulazioni modellistiche eseguite nelle diverse condizioni meteorologiche evidenziano che, non considerando i sistemi di contenimento previsti dal progetto preliminare, la diffusione massima avverrebbe in 48 ore in condizioni di calma di vento o bora e in 24 ore in condizioni di scirocco. In tali evenienze il progetto preliminare prevede tuttavia la messa in esercizio (entro 1 ora) di barriere galleggianti (panne) che possono essere disposte a circondare le

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

macchie di idrocarburi. La finalità dei sistemi di panne è infatti quella di contenere l'espansione degli idrocarburi in una superficie massima di 50'000 m². Le simulazioni modellistiche eseguite in diverse condizioni consentono di quantificare in un valore pari mediamente al 50% il rapporto percentuale tra la massa inquinante contenuta e quella sversata.

Va inoltre considerato come, in caso di eventi di incidente, le misure di contenimento messe in atto non siano soltanto quelle a carico del gestore del terminal ma debbano venire interessate anche tutti gli Enti competenti, per il contenimento ed il recupero della eventuale quota di inquinante residua. Tali ulteriori misure di contenimento non sono considerate nelle simulazioni di cui all'Allegato 1, che in tal senso devono essere intese come conservative.

Con riferimento all'evento di fessurazione della tubazione marina (nel tratto lagunare), che ricade nella zona ALARP, il Progetto Preliminare prevede che le condotte, nell'attraversamento del litorale del Lido e nel percorso all'interno della laguna, siano realizzate con la tecnica del microtunneling che comporta un'elevata profondità di interro (con massimi di 35 m). In queste condizioni non sono prefigurabili eventi di fessurazione generati da cause esterne; l'unico rischio di fessurazione è quello legato a cause interne (difetti dei materiali o corrosione) nonché il rischio legato a fuoriuscite dalle valvole di intercettazione poste lungo la linea, racchiuse entro i pozzetti confinati e ispezionabili (le stime di frequenza per questi eventi sono dell'ordine di 10⁻³-10⁻⁴ eventi/anno). Rispetto a tali rischi il progetto preliminare ha introdotto quale misura preventiva un'elevata frequenza di operazioni di pulizia della linea di tubazioni mediante 'pipe pig' e delle valutazioni delle condizioni della linea. Ciò consente una rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta e contribuisce a ridurre considerevolmente la frequenza di questo evento. Tali protocolli di manutenzione saranno definiti nel dettaglio in fasi più avanzate della progettazione. Va ricordato infine in proposito come l'attuale pipeline che da Porto San Leonardo trasporta gli idrocarburi a Porto Marghera sia soggetta ad analoghe possibilità di rottura e di incidente, aggravate dal posizionamento estremamente superficiale delle condotte (1 m sotto il fondale del canale Malamocco-Marghera).

A valle di tutto quanto sopra considerato non si può comunque escludere completamente la possibilità che, in occorrenza di un evento incidentale a bassa frequenza di accadimento, un'eventuale quota residua delle sostanze oleose sversate non venga intercettata né dai sistemi di contenimento posti in atto dal gestore del terminal, né dagli interventi degli altri Enti competenti. Tale eventuale quota residua potrebbe, anche in dipendenza delle condizioni metereologiche, interessare aree protette quali il SIC IT3270017 denominato "Delta del Po: tratto terminale e delta veneto", la ZPS IT3270023 denominata "Delta del Po" o il SIC IT3250047 "Tegnùe di Chioggia" o, in certe circostanze e parzialmente, anche le aree protette lagunari.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Gli effetti attesi di tale evenienza sugli habitat di pregio vengono ritenuti comunque estremamente minori e di conseguenza molto più accettabili degli effetti attualmente possibili, correlati al rischio di spandimento di idrocarburi all'interno della laguna di Venezia. Tale valutazione fa riferimento ai seguenti aspetti:

- alla possibilità di dispersione notevolmente superiore degli inquinanti in ambito marino rispetto alla situazione lagunare, evitando, in caso di incidente, l'accumulo di contaminanti in un ambiente confinato;
- al maggiore battente idrico dell'ambiente marino che determina una ben più netta separazione tra la superficie immediatamente interessata dall'eventuale spandimento e gli habitat bentonici e, conseguentemente, consente un maggior tempo di intervento per il contenimento e/o la rimozione degli inquinanti;
- alla distanza lineare molto maggiore (nel caso di eventi accidentali in mare) tra punto di sversamento e habitat di pregio potenzialmente interessati;
- alla maggiore facilità di intervento nella fase di contenimento degli spandimenti ed eventualmente di disinquinamento.

Le considerazioni presentate nell'ambito di questo paragrafo si possono riassumere nei seguenti punti:

- la necessità di estromettere il traffico petrolifero dalla laguna è indicata dalla Legge Speciale su Venezia;
- i rischi di incidente che attualmente sono presenti in ambito lagunare sono maggiori rispetto a quelli che caratterizzeranno le operazioni durante la fase di esercizio del terminal offshore;
- l'Analisi di rischio ha evidenziato come quasi tutti gli eventi considerati siano collocati nella zona di accettabilità del rischio; fanno eccezione solamente gli eventi legati alla probabilità di fessurazione della tubazione, sia in mare sia in laguna. Questi ultimi eventi ricadono nella zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable), per la quale si devono prevedere interventi mitigativi e preventivi (effettivamente inclusi nel Progetto Preliminare);
- l'Analisi di rischio ha evidenziato come per gli eventi incidentali che ricadono nella zona ALARP l'entità dello sversamento possibile sia valutabile come di entità "minore" o "moderata" (DNV, 2001);
- il Progetto Preliminare prevede misure preventive di alcuni eventi di spandimento, quali il passaggio frequente di 'pig' per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti delle condotte;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- il Progetto Preliminare prevede l'impiego di sistemi di contenimento la cui efficacia nel ridurre in tempi brevi l'entità dell'area interessata dalla diffusione degli idrocarburi è stata confermata dalle analisi modellistiche eseguite;
- in caso di incidente potranno essere messi in atto ulteriori interventi di contenimento/raccolta da parte dagli Enti preposti (interventi non valutati attraverso le simulazioni modellistiche);
- in termini di compromissione di habitat e specie, in caso di incidente in laguna gli effetti negativi sono valutati come superiori a quelli che possono essere previsti in caso di incidente in mare per i seguenti motivi:
 - maggior sensibilità degli habitat e delle specie lagunari;
 - molto minore volume di dispersione degli inquinanti e conseguente possibilità di accumulo in ambiente confinato;
 - molto maggiore battente idrico;
 - molto maggiore vicinanza tra punto di spandimento e habitat protetti;
 - maggiori difficoltà nelle attività di contrasto alla diffusione degli idrocarburi sversati per gli evidenti caratteristiche morfologiche della laguna;
 - maggiori difficoltà nelle attività di disinquinamento/ripristino degli habitat, per le caratteristiche specifiche dell'ambiente lagunare.

Sulla base di quanto sopra esposto si ritiene che il rischio che si possano verificare impatti significativi sui siti Natura 2000 dovuti alle condizioni di esercizio del terminal petrolifero off-shore, una volta adottate tutte le misure di prevenzione e contenimento utilizzabili, sia da considerarsi complessivamente molto inferiore rispetto a quello che attualmente insiste sui siti Natura 2000 lagunari.

Oltre che alla notevole riduzione del rischio da incidente, si ritiene che i benefici indotti dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e il suo allontanamento dalla costa, garantiscano una diminuzione della pressione sugli habitat e le specie comunitarie lagunari e dei litorali che potranno migliorare il loro stato di conservazione.

Si ritiene quindi, considerando la messa in opera delle opportune azioni di prevenzione e controllo, che l'impatto per le specie e gli habitat marini si possa considerare **trascurabile** anche a seguito della messa in funzione dei regolamenti applicativi della Convenzione internazionale MARPOL (Maritime Pollution) 73/78 ratificata in Italia dalle leggi 462/80 (MARPOL '73) e 438/82 (TSPP '78). Mentre sia

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

da considerare **positivo** l'impatto sugli habitat lagunari e marino costieri (tratto compreso tra il terminal marino e quello lagunare) per la riduzione del traffico petrolifero e del rischio di incidenti.

Si ritiene infine che sia necessaria una attività di controllo e monitoraggio dello stato di conservazione delle comunità marine e lagunari che saranno dettagliate maggiormente al Cap. 10.

Fattori perturbativi	Effetti su habitat comunitari	Effetti su specie comunitarie	Significatività degli impatti
Spandimento accidentale di idrocarburi	AREA MARINA Degrado e/o perdita Tutti gli habitat comunitari	Spandimento accidentale di idrocarburi	trascurabile
Spandimento accidentale di idrocarburi	AREA LAGUNARE Degrado e/o perdita Tutti gli habitat comunitari	Spandimento accidentale di idrocarburi	positivo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.7 MITIGAZIONI

Per quanto riguarda le attività di scavo dei canali di accesso alle isole artificiali, e di posa dei materiali per la realizzazione dell'isola terminal sono previsti l'utilizzo di sistemi di contenimento della torbida in grado di limitare la dispersione del sedimento negli habitat lagunari e marini e in particolare sulle praterie di fanerogame. E' comunque garantito il ripristino dei luoghi al termine delle attività di cantiere.

Anche per quanto riguarda le attività di cantiere, come evidenziato nel paragrafo relativo al rumore, saranno utilizzati idonei sistemi di contenimento dell'inquinamento acustico generato durante la costruzione delle isole artificiali in grado di limitare l'impatto di questo fattore perturbativo sull'avifauna lagunare. Tali sistemi di contenimento sono costituiti da: barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc. Tali misure andranno definite in sede di progettazione definitiva, considerando l'ubicazione delle specie più sensibili, la tipologia di attività di cantiere previste e il cronoprogramma definitivo dei lavori.

Per quanto concerne l'inquinamento luminoso, verranno utilizzate tecnologie in grado di limitare le emissioni luminose verso l'alto sia quantitativamente che qualitativamente per poter mitigare l'influenza di questo fattore perturbativo.

Eventuali ulteriori mitigazioni che dovessero essere richieste dagli Enti competenti preposti alle valutazioni dello studio di impatto potranno essere progettate in sede di progettazione definitiva.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6.8 MONITORAGGI

Al fine di garantire l'effettiva assenza di impatti sulle componenti naturalistiche presenti in prossimità dell'area di progetto e nella più estesa area vasta verranno condotti appositi monitoraggio sulle componenti individuate come più sensibili alle operazioni di progetto e alla presenza stessa dell'isola terminal.

Il Piano di monitoraggio, analogamente alle altre componenti, si articolerà in tre parti:

- Monitoraggio *Ante Operam*;
- Monitoraggio durante la costruzione;
- Monitoraggio *Post Operam*.

Le attività previste per le fasi *ante operam* e *post operam* sono fra loro molto simili (stazioni, frequenze, numero e tipo di analiti, ecc.), mentre il monitoraggio relativo alla fase di costruzione ha caratteristiche diverse, legate alle caratteristiche specifiche dell'intervento ed ai suoi possibili effetti sugli ambienti più prossimi.

Le componenti naturalistiche oggetto di monitoraggio saranno le seguenti:

1. stato delle praterie a fanerogame nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
2. comunità bentonica nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
3. stato delle praterie a fanerogame e comunità bentoniche nelle aree lagunari di bassofondale adiacenti al canale Malamocco Marghera, nella fase di esercizio della funzione commerciale del terminal;
4. comunità ittica nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
5. comunità bentonica di fondo molle nel tratto marino circostante l'area di progetto;
6. comunità macrobentonica (zoo- e fitobenthos) di substrato duro di alcuni affioramenti rocciosi prossimi all'area di progetto;
7. *visual census* habitat 1170 nell'area SIC IT3250047 Tegnue di Chioggia;
8. comunità ittica del tratto marino prossimo all'area di progetto;
9. rilevamento acustico di delfini nell'area prossima a quella di progetto.

Al fine di poter valutare la capacità di attrarre nuove comunità biologiche dell'isola terminal, una volta terminata la sua realizzazione, saranno inoltre condotti i rilievi delle comunità biologiche che colonizzeranno le nuove strutture portuali artificiali. Questi comprenderanno lo studio della comunità

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

macrobentonica delle strutture artificiali a mare e lo studio della fauna ittica che colonizzerà il sito di progetto.

La Tabella 6.8-1 riporta in forma sintetica tutte le attività previste dal Piano di monitoraggio delle componenti naturalistiche nelle sue tre fasi mentre la riporta l'insieme delle stazioni di misura distinte in base alla tipologia di indagini previste.

Tale piano di monitoraggio rappresenta la proposta operativa che integra il maggior numero di informazioni e allo stesso tempo garantisce una limitazione dei costi e potrà essere modificato in accordo con quanto stabilito dagli enti competenti in materia. Per quanto concerne il cronoprogramma delle attività questo potrà essere definito solamente in fase di progettazione definitiva.

Tabella 6.8-1 Sintesi delle attività di monitoraggio previste per le componenti naturalistiche.

Matrice / Tipo di misura	Misure	N. Campagne			N. stazioni
		<i>ante opera</i>	durante	<i>post operam</i>	
Laguna					
Stato della prateria nell'area di progetto	Estensione e copertura	2	4	6	n.a.
Comunità bentoniche di substrato molle	composizione, abbondanza di organismi meso e macrozoobentonici e delle macroalghe	1	2	3	12
Comunità ittica	composizione, abbondanza e biomassa della fauna ittica	2	4	6	12
Area marina		<i>ante opera</i>	durante	<i>post operam</i>	
Comunità bentoniche di substrato molle	composizione, abbondanza di organismi meso e macrozoobentonici	1	6	3	10
Comunità zoobentoniche e fitobentoniche di substrato duro	campionamento e determinazione di composizione, abbondanza e biomassa.	1	3	2	10
Visual census	Osservazioni sui popolamenti degli affioramenti e sull'Habitat 1170 SIC IT3250047	1	6	3	10
Comunità ittica	composizione, abbondanza e biomassa della fauna ittica	2	12	6	20
Rilevamento delfini	rilevamento acustico passivo di delfini nell'area prossima a quella di progetto	1	1	1	1
Scogliera artificiale				<i>post operam</i>	
Rilevi benthos scogliera artificiale	campionamento e determinazione di composizione, abbondanza e biomassa			3	3
Visual Census	Osservazioni sui popolamenti degli affioramenti				
Comunità ittica della nuova scogliera artificiale	composizione, abbondanza e biomassa della fauna ittica			3	3

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le attività vogliono rappresentare una proposta di monitoraggio che sarà poi redatta in forma definitiva in accordo con gli organi competenti (Magistrato alle Acque di Venezia, ARPA Veneto e MATTM-ISPRA).

6.9 SINTESI

L'analisi delle principali componenti biologiche, faunistiche, vegetazionali ed ecosistemiche presenti nell'area di interesse del progetto viene svolta distinguendo tre principali settori ambientali sui quali il progetto può incidere: l'area lagunare e siti della Rete Natura 2000, l'area marina e marino - costiera veneziana e siti marini della Rete Natura 2000 ed il tratto costiero terrestre comprendente i lidi veneziani, l'area del Delta del Po ed i relativi siti della rete Natura 2000.

Nella suddivisione dei settori d'interesse non sono state considerate le attività previste nell'Isola dei Serbatoi, poiché sono assenti in quest'area specie ed ecosistemi di pregio.

Tra gli habitat lagunari considerati spiccano per importanza le estese aree di prateria a fanerogame, in particolare a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*, presenti soprattutto nelle aree più prossime alle bocche di porto e che caratterizzano gli habitat comunitari 1140 "Distese fangose e sabbiose emergenti durante la bassa marea" e 1150* "Laguna", habitat considerato prioritario. I bassi fondali nudi prossimi all'area industriale si caratterizzano per popolamenti bentonici estremamente poveri di specie ed organismi, mentre le zone di prateria vicine alle bocche di porto si caratterizzano per una elevata biodiversità e per la presenza di specie di elevato valore conservazionistico, tra cui *Paracentrotus lividus*, *Pinna nobilis*, *Pinna rudis* e *Pholas dactylus*.

La comunità nectonica dell'ambiente lagunare è principalmente costituita da specie residenti estuarine, tra cui molti gobidi (incluse le specie inserite nell'allegato 2 della Direttiva Habitat *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrinii*, *P. marmoratus*) e signatidi (tra cui le specie *Hippocampus guttulatus* e *H. hippocampus* presenti negli annessi 2 e 3 del protocollo RAC/BIO come). Un altro importante gruppo presente nelle acque lagunari è quello costituito dai migratori stagionali, tra cui si annoverano molte specie di interesse commerciale come *Sparus aurata* e *Dicentrarchus labrax*.

La Laguna di Venezia si presenta inoltre come la zona umida italiana che ospita il maggior numero di uccelli acquatici, sia migratori sia nidificanti, tra cui numerose specie di limicoli, ardeidi e sternidi presenti negli allegati della Direttiva Uccelli 147/2009/CE.

Per quanto concerne l'area marina e marino costiera che sarà interessata dall'intervento, questa si caratterizza per la presenza di popolamenti biologici diversificati in relazione alla profondità ed alla tipologia del fondale. Nei fondali sabbiosi le biocenosi si differenziano in base alla granulometria dei

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sedimenti, essendo costituite principalmente da fauna interstiziale di fondo molle che via via si differenzia passando dal tratto costiero a quello al largo.

Rilevante dal punto di vista conservazionistico, nonché per la loro funzione di zone di riproduzione della fauna ittica, è la presenza a mare di due affioramenti rocciosi naturali (SIC IT3250047 “Tegnue di Chioggia” e SIC IT3250048 “Tegnue di Porto Falconera”). Questi ecosistemi, caratterizzati da comunità biologiche di pregio e con elevata biodiversità e biomassa, sono stati inclusi come habitat d’importanza comunitaria “1170 Scogliere sommerse” dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE e in essi sono presenti molte specie d’invertebrati, rettili, pesci e mammiferi inserite negli allegati della Direttiva habitat e in quelli del Protocollo RAC/BIO.

Il tratto litorale dell’area marina si caratterizza per la presenza di alcuni biotopi di notevole pregio che rappresentano parte delle antiche successioni vegetazionali che caratterizzavano un tempo tutto il litorale tra il mare e le lagune costiere: il litorale sabbioso afitoico, la spiaggia con specie psammofile del cakileto, dell’agropireto e dell’ammofiletto, le dune arretrate caratterizzate dal tortulo-scabioseto, le depressioni umide interdunali dal erianto-schoeneto, le associazioni dominate da *Juniperus communis* e *Hippophae rhamnoides*. La vegetazione delle dune più lontane dal mare è dominata da specie arboree come *Quercus ilex*, ma è spesso contaminata dai rimboschimenti a *Pinus pinaster* e *P. pinea*.

La serie vegetazionale delle aree confinanti con la laguna è invece costituita da associazioni alofile pioniere quali i salicornieti dominati dai generi *Salicornia*, *Arthrocnemum* e dalle specie *Spartina maritima* o *Puccinellia palustris*, associate a *Limonium narbonense*, *Inula crithmoides*, *Aster tripolium* e *Halimione portulacoides*.

Dal punto di vista faunistico i litorali sono caratterizzati dall’avifauna che trova un ambiente idoneo alla riproduzione nelle aree dunali, per la presenza del verde arboreo e delle aree retrodunali. Di rilievo, in particolare dell’area del Delta del Po, anche l’erpetofauna, dal momento che sono presenti specie importanti dal punto di vista conservazionistico tra cui *Emys orbicularis* e *Pelobates fuscus insubricus*.

Per quanto riguarda gli **impatti** potenziali delle componenti naturalistiche presenti nell’area di progetto e nell’area da esso influenzata (che coincide in buona sostanza con l’intero golfo di Venezia) sono stati considerati diversi fattori perturbativi. I principali sono stati distinti in base alla loro appartenenza alla fase di costruzione delle opere progettuali o alla fase di esercizio del terminal plurimodale. Per entrambe le fasi sono stati considerati l’occupazione di spazio acqueo e di fondale (temporaneo e permanente), la produzione di rumori, gas, polveri, scarichi idrici e rifiuti. Per la sola fase di costruzione si è tenuto conto dell’attività di scavo dei fondali e di posa del materiale lapideo necessaria per la realizzazione delle isole in laguna e in mare; per la sola fase di esercizio, invece, si sono considerate i possibili impatti prodotti da uno spandimento accidentale di idrocarburi a mare, dalle

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

modifiche apportate al traffico navale marino e lagunare ed, infine, dall'inquinamento luminoso prodotto dalla nuova isola terminal.

In relazione alla **fase di costruzione**, per quanto concerne il **rumore** dei cantieri in ambito lagunare, le emissioni generate dalle attività di costruzione delle isole temporanee e di perforazione del fondale durante le operazioni di microtuning possono interferire con l'avifauna acquatica presente. Tuttavia, essendo le aree di cantiere ubicate a distanze significative (diversi chilometri) rispetto alle aree preferenzialmente utilizzate dagli uccelli acquatici per la sosta, la ricerca dell'alimento e la nidificazione, gli impatti determinati dalle attività di cantiere possono considerarsi **trascurabili**.

Le attività di cantiere in mare potranno produrre un temporaneo disturbo alle popolazioni di cetacei (in particolare il tursiopo) che frequentano le aree del Nord Adriatico, sulla base delle valutazioni effettuate si ritiene che tale impatto avrà carattere temporaneo.

Per quanto concerne le **emissioni di gas inquinanti, polveri e scarichi idrici**, in fase di cantiere questi fattori perturbativi potranno agire solamente in ambito lagunare poiché, per quanto riguarda i lavori in mare, non si ritiene che possano agire negativamente sugli habitat e sulle specie marine se non molto localmente (area progettuale).

La stima delle emissioni di gas e polveri prodotte in laguna durante le diverse fasi previste dal cantiere: scavo del canale di accesso, realizzazione isole, allestimento cantiere in isola, allestimento delle tubazioni, perforazione ed infilaggio, collegamento delle tubazioni petrolifere in isola, dismissione delle isole non ha evidenziato la presenza di criticità per questi fattori perturbativi che risultano di scarsa entità e del tutto **trascurabili**.

Per quanto concerne gli scarichi idrici in laguna durante la fase di costruzione, si ritiene che l'adozione di sistemi di contenimento della dispersione dei sedimenti sia in grado di limitare la diffusione del materiale in risospensione e quindi renda trascurabile gli impatti sugli habitat e le specie di interesse comunitario in laguna. Si ritiene che questo fattore perturbativo non determini impatti in ambito marino e in fase di esercizio del terminal.

Per quanto concerne lo **smaltimento dei rifiuti** prodotti per la costruzione del terminal plurimodale e durante il suo funzionamento, questi saranno regolarmente differenziati e smaltiti in discariche autorizzate, in base alla loro tipologia (Rifiuti speciali pericolosi o non pericolosi), secondo la normativa vigente, al di fuori dei Siti Natura 2000; non si individua quindi alcun impatto potenziale su habitat e specie comunitari dovuti a questa perturbazione negli ambiti individuati.

Per quanto concerne i possibili impatti dovuti alle perturbazioni indotte dalle **attività di scavo e dai dragaggi**, sia in ambito lagunare che marino, il progetto prevede di utilizzare sistemi di contenimento della torbida (benne ecologiche, riduzione della velocità di scavo, utilizzo di sistemi di contenimento)

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

in grado di contenere questo fenomeno. Alla luce di queste considerazioni, una volta adottati tutti gli accorgimenti tecnici menzionati e necessari per la limitazione della perdita e della diffusione dei sedimenti, gli effetti derivanti dal dragaggio possono considerarsi trascurabili.

Anche durante la **posa del materiale lapideo** per la realizzazione dell'isola terminal si prevede l'utilizzo di sistemi di contenimento della torbidità. E' prevista inoltre un'attività di controllo e monitoraggio specifico delle comunità biologiche dell'area prossima al progetto, per verificare che gli impatti siano, così come si ritiene, temporanei e trascurabili.

In riferimento alla **fase di esercizio**, per quanto riguarda l'**occupazione di fondale** essa riguarda solo una minima frazione dell'estensione complessiva dell'habitat 1150* pari allo 0.0004 % che sarà modificato dalla presenza dei pozzetti di ispezione permanenti, annessi al fascio tubiero, oltre a ciò il fondale occupato temporaneamente sarà ripristinato una volta completata l'opera. Si prevede inoltre il reimpianto di fanerogame marine nelle aree che saranno interessate dalla costruzione delle isole temporanee per la teleguidata funzionale alla realizzazione del fascio tubiero. Si ritiene che complessivamente gli effetti derivanti dal progetto relativamente all'occupazione del fondale e agli effetti a questo conseguenti siano da considerarsi **trascurabili**.

Per quanto riguarda **fenomeni erosivi** dovuti al traffico connesso alla funzione commerciale del terminal è stato valutato il possibile impatto sugli habitat acquatici lagunari per risollevarimento, dispersione e deposizione dei sedimenti, nelle aree di bassofondale adiacenti il canale Malamocco – Marghera. Tale impatto è stato valutato inizialmente come negativo basso in relazione ai seguenti aspetti: 1) temporaneità dei fenomeni di risospensione causati dal passaggio dei mezzi navali; 2) la frazione di torbida prodotta è ragionevolmente richiamata in tempi brevi dalla corrente di marea entro l'asse del S.Leonardo – Marghera; 3) la fascia di possibile impatto può ritenersi limitata a un centinaio di metri dal margine del canale; 4) la comunità biologica presente nell'area è caratterizzata da bassissimi valori di abbondanza e numero di specie. Tale impatto diventa **trascurabile**, nell'ipotesi di completamento di strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo il percorso del canale Malamocco-Marghera, nell'ambito dell'Accordo di Programma tra Magistrato alle Acque e Autorità Portuale di Venezia, sottoscritto il 20 settembre 2011.

Per quanto riguarda l'**emissione di gas e polveri**, un fattore sicuramente positivo è quello costituito dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, stimato in ca. 401 navi annue in meno, che permetterà una diminuzione delle emissioni presenti nell'area lagunare in grado di nuocere agli habitat e alle specie dei Siti Natura 2000 IT3250023, IT3250030, IT3250031, IT3250046. D'altro canto, a fronte di questa estromissione si avrà un aumento del traffico commerciale costituito dalle unità *mama vessel* adibite al trasporto dei container dal terminal offshore al terminal di Porto Marghera (e viceversa) che costituisce un fattore d'impatto potenziale sugli habitat lagunari che deve essere tenuto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

in considerazione. I dati emissivi all'interno della laguna di Venezia nello scenario attuale ed in quello di progetto sono sostanzialmente confrontabili, per quanto riguarda quindi l'area lagunare non si prefigurano criticità in relazione all'esercizio del progetto per gli habitat e le specie più vulnerabili. Per quanto riguarda le emissioni localizzate presso il Terminal, non si ravvisano criticità per gli habitat litorali data la loro distanza dalla fonte emissiva. Complessivamente l'analisi del bilancio delle emissioni non evidenzia sostanziali variazioni rispetto alla situazione attuale. Si ritiene quindi che l'impatto sia **trascurabile**.

In merito all'**introduzione di specie alloctone**, pur considerando che l'incremento del traffico navale è riferibile ad aree ad elevate segnalazioni di nuove specie aliene, il principale vettore di introduzione di nuove specie è riconducibile alle intense attività di acquacoltura e trasferimento di molluschi (ostriche, mitili, ecc.) da altre località del Mediterraneo. Infatti gran parte delle segnalazioni di specie aliene, soprattutto macroalgali, sono avvenute nella laguna sud nelle vicinanze di Chioggia, importante centro di importazione di prodotti ittici (Curiel et al., 2002). Inoltre, come evidenziato in Zenetos (2010) per le caratteristiche meteo-climatiche nel nord Adriatico, le specie con la maggiore possibilità di insediamento sono quelle ad affinità fredda e non quelle termofile, caratteristiche delle aree di provenienza del nuovo traffico navale. Per queste ragioni l'impatto in questione è stato valutato come **trascurabile**.

Per quanto concerne l'**inquinamento luminoso** si prevede l'impiego di tecnologie che limitano questo fenomeno e riducono al minimo indispensabile il numero di punti luce del terminal plurimodale. Si ritiene inoltre che la limitata estensione dell'isola si rifletta sull'entità della perturbazione e faccia sì che l'impatto si possa considerare trascurabile. Con gli accorgimenti sopra menzionati l'intensità della perturbazione può essere considerata moderata e l'incidenza **trascurabile** fatte salve eventuali ulteriori considerazioni di maggior dettaglio che potranno essere formulate sulla base delle informazioni che si renderanno disponibili soltanto nelle successive fasi della progettazione.

In relazione agli **eventi accidentali** di spandimento di idrocarburi si ritiene che il rischio che si possano verificare impatti significativi sui siti Natura 2000 dovuti alle condizioni di esercizio del terminal nella sua funzione petrolifera, una volta adottate tutte le misure di prevenzione e contenimento utilizzabili, sia da considerarsi complessivamente molto inferiore rispetto a quello che attualmente insiste sui siti Natura 2000 lagunari. Si ritiene quindi, considerando la messa in opera delle opportune azioni di prevenzione e controllo, che l'impatto per le specie e gli habitat marino costieri e lagunari sia da considerare **positivo** per la diminuzione del rischio di incidente in ambito lagunare e marino costiero (tratto tra il terminale marino e quello lagunare) dovuto alla diminuzione del traffico petrolifero. Per quanto concerne l'area marina, invece, eventuali spandimenti possono incidere sugli habitat marini, ma complessivamente ci sarà un miglioramento delle condizioni di rischio attualmente presenti anche in considerazione delle sempre migliori condizioni costruttive delle unità adibite al

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

trasporto di idrocarburi a seguito della messa in funzione dei regolamenti applicativi della Convenzione internazionale MARPOL (Marittime Pollution) 73/78 ratificata in Italia dalle leggi 462/80 (MARPOL '73) e 438/82 (TSPP '78).

Per quanto riguarda le **mitigazioni**, le attività di scavo dei canali di accesso alle isole artificiali e di posa dei materiali per la realizzazione dell'isola terminal prevedono l'utilizzo di sistemi di contenimento della torbida in grado di limitare la dispersione del sedimento negli habitat lagunari e marini e in particolare sulle praterie di fanerogame. E' comunque garantito il ripristino dei luoghi al termine delle attività di cantiere. Anche per quanto riguarda le attività di cantiere, saranno utilizzati idonei sistemi di contenimento dell'inquinamento acustico generato durante la costruzione delle isole artificiali in grado di limitare l'impatto di questo fattore perturbativo sull'avifauna lagunare. Tali sistemi di contenimento sono costituiti da: barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc.. Tali misure andranno definite in sede di progettazione definitiva, considerando l'ubicazione delle specie più sensibili, la tipologia di attività di cantiere previste e il cronoprogramma definitivo dei lavori. Per quanto concerne l'inquinamento luminoso, verranno utilizzate tecnologie in grado di limitare le emissioni luminose verso l'alto sia quantitativamente che qualitativamente per poter mitigare l'influenza di questo fattore perturbativo.

Eventuali ulteriori mitigazioni che dovessero essere richieste dagli Enti competenti preposti alle valutazioni dello studio di impatto potranno essere progettate in sede di progettazione definitiva.

Per quanto riguarda le attività di **monitoraggio** sono previsti sia monitoraggi *Ante Operam*, che durante la costruzione e per la fase *Post Operam*.

Le componenti naturalistiche oggetto di monitoraggio comprendono:

1. stato delle praterie a fanerogame nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
2. comunità bentonica nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
3. stato delle praterie a fanerogame e comunità bentoniche nelle aree lagunari di bassofondale adiacenti al canale Malamocco Marghera, nella fase di esercizio della funzione commerciale del terminal;
4. comunità ittica nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
5. comunità bentonica di fondo molle nel tratto marino circostante l'area di progetto;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

6. comunità macrobentonica (zoo- e fitobenthos) di substrato duro di alcuni affioramenti rocciosi prossimi all'area di progetto;
7. *visual census* habitat 1170 nell'area SIC IT3250047 Tegnue di Chioggia
8. comunità ittica del tratto marino prossimo all'area di progetto;
9. rilevamento acustico di delfini nell'area prossima a quella di progetto.

Al fine di poter valutare la capacità di attrarre nuove comunità biologiche dell'isola terminal, una volta terminata la sua realizzazione, saranno inoltre condotti i rilievi delle comunità biologiche che colonizzeranno le nuove strutture portuali artificiali. Questi comprenderanno lo studio della comunità macrobentonica delle strutture artificiali a mare e lo studio della fauna ittica che colonizzerà il sito di progetto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7 RUMORE

Lo studio della componente Rumore viene condotto in relazione alle attività previste per la realizzazione e l'esercizio degli interventi in esame. Per la fase di decommissioning (o dismissione), dati i tempi di vita nominale dell'opera (100 anni), non sono prevedibili con un grado significativo di confidenza gli effetti a così lungo termine.

In particolare, lo stato di fatto farà riferimento alla zonizzazione acustica del Comune di Venezia, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 10.02.2005 (esecutiva a partire dal 7 maggio 2005).

7.1 AREA VASTA

L'area vasta è il territorio influenzato sia direttamente che indirettamente dall'intervento ossia l'ambito entro cui è da presumere possano manifestarsi effetti ambientali significativi a seguito della realizzazione delle opere.

Nel caso in esame l'intervento comprende diversi ambiti: quello marino per quanto riguarda la presenza del Terminal, quello costiero per la parte di attraversamento del fascio tubiero attraverso il litorale del Lido e per le rotte delle "mama vessel" in transito verso il terminal on shore, quello lagunare per quanto riguarda il passaggio sotterraneo delle tubature e il traffico navale e quello industriale dove si avrà l'emersione dei prodotti petroliferi e il terminal on shore.

L'area vasta è stata quindi definita in via cautelativa come tutta la porzione di territorio in un raggio di 500 m dai diversi tipi di interventi (Figura 7.1-1).

Si tratta di una definizione estremamente cautelativa in quanto ad opera terminata, cioè in fase di esercizio, solamente il Terminal a mare e la rotta di navigazione fino al Terminal Montesyndial saranno interessati da emissioni di rumore, mentre tutto il fascio tubiero sotterraneo non presenterà alcuna interferenza da questo punto di vista. Anche per quanto riguarda l'area di ricezione dei prodotti petroliferi in zona industriale non si prevedono emissioni di rumore significative in quanto all'arrivo a terra i tre tubi provenienti dal Terminal vengono collegati alla rete di distribuzione già esistente. Gli unici impianti previsti sono delle unità di pompaggio (cfr. Relazione Tecnica Impianti C2-REL-002), le cui emissioni di rumore sono certamente trascurabili nello scenario industriale nel quale andranno ad inserirsi.

Lo stesso dicasi per la fase di esercizio a terra del terminal container, cioè il rumore generato dalle operazioni logistiche di carico/scarico container nell'area Montesyndial. Si tratta infatti come vedremo di un'area industriale, distante da recettori sensibili.



Figura 7.1-1 Area vasta per la componente Rumore.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.2 FONTI INFORMATIVE

Il Documento di riferimento per le valutazioni relative allo stato di fatto della componente rumore è il Piano di Classificazione acustica del Comune di Venezia, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 10.02.2005 (esecutiva a partire dal 7 maggio 2005).

Altre pubblicazioni (articoli scientifici) consultate per completare il quadro informativo per l'area vasta, sono citate puntualmente nel testo e riportate in bibliografia.

7.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi tra i quali sono riassunti nel seguito:

- DPCM 1 marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore n. 447/95;
- DPCM 14 novembre 1997.

7.3.1 DPCM 1 marzo 1991

Il DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno” si propone di stabilire “...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto”.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente “sensibili”. A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:22) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano o meno dotati di Piano Regolatore Comunale o che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale (cfr. Tabella 7.3-1).

Tabella 7.3-1 Limiti ammissibili di rumore in ambienti esterni.

Comuni con Piano Regolatore		
DESTINAZIONE TERRITORIALE	DIURNO (dB)	NOTTURNO (dB)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (dB)	NOTTURNO (dB)
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con zonizzazione acustica del territorio		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (dB)	NOTTURNO (dB)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 7.3-2 Classi di riferimento per la zonizzazione acustica del territorio comunale.

<p>CLASSE I aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.</p>
<p>CLASSE III aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

E' utile evidenziare come ad oggi non vi sia il Decreto attuativo per la misurazione/valutazione dell'impatto acustico relativo alle infrastrutture portuali che definisca le fasce di rispetto, nonché i relativi limiti, strumenti indispensabili per la corretta valutazione delle risultanze delle campagne/modelli acustici.

Ogni riferimento ai limiti in vigore applicati in ambito portuale, risulta dunque meramente indicativo.

7.3.2 Legge Quadro n. 447/95

La Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge Quadro sul rumore" è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge è l'introduzione all'art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'art. 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, debbano definire i criteri di zonizzazione acustica in base ai quali i Comuni possano procedere alla classificazione del proprio territorio

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla regione di appartenenza.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

7.3.3 DPCM 14 novembre 1997

Il DPCM 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447/95 e introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991 (cfr. par. 7.3.1).

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della Legge Quadro n. 447/95, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito (Tabella 7.3-3), si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, Legge Quadro n. 447/95, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano inoltre:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento. Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Tabella 7.3-3 Valori limite ex DPCM 14 novembre 1997.

Valori (dBA)	Tempi di Riferimento ⁽¹⁾	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturno	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(³)
	Notturno	3	3	3	3	3	-(³)
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturno	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturno	37	42	47	52	57	70

Note:

(1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00

Periodo notturno: ore 22:00-06:00

(2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.

(3) Non si applica.

7.3.4 Normativa regionale

Molte regioni, anche se non tutte, hanno emanato circolari, leggi e delibere sia prima che dopo la pubblicazione del DPCM 01.03.1991 e della Legge Quadro n. 447/95.

Per quanto riguarda la Regione del Veneto si segnala la Legge Regionale n. 21 del 10.05.1999 "Norme in materia di inquinamento acustico". La norma regionale, all'art. 7 "Emissioni sonore da attività temporanee" stabilisce in particolare che "nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti" e inoltre che "deroga agli orari e ai divieti [...] può essere prevista nei regolamenti comunali".

Ulteriori deroghe agli orari e ai divieti possono essere autorizzate dal comune su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.4 STATO DI FATTO

Il territorio interessato dall'opera ricade all'interno del Comune di Venezia la cui Giunta ha approvato il Piano di zonizzazione acustica con delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 10.02.2005 (esecutiva a partire dal 7 maggio 2005). Tale piano indica per le diverse aree del comune i limiti di emissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa) e quelli di immissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori ") da rispettare a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

In Figura 7.4-1 si riporta un estratto del Piano di Classificazione Acustica vigente per il Comune di Venezia, per la parte di laguna centrale oggetto di attraversamento del fascio tubiero. La Figura 7.4-2 riporta il particolare dell'area di Malamocco, mentre la Figura 7.4-3 illustra la classificazione per l'area del canale Malamocco-Marghera e per l'area industriale.

Come si può notare l'area industriale sede dell'emersione del fascio tubiero e del Terminal on shore cade in Classe VI (Aree esclusivamente industriali), la laguna è invece tutta in Classe I (Aree particolarmente protette), ad esclusione del canale Malamocco-Marghera che risulta in Classe IV (Aree ad intensa attività umana), mentre l'attraversamento del fascio tubiero in località Malamocco (Figura 7.4-2) interessa zone classificate in Classe II (Aree prevalentemente residenziali).

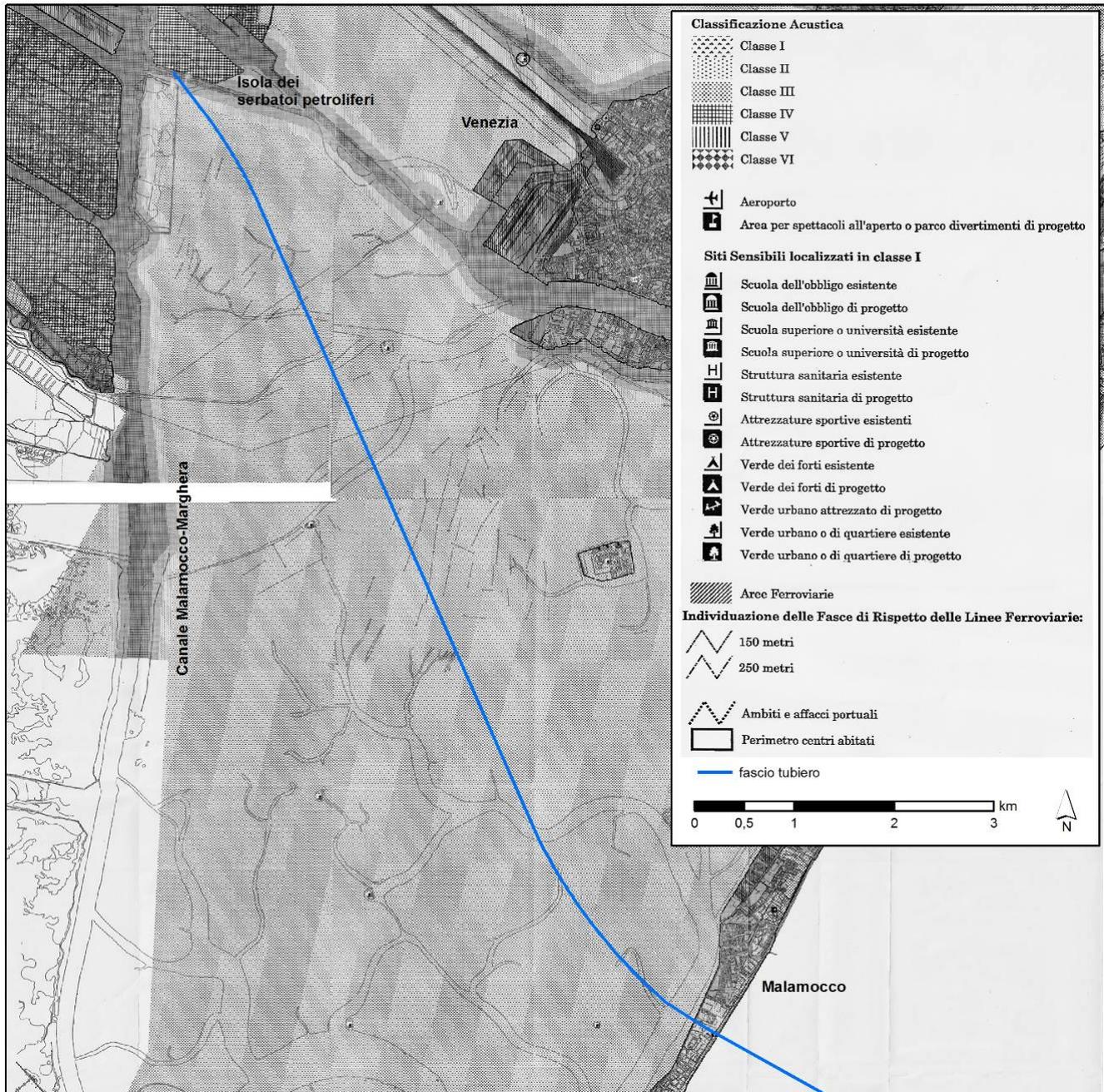


Figura 7.4-1 Estratto dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia (<http://sit.comune.venezia.it/cartanet/cartanet.asp?idcat=13>) con sovrapposto il percorso del fascio tubiero.



Figura 7.4-2 Estratto dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia. Particolare dell'area di Malamocco.

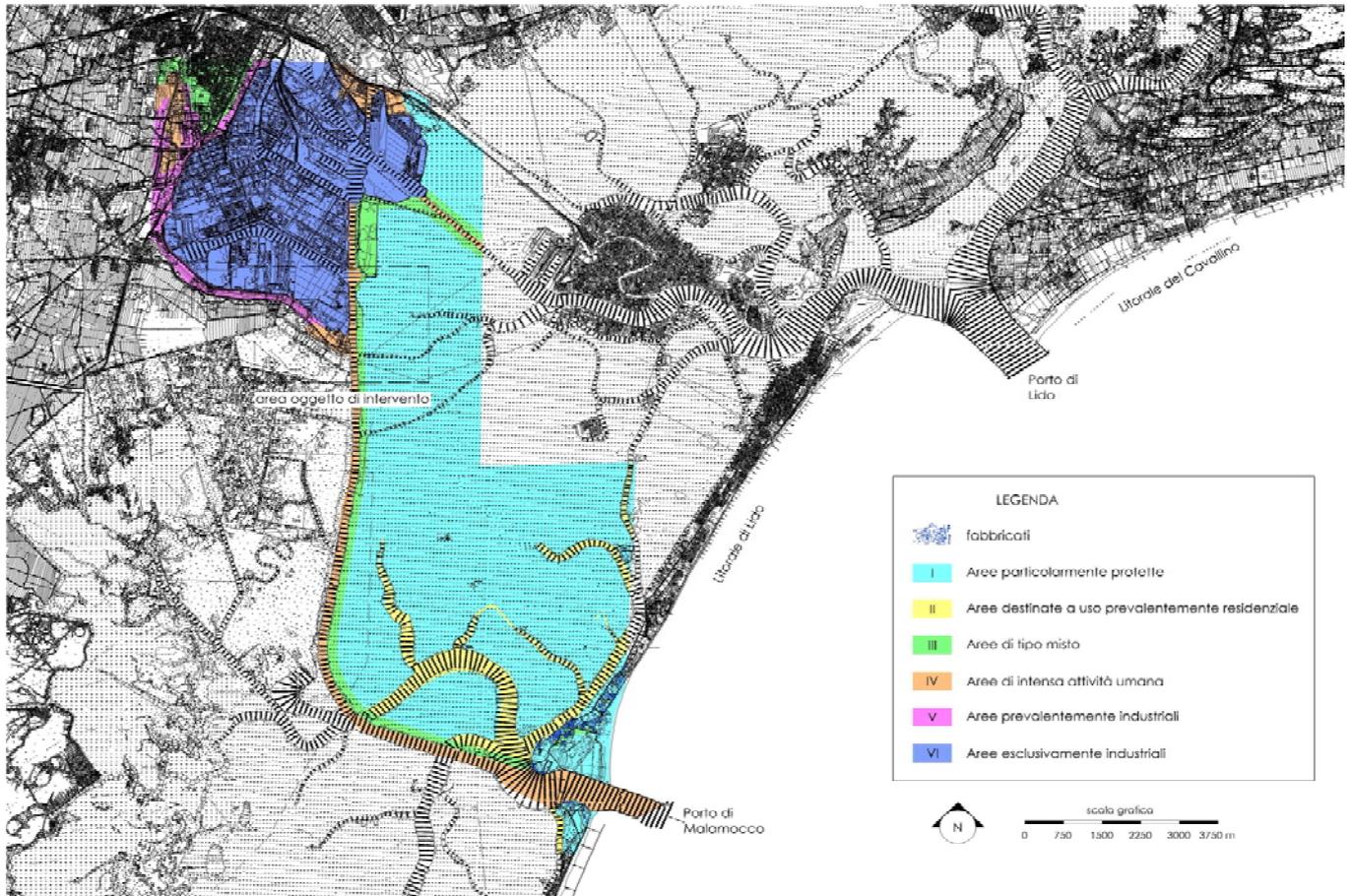


Figura 7.4-3 Estratto dal Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia. Canale Malamocco-Marghera ed area industriale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La realizzazione del progetto può interagire con la componente Rumore sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio. Gli impatti potenziali (Tabella 7.5-1) sulla componente sono infatti riconducibili alla variazione della rumorosità ambientale in seguito all'emissione sonora da mezzi, macchinari, veicoli e impianti, durante le attività di costruzione del progetto; in fase di esercizio sono prevedibili emissioni sonore limitatamente all'area del Terminal Off-shore ed emissioni sonore legate al traffico di "mama vessel" lungo il canale Malamocco-Marghera.

Per quanto riguarda le attività di cantiere la generazione di rumore risulta transitoria in quanto correlata ai soli periodi di attività dei cantieri. Questi ultimi saranno ubicati in diversi ambiti, quello marino per quanto riguarda il Terminal, quello marino costiero e terrestre per quanto riguarda la fasi di attraversamento del litorale e quello lagunare durante l'attraversamento sotterraneo dei fondali della laguna.

Come già anticipato per altre componenti, dei diversi comparti ambientali interessati, quello terrestre risulta quello di maggiore criticità per la maggiore presenza di obiettivi sensibili legati alla presenza della popolazione. La fase più critica per quanto riguarda le emissioni sonore durante la fase di costruzione sarà dunque quella che si svolge più a ridosso del litorale del Lido. In tal senso si ritiene importante valutare le emissioni e le conseguenti immissioni di rumore nei cantieri più prossimi all'attraversamento sotterraneo presso la zona di Malamocco (Lido) attraverso apposite simulazioni modellistiche. Per valutare l'impatto acustico derivante dalle attività di costruzione dell'opera sono state analizzate le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione, sua eventuale direttività) e dello scenario di propagazione (orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno, condizioni meteorologiche). Tali dati sono stati implementati in un apposito programma di simulazione acustica che ha permesso di simulare i futuri livelli di rumorosità. Ciò ha consentito di calcolare l'impatto del fronte sonoro all'altezza dei recettori che sono stati individuati in base alla presenza di aree residenziali e/o di bersagli sensibili (case di cura, scuole, presidi sanitari, ecc.).

Si segnala inoltre, in quanto di interesse per la gestione delle problematiche di rumore durante la fase di costruzione, la Legge regionale n. 21 del 10/5/1999 (BUR 42/1999) "Norme in materia di inquinamento acustico". Tale legge prevede all'art. 7 "Emissioni sonore da attività temporanee" che "nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti." e inoltre che: "Deroga agli orari e ai divieti di cui al presente articolo può essere prevista nei regolamenti comunali. Ulteriori deroghe agli orari e ai

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

divieti di cui al presente articolo possono essere autorizzate dal comune su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.”

Per quanto riguarda la fase di esercizio si hanno emissioni sonore riferite al Terminal. I livelli di rumore prodotti dall'attività del Terminal, trovandosi quest'ultimo a circa 16 km dal litorale lagunare, saranno senza dubbio trascurabili dal punto di vista della tutela della salute pubblica e verranno considerati unicamente per dimensionare cautelativamente il fenomeno, al fine di valutarne il potenziale effetto di disturbo sulle componenti biotiche dell'ambiente marino, nell'ambito della componente Aspetti naturalistici (Cap. 5).

Sempre in fase di esercizio si può ipotizzare una variazione del clima acustico determinato dalle modifiche al traffico navale lungo il canale Malamocco-Marghera. Tali modifiche includono da una parte l'estromissione del traffico petrolifero e dall'altra il traffico di “mama vessel” da e per il terminal on shore.

Per la fase di decommissioning (o dismissione), dati i tempi di vita nominale dell'opera (100 anni), non sono prevedibili con un grado significativo di confidenza gli effetti a così lungo termine.

Tabella 7.5-1 Impatti potenziali per la componente Rumore.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	IMPATTO POTENZIALE
Emissioni sonore da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Variazioni temporanee della rumorosità ambientale
Emissioni sonore durante l'operatività del terminal	Esercizio	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico containers)	Variazioni della rumorosità ambientale

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.5.1 Scala di impatto

In linea con la legge quadro sull'inquinamento acustico (26 ottobre 1995, n. 447) il fattore perturbativo "rumore" si caratterizza come inquinamento acustico, quando è tale da provocare:

1. fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane;
2. pericolo per la salute umana;
3. deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Un indicatore che ben riassume queste tre caratteristiche è il Livello di emissione sonora Leq_{tot} (dBA), il cui calcolo viene effettuato partendo dai dati di emissione sonora associata alle diverse tipologie di mezzi operanti. Una valutazione quantitativa degli effetti del rumore a carico dell'apparato uditivo comprendente le sensazioni di fastidio, più o meno accentuate, e i danni ad altri organi (od apparati in generale) viene inoltre riportata in Tabella 7.5-2 secondo una scala di lesività proposta da alcuni autori (Gisotti e Bruschi, 1990).

Tabella 7.5-2 Effetti di disturbo e danno da rumore secondo una scala di lesività (Fonte: Gisotti e Bruschi, 1990).

<i>Livello di intensità sonora dBA</i>	<i>Caratteristiche della fascia di livelli di intensità sonora</i>
0-35	Rumore che non arreca fastidio né danno
36-65	Rumore fastidioso e molesto, che può disturbare il sonno e il riposo
66-85	Rumore che disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo
86-115	Rumore che produce danno psichico e neurovegetativo, che determina effetti specifici a livello auricolare e che può indurre malattia psicosomatica
116-130	Rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi
131-150 e oltre	Rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o comunque molto rapida del danno

Anche la World Health Organization ha definito delle linee guida sui livelli di rumore accettabili per i diversi ambienti (tratta da: World Health Organization, 1999). La scala di impatto si basa sulla valutazione di un possibile incremento o diminuzione delle emissioni in atmosfera, con riferimento agli indicatori selezionati.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 7.5-3 Valori guida proposti dal World Health Organization (WHO) per il rumore ambientale.

Ambiente specifico	Effetto critico	L_{Aeq} (dB)
Ambiente di vita, esterno	<i>Annoyance</i> moderata	50
Ambiente di vita, esterno	<i>Annoyance</i> elevata	55
Aree industriali, commerciali, di traffico	Danno uditivo	70
Luoghi pubblici	Danno uditivo	85

I criteri utilizzati per definire i livelli della scala di impatto hanno quindi considerato sia gli elementi di potenziale disturbo generati dal rumore, sia la presenza di limiti di emissione e immissione all'interno del Comune di Venezia come stabiliti dalla Piano di zonizzazione acustica approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 10.02.2005 (esecutiva a partire dal 7 maggio 2005). Tale piano indica per le diverse aree del comune i limiti di emissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa") e quelli di immissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori") da rispettare a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

Sulla base delle variabili sopra indicate si è creata la seguente scala di impatto per il rumore.

Scala di impatto rumore
positivo: diminuzione dei livelli di rumorosità dell'area di indagine;
trascurabile: temporaneo e leggero (+5dBA) superamento dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale;
negativo basso: medio (+5 dBA<dBA≤+10 dBA) e temporaneo superamento dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale;
negativo medio: significativo (+10 dBA<dBA≤+15 dBA) e temporaneo superamento dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale;
negativo alto: aumento molto significativo (>15 dBA) superamento dei limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale.

E' inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

7.6.1 Fase di costruzione

L'intervento prevede la costruzione delle opere necessarie alla realizzazione di una linea sotterranea per il trasferimento di prodotti petroliferi da una piattaforma artificiale posizionata al largo della laguna di Venezia, sino all'isola dei serbatoi petroliferi posta a Porto Marghera.

La fase di costruzione di tale linea sotterranea prevede la realizzazione di n. 6 isole artificiali temporanee (Figura 7.6-1) necessarie per la posa in interrato delle tubazioni attraverso l'utilizzo di una specifica attrezzatura in teleguidata. Ad opere eseguite tali isole artificiali saranno completamente smantellate.

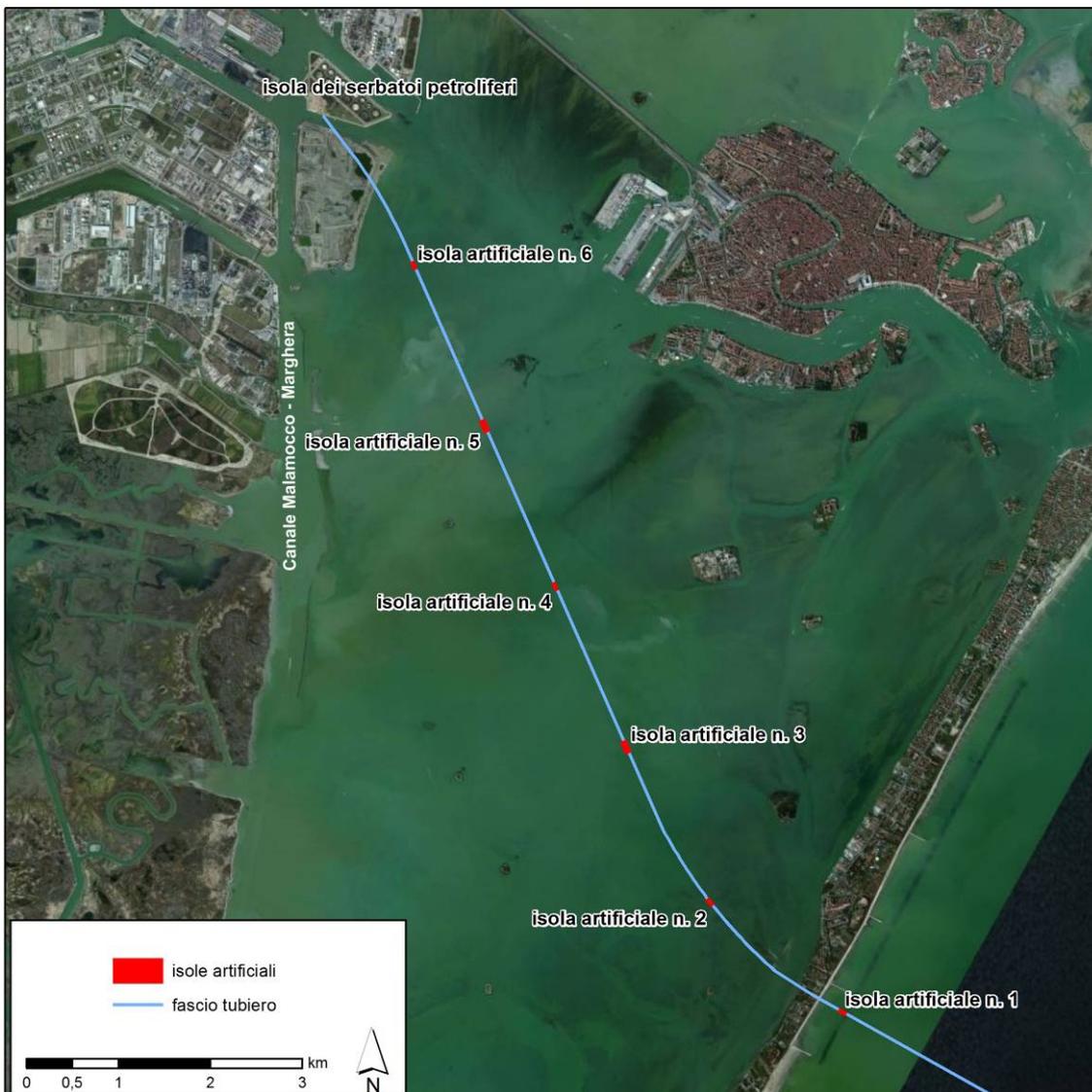


Figura 7.6-1 Ubicazione delle isole artificiali.

Come si può notare dalla Figura 7.6-1, le attività di cantiere più critiche per il possibile disturbo alla popolazione sono quelle necessarie alla realizzazione delle isole artificiali in prossimità della località Malamocco (isola artificiale 1 e 2). L'isola n.1 in particolare, localizzata sul frontemare in corrispondenza della strada vicinale Malamocco-Alberoni, si trova in prossimità di un'area a destinazione produttiva ed in particolare di un depuratore con fabbricati a destinazione residenziale posti ad una distanza di oltre 200 metri. Durante i sopralluoghi effettuati sono stati individuati i recettori che maggiormente potrebbero risentire della rumorosità prodotta dal nuovo insediamento. Tali recettori sono costituiti unicamente da alcune abitazioni posizionate in prossimità dell'area di cantiere. In ogni caso la distanza minima tra le abitazioni e la nuova area di cantiere non risulta inferiore a 200 metri.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Non sono stati individuati in prossimità dell'ambito di intervento recettori definibili come sensibili (scuole, case di cura, parchi, ecc.) e soggetti pertanto a particolare tutela.

L'intera attività che interesserà le due isole può essere sintetizzata nelle seguenti fasi:

1. Scavo del canale di accesso;
2. Realizzazione isole;
3. Allestimento cantiere in isola;
4. Allestimento (movimentazioni, saldature, galleggiamento) delle 3 linee di tubazioni (1900 m/cad.);
5. Perforazione ed infilaggio;
6. Collegamento tubazioni petrolifere in isola (scavi, saldatura);
7. Smantellamento isole.

La durata indicativa della differenti fasi è stata ricavata dal cronoprogramma dei lavori allegato al progetto e quindi:

1. Scavo canale di accesso: 10 giorni lavorativi;
2. Realizzazione isole: 80 giorni lavorativi;
3. Allestimento cantiere in isola: 10 giorni lavorativi;
4. Allestimento linee di tubazioni: 90 giorni lavorativi;
5. Perforazione ed infilaggio: 40 giorni lavorativi;
6. Collegamento tubazioni: 10 giorni lavorativi;
7. Smantellamento isole: 20 giorni lavorativi;

La durata complessiva dei lavori per ciascuna isola è pari a 260 giorni lavorativi.

Si sono assunti come parametri di riferimento per la stima delle emissioni sonore delle singole attrezzature, quelli disponibili in letteratura o da schede tecniche di attrezzature e macchinari in commercio specifici per le attività previste. Unicamente in presenza di macchinari particolari privi di dati significativi, le caratteristiche di emissione sonora sono state stimate in relazione alle potenze

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

degli impianti da utilizzare. In caso di disponibilità di dati differenti, si sono assunti i valori maggiormente cautelativi rispetto agli obiettivi del presente lavoro.

I risultati ottenuti sono quindi da considerarsi indicativi seppur riferiti a situazioni generalmente gravose.

Nella successiva tabella (Tabella 7.6-1) sono riportati i livelli di potenza sonora o i livelli di pressione sonora che caratterizzano le principali tipologie di macchinari previsti per ciascuna fase, nonché i tempi stimati di utilizzo nelle condizioni di maggior impiego.

Tabella 7.6-1 Tipologia di mezzi di cantiere per ciascuna fase, livelli di potenza sonora e tempi stimati di utilizzo.

Fase	Tipo di attività	Durata stimata dell'attività [giorni]	Macchinari utilizzati	Livello di potenza sonora Lw [dB(A)]	Tempi stimati di utilizzo giornaliero [ore]
1	Scavo canale di accesso	10	Motobarca da 150 mc.	88.0	8
			Motobarca da 150 mc.	88.0	4
			Pontone con gru da 120 CV	98.0	8
			Escavatore	102.0	8
2	Realizzazione isole	80	Pontone con gru da 120 CV (per infissione)	98.0	8
			Attrezzatura di infissione palancole	101.0	8
			Motopontone di assistenza	86.0	8
			Escavatore	102.0	2
3	Allestimento cantiere in isola	10	Motopontone di assistenza	86.0	8
			Escavatore	102.0	8
4	Allestimento delle 3 linee di tubazioni	90	Motopontone di assistenza	86.0	8
			Pontone stoccaggio materiali	86.0	8
			Pontone con gru da 120 CV	98.0	8
			Attrezzature per saldatura tubazioni (3 linee)	85.0	8
5	Perforazione ed infilaggio	40	Gruppo elettrogeno	97.0	8
			Gruppo elettrogeno	97.0	8
			Motopontone di assistenza	86.0	8
			Attrezzatura per teleguidata (2 RIG)	91.0	8
			Attrezzatura vie a rulli per imbocco tubazioni	88.0	8
			Escavatore	102.0	2

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fase	Tipo di attività	Durata stimata dell'attività [giorni]	Macchinari utilizzati	Livello di potenza sonora Lw [dB(A)]	Tempi stimati di utilizzo giornaliero [ore]
6	Collegamento tubazioni	10	Motopontone di assistenza	86.0	8
			Attrezzatura per saldatura tubazioni	85.0	8
			Escavatore	102.0	4
7	Smantellamento isole	20	Pontone con gru da 120 CV (per infissione)	98.0	8
			Attrezzatura di infissione palancole	101.0	8
			Motopontone di assistenza	86.0	8
			Escavatore	102.0	2

Per quanto riguarda la distribuzione spaziale, gli impianti sono stati posizionati in relazione alle necessità previste nelle differenti fasi di cantiere. In caso di impianti non fissi che operano con movimentazione all'interno di un'area più vasta e che pertanto non possono essere assimilati a sorgenti di tipo puntiforme si è considerata una sorgente areale avente equivalente livello di potenza sonora distribuita entro l'intera area di manovra dell'impianto.

Al fine di ottenere maggiori indicazioni sulla situazione complessiva del clima acustico determinato dalle attività di cantiere durante le varie fasi lavorative, ed in relazione alla complessità geometrica del sistema e del numero di sorgenti previste si è deciso di effettuare una simulazione mediante l'impiego di un software ray-tracing dedicato (IMMI ver. 5.2).

Si riportano di seguito i risultati delle elaborazioni svolte (da Figura 7.6-2 a Figura 7.6-8) per le varie macrofasi di cantierizzazione rappresentate con curve di isolivello.

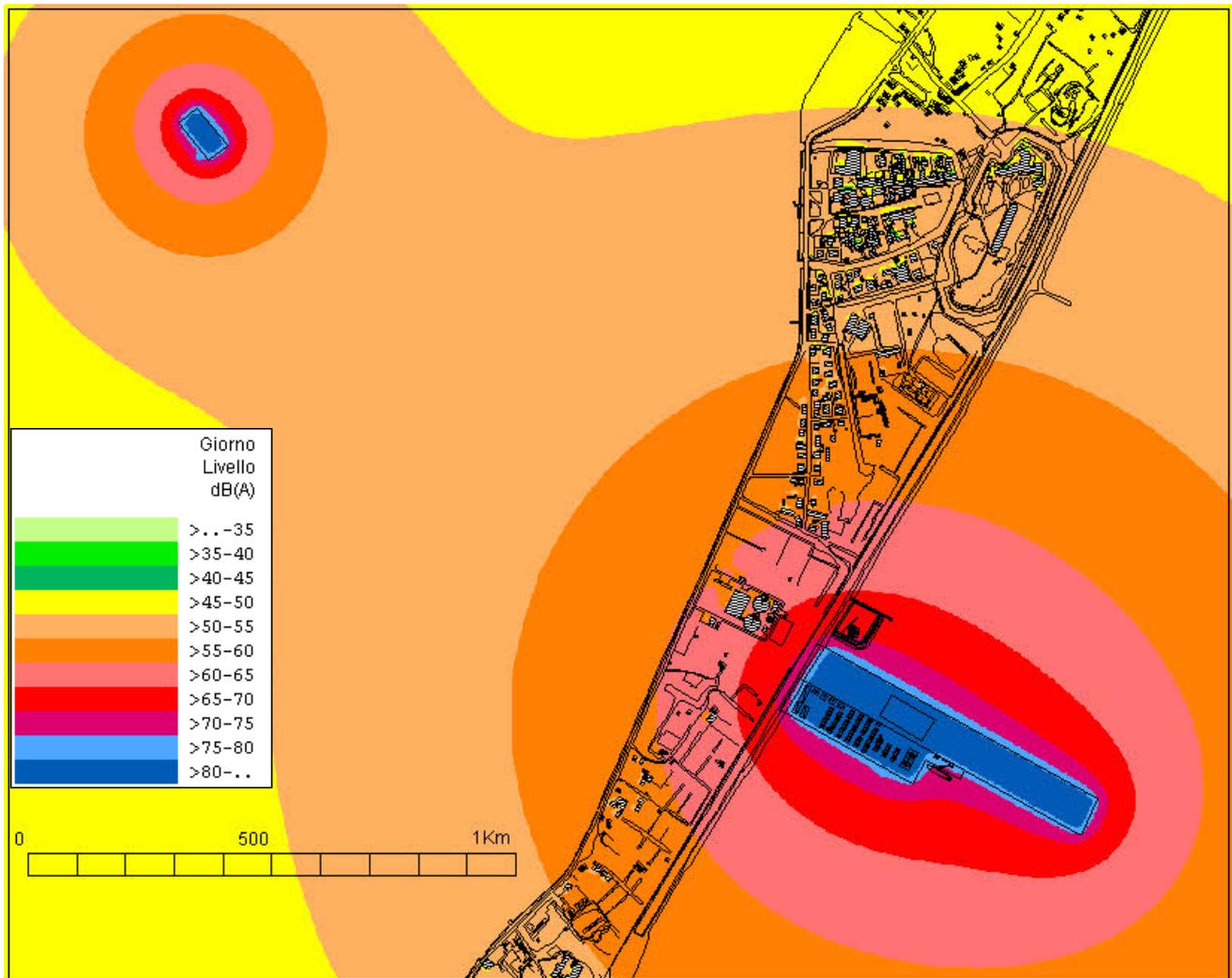


Figura 7.6-2 FASE DI CANTIERE I – Scavo canale di accesso – durata prevista 10 gg. Rappresentazione dell'isolivello sonoro simulato Laeq (dBA) diurno a Q.+4.00.

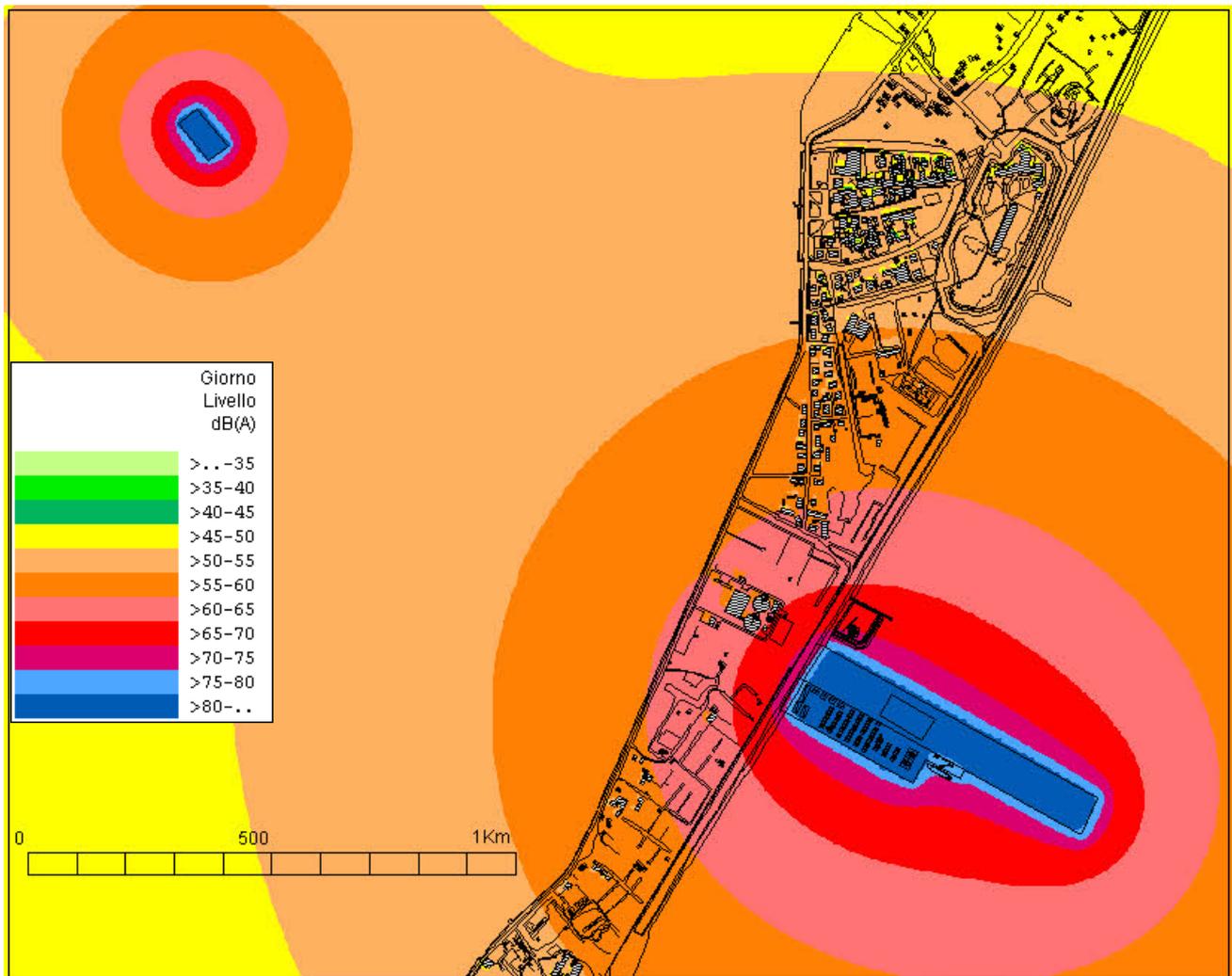


Figura 7.6-3 FASE DI CANTIERE II – Realizzazione isole – durata prevista 80 gg. Rappresentazione dell'isolivello sonoro simulato Laeq (dBA) diurno a Q.+4.00.

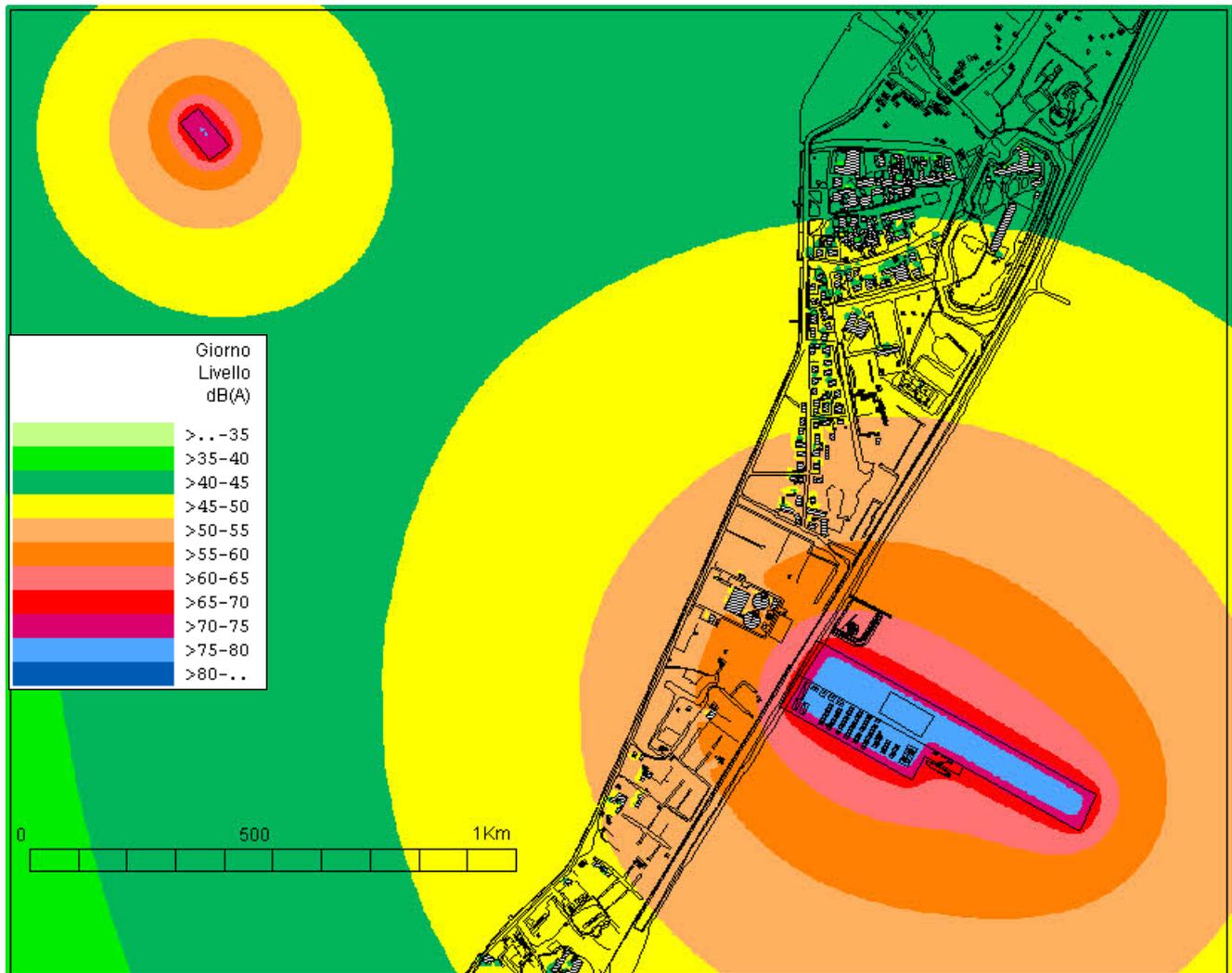


Figura 7.6-4 FASE DI CANTIERE III – Allestimento cantiere in isola – durata prevista 10 gg.
Rappresentazione dell'isolivello sonoro simulato Laeq (dBA) diurno a Q.+4.00.

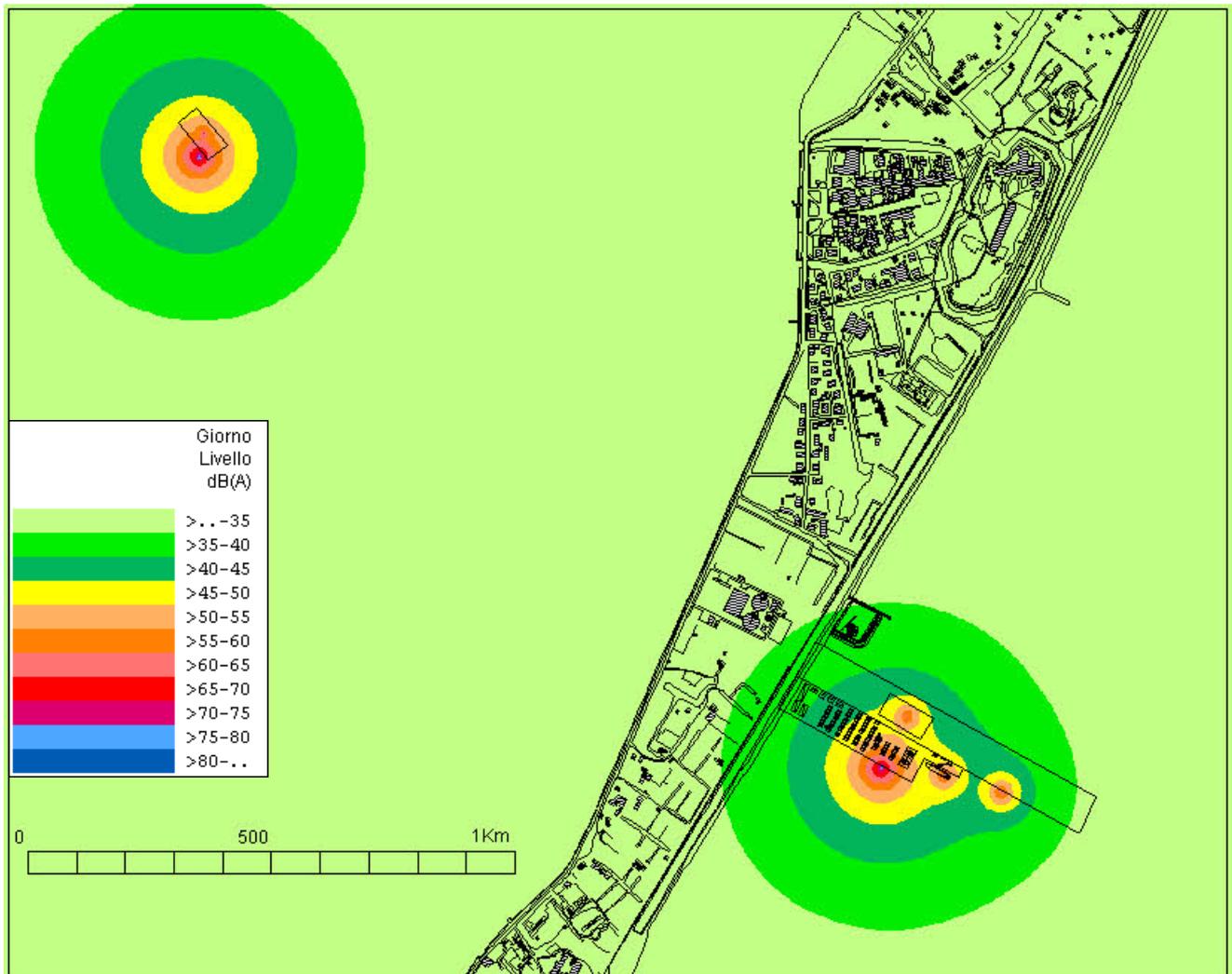


Figura 7.6-5 FASE DI CANTIERE IV – Allestimento linee di tubazioni – durata prevista 90 gg. Rappresentazione dell'isolivello sonoro simulato Laeq (dBA) diurno a Q.+4.00.

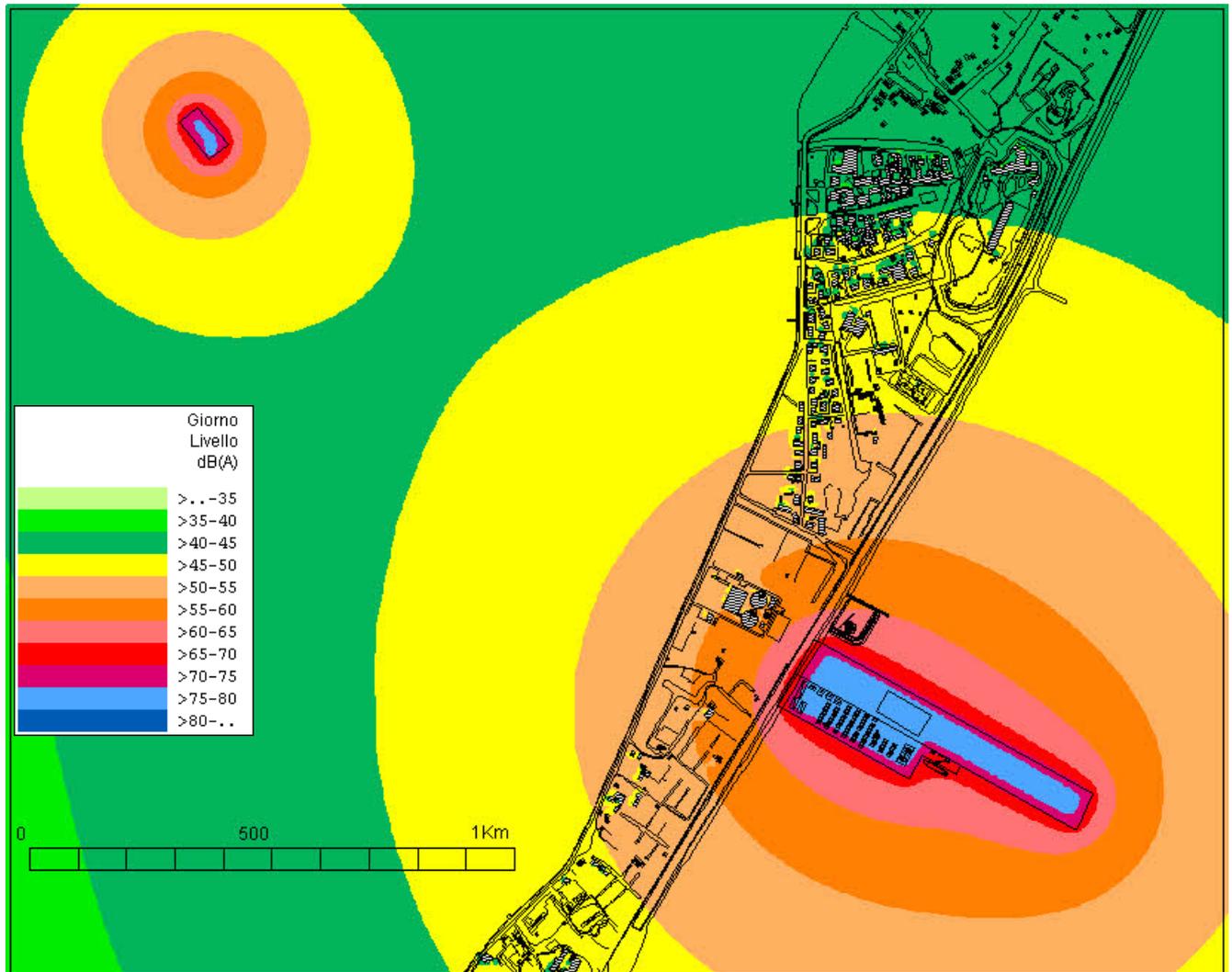


Figura 7.6-6 FASE DI CANTIERE V – Perforazione ed infillaggio – durata prevista 40 gg.
Rappresentazione dell'isolivello sonoro simulato Laeq (dBA) diurno a Q.+4.00.

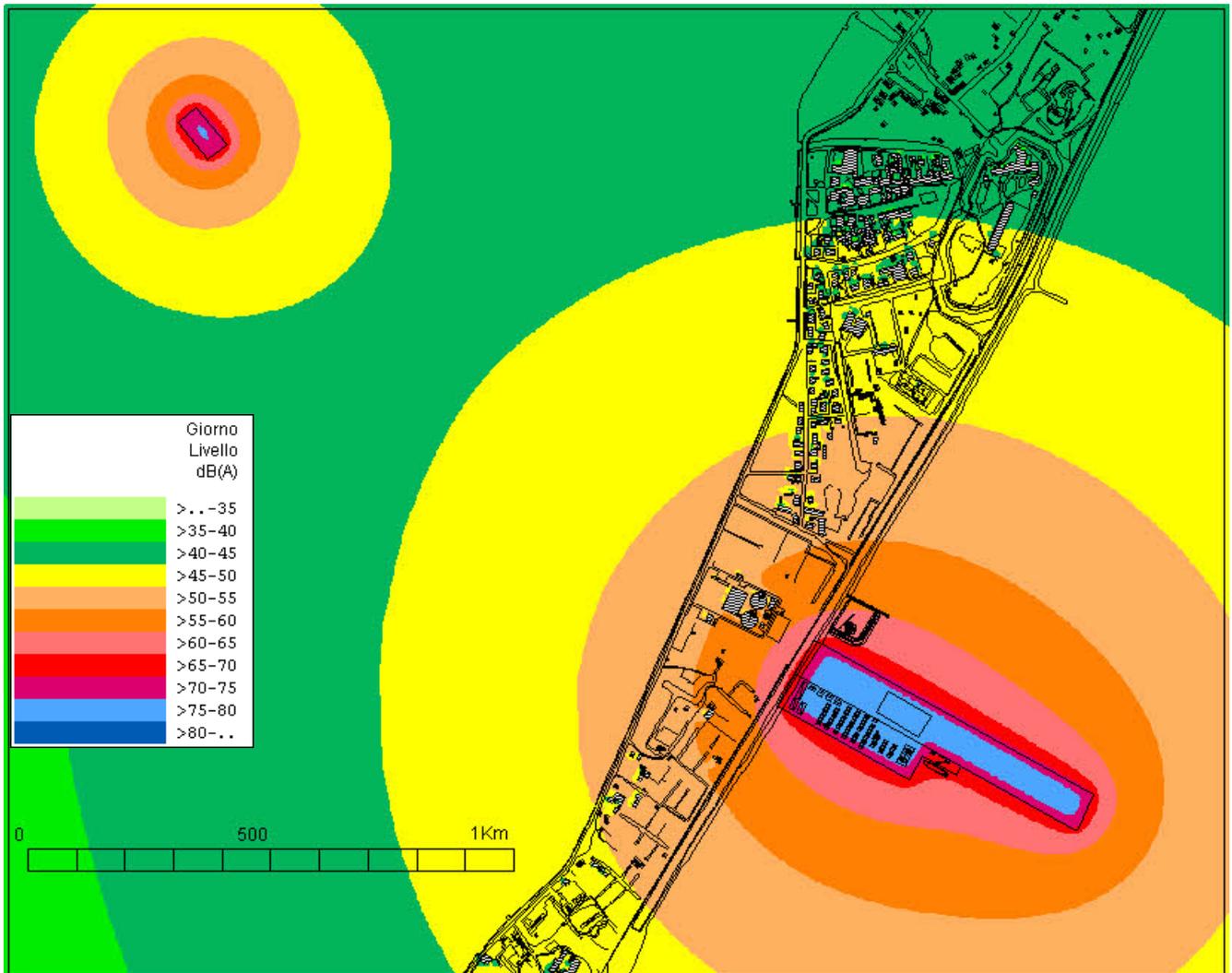


Figura 7.6-7 FASE DI CANTIERE VI – Collegamento tubazioni – durata prevista 10 gg.
Rappresentazione dell'isolivello sonoro simulato Laeq (dBA) diurno a Q.+4.00.

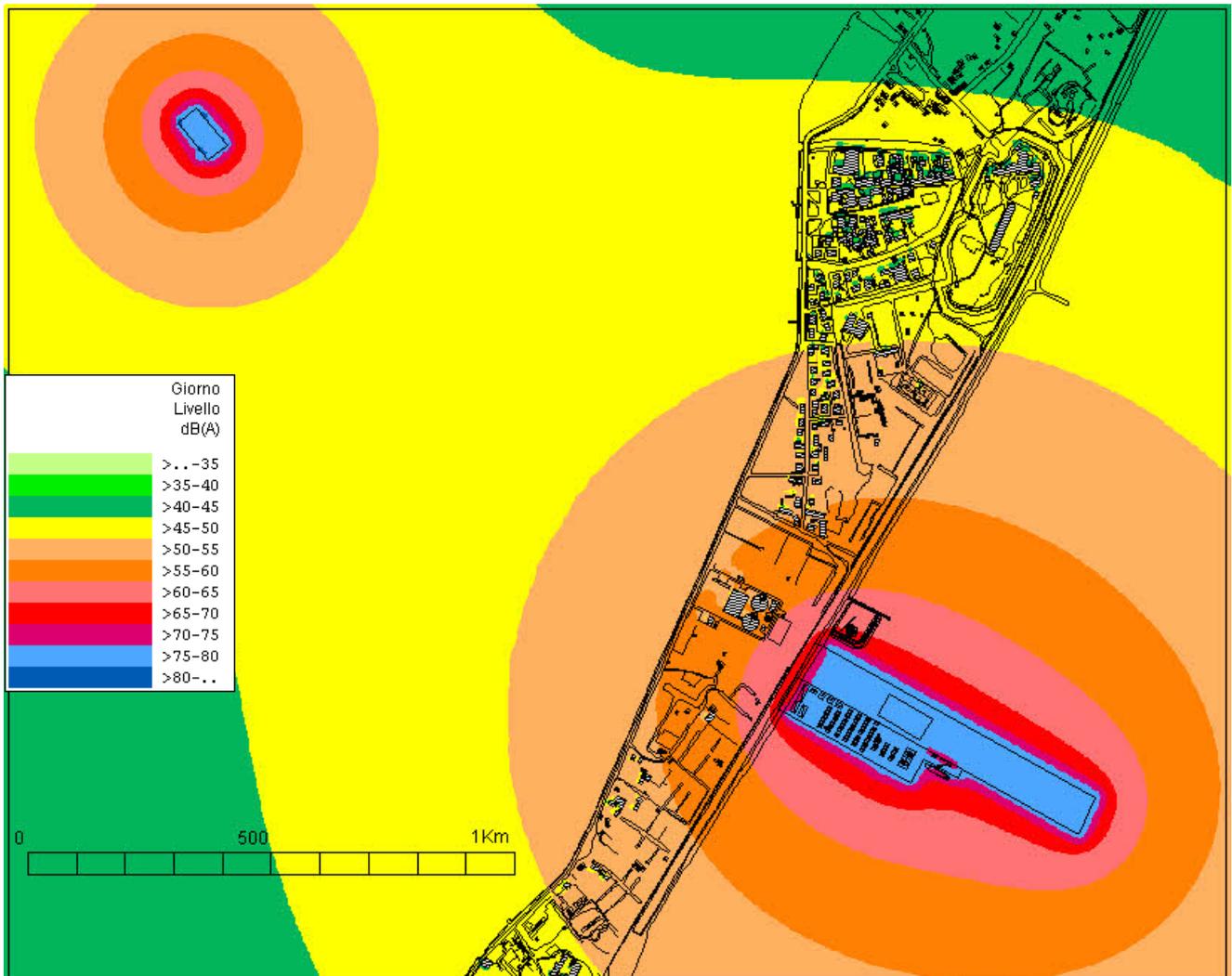


Figura 7.6-8 FASE DI CANTIERE VII – Smantellamento isole – durata prevista 20 gg. Rappresentazione dell’isolivello sonoro simulato Laeq (dB(A)) diurno a Q.+4.00.

Le simulazioni svolte per le singole fasi di cantierizzazione indicano il possibile superamento dei valori indicati dal piano di classificazione acustica del Comune di Venezia in corrispondenza dei recettori residenziali maggiormente prossimi, con contributi e tempi differenti in relazione alle specifiche fasi lavorative.

In particolare, l’impatto in fase di costruzione per le Isole artificiali 1 e 2 può essere riassunto come segue:

1. in corrispondenza dell’edificio residenziale isolato a sud dell’area di intervento a circa 130 ml. dall’area di cantiere ed in classe II secondo la zonizzazione acustica comunale con limite di 55 dB(A) in periodo di riferimento diurno, sono possibili superamenti dei limiti di zona sino a + 10

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

dB(A) per una durata stimata complessiva di circa 90 giorni con valori massimi durante le fasi 1 e 2 (60-65) e superamenti sino a + 5 dB(A) per una durata complessiva di circa 80 giorni.

2. In corrispondenza delle abitazioni sparse poste a sud dell'intervento a distanze variabili da 200 a 500 metri dall'area di cantiere (circa 10 edifici) ed in classe II secondo la zonizzazione acustica comunale con limite di 55 dB(A) in periodo di riferimento diurno, sono possibili superamenti dei limiti di zona sino a + 5dB(A) per una durata stimata complessiva di 90 giorni con valori massimi durante le fasi 1 e 2 (60-65).
3. In corrispondenza del primo nucleo di abitazioni (circa 7 edifici) posti a nord dell'area di intervento ad una distanza di circa 200 ml dall'area di cantiere ed in classe III secondo la zonizzazione acustica comunale con limite di 60 dB(A) in periodo di riferimento diurno, sono possibili superamenti dei limiti di zona sino a + 5dB(A) per una durata stimata complessiva di 90 giorni con valori massimi durante le fasi 1 e 2 (60-65).

I risultati dei calcoli previsionali svolti evidenziano che le diverse attività di cantiere non permettono ovunque il rispetto dei valori limite assoluti di immissione, e pertanto dovrà essere richiesta autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla vigente normativa per attività temporanea di cantiere. In ogni caso l'impresa esecutrice avrà cura di utilizzare macchinari ed attrezzature che abbiano livelli di potenza sonora più bassi possibile, e comunque conformi alle normative nazionali ed europee vigenti. Dovranno essere in ogni caso rispettate prescrizioni e vincoli indicate dalla amministrazione competente.

Rispetto alla scala di impatto presentata al par 7.5.1 per alcuni recettori residenziali presenti nell'area di Malamocco si configura un incremento temporaneo della rumorosità con superamenti dei limiti previsti dalla vigente zonizzazione acustica comunale entro i 5 dBA. Essendo tale superamento limitato alla sola durata di alcune lavorazioni di cantiere si valuta **l'impatto trascurabile**.

Anche per quanto riguarda i superamenti stimati di circa +10dBA rispetto alla zonizzazione acustica comunale presso l'edificio residenziale isolato a sud dell'area di intervento a circa 130 ml. dall'area di cantiere ed in classe II, essendo prevista la messa in opera di idonee misure di mitigazione da definirsi in sede di progettazione definitiva mirate ad abbassare la rumorosità percepita presso il suddetto recettore si conferma anche in questo caso un **impatto trascurabile**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.6.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto acustico in fase di esercizio del terminal off shore, in relazione alle operazioni presso la piattaforma, in considerazione della distanza tra sorgente sonora (piattaforma) e recettori (circa 16 km), si ritiene che non sussistano i requisiti perché si possa generare un impatto presso le aree abitate lungo il litorale del Lido. Si ritiene pertanto tale **impatto in fase di esercizio trascurabile**.

Per quanto concerne le modifiche al clima acustico lungo le rotte percorse dalle "mama vessel" vanno fatte alcune considerazioni:

- l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia comporta una riduzione netta del traffico pari ad una media di circa 400 navi anno (800 transiti);
- l'introduzione del nuovo traffico containers determina un incremento netto dei transiti di circa il 13% lungo il canale Malamocco-Marghera;
- i mezzi utilizzati per il traffico containers, cioè le "mama vessel", saranno di ultima generazione e conseguentemente avranno i migliori standard tecnologici, adeguati alle norme più recenti anche per le emissioni sonore; in particolare per questa tipologia di mezzi si prevede un'emissione sonora modesta in considerazione della stazza limitata delle imbarcazioni, della tipologia di motori di cui si prevede l'impiego (diesel-elettrico) e delle particolari modalità di caricamento delle chiatte sulle mama vessel (semiaffondamento di queste ultime e trascinamento delle chiatte sulle mama vessel);
- il canale Malamocco-Marghera è un canale industriale, in termini di zonizzazione acustica caratterizzato da una Classe IV (Aree di intensa attività umana) e una fascia di 200 m (verso la laguna centrale) di Classe III (Aree di tipo misto), come evidenziato in Figura 7.4-3.

Il percorso delle "mama vessel" d'altra parte include la Bocca di Porto di Malamocco, nella quale possono essere evidenziati alcuni recettori sensibili (si veda figura successiva), rappresentati da strutture ricettive e abitazioni.



Figura 7.6-9 Corpi ricettori sensibili – Bocca di porto Malamocco.

Sulla base delle suddette premesse e considerazioni, si ritiene che il netto di incremento del traffico, per quanto concerne le variazioni al clima acustico nell'ambiente circostante, è compatibile con la destinazione d'uso del canale industriale e la zonizzazione acustica prevista dal Piano del Comune di Venezia.

In tal senso si ritiene **trascurabile l'impatto** determinato per la **fase di esercizio dall'incremento di traffico generato dal traffico containers** per mezzo delle "mama vessel", parzialmente compensato dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna con l'entrata in funzione del terminal petrolifero.

D'altra parte si prevede che per le aree di bocca di porto di Malamocco, con l'entrata in funzione del Terminal e l'auspicata rivitalizzazione generale dei traffici commerciali, concomitante verosimilmente con la conclusione delle attività di cantiere del Sistema MOSE, debba essere previsto un monitoraggio del clima acustico delle aree abitate, al fine di verificare la presenza di eventuali effetti di disturbo o di superamento dei limiti normativi riconducibili al traffico navale di tipo industriale e commerciale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.7 MITIGAZIONI

Per quanto riguarda le attività di cantiere andranno messi in atto idonei sistemi di mitigazione (barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc.) del rumore generato durante la costruzione delle isole artificiali 1 e 2, essendo queste le due attività più prossime ad aree abitate (Malamocco). Tali misure andranno definite in sede di progettazione definitiva, considerando l'ubicazione dei recettori più esposti, la tipologia di attività di cantiere previste e il cronoprogramma definitivo dei lavori.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio non si ravvisano criticità sotto il profilo acustico e si ritiene che non vi sia necessità di prevedere interventi di mitigazione del rumore.

7.8 MONITORAGGI

Si ritiene opportuno stabilire per entrambe le fasi del progetto una serie di monitoraggi volti ad un controllo del futuro clima ambientale.

7.8.1 Fase di costruzione

Si ritiene opportuno verificare i livelli di immissione acustica presso i recettori più sfavoriti (da individuarsi in sede di progettazione definitiva) durante i periodi di massima sovrapposizione dei lavori e durante le fasi che prevedono l'impiego di macchinari più rumorosi. Tale misura del clima acustica avrà durata di una settimana per valutare su un periodo significativo la variabilità delle attività. Nel caso in cui si riscontrasse un superamento dei limiti, individuate le cause si potrà procedere ad interventi di tipo organizzativo e alla tempestiva messa in atto delle misure di mitigazione più idonee.

7.8.2 Fase di esercizio

Durante l'esercizio dell'impianto, nel primo periodo di vita (entro 6 mesi dalla messa in funzione a regime), è previsto un monitoraggio per documentare l'impatto sonoro del Terminal off shore. Tale monitoraggio potrà essere ripetuto ogni 3 anni per verificare la stabilità delle emissioni sonore ed il mantenimento delle prestazioni acustiche iniziali.

Per quanto concerne il traffico lungo il canale Malamocco-Marghera, si ritiene debba essere previsto un monitoraggio per la verifica della reale incidenza dei passaggi delle navi commerciali ed industriale attraverso la bocca di porto di Malamocco sul clima acustico degli abitati e delle strutture ricettive vicine.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

7.9 SINTESI

Il territorio interessato dall'opera ricade all'interno del Comune di Venezia la cui Giunta ha approvato il Piano di zonizzazione acustica con delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 10.02.2005 (esecutiva a partire dal 7 maggio 2005). Tale piano indica per le diverse aree del comune i limiti di emissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa) e quelli di immissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori ") da rispettare a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

L'area industriale sede dell'emersione del fascio tubiero e del Terminal on shore cade in Classe VI (Aree esclusivamente industriali), la laguna è invece tutta in Classe I (Aree particolarmente protette), ad esclusione del canale Malamocco-Marghera, che risulta in Classe IV (Aree ad intensa attività umana), mentre l'attraversamento del fascio tubiero in località Malamocco interessa zone classificate in Classe II (Aree prevalentemente residenziali).

La **valutazione degli impatti** è stata eseguita sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio.

Dal punto di vista metodologico la valutazione degli impatti per la fase di costruzione si è basata sull'analisi delle aree di cantiere previste dal progetto e sulla successiva identificazione di quelle maggiormente critiche in base alla vicinanza a recettori residenziali.

Da questo punto di vista il cantiere più significativo è quello necessario alla costruzione delle isole artificiali 1 e 2 ubicate rispettivamente lato mare e lato laguna del litorale del Lido all'altezza dell'abitato di Malamocco. Per le attività dei suddetti cantieri sono state quindi stimate le emissioni sonore generate dai mezzi previsti per la durata di ciascuna sottoattività, come ricavabile dal cronoprogramma dei lavori.

Si sono assunti come parametri di riferimento per la stima delle emissioni sonore delle singole attrezzature, quelli disponibili in letteratura o da schede tecniche di attrezzature e macchinari in commercio specifici per le attività previste. Unicamente in presenza di macchinari particolari privi di dati significativi, le caratteristiche di emissione sonora sono state stimate in relazione alle potenze degli impianti da utilizzare. In caso di disponibilità di dati differenti, si sono assunti i valori maggiormente cautelativi rispetto agli obiettivi del presente lavoro.

Al fine di ottenere maggiori indicazioni sulla situazione complessiva del clima acustico determinato dalle attività di cantiere durante le varie fasi lavorative, ed in relazione alla complessità geometrica del sistema e del numero di sorgenti previste, è stata effettuata una simulazione mediante l'impiego di un software ray-tracing dedicato (IMMI ver. 5.2).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In **fase di costruzione** le simulazioni svolte per le singole fasi di cantierizzazione indicano il possibile superamento dei valori indicati dal piano di classificazione acustica del Comune di Venezia in corrispondenza di alcuni recettori residenziali maggiormente prossimi, con contributi e tempi differenti in relazione alle specifiche fasi lavorative e pertanto dovrà essere richiesta autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla vigente normativa per attività temporanea di cantiere. In ogni caso l'impresa esecutrice avrà cura di utilizzare macchinari ed attrezzature che abbiano livelli di potenza sonora più bassi possibile, e comunque conformi alle normative nazionali ed europee vigenti. Dovranno essere in ogni caso rispettate prescrizioni e vincoli indicate dalla amministrazione competente.

Per alcuni recettori residenziali (non sensibili) presenti nell'area di Malamocco si configura un incremento temporaneo della rumorosità con superamenti dei limiti previsti dalla vigente zonizzazione acustica comunale; essendo pertanto tale superamento limitato alla sola durata di alcune lavorazioni di cantiere ed essendo state indicate idonee misure di mitigazione, da definirsi in sede di progettazione definitiva, mirate ad abbassare la rumorosità presso i recettori maggiormente prossimi ai cantieri, si valuta **l'impatto trascurabile**.

L'impatto associato ai cantieri per la costruzione delle isole è pertanto ritenuto trascurabile e comunque reversibile.

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto acustico **in fase di esercizio** del terminal off shore, in relazione alle operazioni presso la piattaforma, in considerazione della distanza tra sorgente sonora (piattaforma) e recettori (circa 16 km), si ritiene che non sussistano i requisiti perché si possa generare un impatto presso le aree abitate lungo il litorale del Lido. Si ritiene pertanto tale **impatto in fase di esercizio trascurabile**.

Per quanto concerne le variazioni del clima acustico lungo le rotte percorse dalle "mama vessel", in particolare per il tratto lagunare, si ritiene che l'incremento del traffico, al netto dell'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, sia compatibile con la destinazione d'uso del canale industriale e la zonizzazione acustica prevista dal Piano del Comune di Venezia.

In tal senso si ritiene **trascurabile l'impatto determinato per la fase di esercizio dall'incremento di traffico generato dal traffico container per mezzo delle "mama vessel"**, parzialmente compensato dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna con l'entrata in funzione del terminal petrolifero.

Sono infine previsti, sia per la fase di costruzione, sia per quella di esercizio, delle attività di **monitoraggio** del clima acustico. Durante la fase di costruzione andranno verificati i livelli di immissione acustica presso i recettori più sfavoriti (da individuarsi in sede di progettazione definitiva) durante i periodi di massima sovrapposizione dei lavori e durante le fasi che prevedono l'impiego di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

macchinari più rumorosi. Tale misura del clima acustica avrà durata di una settimana per valutare su un periodo significativo la variabilità delle attività. Nel caso in cui si riscontrasse un superamento dei limiti, individuate le cause si potrà procedere ad interventi di tipo organizzativo e alla tempestiva messa in atto delle misure di mitigazione più idonee. Durante l'esercizio dell'impianto, nel primo periodo di vita (entro 6 mesi dalla messa in funzione a regime), è previsto un monitoraggio per documentare l'impatto sonoro dell'impianto. Tale monitoraggio potrà essere ripetuto ogni 3 anni per verificare la stabilità delle emissioni sonore ed il mantenimento delle prestazioni acustiche iniziali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8 SALUTE PUBBLICA

La trattazione della componente Salute pubblica si basa sull'analisi dello stato di salute della popolazione residente nell'area vasta interessata dall'intervento.

Le valutazioni delle condizioni di salute, nello stato di fatto, vengono effettuate mediante descrizione di alcuni parametri demografici, tra cui quelli relativi alla mortalità, comprendendo anche l'analisi delle relative cause.

Si considera anche la presenza di eventuali fonti di inquinamento già esistenti sul territorio, tra cui in particolare quelle relative all'area di Porto Marghera, che costituiscono, allo stato attuale, possibili fattori di rischio per la salute pubblica.

La valutazione degli impatti viene condotta principalmente tenendo conto delle valutazioni effettuate per le componenti atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo e rumore, evidenziando le relazioni esistenti tra tali componenti ambientali e la salute della popolazione.

8.1 AREA VASTA

Considerata la correlazione tra salute pubblica ed altre componenti esaminate in precedenza (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo e rumore) non si identifica un'unica area vasta di riferimento per la salute pubblica. Ci si riferirà invece alle singole aree vaste considerate nelle singole componenti sopra citate, valutando la presenza al loro interno di centri abitati e considerando comunque che l'area più ampia delle componenti maggiormente correlate con la salute pubblica è quella di pertinenza dell'ambiente idrico.

Va sottolineato inoltre che la scala alla quale sono disponibili le informazioni demografiche ed epidemiologiche è comunque determinante nel definire i riferimenti spaziali della trattazione seguente.

8.2 FONTI INFORMATIVE

Per la descrizione per lo stato di salute pubblica si è fatto riferimento a dati demografici disponibili per il Comune di Venezia (centro storico, estuario e terraferma) e, per confronto, ai dati disponibili a livello provinciale e regionale. Le informazioni presentate sono tratte dai dati in periodico aggiornamento consultabili on-line e forniti dal Servizio Statistica e Ricerca del Comune di Venezia e/o della Regione del Veneto. A livello epidemiologico invece la rielaborazione di una serie di indicatori di interesse è disponibile a livello regionale e provinciale, per questo motivo sono presentati alcuni dati prodotti dalla Regione del Veneto (2006 - Atlante di mortalità regionale – Anni 1981-

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2000), aggiornati a cura del Centro Regionale di Riferimento per il Coordinamento del Sistema Epidemiologico della Regione del Veneto (CRRC-SER, 2009). Altri documenti di riferimento citati nel testo sono reperibili in bibliografia.

Nel complesso il quadro informativo appare sufficientemente adeguato a descrivere la situazione demografica e lo stato di salute della popolazione nell'area in cui si inserisce il progetto in esame.

8.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Relativamente ai riferimenti normativi per questa componente, si rimanda ai limiti di legge riportati per le componenti atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo e rumore quando danno riferimenti precisi rispetto alla salute umana.

In particolare, considerato l'uso antropico delle risorse idriche lagunari e marino costiere ai fini della pesca e/o della balneazione, si considerano i riferimenti normativi a tutela della salute pubblica descritti nel seguito.

Per ciò che riguarda il consumo alimentare di prodotti della pesca (sia in laguna che in mare), si fa riferimento ai Regolamenti CE in materia sicurezza alimentare (Regolamenti Pacchetto igiene nn. 852-853-854-882/2004, successivamente integrati e modificati dai regolamenti CE 2073, 2074, 2075, 2076/2005) e al Regolamento CE 1881/2006 che stabilisce il tenore massimo di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari, tra cui pesci e molluschi.

Le acque marino costiere e salmastre destinate alla molluschicoltura sono inoltre soggette alle disposizioni del D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii., Parte Terza (artt. 86-88, Tabella 1/c Allegato 2), per contribuire alla buona qualità dei prodotti direttamente commestibili dall'uomo. Tra i requisiti da rispettare, gli idrocarburi di origine petrolifera non devono essere presenti nell'acqua in quantità tale da produrre un film visibile alla superficie dell'acqua e /o un deposito sui molluschi, né dare effetti nocivi sugli stessi.

Gran parte delle acque del bacino centrale della laguna di Venezia è stata interdetta alla pesca di molluschi bivalvi per motivi igienico-sanitari che hanno richiesto una particolare attenzione da parte delle autorità competenti. L'area interdetta interessa soprattutto le aree prospicienti la zona industriale di Porto Marghera (DGR n. 2432 del 01.08.2006, modificata dal DDr 135 del 20.07.2010).

In materia di balneazione, la direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE è stata recepita a livello nazionale dal Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n.116. Tale normativa stabilisce disposizioni in materia di monitoraggio e classificazione della qualità delle acque di balneazione,

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

gestione della qualità delle acque di balneazione e informazione al pubblico in merito alla qualità di tali acque. La norma è finalizzata a preservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente e a proteggere la salute umana integrando le disposizioni di cui alla parte terza del D.Lvo 152/2006 e successive modifiche. I criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché le modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116 sono stati stabiliti con successivo Decreto 30 marzo 2010.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8.4 STATO DI FATTO

8.4.1 Situazione demografica

L'area effettivamente occupata dalle opere in progetto (Terminal plurimodale offshore, fascio tubiero per il trasferimento dei prodotti petroliferi, stazione di recapito dei prodotti petroliferi all'Isola dei Serbatoi e Area Ex-Montefibre-Syndial AS per il carico/scarico delle chiatte) non interessa centri abitati (essendo relativa ad aree lagunari, marine o industriali), a meno dell'area di attraversamento delle tubazioni presso il Litorale del Lido, in località Malamocco.

Sarà dunque considerata in primis la presenza della popolazione nell'area dell'estuario, facendo in particolare riferimento al Quartiere Lido-Malamocco-Alberoni al quale si riferiscono le statistiche del Comune di Venezia.

Considerato poi che l'ambiente idrico interessato comprende le acque del bacino centrale della laguna, ci si riferirà anche alla popolazione residente nel centro storico veneziano e nelle sue isole.

Le aree sopra considerate sono interamente ricadenti nel territorio del Comune di Venezia, i cui dati demografici possono essere tratti dal considerato Servizio Statistica e Ricerca del Comune di Venezia (www.comune.venezia.it), in continuo aggiornamento.

Al 31.12.2010 la popolazione del Comune di Venezia risulta composta da 270'884 abitanti, di cui 59'621 in centro storico, 29'933 in estuario, 181'330 in terraferma (Tabella 8.4-1). In particolare, nell'area di Lido-Malamocco Alberoni (Quartiere 3) la popolazione residente è pari a 17'393 abitanti (aggiornamento al 31/8/2010), con una densità abitativa pari a circa la metà di quella del centro storico veneziano (Figura 8.4-1).

Questi dati, a confronto con quelli degli anni precedenti, evidenziano la riduzione costante e progressiva della popolazione veneziana che negli ultimi 30 anni, dal 1980 al 2010, ha registrato un calo pari al 23.1% dei residenti, seppure con una certa ripresa negli ultimi 3 anni relativamente alla popolazione della terraferma. Il calo si è localizzato invece in maniera evidente nel centro storico e nell'estuario che nell'ultimo trentennio hanno visto la loro popolazione ridursi del 37.4% e del 39.4% rispettivamente.

Fino al 1995 questa situazione è stata generata in misura maggiore dal saldo negativo del movimento migratorio (iscrizioni in anagrafe inferiori a cancellazioni) piuttosto che da quello del movimento naturale (natalità inferiore a mortalità). Si è infatti verificata la tendenza dei cittadini ad andare a vivere in comuni di piccola dimensione, negli agglomerati urbani di cintura. Oltre a ciò è significativo ricordare il movimento migratorio interno al perimetro comunale che ha visto un flusso importante di trasferimenti dai quartieri del centro storico lagunare a quelli della terraferma.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Dal 1995 si ha invece un'inversione di queste dinamiche, con una prevalenza del valore negativo del saldo naturale (numero di morti maggiore del numero di nati) rispetto al saldo migratorio (positivo a partire dal 2003), nel determinare il declino demografico veneziano (Comune di Venezia, 2006).

In Figura 8.4-2 si riporta l'andamento temporale dell'ultimo trentennio del numero di nati e morti nel comune di Venezia, con dettaglio per l'area dell'Estuario.

Tabella 8.4-1 Numero di residenti, nati e morti nelle diverse aree del Comune di Venezia (aggiornamento al 31/12/2010. Elaborazioni: Servizio Statistica e Ricerca - Comune di Venezia, www.comune.venezia.it).

	Centro Storico	Estuario	Terraferma	TOTALE
Residenti	59'621	29'933	181'330	270'884
Nati	406	193	1408	2007
Morti	891	448	2086	3425

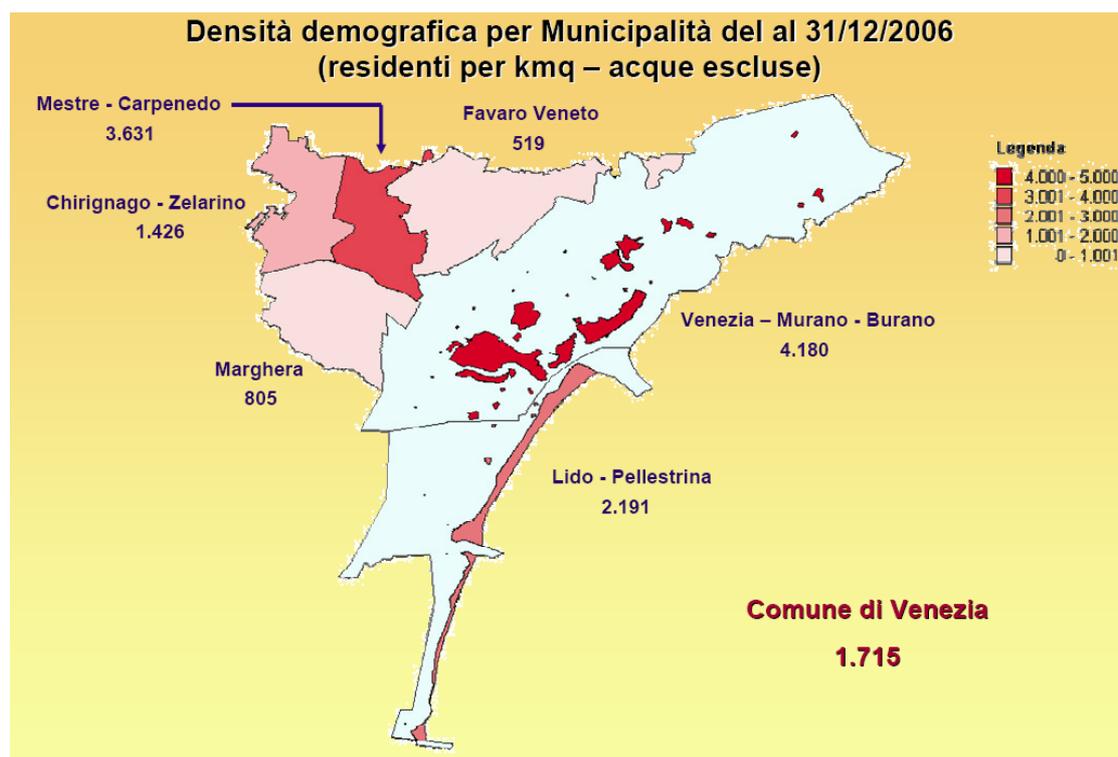


Figura 8.4-1 Densità demografica per municipalità al 31/12/2006. Fonte: Servizio Statistica e Ricerca - Comune di Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

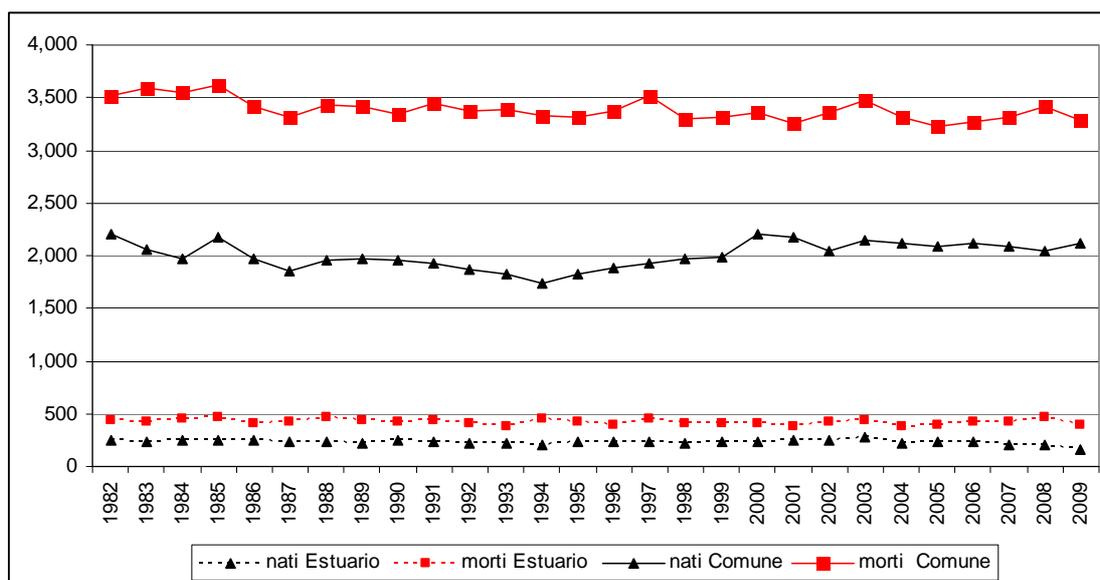


Figura 8.4-2 Numero di nati e morti nell'area dell'Estuario e nel Comune di Venezia . Dati del Servizio Statistica e Ricerca del Comune di Venezia.

La popolazione nell'area del centro storico veneziano e nell'area del Lido-Pellestrina è inoltre mediamente più anziana rispetto a quella della terraferma e dell'intero comune di Venezia. L'età media è pari a 48.8 anni per la municipalità di Venezia-Murano-Burano, 47.8 anni per la municipalità del Lido-Pellestrina e 47.1 anni per l'intero comune di Venezia. L'indice di vecchiaia¹⁸, sempre superiore a 2 nell'intero comune di Venezia e più elevato nell'area del centro storico e dell'estuario, evidenzia una popolazione caratterizzata da maggiore presenza di soggetti anziani rispetto ai giovani (Servizio Statistica e Ricerca - Comune di Venezia).

Quanto evidenziato a livello comunale ricalca le dinamiche demografiche che caratterizzano la Provincia di Venezia, descritte in riferimento ai dati relativi alla popolazione residente, secondo l'aggiornamento al 31.12.2007 (dati Regione del Veneto-Servizio di statistica e ricerca, pubblicati in Regione del Veneto, 2008).

Al 31.12.2009 i residenti nella Provincia assommano a 858'915 abitanti, il 17.5% della popolazione del Veneto. Come osservato per il comune di Venezia, il saldo naturale tra nati e morti è complessivamente negativo.

¹⁸ Indice di Vecchiaia = Popolazione ≥65 anni/Popolazione ≤ 14 anni

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

I dati di Tabella 8.4-2 esprimono la rilevanza demografica della popolazione della provincia di Venezia e del numero provinciale di nati e di morti nel 2007 rispetto al quadro più generale della regione Veneto. Il quoziente generico di natalità nella provincia si mantiene inferiore a quello medio regionale, mentre il tasso di mortalità è sempre superiore a quello regionale. Da evidenziare anche come la provincia di Venezia sia caratterizzata da un indice di vecchiaia sempre superiore a quello medio del Veneto.

Tabella 8.4-2 Dati demografici delle province venete al 2007 (Dati Regione del Veneto, Direzione Statistica e Ricerca).

Provincia	Popolazione Totale	% sul Veneto	Nati vivi	% sul Veneto	Morti	% sul Veneto
23 - Verona	896'316	18.5	9203	19.3	7754	17.8
24 - Vicenza	852'242	17.6	9015	18.9	7141	16.4
25 - Belluno	213'612	4.4	1687	3.5	2468	5.7
26 - Treviso	869'534	18.0	9425	19.8	7229	16.6
27 - Venezia	844'606	17.5	7593	15.9	8064	18.5
<i>di cui Comune di Venezia</i>	268'993	5.6	2094	4.4	3310	7.6
28 - Padova	909'775	18.8	8834	18.5	7971	18.3
29 - Rovigo	246'255	5.1	1876	3.9	2874	6.6
Totale Veneto	4'832'340	100.0	47633	100.0	43501	100.0

8.4.2 Stato di salute della popolazione

Lo stato di salute della popolazione viene qui descritto in riferimento ai dati di mortalità e alle cause accertate dei decessi.

L'analisi dei dati alla scala provinciale (a confronto con i dati regionali) è riportata in Tabella 8.4-3 per l'anno 2006; la Figura 8.4-3 fornisce l'indicazione rispetto all'incidenza delle varie cause nei due sessi.

Le malattie del sistema circolatorio ed i tumori costituiscono le principali cause di morte della popolazione, con evidenti differenze tra i sessi.

I dati più aggiornati a livello regionale (CRRC-SER, 2009) confermano le principali cause di morte evidenziate a livello provinciale sia nei maschi che nelle femmine. Nei maschi il numero dei decessi per neoplasie è superiore al numero di decessi per malattie del sistema circolatorio.

A prescindere dalle cause, si evidenzia complessivamente un calo rilevante della mortalità nell'intera regione avvenuto negli ultimi anni, si veda in proposito l'andamento riportato in Figura 8.4-4.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 8.4-3 Morti per grandi gruppi di cause e sesso. Residenti nella Provincia di Venezia. Anno 2006 (valori assoluti e composizioni percentuali). Regione del Veneto, 2007.

	Uomini				Donne				Totale			
	Provincia Venezia		Regione Veneto		Provincia Venezia		Regione Veneto		Provincia Venezia		Regione Veneto	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mal. Sistema circolatorio	1259	32.6	6848	33.7	1712	43.7	912 3	43.2	2971	38.2	15971	38.5
Neoplasie	1526	39.6	7680	37.8	1091	27.9	576 7	27.3	2617	33.7	13447	32.4
Mal. App. respiratorio	243	6.3	1523	7.5	231	5.9	138 0	6.5	474	6.1	2903	7.0
Mal. App. digerente	171	4.4	896	4.4	178	4.5	914	4.3	349	4.5	1810	4.4
Traumatismi e avvelenamenti	218	5.7	1100	5.4	107	2.7	644	3.0	325	4.2	1744	4.2
Mal. Gh. Endocrine e dist. Immunitari (escluso AIDS)	117	3.0	550	2.7	171	4.4	735	3.5	288	3.7	1285	3.1
Disturbi psichici	110	2.9	455	2.2	175	4.5	102 4	4.8	285	3.7	1479	3.6
Mal. Sistema nervoso e organi di senso	83	2.2	527	2.6	97	2.5	636	3.0	180	2.3	1163	2.8
Mal. App. genitourinario	55	1.4	236	1.2	42	1.1	255	1.2	97	1.2	491	1.2
Malattie infettive e parassitarie	28	0.7	166	0.8	40	1.0	193	0.9	68	0.9	359	0.9
Sintomi, segni e stati morbosi mal def.	17	0.4	119	0.6	25	0.6	176	0.8	42	0.5	295	0.7
Mal. Sist. Osteomuscolare e tess. Conn.	5	0.1	36	0.2	21	0.5	99	0.5	26	0.3	135	0.3
Mal. Sangue e organi ematopoietici	8	0.2	63	0.3	14	0.4	94	0.4	22	0.3	157	0.4
Mal. Pelle e tessuto sottocutaneo	6	0.2	15	0.1	6	0.2	36	0.2	12	0.2	51	0.1
Condizione morbosa origine perinatale	7	0.2	52	0.3	2	0.1	27	0.1	9	0.1	79	0.2
Malformazioni congenite	4	0.1	46	0.2	3	0.1	38	0.2	7	0.1	84	0.2
Complic. Gravidanza, parto, puerperio					.	.	1	0.0			1	0.0
Totale	3857	100.0	20312	100.0	3915	100.0	211 42	100.0	7772	100.0	41454	100.0

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
 Quadro di riferimento ambientale

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

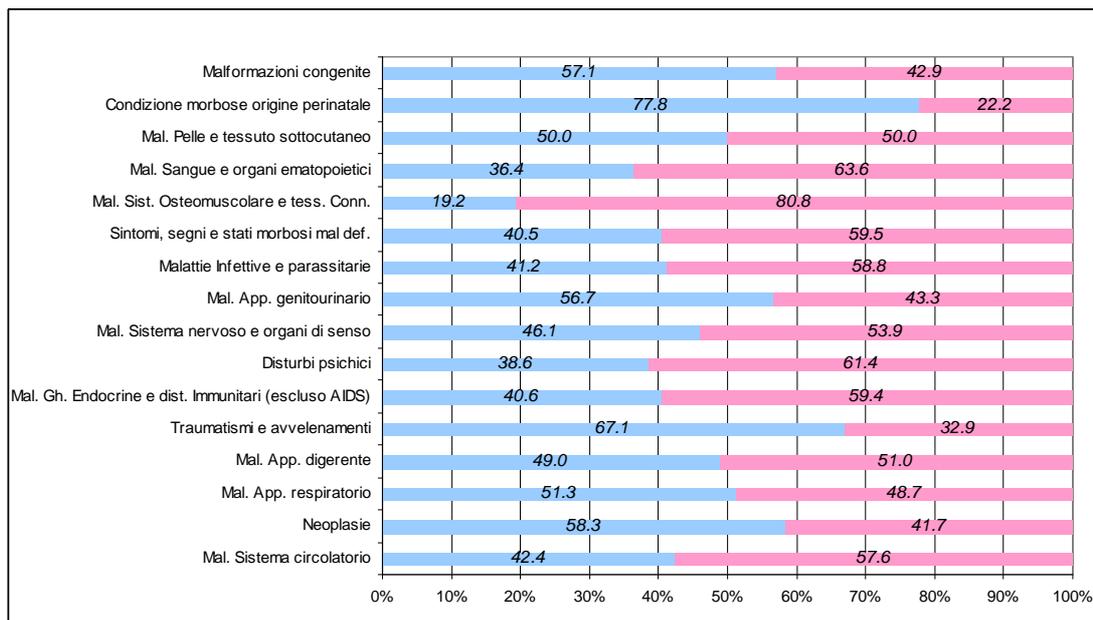


Figura 8.4-3 Morti per grandi gruppi di cause e sesso. Residenti nella Provincia di Venezia. Anno 2006 (composizione percentuale per sesso). Dati Regione del Veneto, 2007.

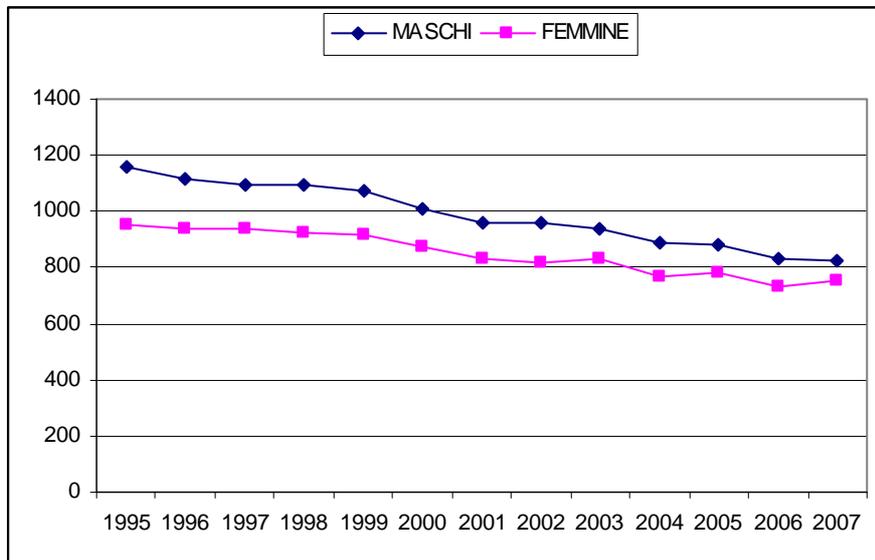


Figura 8.4-4 Tasso annuale standardizzato (per 100'000) di mortalità per tutte le cause dal 1995 al 2007 nei maschi e nelle femmine nella regione Veneto (CRRC-SER, 2009).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8.4.3 Lo stato ambientale dell'area in cui si inserisce l'opera e le principali implicazioni per la salute umana

Nel comporre il quadro dello stato di fatto per la salute umana è indispensabile ricordare come l'area in cui si inserisce l'opera, comprendente una porzione della zona industriale di Porto Marghera (Isola dei Serbatoi e Area "Montesyndial"), una porzione lagunare (area centrale) e una porzione marina e marino costiera (antistante la laguna di Venezia), è caratterizzata dalla presenza di numerose e diverse forzanti antropiche che concorrono a determinare diversi stati di contaminazione delle varie matrici ambientali.

Uno schema concettuale riassuntivo delle principali relazioni tra le componenti ambientali indagate e la salute pubblica è riportato in Figura 8.4-5, nel quale si dà evidenza delle sorgenti di contaminazione presenti nell'area, delle componenti ambientali interessate e delle loro relazioni reciproche e delle vie di esposizione caratteristiche di ogni componente. I recettori sono costituiti dalla popolazione residente nell'area.

In tale schema le sorgenti di inquinamento fanno riferimento a:

- la zona industriale di Porto Marghera, caso oltre modo complesso, in ragione delle dimensioni dell'area, della storia stessa di sviluppo del sito industriale (interramento di aree lagunari marginali con terreni riporto, spesso costituiti da residui di lavorazione e rifiuti), delle diverse modalità di rilascio delle sostanze inquinanti (emissione in atmosfera, scarichi liquidi, produzione di rifiuti solidi, ecc.). In generale le sorgenti considerate sono costituite dalle attività industriali in esercizio e pregresse, dalle discariche dismesse, dal traffico veicolare e nautico (di rilevanza soprattutto per la componente atmosfera e rumore);
- l'area lagunare, area di grande valenza ambientale, naturalistica e paesaggistica, fortemente antropizzata e soggetta a carichi inquinanti provenienti da fonti diffuse e puntuali. Il contributo dei fiumi del bacino scolante, gli apporti diretti dal centro storico di Venezia e dalla zona industriale di Porto Marghera, la vicinanza ad aree ad elevata contaminazione (SIN di Porto Marghera) e il traffico nautico, costituiscono le fonti di contaminazione più rilevanti. Si considera inoltre la presenza della condotta che collega il pontile di San Leonardo agli impianti della raffineria. Tale oleodotto costituisce una fonte di rischio per rilasci dovuti a possibili difetti di materiali impiegati o ad interazioni con l'ambiente esterno. L'oleodotto è interrato nel fondo naturale e non risulta dotato di opere di protezione;
- l'area marina e marino-costiera prospiciente la laguna di Venezia, caratterizzata principalmente dai carichi veicolati dalle immissioni fluviali, dagli scambi idrici con la laguna, dal traffico navale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Si evidenziano nel medesimo schema le possibili vie di migrazione della contaminazione tra le diverse matrici indagate. Si considera ad esempio il sollevamento e il trasporto di polveri contaminate dal suolo verso l'atmosfera, così come il processo di ricaduta atmosferica al suolo. La contaminazione del suolo può migrare poi in falda attraverso processi di percolamento e dalla falda può raggiungere nuovamente l'atmosfera (per volatilizzazione) o essere trasportata nelle acque superficiali. I sedimenti, qualora vengano risospesi (attività di dragaggio, pesca), possono essere fonte di rilascio di contaminanti verso la colonna d'acqua o, viceversa, possono essere la destinazione finale dei contaminanti disciolti in acqua o associati alle particelle in sospensione.

Ancora in riferimento allo schema di Figura 8.4-5, vengono infine individuate le possibili vie di esposizione alla contaminazione che caratterizza le diverse componenti ambientali:

- inalazione di vapori e di polveri (componente atmosfera);
- contatto dermico e ingestione accidentale di suoli e sedimenti contaminati (componente suolo e sottosuolo);
- contatto dermico e ingestione di acqua superficiale (ambiente idrico);
- consumo di prodotti della pesca contaminati (ambiente idrico e suolo-sottosuolo per il comparto di sedimento).

Non essendoci nella zona di interesse pozzi ad uso idropotabile, non si considera l'esposizione da contatto dermico o ingestione di acque sotterranee. Va invece valutata l'esposizione acustica alle fonti sonore (componente rumore).

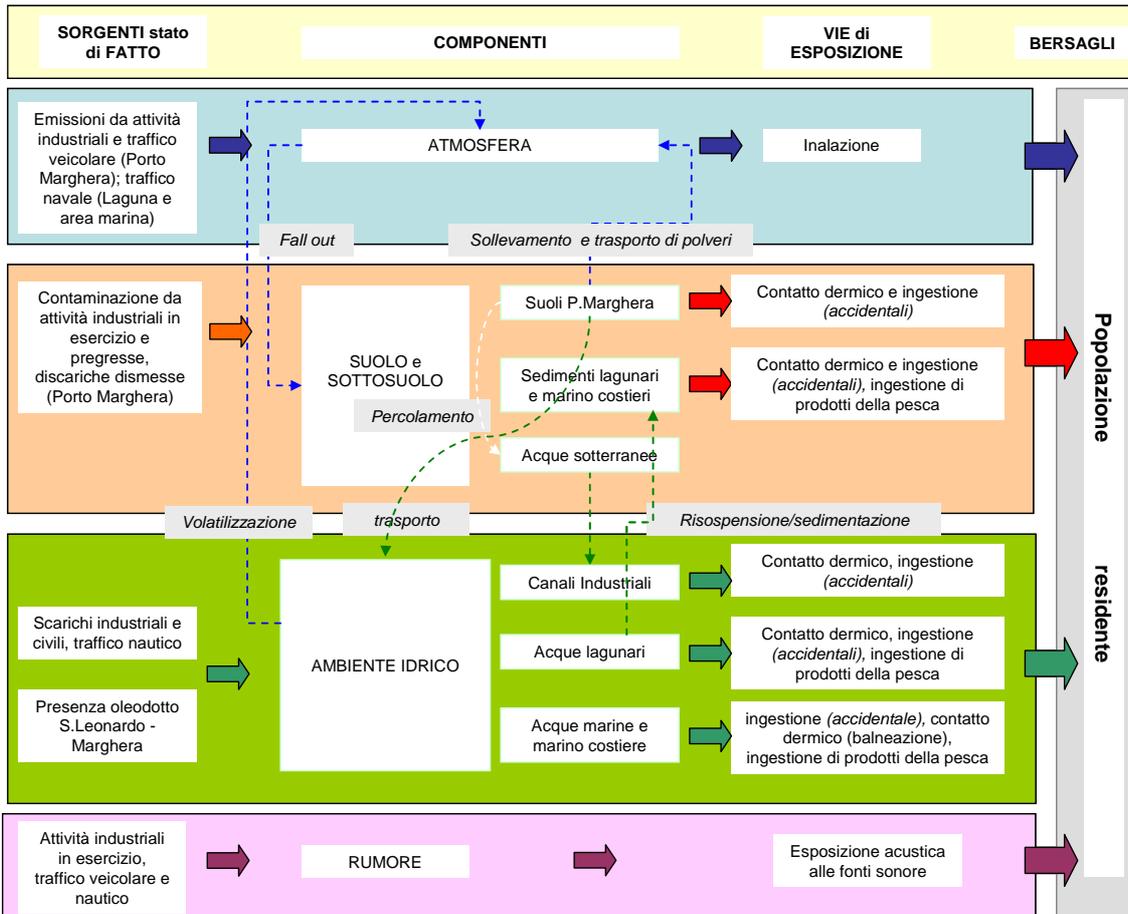


Figura 8.4-5 Relazione tra sorgenti di inquinamento nel territorio, componenti interessate e vie di esposizione da parte della popolazione.

Per ciò che riguarda *l'inalazione*, i dati di qualità dell'aria (cfr par. 3.4.2) nell'area vasta hanno evidenziato negli anni più recenti che i maggiori problemi per la salute pubblica derivano oggi dagli inquinanti prodotti o direttamente correlabili al traffico (ozono e polveri sottili). Per ciò che riguarda invece il compartimento industriale, la Provincia di Venezia ha avviato nel 2001 un'indagine epidemiologica volta ad individuare l'eventuale rischio per la salute della cittadinanza in relazione alle emissioni dalle attività della zona industriale di Porto Marghera. E' stata effettuata un'indagine ambientale che ha compreso l'analisi storica dei cicli produttivi dell'area negli ultimi quarant'anni, la stima delle emissioni atmosferiche delle sostanze potenzialmente dannose alla salute umana, la stima delle aree interessate dalla loro ricaduta al suolo.

Le conclusioni dello studio (Provincia di Venezia, 2007; Zambon *et al.*, 2007) hanno permesso di evidenziare il rischio di sarcoma in rapporto all'esposizione, per inalazione, da diossine emesse da impianti industriali e di incenerimento. Lo studio ha considerato la via di esposizione per inalazione.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per l'analisi sono state considerate le seguenti fonti atmosferiche di diossine e furani:

- inceneritori di rifiuti solidi urbani, industriali ed ospedalieri;
- centrali termoelettriche (sono state considerate le centrali Enel ed Edison);
- raffinerie di petrolio;
- produzione di alluminio primario.

I risultati dell'indagine hanno identificato nei vecchi inceneritori di rifiuti solidi urbani la fonte di inquinamento principale, seguiti dagli inceneritori ospedalieri, da quelli industriali ed infine dai vecchi impianti industriali.

I risultati evidenziano come la popolazione esaminata mostri un maggiore rischio di sarcoma in relazione all'esposizione subita nel periodo oggetto di studio (1972-1986), correlato sia alla durata che all'intensità dell'esposizione stessa. Il rischio appare particolarmente concentrato nei comuni di Stra, Vigonovo e Fiesso d'Artico che vengono interessati dai venti prevalenti di Nord-Ovest (Provincia di Venezia, 2007; Zambon *et al.*, 2007).

E' inoltre interessante segnalare che i Dipartimenti di Prevenzione delle ASL 12 e 13, in collaborazione con l'Università di Padova (Dipartimento di Medicina Ambientale e Sanità Pubblica) hanno effettuato nel 2005 un'indagine epidemiologica con l'obiettivo di valutare il possibile effetto degli inquinanti atmosferici sulla funzionalità respiratoria dei bambini affetti da asma bronchiale. Lo studio ha evidenziato come la diminuzione della funzionalità respiratoria possa essere correlata a valori di alcuni inquinanti atmosferici, in particolare NO_x e SO₂ (i valori di funzionalità respiratoria diminuiscono tra lo 0.3% e lo 0.7% in associazione di un incremento di 10 mg/m³ di NO_x e SO₂).

Altre vie di esposizione all'inquinamento chimico, oltre all'inalazione, caratterizzano lo stato di fatto relativo alla salute della popolazione residente.

Per ciò che riguarda il contatto dermico e l'ingestione di suolo e sedimento contaminato, si considera che tali modalità di esposizione siano a carattere accidentale, anche in relazione all'assenza di centri abitati nelle aree della zona industriale, caratterizzate dalla maggiore contaminazione.

Altra possibile via di esposizione è il contatto dermico e l'ingestione di acqua contaminata. Essa assume carattere puramente accidentale nel caso delle acque della laguna e dei canali industriali, mentre nel caso delle acque marino costiere è strettamente legata alla balneazione. I controlli eseguiti da ARPAV hanno dimostrato il pieno soddisfacimento dei requisiti normativi per la balneabilità dell'intero tratto di costa veneta (cfr. par. 4.4.2.3).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Diversa invece la problematica relativa alla contaminazione dei prodotti della pesca, (*ingestione di prodotti della pesca contaminati*), destinati al consumo umano. La problematica riguarda soprattutto le vongole veraci, pescate anche abusivamente nella laguna, la cui commercializzazione è quantitativamente ed economicamente rilevante sul mercato italiano. Poiché le vongole sono organismi bentonici, i sedimenti possono rappresentare un'importante sorgente di rischio per la salute umana.

In relazione alle concentrazioni di contaminanti chimici nei sedimenti dei canali industriali, che raggiungono valori da 1 a 3 ordini di grandezza rispetto ai livelli preindustriali, le concentrazioni di inquinanti organici persistenti (diossine, PCB) nelle vongole in questi canali risultano di un ordine di grandezza più alte rispetto alle altre aree lagunari (Guerzoni e Raccanelli, 2003, Magistrato alle Acque di Venezia, 2007). Altre evidenze descritte in MAG.ACQUE – Thetis (2006), relative ad esperienze di trapianto di mitili nei canali industriali, hanno evidenziato il fenomeno di bioaccumulo di diversi contaminanti, in particolare microinquinanti organici (HCB, DDD, DDE, PCB, IPA, organo stannici) e alcuni metalli (cadmio, piombo).

La pesca nei canali industriali è comunque bandita, anche se pratiche illegali possono rappresentare un fattore di aumento del rischio per la salute umana. L'area di influenza di riferimento per questo fattore dipende poi dalle vie di commercializzazione del prodotto pescato illegalmente, interessando non necessariamente e non unicamente l'area vasta di indagine identificata per questa componente.

Alcuni risultati recenti, basati su un numero ridotto di osservazioni, hanno evidenziato come nel sangue di soggetti grandi consumatori di prodotti della pesca nel veneziano i livelli di PCB siano sensibilmente più elevati che in soggetti con abitudini alimentari diverse – livelli che risultano comparabili a quelli di lavoratori impiegati nelle fabbriche dell'area industriale veneziana (Raccanelli *et al.*, 2007).

Rispetto all'importanza di questa via di esposizione per la salute umana della popolazione veneziana e delle aree limitrofe esistono quindi una serie di evidenze che, pur non rilevando alcuna situazione di emergenza, suggeriscono comunque misure di disinquinamento e severi controlli del pescato ai fini di contenimento del rischio nei soggetti più esposti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La valutazione degli impatti per questa componente viene effettuata considerando i risultati delle valutazioni relative alle componenti direttamente correlate: atmosfera, rumore e suolo e sottosuolo, selezionando gli aspetti di possibile rilevanza per la salute pubblica e considerando le aree residenziali più direttamente coinvolte dalle opere in progetto.

I principali aspetti per i quali sono ipotizzabili interazioni tra la realizzazione delle opere in progetto (fase di costruzione ed esercizio) e la salute pubblica (popolazione residente) sono stati individuati nei seguenti fattori perturbativi delle componenti ambientali:

- emissioni di inquinanti in atmosfera;
- contaminazione del suolo e delle acque sotterranee;
- emissioni di sostanze inquinanti in ambiente idrico;
- emissioni sonore.

Le tipologie di impatto potenziali sulla salute pubblica sono individuati in Tabella 8.5-1 che indica anche i relativi fattori causali, la fase di progetto interessata (costruzione o esercizio), l'elemento progettuale e l'ambito territoriale di pertinenza. Per ciò che riguarda l'impatto sulla salute pubblica da emissioni gassose e sonore, sia in fase di costruzione che di esercizio, verranno riprese le considerazioni effettuate nel capitolo dedicato all'atmosfera e al rumore, considerato anche che i limiti normativi in vigore per queste due componenti sono stabiliti proprio a tutela della salute pubblica. Per ciò che riguarda l'impatto causato dalla risospensione dei sedimenti, si farà riferimento alle considerazioni effettuate nel capitolo dedicato all'ambiente idrico, considerando in particolare le possibili interferenze con la balneabilità delle acque marino costiere. Per ciò che riguarda gli scarichi e rilasci in ambiente marino si farà riferimento sia alla componente ambiente idrico sia alla componente suolo/sottosuolo, valutando le possibili interferenze con le attività di pesca (e quindi di consumo dei prodotti ittici da parte della popolazione) e balneabilità.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 8.5-1 Matrice degli impatti potenziali per la Salute pubblica.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Emissioni gassose dal terminal e da traffico marittimo e veicolare indotto	Esercizio Costruzione	Tutti	marino costiero lagunare terrestre	Esposizione della popolazione a sostanze nocive alla salute umana, in relazione ai mutati scenari di traffico (estromissione del traffico petrolifero e aumento del traffico container)
			marino	Esposizione della popolazione a sostanze nocive in relazione all'esercizio del Terminal e alla riduzione dei rischi di incidente
Emissioni sonore da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Esposizione della popolazione a livelli sonori non compatibili con la protezione della salute umana
Risospensione di sedimenti per attività di dragaggio e posa condotte	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare	Interferenze temporanee con la balneabilità delle acque
Scarichi e rilasci in ambiente marino	Costruzione Esercizio In caso di eventi accidentali	Tutti	marino marino costiero lagunare	Interferenze con la pesca e /o la balneabilità in relazione ai mutati scenari di traffico (estromissione del traffico petrolifero e aumento del traffico container)

La scala di impatti è definita tenendo conto della tipologia di effetti e della loro intensità. In particolare si tiene conto dell'intensità della perturbazione e della durata ed eventuale reversibilità della perturbazione stessa.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Viene definita la seguente scala d'impatto:

Scala di impatto
salute pubblica

positivo: diminuzione permanente del numero e dell'intensità dei fattori di rischio per la salute umana e del disturbo per la popolazione;

trascurabile: aumento o diminuzione non significativi del numero e dell'intensità del rischio per la salute umana e del disturbo per la popolazione;

negativo basso: aumento o diminuzione non significativi del numero e dell'intensità del rischio per la salute umana e del disturbo per la popolazione e aumento del disturbo per la popolazione con effetti sul gradimento dei luoghi e sulle capacità ricreative;

negativo medio: aumento temporaneo del numero e/o dell'intensità dei fattori di rischio per la salute umana in grado di procurare effetti patologici di lieve entità (reversibili o irreversibili) e/o aumento del disturbo per la popolazione con effetti sul gradimento dei luoghi e sulle capacità ricreative;

negativo alto: aumento permanente del numero e/o dell'intensità dei fattori di rischio per la salute umana in grado di procurare effetti patologici di entità significativa (reversibili o irreversibili) e/o aumento del disturbo per la popolazione con effetti irreversibili sul gradimento dei luoghi e sulle capacità ricreative.

E' inoltre previsto un impatto **nullo** qualora l'analisi escludesse e/o estinguesse il fattore perturbativo considerato.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

In Figura 8.4-5, secondo lo stesso modello proposto per la valutazione dello stato di fatto, si riporta uno schema che individua le principali sorgenti di inquinamento legate alla realizzazione delle opere in progetto, identificando le componenti ambientali ad esse correlate e le vie di esposizione cui è potenzialmente soggetta la popolazione. Le sorgenti di inquinamento dello stato di progetto vanno intese come sorgenti aggiuntive rispetto a quelle considerate per lo stato di fatto e viene valutato di conseguenza l'impatto generato dalla realizzazione delle opere previste. La valutazione degli impatti riportata nello schema fa riferimento alle osservazioni discusse nei capitoli precedenti, riguardanti le diverse componenti ambientali esaminate, di pertinenza per la salute pubblica. Tale osservazioni sono riprese nel testo che segue, evidenziando le possibili conseguenze in termini di salute pubblica.

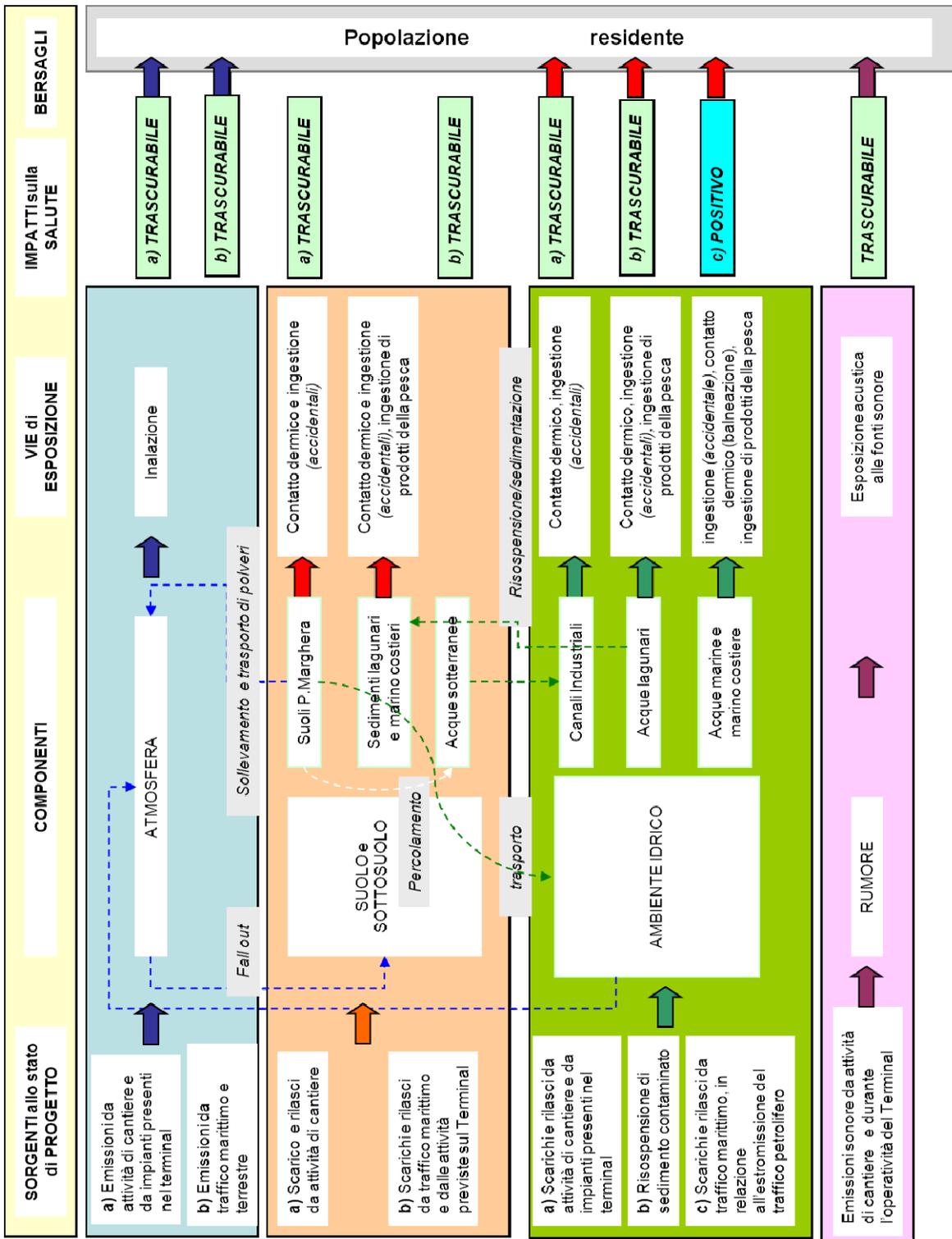


Figura 8.6-1 Relazione tra sorgenti di inquinamento legate alla realizzazione del progetto, componenti interessate e vie di esposizione da parte della popolazione.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per la salute pubblica, si ritiene eccessivamente artificioso distinguere la trattazione in impatti in fase di costruzione ed esercizio delle opere, secondo l'impostazione seguita invece per le altre componenti. Si è ritenuto maggiormente efficace in questo caso elaborare un testo organizzato per singola componente di interesse (secondo l'impostazione dello schema di Figura 8.6-1), mantenendo comunque nel testo la possibilità di evidenziare distinguere quali sono gli impatti riconducibili alle diverse fasi di realizzazione delle opere in progetto.

Per facilitare la lettura e ricondurre a un comune schema anche gli impatti sulla salute pubblica, si propone comunque una tabella riassuntiva finale (Tabella 8.6-1).

Tabella 8.6-1 Schema degli impatti sulla salute pubblica distinti per fase di costruzione ed esercizio.

COMPONENTI		IMPATTI in fase di COSTRUZIONE	IMPATTI in fase di ESERCIZIO
ATMOSFERA	Emissioni da attività di cantiere	Trascurabile	\
	Emissioni da impianti presenti nel terminal	\	Trascurabile
	Emissioni da traffico marittimo e veicolare	\	Trascurabile
SUOLO e SOTTOSUOLO	Spillamenti/spandimenti da attività di cantiere	Trascurabile	
	Scarichi e rilasci da traffico marittimo e dalle attività previste sul Terminal	\	Trascurabile
AMBIENTE IDRICO	Scarichi e rilasci da attività di cantiere	Trascurabile	\
	Risospensione di sedimento contaminato	Trascurabile	\
	Scarichi e rilasci da impianti presenti nel terminal	\	Trascurabile
	Scarichi e rilasci da traffico marittimo	\	Positivo (estromissione traffico petrolifero dalla laguna)
RUMORE	Emissioni sonore durante la fase di cantiere	Trascurabile	\
	Emissioni sonore durante la fase di operatività del Terminal	\	Trascurabile

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per ciò che riguarda le emissioni di inquinanti in **atmosfera**, con riferimento particolare agli aspetti della salute pubblica, si considera la presenza, nell'area vasta interessata, di possibili recettori sensibili rappresentati in particolare dell'abitato di Malamocco, situato nel litorale del Lido.

Un aspetto di potenziale criticità è quello relativo alla fase di costruzione dell'opera, considerata la vicinanza dei cantieri al centro abitato di Malamocco. Le valutazioni effettuate per la componente atmosfera hanno portato a concludere la piena accettabilità dei valori di emissione stimati per gli inquinanti e per il sollevamento delle polveri. Le ricadute possono essere considerate minime e confinate nell'area prossima ai cantieri. Per la valutazione degli impatti sulla salute pubblica è utile poi ricordare che l'ubicazione dei cantieri è sottovento rispetto all'abitato di Malamocco, per cui l'azione dei venti tenderà a disperdere le emissioni verso aree prive di recettori sensibili. Si ritiene dunque che l'impatto sulla salute pubblica derivante dalle emissioni in atmosfera durante le attività di costruzione dell'opera possa essere considerato **trascurabile**.

In fase di esercizio, ha inoltre impatto **trascurabile** sulla salute pubblica la variazione delle emissioni in atmosfera derivante sia dalla variazione di traffico veicolare che marittimo. In particolare, per quanto riguarda il traffico marittimo, è stato stimato che il bilancio netto tra estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e incremento dei porta container non comporta sostanziali variazioni nella qualità dell'aria respirata dalla popolazione che fruisce delle aree lagunari (centro storico, isole e litorali). Relativamente al traffico veicolare indotto dall'esercizio del terminal, a fronte di un atteso incremento emissivo generato dall'aumento dei mezzi pesanti nelle aree limitrofe al porto, è atteso un contemporaneo miglioramento tecnologico in particolare per quanto riguarda le polveri sottili, composti pericolosi per la salute umana. La normativa europea infatti prevede l'impiego, nei mezzi di trasporto di recente costruzione, di avanzati sistemi di abbattimento delle polveri sottili realizzati grazie all'utilizzo di filtri antiparticolato. Tali sistemi sono particolarmente efficaci nel caso dei motori diesel impiegati dai mezzi pesanti. Inoltre, ragionando a scala macroregionale va considerato che con la realizzazione del terminal si sottrarrà una parte del traffico che oggi viaggia su strada (quindi in prossimità dei centri abitati) per dirottarlo su nave (allontanandolo quindi da recettori sensibili), con una riduzione complessiva delle percorrenze sulla viabilità regionale e nazionale. Considerando l'incremento di traffico atteso a scala locale, al netto dei benefici ambientali introdotti dall'applicazione delle normative europee e il complessivo beneficio a scala macroregionale, si ritiene che l'impatto complessivo sulla salute pubblica sia **trascurabile**.

Relativamente alle emissioni dagli impianti previsti sul Terminal, si considerano infine complessivamente **trascurabili** gli impatti sulla salute pubblica, in relazione alle ridotte emissioni, al ridotto areale atteso di diffusione e alla lontananza di tali emissioni dalla costa e da qualsiasi recettore sensibile.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per la valutazione degli impatti sulla salute pubblica connessi alla componente **rumore**, data la temporaneità delle operazioni di cantiere che si svolgono in vicinanza di recettori e la predisposizione di idonee misure di mitigazione e monitoraggio, complessivamente gli impatti in fase di costruzione sono da ritenersi **trascurabili**. **Trascurabile** è anche l'impatto legato alla fase di esercizio, considerato che le operazioni che si svolgono presso la piattaforma a mare sono distanti dalla costa e quindi dai centri abitati e che l'incremento del traffico lagunare, al netto dell'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, lungo le rotte percorse dalle "mama vessel", sia compatibile con la destinazione d'uso e la zonizzazione acustica prevista dal Piano del Comune di Venezia.

Si considerano poi le interferenze individuate con la componente **suolo e sottosuolo** (comprese acque sotterranee), limitatamente agli aspetti relativi alla eventuale alterazione nella qualità chimica di tali matrici ambientali tali da causare impatti sulla salute umana. In questo caso la via di esposizione più significativa alla contaminazione dei sedimenti è quella attinente alle attività di pesca, in particolare delle vongole, organismi bentonici che vivono infossati nel sedimento e che possono bioaccumulare le sostanze inquinanti presenti. Altra via di esposizione è il contatto dermico, limitatamente alle acque marino costiere di balneazione. L'ingestione ha sicuramente carattere accidentale e non è considerata significativa. In generale l'analisi della componente suolo e sottosuolo non ha identificato alterazioni significative della qualità dei sedimenti lagunari e marini in relazione alle opere in progetto, essendo risultati trascurabili tutti gli impatti. Si ritiene dunque **trascurabile**, sia in fase di **costruzione** che in fase di **esercizio**, l'impatto sulla salute pubblica derivante dalla contaminazione dei sedimenti e dei suoli, sia in relazione alla trascurabilità degli impatti su questa componente, sia alle possibili vie di esposizione della popolazione.

Considerazioni analoghe si possono effettuare per gli impatti sulla salute pubblica derivanti dagli impatti individuati sull'**ambiente idrico**. Anche in questo caso si considerano i potenziali impatti sulla qualità dell'acqua, non essendo pertinenti gli altri aspetti trattati per la medesima componente (aspetti quantitativi della risorsa e aspetti idrodinamici). In questo caso, le aree sensibili sono individuabili nel tratto marino costiero più prossimo alla linea di riva del litorale di Lido- Malamocco (per gli aspetti relativi alla balneazione) nelle aree marine adibite ad acquacoltura situate a sud dell'area di posizionamento delle tubazioni e nelle aree in concessione per l'allevamento delle vongole posizionate in laguna centrale.

In generale, sia in fase di costruzione che di esercizio, non sono state identificate alterazioni significative della qualità delle acque, in considerazione:

- della temporaneità delle operazioni di cantiere, con accorgimenti tali da evitare valori di torbidità che eccedano una soglia critica. A tal proposito, in particolare nel caso in cui le attività di posa delle pipelines si svolgano durante la stagione balneare, risulteranno utili attività di monitoraggio

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

della torbidità e dei parametri microbiologici, a tutela della balneabilità del tratto di costa interessato dagli interventi;

- dei sistemi di raccolta e trattamento delle acque, per cui si prevede uno scarico di reflui civili, dopo opportuno trattamento biologico, giudicato di modesta entità e in un'area comunque lontana da recettori sensibili; le acque industriali sono invece inviate a sistemi di trattamento a terra;
- degli accorgimenti progettuali tali da evitare lo spandimento di idrocarburi durante le operazioni di carico/ scarico dei prodotti petroliferi, che avvengono comunque ancora in un'area marina lontana da recettori sensibili;
- degli accorgimenti progettuali tali da intervenire con sistemi di contenimento e raccolta spanti, nel caso si verificasse un incidente (per collisione da nave, per rottura dei bracci di carico, per rottura di apparecchi e impianti o per rottura delle tubazioni) con relativo sversamento di prodotti petroliferi nell'ambiente marino. Tali accorgimenti riuscirebbero a contenere velocemente gli eventuali spanti in un'area limitata, evitando la diffusione in direzione della costa, ove risiede la popolazione.

Gli impatti sulla salute pubblica derivanti dall'alterazione della qualità dell'acqua nell'area vasta, possono quindi nel complesso essere considerati **trascurabili**.

Ancora, per la componente ambiente idrico è stato identificato un impatto positivo, derivante dai benefici attesi dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, stimato complessivamente prevalente rispetto all'impatto sulla qualità delle acque legato all'aumento di traffico generato dalle attività di trasporto dei containers. Ciò si traduce quindi in un impatto **positivo** anche per la salute pubblica, in relazione alla riduzione delle probabilità e delle conseguenze di un incidente rilevante in un'area particolarmente sensibile come quella lagunare.

A completamento dell'analisi degli impatti sulla salute pubblica, si fa riferimento infine ai risultati dell'Analisi di Rischio, effettuata nell'ambito della Progettazione Preliminare, nella quale è stato stimato il rischio per le persone (oltre che per l'ambiente) derivante dal verificarsi di diversi scenari incidentali ipotizzabili in relazione all'operatività del terminal. Il rischio è stato calcolato in funzione della prevedibile frequenza di accadimento dell'evento e della gravità delle conseguenze possibili (entità del rilascio di idrocarburi, area, operatori e centri abitati potenzialmente coinvolti).

Sono state considerate 3 ipotesi di incidenti: per collisione da nave, rottura bracci di carico, rottura apparecchi e impianti, rottura tubazioni in ambiente marino e lagunare.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Il rischio per le persone è stato in particolare stimato considerando gli eventi che possono seguire un rilascio di idrocarburo liquido:

- innesco immediato, con sviluppo un incendio (detto *poolfire*);
- innesco ritardato, con combustione della nube infiammabile formatasi (flash fire);
- innesco ritardato con esplosione (Unconfined Vapour Cloud Explosion, UVCE).

Nel caso non si verifichi innesco, l'idrocarburo si diffonde nell' ambiente idrico e non si considera il rischio diretto per le persone.

Nel caso di incidente per collisione da nave, tutti gli scenari identificati si collocano nella zona di accettabilità in quanto sono caratterizzati da frequenze medio-basse e conseguenze locali (nessun rischio per le zone limitrofe all'impianto, possibili danni per gli operatori dell'impianto vicini all'evento).

Sia nel caso di incidente per rottura dei bracci di carico sia di incidente per rottura di apparecchi e impianti, tutti gli scenari conseguenti ad una rottura a ghigliottina delle tubazioni ricadono in zona di accettabilità in quanto le frequenze attese di accadimento sono basse. Gli scenari conseguenti ad una rottura da foro di diametro di 50 mm risultano avere una frequenza più elevata rispetto ai precedenti, ma con un rischio generalmente accettabile tranne che per il caso di "flash fire" (combustione rapida da nube infiammabile) ricadente in zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable). In tale caso l'evento risulta avere conseguenze classificate come "moderate", non comportando alcun rischio per le zone limitrofe all'impianto, né il coinvolgimento delle zone abitate, ma possibili danni per gli operatori dell'impianto anche lontani dall'evento e possibili effetti domino. In tali casi è opportuno adottare tutte le misure di prevenzione o di mitigazione tecnicamente ed economicamente praticabili. Tale evento sarà più dettagliatamente analizzato nelle fasi successive del progetto per individuare eventuali ulteriori misure di prevenzione e mitigazione.

Nel caso infine di incidente per rottura delle tubazioni sia in mare che in laguna, non è ipotizzabile un rischio diretto per le persone, non essendo presenti fonti di innesco dell'idrocarburo rilasciato.

In generale, considerata la tipologia di incidenti ipotizzati in sede di Analisi di Rischio e la posizione in mare del terminal, lontana da zone abitate, non è ipotizzabile alcun rischio diretto per la popolazione residente nelle aree limitrofe, derivante da incidente con rilascio di idrocarburi e successivo innesco.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8.7 MITIGAZIONI

Per le mitigazioni, si rimanda alle misure già descritte a proposito delle componenti atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, e rumore.

Misure di mitigazione specificamente previste per la salute e sicurezza dei lavoratori dovranno essere previste nel Piano di Sicurezza Integrato e nei previsti sistemi di monitoraggio, controllo e gestione sia delle operazioni di routine che di emergenza.

Eventuali ulteriori misure di prevenzione e mitigazione saranno individuate nelle successive fasi del progetto per quegli scenari incidentali risultati ricadere in zona ALARP secondo l'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della Progettazione Preliminare.

Inoltre possono essere individuate misure a tutela della sicurezza e della salute pubblica in fase di costruzione dell'opera:

- minimizzando l'occupazione di territorio da parte dell'area di cantiere sull'abitato di Malamocco e recintando opportunamente le aree di cantiere per evitare l'intrusione di personale non addetto ai lavori;
- evitando che la navigazione venga ostacolata o resa pericolosa dalle operazioni di cantiere, mediante opportune segnalazioni e, ove necessario, interdizione temporanea alla navigazione o svolgimento con orari e modalità stabilite, in accordo con le Autorità preposte alla navigazione;
- adottando tutte le misure necessarie ad evitare fughe e rotture, nel caso in cui durante i lavori di scavo si rinvenissero tubazioni di acqua, gas, elettriche, ecc..

8.8 MONITORAGGI

Per i monitoraggi, si rimanda alle attività già descritte a proposito delle componenti suolo e sottosuolo, ambiente idrico, atmosfera e rumore.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

8.9 SINTESI

L'area occupata dalle opere in progetto (Terminal plurimodale offshore, fascio tubiero per il trasferimento dei prodotti petroliferi, Isola dei Serbatoi e area "Montesyndial") non interessa centri abitati (essendo relativa ad aree lagunari, marine o industriali), a meno dell'area di attraversamento delle tubazioni nel Litorale del Lido, in Località Malamocco.

Per la valutazione dello stato di fatto della salute pubblica è stata dunque considerata *in primis* la presenza della popolazione nell'area dell'estuario e, considerando che l'ambiente idrico interessato comprende le acque del bacino centrale della laguna, la presenza della popolazione nel centro storico veneziano e nelle sue isole.

Le aree sopra considerate sono interamente ricadenti nel territorio del Comune di Venezia, i cui dati demografici possono essere tratti dal Servizio Statistica e Ricerca del Comune di Venezia (www.comune.venezia.it), in continuo aggiornamento.

La popolazione residente nel comune di Venezia è caratterizzata da una riduzione costante e progressiva della popolazione che negli ultimi 30 anni ha registrato un calo consistente del numero di residenti, localizzato in maniera particolarmente evidente nel centro storico e nell'estuario. La popolazione nell'area del centro storico veneziano e nell'area del Lido-Pellestrina è inoltre mediamente più anziana rispetto a quella della terraferma e dell'intero comune di Venezia. Quanto evidenziato a livello comunale ricalca le dinamiche demografiche che caratterizzano la Provincia di Venezia, caratterizzata da un quoziente generico di natalità inferiore a quello medio regionale, da un tasso di mortalità superiore a quello medio regionale e da un indice di vecchiaia superiore a quello medio del Veneto.

Per la valutazione dello stato di fatto della salute pubblica sono state considerate le principali cause di morte della popolazione a livello provinciale e regionale, che sono costituite in particolare dalle malattie del sistema circolatorio e dai tumori. Inoltre, con maggiore dettaglio sull'area in cui si inserisce l'opera, è stata considerata anche la presenza di numerose e diverse forzanti antropiche che concorrono a determinare diversi stati di contaminazione delle diverse matrici ambientali. Sono state valutate quindi le possibili vie di esposizione della popolazione a tale contaminazione.

Gli **impatti** sulla salute pubblica sono stati valutati in relazione agli impatti evidenziati per le componenti atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico e rumore, selezionando gli aspetti di possibile rilevanza per la salute pubblica e considerando le aree residenziali più direttamente coinvolte dalle opere in progetto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In particolare i fattori causali in grado di generare impatti potenziali sulla salute pubblica sono stati individuati nei seguenti fattori perturbativi delle componenti ambientali:

- Emissioni gassose (componente atmosfera) da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre;
- Risospensione di sedimenti per attività di dragaggio e posa condotte (componente ambiente idrico);
- Scarichi e rilasci in ambiente marino (componente ambiente idrico e suolo);
- Emissioni sonore (componente rumore) da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre.

L'analisi ha permesso di evidenziare l'assenza di impatti negativi sulla salute pubblica, non essendo state individuate modificazioni dell'ambiente tali da comportare impatti negativi sulle componenti ambientali correlate. Gli impatti sulla salute pubblica sono stati pertanto valutati in sintesi:

- **trascurabili**, in relazione a tutte le attività di **costruzione**;
- **trascurabili** nella fase di esercizio, **in relazione a scarichi e rilasci in ambiente ed emissioni sonore**;
- **positivi**, in relazione ai generali benefici sull'ambiente legati all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, considerati complessivamente prevalenti rispetto agli effetti sulla qualità dell'aria attesi a scala locale in relazione all'aumento di traffico terrestre.

A proposito delle situazioni incidentali, sono stati considerati anche i risultati dell'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della Progettazione Preliminare, nella quale è stato stimato il rischio per le persone (oltre che per l'ambiente) derivante dal verificarsi di diversi scenari incidentali ipotizzabili in relazione all'operatività del terminal. Tutti gli scenari ipotizzati risultano ricadere in aree di accettabilità del rischio, o in zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable). In ogni caso gli eventi, di probabilità comunque bassa, risultano avere conseguenze classificate come "moderate", non comportando rischi per le zone limitrofe all'impianto, né il coinvolgimento delle zone abitate.

Per le mitigazioni, si rimanda alle misure già descritte a proposito delle componenti atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, e rumore.

Misure di mitigazione specificamente previste per la salute e sicurezza dei lavoratori dovranno essere previste nel Piano di Sicurezza Integrato e nei previsti sistemi di monitoraggio, controllo e gestione sia delle operazioni di routine che di emergenza. Eventuali ulteriori misure di prevenzione e mitigazione

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

saranno individuate nelle successive fasi del progetto per quegli scenari incidentali risultati ricadere in zona ALARP secondo l'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della Progettazione Preliminare.

Per i monitoraggi, si rimanda alle attività già descritte a proposito delle componenti suolo e sottosuolo, ambiente idrico, atmosfera e rumore.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9 PAESAGGIO

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

9.1 AREA VASTA

L'area vasta individuata per questa componente corrisponde alla zona descritta in Figura 9.1-1. Essa può essere definita come “area di influenza” della zona di intervento sulle unità paesaggistiche individuabili nell'area.

L'area non identifica alcun ambito territoriale definito dal punto di vista normativo o amministrativo, ma è stata delineata sulla base delle valenze paesaggistiche riscontrate e in rapporto alla loro fruizione e della potenziale percepibilità della zona di intervento. La definizione dell'area vasta tiene quindi conto dei principali assi viari di comunicazione, dei centri abitati e degli spazi aperti che comportano elevata visibilità della zona interessata dagli interventi di progetto.

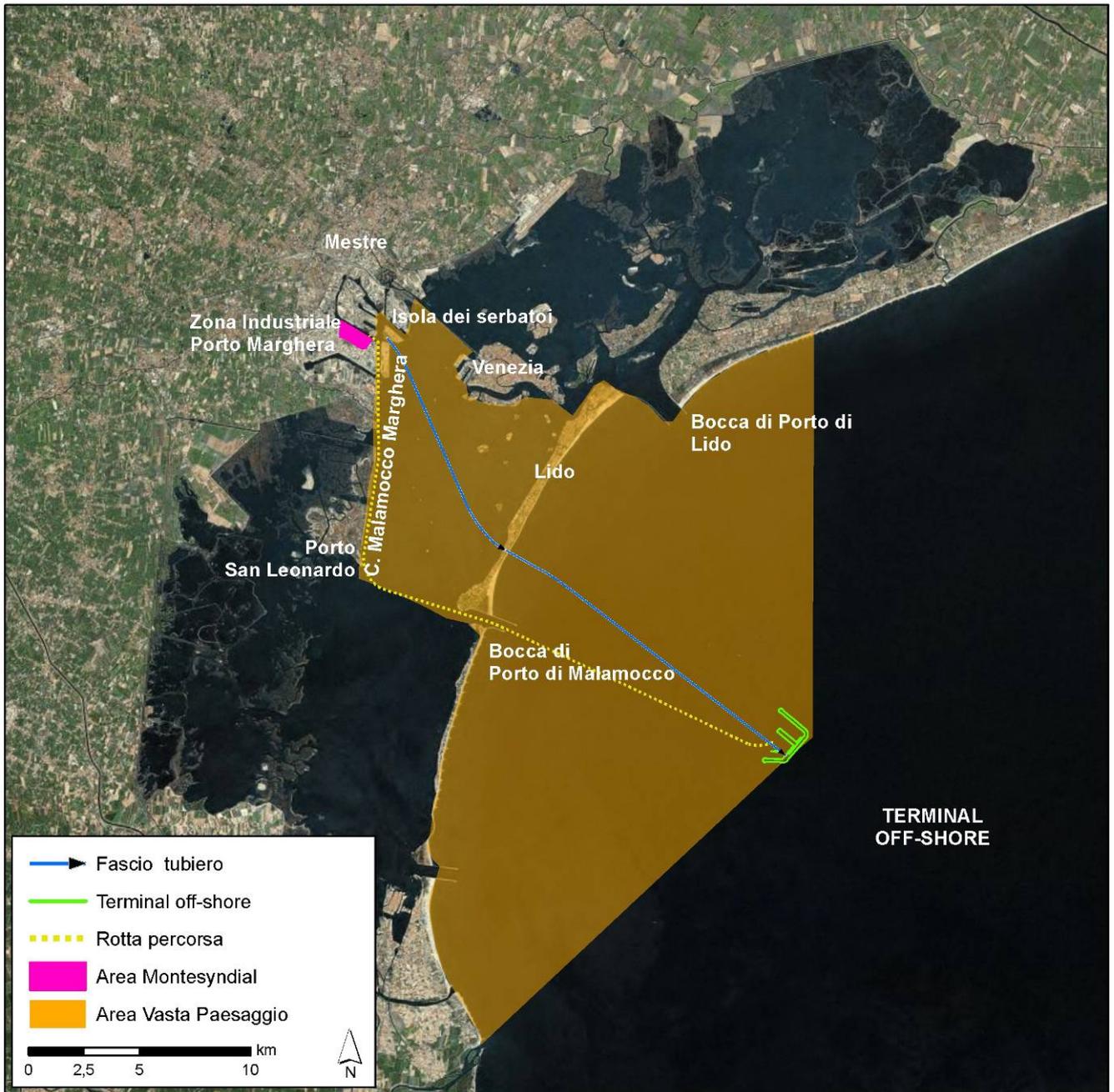


Figura 9.1-1 Area vasta per la componente Paesaggio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.2 FONTI INFORMATIVE

Le fonti informative utilizzate in questo paragrafo fanno riferimento, in primo luogo, ai documenti redatti dalla Regione del Veneto per la definizione del nuovo Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, che ai sensi della normativa vigente ha valenza di piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici. Gli elaborati redatti dalla Regione sono stati utilizzati sia per l'interpretazione dei caratteri distintivi del contesto paesaggistico locale che per la definizione degli ambiti strutturali di paesaggio riconoscibili nell'area vasta.

Il quadro conoscitivo redatto della Regione del Veneto ai sensi dell'art. 10 della LR n. 11/04, in quanto sistema integrato delle informazioni e dei dati necessari alla comprensione delle tematiche svolte dagli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, è stato largamente utilizzato per l'interpretazione delle valenze paesaggistiche del luogo. Le basi informative che costituiscono il quadro conoscitivo, come definito dalla legge sopracitata, sono parte del sistema informativo comunale, provinciale, regionale e dei soggetti pubblici e privati, che svolgono funzioni di raccolta, elaborazione e aggiornamento di dati conoscitivi e di informazioni relativi al territorio e all'ambiente.

Parallelamente ed allo stesso fine sono state utilizzate le definizioni e le tavole dedicate alla componente paesaggio dagli strumenti pianificatori vigenti a livello locale, con particolare riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale ed al Piano comunale di Assetto del Territorio del Comune di Venezia.

Per classificare il sito rispetto a una gamma di parametri che ne definiscono la sensibilità paesaggistica si è fatto riferimento al metodo adottato nel Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Lombardia del 2008, nonché alle "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" emanate con Delibera della Giunta Regionale della Lombardia n. 7/11045 del 8 novembre 2002.

Le fonti informative utilizzate, corredate dai sopralluoghi effettuati nelle aree di intervento e nell'area vasta descritta al par. 9.1, sono risultate esaustive per la redazione del presente paragrafo. Non vengono quindi evidenziate carenze informative.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Convenzione Europea del Paesaggio

Convenzione Europea del Paesaggio, aperta alla firma il 20 ottobre 2000 a Firenze e ratificata dal Parlamento Italiano con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006.

La Convenzione di Firenze è stata redatta al fine di istituire un nuovo strumento dedicato esclusivamente alla salvaguardia, alla gestione e alla pianificazione di tutti i paesaggi europei, ed impegna lo Stato a:

- riconoscere giuridicamente il paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità;
- stabilire e attuare politiche paesaggistiche volte alla protezione, alla gestione, alla pianificazione dei paesaggi tramite l'adozione delle misure specifiche;
- avviare procedure di partecipazione del pubblico, delle autorità locali e regionali e degli altri soggetti coinvolti nella definizione e nella realizzazione delle politiche paesaggistiche;
- integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche e in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico, nonché nelle altre politiche che possono avere un'incidenza diretta o indiretta sul paesaggio.

Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lvo n. 42/04)

Il Decreto, chiamato anche "Codice Urbani", recepisce le direttive comunitarie abrogando e sostituendo integralmente la precedente normativa in tema di beni culturali ed ambientali; i principali capisaldi del testo normativo sono:

- il pieno recupero del paesaggio nell'ambito del "patrimonio culturale", del quale costituisce parte integrante alla pari degli altri beni culturali italiani;
- il riconoscimento del carattere unitario della tutela dell'intero patrimonio storico-artistico e paesaggistico, così come previsto dalla Costituzione;
- la creazione, sia sotto il profilo formale che funzionale, di un apposito demanio culturale al quale sono ascritti tutti quei beni la cui piena salvaguardia ne richiede il mantenimento nella sfera pubblica (statale, regionale, provinciale, comunale) nell'interesse della collettività;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- la pianificazione urbanistica assume un carattere subordinato rispetto alla pianificazione del paesaggio, di fronte alla quale la prima dovrà essere sempre pienamente compatibile.

DPCM 12 dicembre 2005

Tale decreto individua la documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lvo n. 42/04). Detta le linee guida per la redazione della relazione paesaggistica, che correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica dei progetti ubicati in aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

Come verrà evidenziato in questo documento, il progetto prevede di intervenire anche in zone tutelate da vincolo paesaggistico, motivo per cui viene redatta specifica relazione paesaggistica, cui si rimanda per l'approfondimento delle valutazioni di compatibilità richieste dal DPCM 12 dicembre 2005.

Normativa e pianificazione regionale

Per quanto concerne la normativa e la pianificazione regionale, il PTRC rappresenta il documento di riferimento per la tematica paesaggistica, stante quanto disposto dalla LR n. 18/06, che gli attribuisce valenza di "piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici", già attribuita dalla LR n. 9/86 e successivamente confermata dalla LR n. 11/04.

Tale attribuzione fa sì che nell'ambito del PTRC siano assunti e ottemperati gli adempimenti di pianificazione paesaggistica previsti dall'articolo 135 del D.Lvo n. 42/04 e s.m.i..

Con Delibera della Giunta Regionale del Veneto n. 1175 del 18 marzo 2005, il governo regionale ha approvato le procedure per la redazione, elaborazione ed approvazione dei piani paesaggistici di cui all'art. 143 del D.Lvo n. 42/04 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) relativi agli "Ambiti per la pianificazione paesaggistica del Veneto" già individuati con precedente Delibera della Giunta Regionale n. 3712/04.

Il nuovo PTRC è stato adottato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 372 del 17 febbraio 2009, ai sensi della LR n. 11/04 (artt. 4 e 25).

Il nuovo Piano, come riportato nella delibera, si pone come quadro di riferimento generale e non intende rappresentare un ulteriore livello di normazione gerarchica e vincolante, quanto invece costituire uno strumento articolato per direttive, su cui impostare in modo coordinato la pianificazione territoriale dei prossimi anni, in raccordo con la pluralità delle azioni locali.

L'Atlante ricognitivo degli ambiti di paesaggio, allegato e parte integrante del Piano adottato, individua trentanove ambiti di paesaggio, cui sono dedicate altrettante schede con una funzione di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

strumento conoscitivo e propositivo per la redazione del PTRC stesso e per l'integrazione del paesaggio nelle politiche di pianificazione del territorio. Gli interventi oggetto di questo studio ricadono nell'ambito della scheda n. 31 "Laguna di Venezia" (cfr. Figura 9.3-1 e Figura 9.3-2).

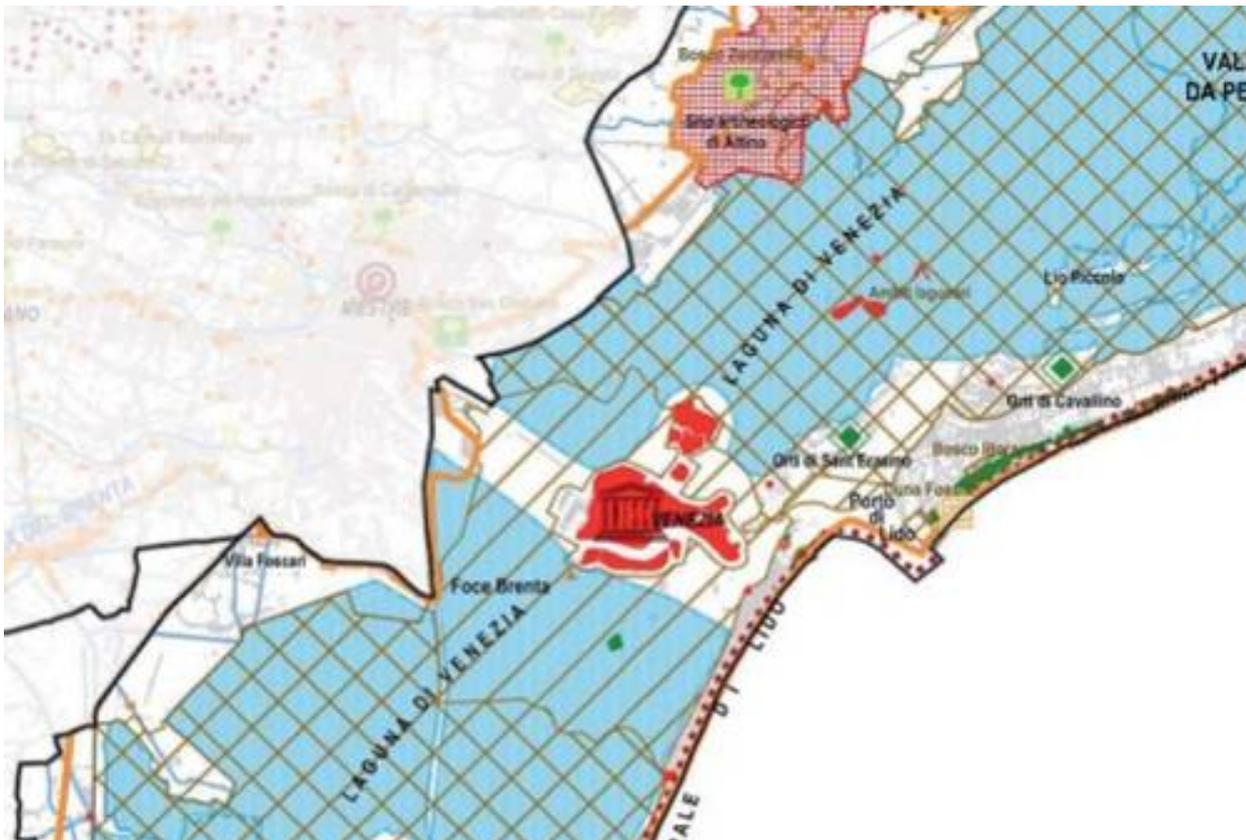


Figura 9.3-1 PTRC Valori naturalistico-ambientali e storico-culturali - laguna di Venezia.



Figura 9.3-2 PTRC Fattori di rischio ed elementi di vulnerabilità - laguna di Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

VALORI NATURALISTICO-AMBIENTALI E STORICO-CULTURALI		FATTORI DI RISCHIO ED ELEMENTI DI VULNERABILITA'
	Siti di Interesse Comunitario	 Ferrovia, stazioni ferroviarie
	Zone a Protezione Speciale	 Autostrade, caselli autostradali
	Parco Naturale Statale e Regionale	 Strade statali
	Riserva Naturale	 Strade regionali
	Area protetta di interesse locale	 Strade provinciali
	Ambiti di valore naturalistico ambientale	 Aeroporto
	Zone Umide	 Stazioni radio base
	Aree naturalistiche minori	 Elettrodotti alta tensione
	Bosco planiziale	 Centrali termoelettriche
	Bosco di nuovo impianto	 Centrali idroelettriche
	Pinete litoranee	 Aree estrattive in atto
	Prati stabili	 Aree estrattive estinte
	Ghiacciai	 Aree produttive
	Geosito	 Inceneritori
	Corso d'acqua di interesse regionale	 Impianti di combustione da rifiuti
	Corso d'acqua di rilievo naturalistico	 Impianti di compostaggio
	Fascia delle risorgive	 Discariche
	Teste di fontanile	 Presenza di industrie a rischio di incidente rilevante
	Laghi e specchi d'acqua	 Siti inquinati di interesse nazionale
	Lagune	 Rigassificatore
	Dune fossili e relitti boscati	
	Perimetro Piano di Area	

Figura 9.3-3 PTRC Legenda dell'Atlante ricognitivo degli ambiti di paesaggio.

Per quanto riguarda gli altri piani vigenti (Piano d'Area della laguna e dell'Area Veneziana PALAV; Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP, Piano di Assetto del Territorio PAT del Comune di Venezia), essi realizzano, rispetto al PTRC un maggiore grado di definizione delle indicazioni programmatiche, i cui dettagli di coerenza sono trattati direttamente nel Quadro di riferimento programmatico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.4 STATO DI FATTO

Il sistema paesistico della laguna di Venezia evidenzia la formazione del paesaggio come composizione di sistemi definibili e riconoscibili singolarmente (sistema naturale, sistema ambientale, sistema antropico, sistema dei beni storico/monumentali, ecc.) ma connessi in un'unità frutto della continua opera di adattamento e trasformazione antropica.

9.4.1 Il sistema paesaggistico dell'area veneziana

Sotto il profilo paesistico l'insieme della laguna di Venezia può essere scomposto schematicamente in quattro grandi ambiti di riferimento (Provincia di Venezia, 2001) caratterizzati da analogie tipologiche e morfologiche, interdipendenti fra loro, che presentano al proprio interno ulteriori articolazioni e differenziazioni:

- la laguna in senso stretto, costituita da:
 - specchi d'acqua,
 - canali,
 - sistema delle velme,
 - barene,
 - valli da pesca.
- la terraferma;
- i centri storico/monumentali insulari:
 - Venezia;
 - Chioggia;
 - Murano;
 - Burano.
- il litorale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.4.1.1 Il paesaggio della laguna

Il paesaggio lagunare risulta del tutto particolare sia per la sua articolazione che per la sua intrinseca dinamicità e mutevolezza. Esso costituisce il connettivo fisico e percettivo fra gli altri elementi costitutivi del paesaggio che, a loro volta, ne definiscono compiutamente i limiti.

Questo sottosistema di paesaggio è dominato da elementi e caratteri naturali all'interno dei quali, però, è evidente la forte antropizzazione, riconoscibile da:

- la distribuzione delle paludi e delle valli da pesca;
- gli insediamenti produttivi;
- i tracciati dei canali navigabili (le file di briccole e dame).

In particolare le valli da pesca, organizzazione storica di ampie zone della laguna, delimitate da arginature al cui interno viene svolta itticoltura estensiva e semintensiva, assumono assetti sempre più artificiali, contrastanti con i caratteri ed i materiali costitutivi delle aree lagunari, attraverso l'inserimento di arginature e sistemazioni idrauliche moderne.

Al contrario le zone delle barene e delle velme, aree soggette a periodiche emersioni/sommersioni in funzione delle maree, ricche di vegetazione e fauna ittica ed avicola, mantengono elevati livelli di naturalità.

9.4.1.2 La terraferma

Il paesaggio della terraferma ha assunto negli ultimi decenni sempre più il ruolo di margine conclusivo del sistema paesistico lagunare perdendo progressivamente il ruolo di mediazione, sotto il profilo insediativo/funzionale e paesaggistico/percettivo, fra il sistema dell'entroterra padano veneto e quello lagunare. Ciò è stato causato dalla prepotente crescita di insediamenti residenziali e produttivi (Mestre e centri limitrofi, l'area di Porto Marghera) spesso disordinati e privi di qualità, dei sistemi infrastrutturali di trasporto e di adeguati sistemi tecnologici.

Le residue tracce delle antiche relazioni fra l'ambito lagunare e quello terrestre sono riconoscibili, non solo nelle testimonianze delle ville e degli insediamenti fluviali, in particolare sul Brenta, ma anche negli elementi funzionali ed organizzativi delle sistemazioni delle reti dei canali, degli argini, degli insediamenti storici, ecc..

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.4.1.3 Il paesaggio dei centri storico/monumentali insulari

I centri storici/monumentali insulari, in primo luogo la città di Venezia, costituiscono le emergenze percettive della laguna: i loro profili si stagliano perentoriamente sull'orizzonte della laguna e, a fronte di una morfologia emersa dotata di scarsa energia, costituiscono i punti di riferimento.

9.4.1.4 Il litorale

Il sottosistema litoraneo costituisce il limite orientale del sistema paesistico ed il confine fra l'ambiente lagunare e quello marino.

Questo paesaggio somma, ai caratteri tipici degli insediamenti e della organizzazione territoriale e funzionale delle acque della laguna, anche quelli ambientali ed organizzativi dei litorali. Particolare rilevanza assumono, per dimensione e visibilità, le sistemazioni artificiali a protezione dei marosi, dette "Murazzi", ed i moli foranei delle tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia, che mettono in comunicazione laguna e mare garantendo la funzionalità dei traffici navali da e per Venezia, Porto Marghera e Chioggia.

9.4.2 Beni paesaggistici e ambientali presenti nell'area

Come evidenziato in dettaglio nel Quadro di riferimento programmatico (Cap. 8), l'area in cui si va ad inserire il progetto in esame è una zona dall'elevata valenza paesistico-ambientale, costituita da

- l'ambito lagunare di Venezia in tutta la propria estensione;
- l'ambito costiero del Comune di Venezia con particolare riferimento alla zona di Malamocco.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.5 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

L'obiettivo primario della valutazione dell'impatto paesaggistico dell'opera è quello di accertare gli effetti sull'ambiente indotti dall'intervento, al fine di dimostrarne la compatibilità con il contesto paesistico-ambientale circostante. Le possibili interferenze riguardano:

- interferenza dell'intervento nei confronti del paesaggio inteso come sedimentazione di segni e tracce dell'evoluzione storica del territorio;
- effetti dell'intervento in relazione alla percezione che ne hanno i "fruitori", siano essi permanenti o occasionali, quindi in relazione al modo nel quale i nuovi manufatti si inseriscono nel contesto.

In fase di costruzione potenziali impatti del progetto sulla componente Paesaggio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza delle strutture di cantiere, dei mezzi di costruzione e degli stoccaggi di materiale.

Gli impatti del progetto sulla componente Paesaggio in fase di esercizio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza fisica del Terminal Off-shore;
- presenza fisica delle nuove opere fuori terra a servizio della pipeline (Stazione all'Isola dei Serbatoi) e del Terminal containers in area Montesyndial.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 9.5-1 Matrice degli impatti potenziali per il Paesaggio.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Presenza fisica (visibilità) delle strutture del cantiere, sollevamento di polveri da attività di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Interferenza temporanea con il paesaggio
Presenza fisica (visibilità) delle strutture	Esercizio	Terminal	marino marino costiero	Interferenza nei confronti del paesaggio e della sua fruizione
		Strutture all'Isola dei Serbatoi e nell'area Montesyndial	terrestre	Interferenza nei confronti del paesaggio e della sua fruizione

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

9.6.1 Impatto percettivo connesso alla presenza delle strutture del cantiere (Fase di costruzione)

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente alla presenza dei cantieri. I possibili disturbi sono legati all'apertura di aree di cantiere, allo stoccaggio di materiali e alla presenza delle macchine operatrici.

Gli impatti associati sono ritenuti di lieve entità in considerazione della loro natura temporanea, della localizzazione del cantiere nell'ambito dell'area portuale e delle attività di controllo che verranno applicate. In particolare:

- le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente segnalate e recitate;
- a fine lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e delle aree alterate. Le strutture di cantiere verranno rimosse così come gli stoccaggi di materiali.

In tal senso l'impatto risulta **trascurabile**.

9.6.2 Impatto percettivo connesso alla presenza delle opere (Fase di esercizio)

Tale tipo di impatto viene valutato con riferimento a quell'insieme di caratteri percettivi dell'ambiente naturale e antropico, con particolare riguardo a quelli visivi, che assumono valore e significato in rapporto alla dimensione emotiva, estetica e culturale.

Questa impostazione tiene conto del fatto che l'impatto paesaggistico non è associato solo all'immagine nel senso stretto del termine (l'immagine che si forma nella retina), ma anche da una serie di valori (naturalistici, ambientali, sociali e storico-culturali) dei quali l'immagine costituisce il tramite percettivo.

Questa è una materia incerta e controversa sotto tutti gli aspetti, da quelli metodologici (metodi di analisi e valutazione, ecc.) a quelli giuridico-normativi (traduzione dei giudizi in comportamenti).

Le osservazioni appena riportate hanno fatto ritenere opportuno fare riferimento a categorie ad hoc, adatte a cogliere i diversi aspetti, maggiormente significativi, per il caso in esame.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tipicamente si possono definire due forme generali di impatto visivo: ostruzione e intrusione a loro volta sviluppabili secondo lo schema seguente.

OSTRUZIONE	<p>Si manifesta quando un'opera impedisce una visuale che sarebbe altrimenti aperta. La quantificazione è basata sulla porzione della visuale che è ostruita, misurata dall'angolo solido intercettato nel campo visivo di un osservatore che guardi perpendicolarmente all'ostacolo. E' classificata elevata, intermedia o indifferente a seconda che le reazioni prevedibili siano di grande scontento, moderato scontento o indifferenti</p>	Ingombro	Porzione del campo visivo dell'osservatore occupata dall'oggetto
		Occultamento	Interporsi dell'oggetto tra l'osservatore e una veduta particolarmente significativa
INTRUSIONE	<p>Ha a che fare con il modo nel quale l'opera si inserisce (o non si inserisce) nel contesto. Essa è essenzialmente soggettiva, e anche in questo caso l'impatto viene classificato in tre livelli, in funzione delle reazioni prevedibili e anche del numero delle persone coinvolte</p>	Incombenza	Considera la posizione dell'oggetto all'interno del campo visivo (più o meno centrale, strategica o marginale)
		Risalto	Contrasto ottico tra l'oggetto e il contesto che ne determina la maggiore o minore visibilità
		Coerenza	Maggiore o minore affinità dell'oggetto rispetto al contesto
		Accettabilità	Atteggiamento socio-culturale della comunità nei confronti dell'oggetto in sé

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nello schema seguente viene sintetizzata la dipendenza dei vari fattori di interesse per la valutazione dell'impatto sulla componente paesaggio, dalle variabili prese in considerazione (percezione fisiologica, interpretazione soggettiva, dimensioni e geometria, posizione e variabili socioculturali).

Fattore	Dipendenza				
	Percezione Visiva Fisiologica	Interpretaz. Soggettiva	Dimensioni e Geometria	Posizione (Relativa al Contesto)	Variabili Socioculturali
Ingombro					
Occultamento					
Incombenza					
Risalto					
Coerenza					
Accettabilità					

Per classificare ciascuna area rispetto a una gamma di parametri che ne definiscono la “sensibilità paesistica” si è fatto riferimento al metodo adottato nel Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Lombardia, 1997; questo metodo valuta la sensibilità di alcune variabili caratteristiche di quattro diversi modi di valutazione: vedutistico, sistemico, dinamico e locale.

Per caratterizzare il contesto paesaggistico nel quale va ad inserirsi l'intervento in oggetto, è opportuno dividere il sito in studio in tre differenti zone:

- l'area di Porto Marghera (isola dei Petroli e area Montesyndial);
- l'area in cui verrà ubicato il Terminal.

Dal punto di vista della percezione paesaggistica, è opportuno sottolineare che il progetto in studio non ha impatti significativi né sulla laguna, né sulla porzione di mare interessata dalla realizzazione del fascio tubiero poiché le opere in questione non risultano visibili.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Da un punto di vista paesaggistico, per quanto riguarda la zona di Porto Marghera, l'area in esame presenta scarsa sensibilità in qualunque chiave di lettura, come di seguito evidenziato.

Modo di Valutazione	Chiave di Lettura	Sensibilità Min. 1 Max. 4
Vedutistico	interferenza con un punto di vista o percorso panoramico	1
	inclusione in una veduta panoramica	1
Sistemico	partecipazione a un sistema di interesse morfologico	1
	partecipazione a un sistema di interesse naturalistico	1
	partecipazione a un sistema di interesse storico/artistico	1
	partecipazione a un sistema di relazioni o immagine	1
Dinamico	partecipazione a un ambito di integrità paesistica	1
	rapporto con viabilità di grande comunicazione	1
	rapporto con viabilità di fruizione paesistica	1
Locale	presenza nel sito di beni storici, architettonici, archeologici	1
	presenza nel sito di valori e beni naturalistici e ambientali	1
	presenza di valori di immagine, forte caratterizzazione del sito in termini di coerenza linguistica	1

In ragione della coerenza delle opere rispetto al contesto industriale in cui vengono inserite e della scarsa sensibilità ambientale della zona in esame, l'intervento non evidenzia alcun impatto negativo sul sistema paesaggistico dell'area in fase di esercizio.

L'impatto paesaggistico dell'opera nel suo complesso può, in sintesi, essere considerato generalmente **positivo** per quanto riguarda l'area di Porto Marghera, in quanto la realizzazione dell'opera potrà costituire l'occasione per un intervento di riqualificazione della zona.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La parte a mare in cui verrà realizzato il Terminale non presenta una particolare sensibilità paesistica: la scelta dell'ubicazione è infatti stata praticata sulla base della minimizzazione dell'impatto visivo dell'opera. In relazione alle diverse chiavi di lettura i valori di sensibilità sono:

Modo di Valutazione	Chiave di Lettura	Sensibilità Min. 1 Max. 4
Vedutistico	interferenza con un punto di vista o percorso panoramico	1
	inclusione in una veduta panoramica	1
Sistemico	partecipazione a un sistema di interesse morfologico	1
	partecipazione a un sistema di interesse naturalistico	1
	partecipazione a un sistema di interesse storico/artistico	1
	partecipazione a un sistema di relazioni o immagine	1
Dinamico	partecipazione a un ambito di integrità paesistica	1
	rapporto con viabilità di grande comunicazione	2
	rapporto con viabilità di fruizione paesistica	1
Locale	presenza nel sito di beni storici, architettonici, archeologici	1
	presenza nel sito di valori e beni naturalistici e ambientali	1
	presenza di valori di immagine, forte caratterizzazione del sito in termini di coerenza linguistica	1

Per quanto riguarda l'opera in sé, pur avendo un'estensione planimetrica non trascurabile, presenta elevazioni sul livello del mare assolutamente contenute e semmai, per la presenza delle strutture delle gru a servizio della funzione containers, dello stesso ordine di visibilità delle navi alla fonda che sono distinguibili dal litorale. La struttura, pertanto, non risulterà particolarmente visibile dalla aree a terra.

L'impatto pertanto, per quanto concerne la struttura del Terminal, si ritiene sia **trascurabile**

9.7 MITIGAZIONI

L'analisi degli impatti sulla componente non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione.

9.8 MONITORAGGI

L'analisi degli impatti non ha rilevato in questa fase la necessità di effettuare monitoraggi specifici.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

9.9 SINTESI

Il sistema paesistico della laguna di Venezia evidenzia la formazione del paesaggio come composizione di sistemi definibili e riconoscibili singolarmente (sistema naturale, sistema ambientale, sistema antropico, sistema dei beni storico/monumentali, ecc.) ma connessi in un'unità frutto della continua opera di adattamento e trasformazione antropica.

In fase di costruzione potenziali impatti del progetto sulla componente Paesaggio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza delle strutture di cantiere, dei mezzi di costruzione e degli stoccaggi di materiale (sia in laguna che in località Malamocco, sia a mare).

Gli impatti del progetto sulla componente Paesaggio in fase di esercizio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza fisica del Terminal Off-shore;
- presenza fisica delle nuove opere fuori terra a servizio della pipeline (Stazione all'Isola dei Serbatoi).

Gli impatti associati alla **fase di costruzione** sono ritenuti **trascurabili** in considerazione della loro natura temporanea e del successivo ripristino dei luoghi e delle aree alterate.

Per quanto riguarda l'area di Porto Marghera, l'impatto paesaggistico dell'opera in fase di esercizio può, in sintesi, essere considerato generalmente positivo, in quanto la realizzazione dell'opera potrà costituire l'occasione per un intervento di riqualificazione della zona.

Per quanto riguarda il Terminal a mare, pur avendo un'estensione planimetrica non trascurabile, in considerazione delle elevazioni contenute, anche tenendo conto delle strutture delle gru a servizio della funzione container, la struttura non risulterà particolarmente visibile dalle aree a terra, per cui l'impatto si ritiene **trascurabile**.

L'analisi degli impatti sulla componente non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione o monitoraggio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10 SOCIOECONOMIA

Scopo della presente analisi è quello di valutare gli effetti di carattere economico e sociale che verranno a manifestarsi sulle attività economiche direttamente ed indirettamente influenzate dalla realizzazione del nuovo terminal plurimodale off-shore, posizionato al largo dei lidi veneziani in corrispondenza della Bocca di Malamocco a circa 16 km dalla costa in una posizione strategica rispetto ai percorsi marittimi dell'Alto Adriatico, e del connesso terminal di "terra" ubicato nella cosiddetta area Montesyndial. La realizzazione del sistema terminal offshore – terminal a terra si propone di:

- estromettere il traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, garantendo l'approvvigionamento alternativo delle attività ad esso connesse, e diminuendo di conseguenza la pressione ambientale esistente sul delicato ecosistema lagunare;
- sviluppare infrastrutture necessarie a poter ricevere le navi oceaniche porta container e quindi contribuire al raggiungimento del livello di scala nelle operazioni portuali, in particolare relative al traffico container, necessario per rendere gli scali dell'Adriatico competitivi con quelli del Mar del Nord.

Nel seguito vengono analizzati i possibili impatti che la realizzazione del terminal, sia in fase di costruzione che di esercizio, potrà generare sul tessuto socio-economico, con particolare riferimento allo sviluppo del sistema economico in generale, alla creazione di occupazione e all'interferenza con le attività socio-economiche locali quali: traffico navale, traffico terrestre, comparto ittico, turismo balneare. Come evidenziato nella Relazione Illustrativa del progetto del terminal container d'altura, l'Autorità Portuale di Venezia ha commissionato uno specifico studio sull'impatto economico e sociale del progetto stesso sul territorio, che fornirà ulteriori elementi di integrazione della presente analisi.

10.1 FONTI INFORMATIVE

Le fonti informative utilizzate in questo paragrafo fanno riferimento, in primo luogo, ai documenti progettuali e agli studi connessi. Al riguardo in particolare si è fatto riferimento alle seguenti fonti informative:

- Relazione illustrativa e Relazioni tecniche dei progetti del Magistrato alle Acque e dell'Autorità Portuale di Venezia;
- Studio "Il sistema dell'accessibilità terrestre" elaborato dall'Università degli studi di Padova per conto dell'Autorità Portuale di Venezia;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- Studio “Analisi comparata dell’esternalità dei trasporti” elaborato condotto dall’unità di ricerca TTL, Trasporti, Territorio e Logistica dell’Università IUAV di Venezia per conto dell’Autorità Portuale di Venezia, nell’ambito del progetto europeo Sonora;
- MDS Transmodal, 2012. NAPA: Market study on the potential cargo capacity of the North Adriatic port system in the container sector. Final Report. Co-financed by the European Union – Trans-European Transport Network (TEN-T).

Sono inoltre state consultate le seguenti fonti informative specifiche:

- Banca dati della Regione Veneto relativa alle caratteristiche delle imprese economiche del territorio dell’area vasta identificata;
- L’Autorità Portuale per quanto concerne i dati specifici di traffico portuale;
- Le statistiche elaborate dall’Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l’Acquacoltura (IREPA) e dall’Adrifish, per quanto concerne l’analisi del comparto ittico;
- Piano integrato per la gestione della fascia costiera della Regione del Veneto.

Ulteriori studi e documenti puntuali sono richiamati nel seguito della trattazione.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.2 AREA VASTA

L'identificazione e delimitazione geografica dell'area vasta hanno considerato i potenziali impatti che la realizzazione e la fase di esercizio del terminal possono determinare a scala locale e provinciale.

Essendo il terminal localizzato in mare aperto si ritiene opportuno identificare un'area di medie dimensioni che coinvolga non solo le aree litoranee limitrofe al terminal (litorali di Lido, Chioggia e Pellestrina in particolare) ma anche le zone dell'immediato entroterra. L'area vasta individuata è stata quindi fatta coincidere con i confini territoriali della Provincia di Venezia (si veda Figura 10.2-1).

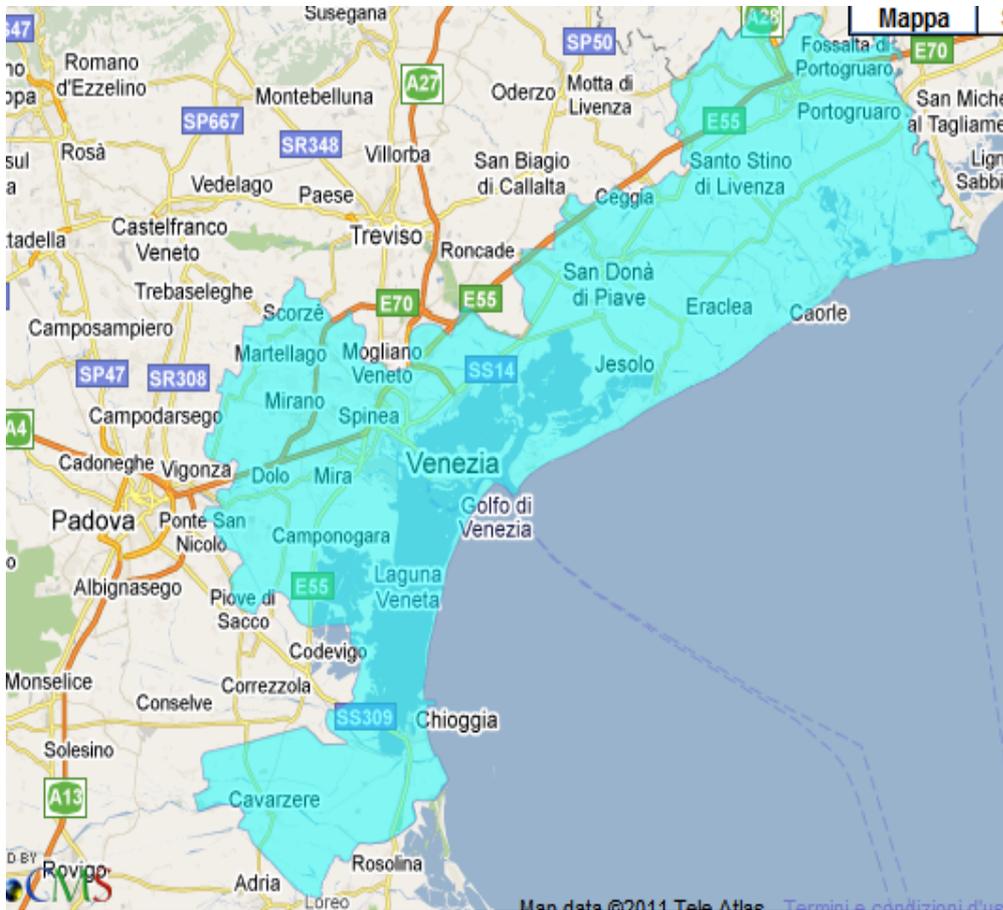


Figura 10.2-1 Area vasta per la componente Socio economia, identificata nella Provincia di Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.3 STATO DI FATTO

Nel seguito si fornisce una fotografia del quadro produttivo ed occupazionale a livello generale (paragrafi 10.3.1 e 10.3.2). Data la rilevanza in termini di potenziali benefici/impatti vengono dedicati tre capitoli specifici per lo stato di fatto ai seguenti comparti: portuale (con particolare riferimento al comparto merci e a quello petrolifero), ittico e turistico (paragrafi 10.3.3, 10.3.4 e 10.3.5). Nel paragrafo successivo (10.3.6) vengono sinteticamente illustrate le infrastrutture viarie e ferroviarie esistenti e gli adeguamenti progettuali previsti.

10.3.1 Imprese attive

Nella provincia di Venezia le statistiche fornite dalla banca dati delle Regione Veneto aggiornate al 2009 evidenziano che il numero di imprese attive a livello provinciale è pari a 70'861 unità di cui circa il 30% sono imprese artigiane (si veda Tabella 10.3-1).

Tabella 10.3-1 Totale imprese attive e imprese artigiane attive a livello provinciale, regionale e Nord est anno 2009 (Fonte: Direzione Sistema Statistico Regione Veneto e Atlante della competitività delle Provincie e delle Regioni).

Imprese attive	Venezia	Veneto	Nord-Est
Totale imprese attive	70'861	458'352	1'086'929
Totale imprese artigiane attive	21'248	143'330	345'238
Imprese artigiane attive/Totale imprese attive (%)	29.99	31.27	31.76

La composizione settoriale a livello provinciale relativa al 2009 è composta per il 14.0% dall'agricoltura, il 10.3% dall'industria, il 33.8% da altre attività e servizi, il 24.6% dal commercio e il 17.3% dal settore costruzioni (Figura 10.3-1). Il peso delle imprese artigiane sul totale è rilevante e sfiora il 30%, risultando più elevato del valore medio nazionale e pressoché in linea con il dato regionale. A livello di totale imprese attive invece il contributo della Provincia di Venezia al totale regionale è del 15.4%.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Composizione delle attività economiche (2009)

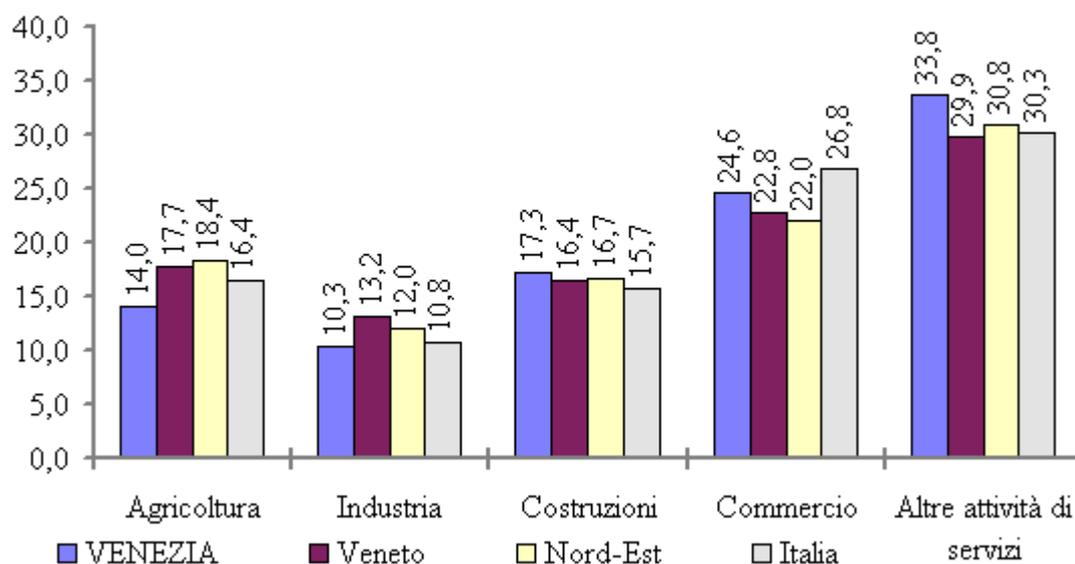


Figura 10.3-1 Composizione attività economiche per macrosettori anno 2009 (Fonte: Atlante della competitività delle Province e delle Regioni).

Per quanto riguarda la classificazione delle imprese per numero di addetti si evidenzia nel corso del periodo 2005-2009 una netta predominanza di aziende di piccole dimensioni (al di sotto dei 10 addetti) (Figura 10.3-2).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

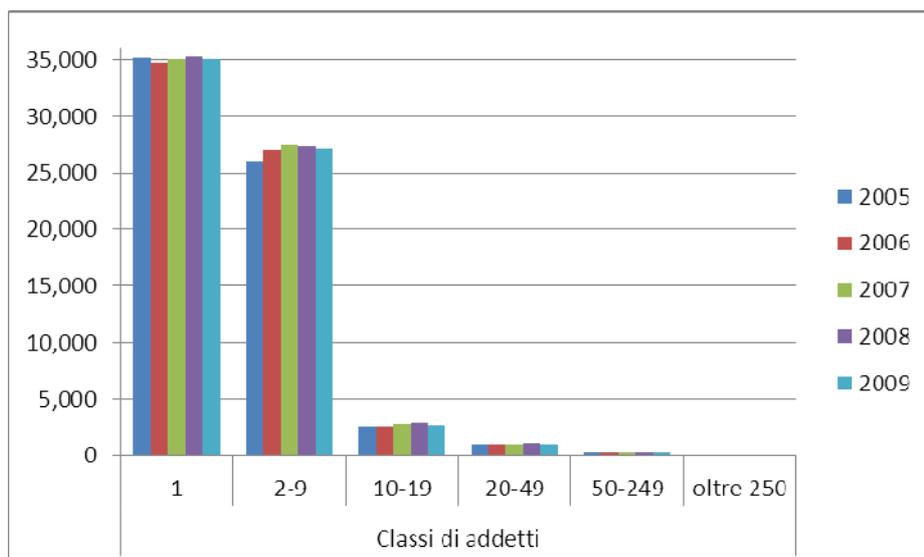


Figura 10.3-2 Ripartizione imprese per classi di addetti Provincia di Venezia anni 2005-2009 (Fonte: Direzione Sistema Statistico Regionale su dati Istat (Archivio Asia)).

L'andamento nel quinquennio considerato si presenta all'incirca costante, tranne che per le aziende ricadenti nella classe 2-9 addetti che hanno invece registrato un lieve incremento.

Scendendo invece ad un maggior livello di dettaglio locale si può osservare come l'andamento del numero di imprese nell'area di Porto Marghera abbia avuto un costante incremento nel corso degli anni, in particolare tra il 2006 e il 2007, ma che a partire dal 2008 è stata registrata una lieve flessione (Figura 10.3-3).

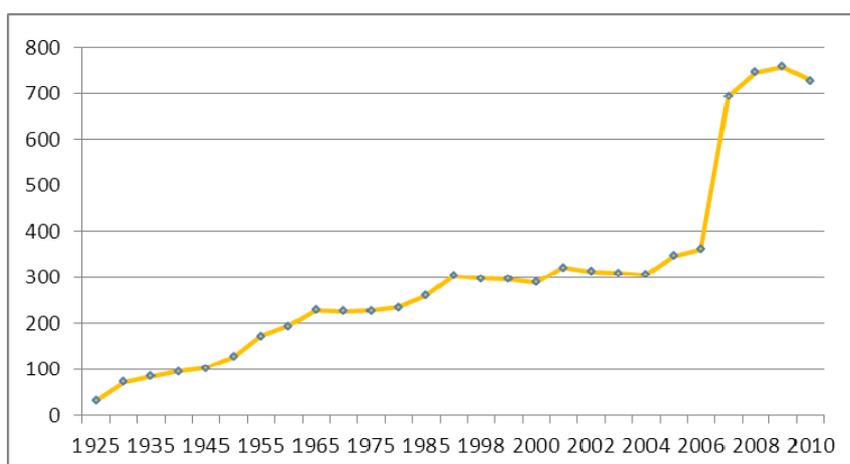


Figura 10.3-3 Andamento numero aziende insediate a Porto Marghera negli anni (Fonte: Ministero Ambiente su dati Ente della Zona Industriale di Porto Marghera).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tale dato può risultare in contrapposizione con l'andamento del numero di addetti nell'area di Porto Marghera (si veda oltre), ma in realtà lo si può spiegare con il fatto che poche importanti società con elevato numero di dipendenti (si pensi ad esempio a Dow Chemicals che ha smesso la produzione di toluenediisocianato, Syndial S.p.A. che ha chiuso gli impianti di produzione cloro-soda, Solvay S.p.A. che ha ridotto la produzione di gas tecnici, Alcoa trasformazioni che ha chiuso il reparto dedicato alla produzione di alluminio) negli ultimi anni sono state costrette a ridimensionare o addirittura chiudere alcuni cicli produttivi, sostituite da numerose piccole medie imprese, fornitrici prevalentemente di servizi, che si sono insediate nel territorio (ad esempio nel vicino polo scientifico tecnologico del Vega).

10.3.2 Occupazione

I dati sul tasso di occupazione per fasce di età a livello provinciale coprono il quadriennio 2006-2009 ed evidenziano un tasso occupazionale più elevato nella fascia d'età medio-alte (35-54 anni) (Tabella 10.3-2).

Tabella 10.3-2 Tasso di occupazione per fasce di età provincia di Venezia.

Anni	15 - 24 anni	25 - 34 anni	35 - 44 anni	45 - 54 anni	55 anni e oltre	15 - 64 anni	Totale
2006	31.9	79.9	82.2	76.1	13	62.8	48.7
2007	28.2	78.3	79.3	80.6	12.7	62.7	48.3
2008	29.2	77.5	81.9	81.9	13.0	63.3	48.9
2009	27.1	77.5	78.4	78.7	13.3	62	47.7

Considerando il dato totale emerge un valore medio del tasso di occupazione pari a circa il 48% nel periodo considerato. Da sottolineare che nel periodo analizzato tale tasso si è mantenuto al di sotto del tasso medio regionale, pari a circa il 52%.

Il mercato del lavoro presenta una situazione soddisfacente se comparato con quello nazionale. Infatti, il tasso di disoccupazione sia maschile che femminile registrato nel 2009 è molto basso e inferiore in entrambi i casi al dato medio nazionale (Figura 10.3-4). Esso risulta però superiore per entrambi i sessi a quello registrato a livello regionale.

Tassi di disoccupazione per sesso (2009)

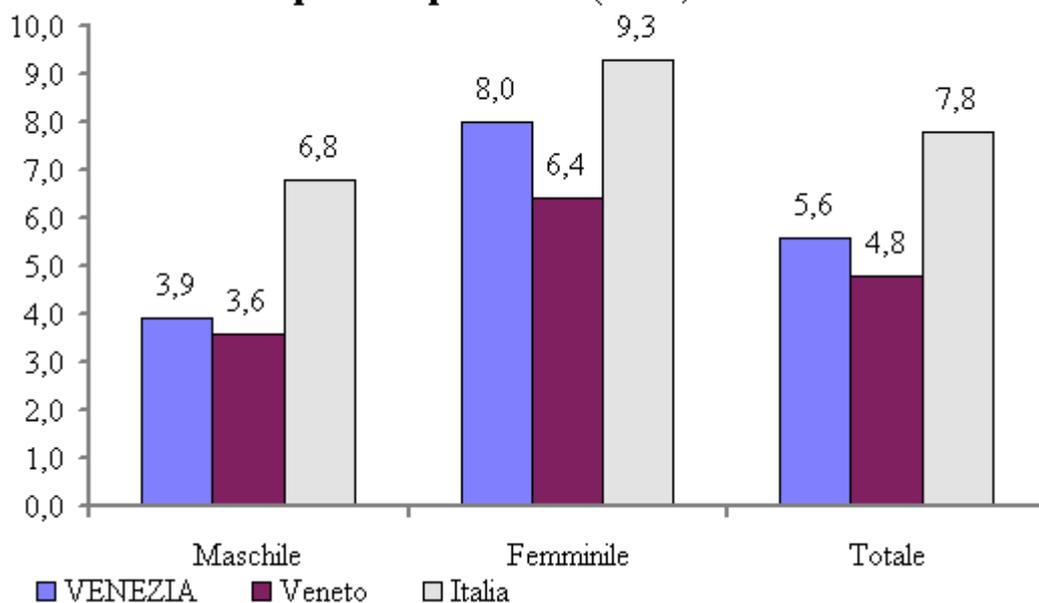


Figura 10.3-4 Tasso di disoccupazione maschile femminile provincia di Venezia, regione Veneto e Italia, anno 2009 (Fonte: Atlante della competitività delle Province e delle Regioni).

Per quanto riguarda la suddivisione dei lavoratori per settore macro economico i dati medi, disponibili solo a livello regionale, scorporati per attività legate all'agricoltura, all'industria e ai servizi sono riportati in Tabella 10.3-3 e ricoprono il periodo 2000-2009.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 10.3-3 Numero di occupati per macro settori regione veneto (migliaia di unità).

Anni	Agricoltura	Industria	Servizi	Totale
2000	92	775	1'050	1'917
2001	89	761	1'092	1'942
2002	82	758	1'114	1'953
2003	93	788	1'147	2'027
2004	86	800	1'156	2'042
2005	75	809	1'179	2'063
2006	78	815	1'208	2'101
2007	74	824	1'221	2'119
2008	61	855	1'243	2'159
2009	60	808	1'243	2'112

Il macrosettore con un maggior numero di lavoratori è quello appartenente al terziario che in media incide per il 57% del totale e che ha avuto un peso progressivamente maggiore negli anni, seguito da quello industriale, il cui andamento, sebbene con alcune interruzioni, è risultato essere globalmente crescente. Scarsamente rilevante è il contributo del settore agricolo, con un contributo del 2-4% che ha anche subito un calo costante nel corso degli anni, assestandosi nel 2009 al 2.8%.

Focalizzando l'attenzione sullo stato occupazionale locale, i dati storici relativi al numero di addetti nell'area di Porto Marghera evidenziano un importante incremento a partire dagli anni '50 fino ai primi anni '70, corrispondenti al periodo di boom economico italiano, seguito nel periodo successivo (fino alla fine degli anni '90) da un consistente decremento. Gli anni seguenti mostrano invece una parziale stabilizzazione del numero di addetti nell'area, assestato nel 2010 intorno alle 13'000 unità (Figura 10.3-5).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

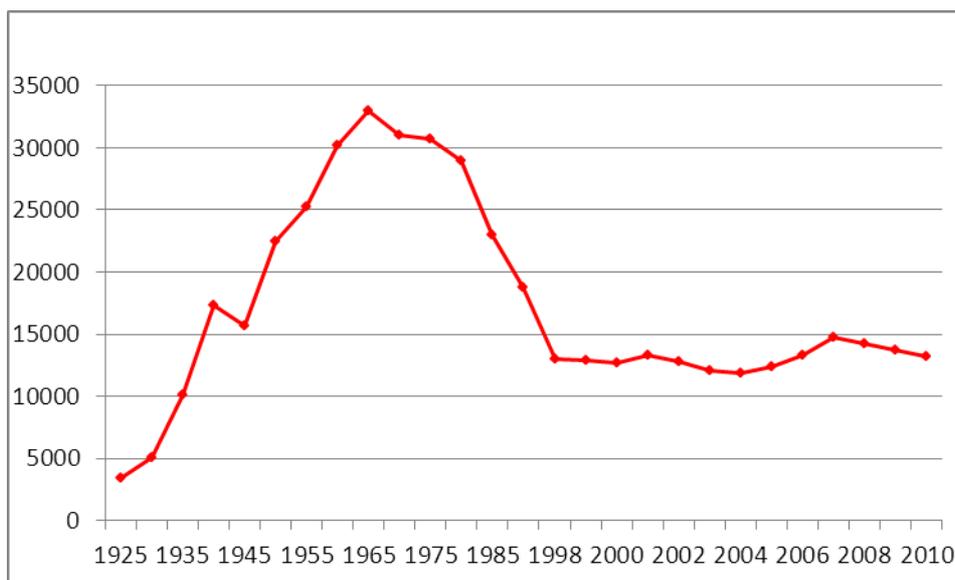


Figura 10.3-5 Andamento addetti area Porto Marghera negli anni (Fonte: Ministero Ambiente su dati Ente della Zona Industriale di Porto Marghera).

È tuttavia lecito ritenere che, alla luce dei programmi di riconversione e sviluppo per l'area di Porto Marghera previsti, in particolare la conversione da polo prevalentemente industriale a centro logistico di smistamento merci, in futuro si possa ipotizzare una ripresa dei livelli occupazionali.

10.3.3 Comparto portuale

Al vertice del mare Adriatico, all'incrocio dei principali corridoi di trasporto europei e nodo delle Autostrade del Mare, il Porto di Venezia gode di una posizione geografica strategica e si candida come gateway europeo per i flussi commerciali da e verso l'Asia. Grazie alla sua posizione geografica, il porto si configura come la porta di accesso privilegiata per una vasta area dell'Europa Centrale, che comprende tra l'altro il Nord Est dell'Italia, l'Austria, la Baviera, e dell'Europa Orientale. Il Porto di Venezia si trova all'incrocio di tre corridoi di trasporto europei (Figura 10.3-6):

- il corridoio V Lisbona – Kiev;
- il corridoio I Berlino – Palermo;
- il corridoio Adriatico – Baltico.

Venezia è anche il terminale Nord delle Autostrade del Mare del Mediterraneo Orientale che, passando per l'Adriatico, collegano l'Europa centrale con il Nord Africa e il Medio Oriente.



Figura 10.3-6 Venezia, intersezione dei Corridoi Europei (Fonte: www.port.venice.it).

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.

Il Porto di Venezia è uno dei leader europei nei settori del project cargo e del general cargo, ed è uno dei primi porti dell'Adriatico per la movimentazione di container e, con 2 milioni di passeggeri l'anno è anche il primo homeport crocieristico del Mediterraneo. Il Porto di Venezia è dotato attualmente di: 7 terminal commerciali, 1 terminal passeggeri e 19 terminal in conto proprio, che trattano i più diversi tipi di merce, dai container alle rinfuse liquide e solide, ai Ro-Ro/Ro-Pax, al general e project cargo.

Il Porto di Venezia è accessibile tutto l'anno 24/24. Attraversato da 200 km di binari, si collega direttamente alla rete ferroviaria e autostradale dei grandi corridoi di trasporto europei (Figura 10.3-7), come descritto nello specifico nelle sezioni successive. Il Porto di Venezia è anche l'unico in Italia ad avere uno scalo fluviale che consente il trasporto bilanciato delle merci su chiatte lungo il fiume Po.

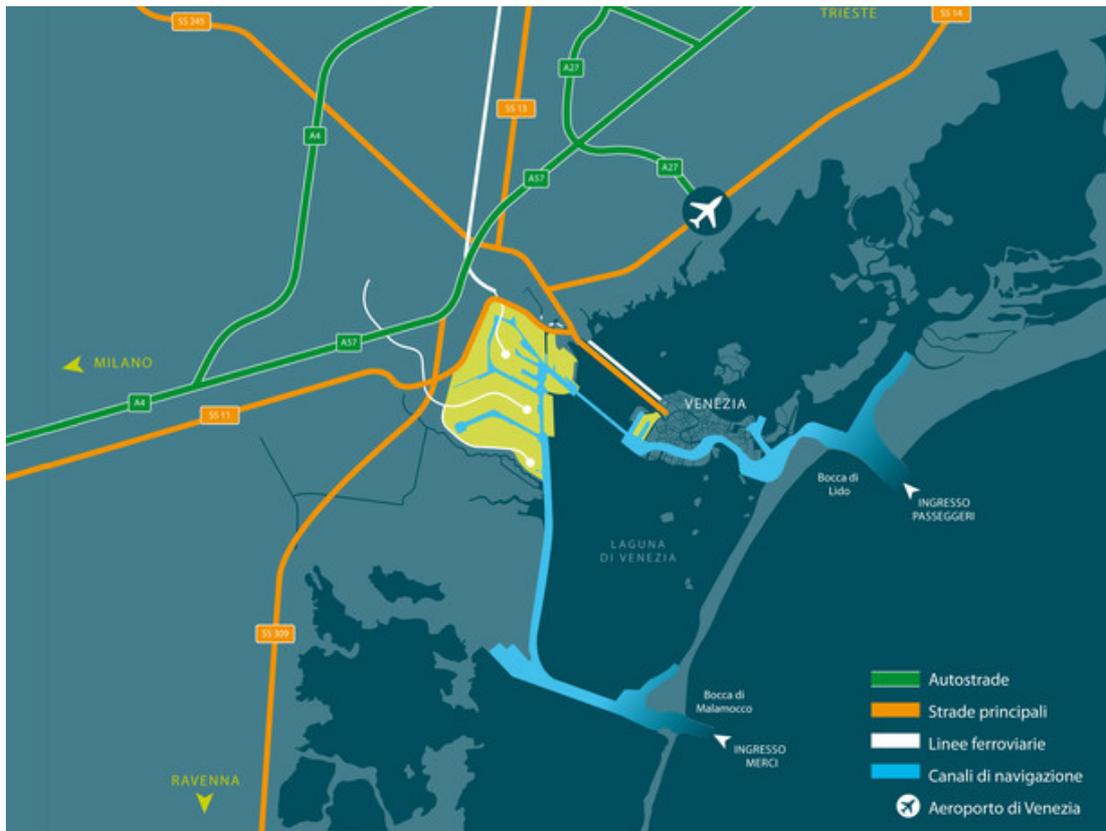


Figura 10.3-7 Accessibilità nautica, ferroviaria e stradale del Porto di Venezia (Fonte: www.port.venice.it).

L'accesso al porto di Venezia avviene attraverso le bocche di porto di Lido e Malamocco. La prima permette di raggiungere il centro storico e la stazione marittima. La bocca di Malamocco ed il Canale Malamocco-Marghera danno accesso invece al vicino porto petroli di San Leonardo, e, proseguendo lungo il canale, alle zone industriali e commerciali di Marghera.

Nel traffico crocieristico, il Porto di Venezia ha consolidato il proprio ruolo di primo Home Port nel Mediterraneo, lo scalo è infatti in grado di ospitare tutto l'anno qualunque tipologia di nave da crociera grazie a strutture ricettive d'avanguardia e ai servizi offerti. Il settore passeggeri continua infatti a crescere globalmente. L'aumento complessivo è dovuto alla continua progressione dei passeggeri crocieristi (+12.5%) che nel 2010 sono stati 1'598'616, massimo storico per il Porto di Venezia. La componente "traghetti" si assesta sui valori del 2009 con un -0.2% (-638 unità) mentre le "navi veloci" registrano un calo del 6.7% (-7285 unità). Il settore raggiunge un nuovo record complessivo con 2'058'377 (+9%) di passeggeri.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nel settore merci, nel 2010 i traffici totali del Porto di Venezia hanno fatto segnare un aumento rispetto al 2009, con un incremento del 4.5%, pari a circa 1'135'000 tonnellate (Tabella 10.3-4); la Figura 10.3-8 riporta l'evoluzione storica del comparto nel periodo 2000 - 2010. Il settore commerciale ha fatto registrare un'importante crescita pari al 11.7%, anche il settore petrolifero è cresciuto (+0.7%), mentre per il settore industriale si è riscontrata una diminuzione del 8.5%.

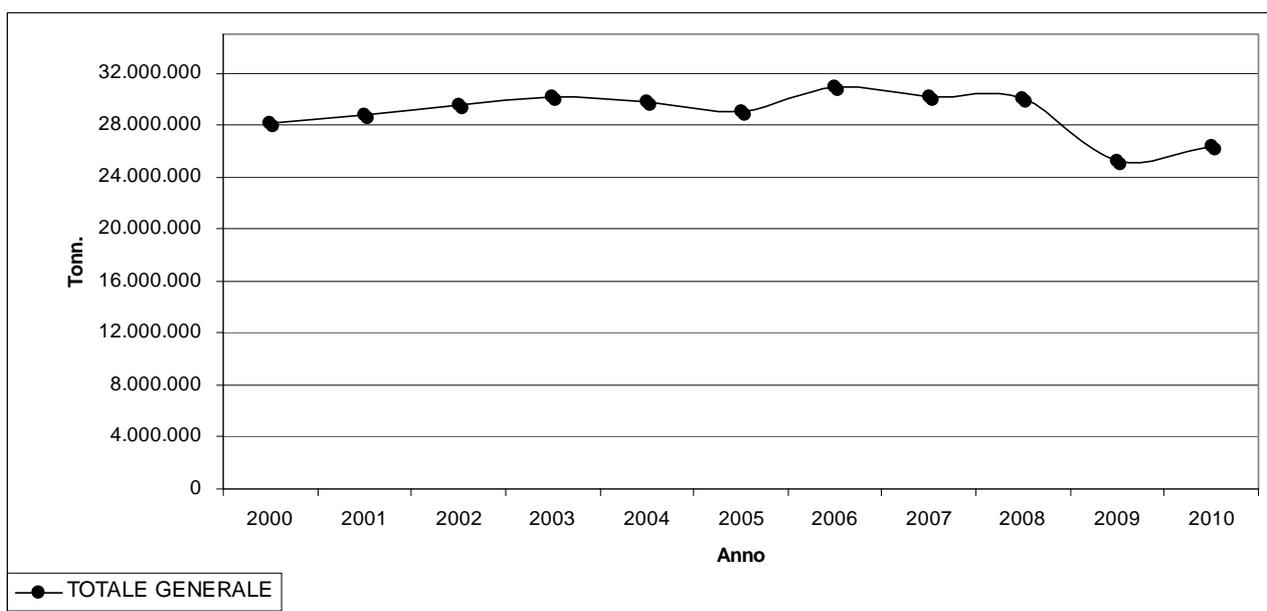


Figura 10.3-8 Traffico portuale settore merci - serie storica 2000 - 2010 (Fonte: MAG.ACQUE-Corila, 2011su dati APV).

Il settore delle rinfuse liquide, che al proprio interno comprende il settore combustibili (trattato con maggior dettaglio nel seguito) e quello dei prodotti chimici, ha fatto segnare un aumento del 2.2%, pari a circa 255'000 tonnellate. Nonostante questo incremento la quota di questo settore, sul totale dei traffici, è scesa dal 46.3% dello scorso anno al 45.2% attuale. Nel dettaglio, il settore dei combustibili, con 10'396'121 t è rimasto sugli stessi valori dello scorso anno (+0.45% pari a circa 45'000 t) con un'incidenza sul traffico totale del 39.4%, mostrando un calo (-1.6%) rispetto al 2009. I traffici di altre rinfuse liquide (prevalentemente prodotti chimici) fanno segnare una crescita del 15.7% (+207'830 t).

Il settore delle rinfuse solide, che contiene i traffici dei prodotti del settore agroalimentare, energetico, chimico, minerario, siderurgico e dell'edilizia (questi ultimi due compresi nella categoria "altre rinfuse solide"), ha leggermente incrementato i volumi di traffico rispetto al 2009, con un aumento di circa 55'000 tonnellate (+0.9%), e con una quota del 24.3% sul traffico totale del porto in leggera diminuzione rispetto al 25.1% del 2009. Nel dettaglio si osserva un aumento dei traffici di altre rinfuse

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

del 12.3% (+219'962 t), minerali +37.35% (+166'003 t), cereali +13.1% (+34'951 t) e dei semi oleosi +5.9% (86'672 t). L'unica riduzione significativa si è avuta nei traffici di carbone, calati del 18.6% (-441'295 t).

Il settore delle merci varie in colli ha aumentato i propri volumi di traffico del 11.5% (pari a 826'291 t) rispetto al 2009, facendo registrare un forte incremento dell'incidenza sul traffico totale, passata del 28.5% del 2009 al 30.4%. A questo risultato hanno contribuito le merci varie e i contenitori. Le prime (prevalentemente prodotti siderurgici) sono cresciute 38.7% (+635'320 t). I contenitori sono aumentati del 7.6% (+280'350 t) in termini di peso mentre in termini di TEU sono cresciuti del 6.6% (+24'439 unità) incrementando sia in sbarco che in imbarco rispetto allo scorso anno.

Per quanto concerne lo specifico comparto delle merci trasportate mediante cargo container, la Figura 10.3-9 riporta la serie storica dei TEU movimentati dal 2005 al 2011, evidenziando la crescita significativa del dato, che nel 2011 si è attestato sui 450'000 TEU circa.

Tabella 10.3-4 Analisi dei dati relativi a traffico di merci e passeggeri 2009-2010 (Fonte: Autorità Portuale di Venezia, 2011. Relazione annuale 2010).

Anno	2009			2010			Differenza	%
	Gennaio - Dicembre			Gennaio - Dicembre				
	IN	OUT	TOTALE	IN	OUT	TOTALE	TOTALE	
A1 Totale Tonnellate	20'469'404	4'762'649	25'232'053	21'340'151	5'027'759	26'367'910	1'135'857	4.5
Commerciale	7'796'573	3'742'265	11'538'838	8'910'011	3'973'280	12'883'291	1'344'453	11.7
Industriale	3'008'026	313'787	3'321'813	2'674'906	365'150	3'040'056	-281'757	8.5
Petroli	9'664'804	706'678	10'371'482	9'755'226	689'329	10'444'555	73'073	0.7
A2 Rinfuse Liquide	10'671'127	1'003'277	11'674'404	10'869'839	1'059'008	11'928'847	254'443	2.18
Petrolio grezzo	5'789'306	0	5'789'306	5'485'443	0	5'485'443	-303'863	-5.25
Prodotti raffinati	3'865'516	694'686	4'560'202	4'222'667	688'011	4'910'678	350'476	7.69
Gas liquefatti	0	0	0	0	0	0	0	
Altre rinfuse liquide	1'016'305	308'591	1'324'896	1'161'729	370'997	1'532'726	207'830	-9.93
A3 Rinfuse Solide	6'262'370	100'696	6'363'066	6'206'280	211'909	6'418'189	55'123	0.87
Cereali	256'077	11'102	267'179	248'483	53'647	302'130	34'951	13.08
Mangimi/semi oleosi	1'430'304	32'579	1'462'883	1'533'880	15'675	1'549'555	86'672	5.92
Carbone	2'372'977	6'121	2'379'098	1'937'803	0	1'937'803	-441'295	-18.55
Minerali/cascami	442'725	1'780	444'505	610'508	0	610'508	166'003	37.35
Fertilizzanti	18'924	1'401	20'325	9'156	0	9'156	-11'169	-54.95

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

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

Maggio 2012

II-REL-003

Rev.01

Anno	2009			2010			Differenza	%
	Gennaio - Dicembre			Gennaio - Dicembre				
	IN	OUT	TOTALE	IN	OUT	TOTALE	TOTALE	
Altre rinfuse solide	1'741'363	47'712	1'789'075	1'866'450	142'587	2'009'037	219'962	12.29
A4 Merci varie in colli	3'535'907	3'658'676	7'194'583	4'264'032	3'756'842	8'020'874	826'291	11.48
Contentori	1'448'397	2'228'750	3'677'147	1'550'691	2'406'806	3'957'497	280'350	7.62
Ro/ro	825'540	1'050'645	1'876'185	807'148	979'658	1'786'806	-89'379	-4.76
Altre merci varie	1'261'970	379'281	1'641'251	1'906'193	370'378	2'276'571	635'320	38.71
B1 Numero navi			4'275			4'246	-29	-0.7
Crociere			541			620	79	14.6
Traghetti (Ro-Ro e Ro-Pax)			566			581	15	2.7
Passeggeri corto raggio			435			410	-25	-5.7
Numero passeggeri			1'888'174			2'058'377	170'203	9.0
Croceristi			1'420'490			1'598'616	178'126	12.5
Traghetti			358'504			357'866	-638	-0.2
Navi veloci			109'180			101'895	-7'285	-6.7
Numero Ro-Ro	37'811	47'447	85'258	37'279	43'294	80'573	-4'685	-5.5
Numero contenitori	127'504	110'713	238'217	135'787	122'386	258'173	19'956	8.4
Vuoti	56'617	6'778	63'395	58'579	8'873	67'452	4'057	6.4
Pieni	70'887	103'935	174'822	77'208	113'513	190'721	15'899	9.1
Numero contenitori TEU	197'282	172'192	369'474	207'419	186'494	393'913	24'439	6.6
Vuoti	94'792	9'982	104'774	95'291	13'267	108'558	3'784	3.6
Pieni	102'490	162'210	264'700	112'128	173'227	285'355	20'655	7.8

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Venezia: container throughput in TEU, 2005-11

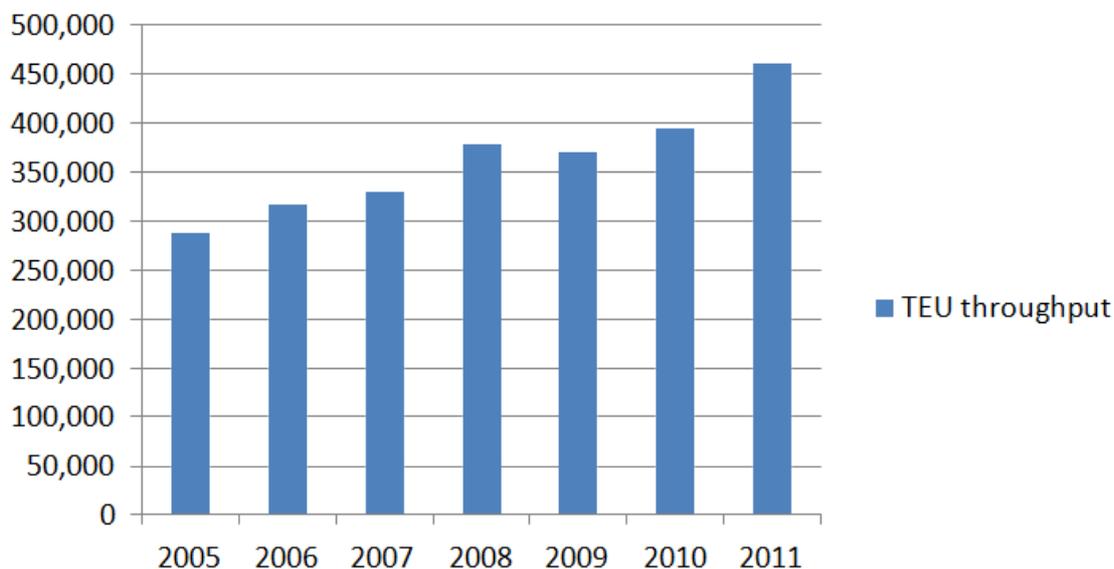


Figura 10.3-9 Movimentazione container (in TEU) – serie storica 2005 - 2011 (Fonte: MDS Transmodal, 2012).

Per quanto riguarda nello specifico la lavorazione e movimentazione dei prodotti petroliferi, gli operatori principali presenti nell'area di Porto Marghera sono:

- le società del gruppo ENI:
 - ENI Refining & Marketing; primo operatore nel settore della raffinazione e della distribuzione di prodotti petroliferi in Italia, 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;
 - Polimeri Europa; società petrolchimica con unico socio soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Eni S.p.A. È impegnata nei settori della chimica di base (o primaria), della petrolchimica e delle materie plastiche.
- depositi costieri appartenenti a:
 - Decal, 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);

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- Petro Ven S.r.l. 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, 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.

Dal punto di vista strategico, bisogna ricordare come il porto svolga una funzione economicamente rilevante non solo per il Veneto ma anche per i traffici internazionali di prodotti petroliferi provenienti dai paesi del bacino del mediterraneo e destinati all'Europa continentale (Figura 10.3-10).

Per quanto riguarda il traffico petrolifero all'interno della laguna veneta, nel corso degli anni si è assistito ad una progressiva crescita culminata attorno agli anni '70, periodo in cui si è registrato il massimo flusso commerciale di tali prodotti.

Nei decenni successivi il porto di Venezia ha invece subito le conseguenze negative derivanti dal rallentamento del settore sia a causa della congiuntura economica che della progressiva diffusione ed utilizzo di scali alternativi più competitivi nel Nord Europa (Figura 10.3-11). Al 2010 la situazione sembra essersi stabilizzata, evidenziando una parziale ripresa rispetto agli anni precedenti con una movimentazione, per il 90% in entrata, di quasi 12 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi.



Figura 10.3-10 Provenienza prodotti petroliferi.

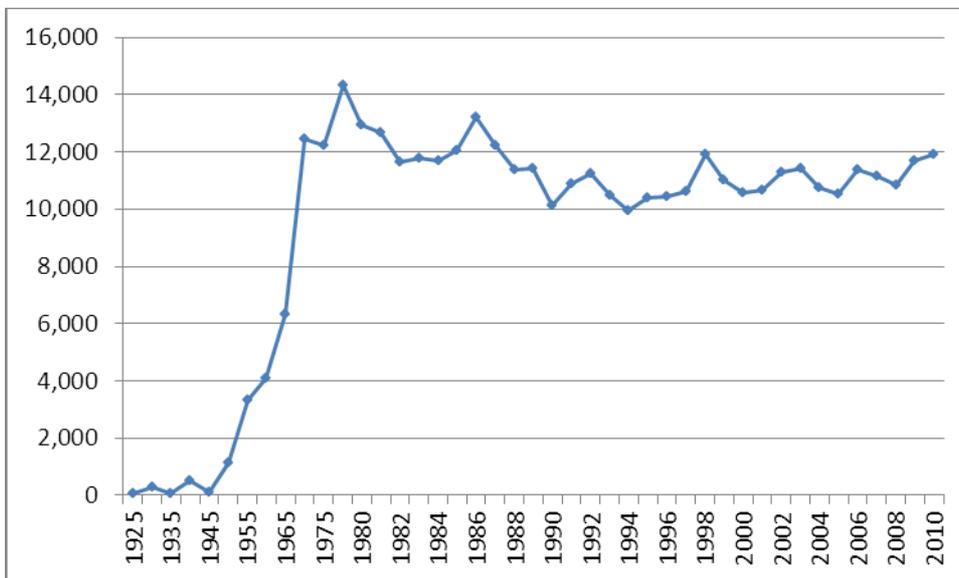


Figura 10.3-11 Andamento traffico petrolifero Porto Marghera negli anni (in tonnellate) (fonte: Ministero Ambiente su dati Ente della Zona Industriale di Porto Marghera).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto riguarda i prodotti petroliferi in ingresso/uscita le tipologie sono le seguenti:

- Petrolio grezzo o greggio;
- Gasolio;
- Benzina;
- Olio combustibile;
- Virgin nafta;
- Idrocarburi semilavorati.

Per il singolo contributo al totale di prodotti petroliferi movimentati, i dati relativi al 2010 ricavati da statistiche dell'Ente Zona Industriale, evidenziano una prevalenza del greggio (circa il 50% del totale), seguiti da gasolio (16.5%) virgin nafta (10.8%) e benzine e gasoli (7.7%) (Figura 10.3-12).

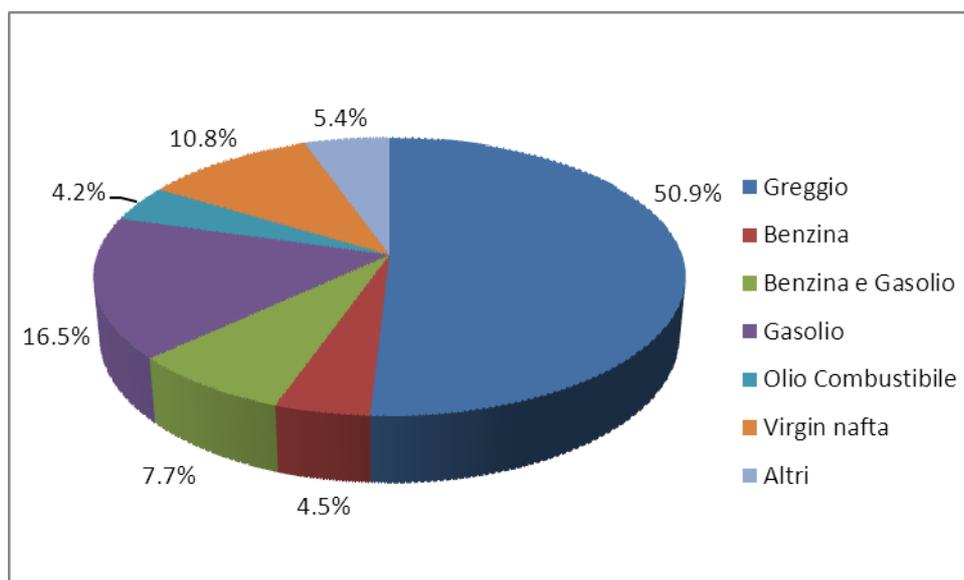


Figura 10.3-12 Ripartizione prodotti petroliferi movimentati nell'area di Porto Marghera anno 2010 (Fonte: Ente Zona Industriale).

Nel corso degli ultimi anni tuttavia il peso del greggio sul totale dei prodotti petroliferi è andato progressivamente diminuendo. Le informazioni statistiche ricavabili rappresentano quindi una fotografia della situazione del 2010, e vanno estese con cautela, considerando le naturali oscillazioni dei mercati e delle contingenze socio economiche.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.3.4 Comparto ittico

La presente sezione descrive sinteticamente le principali caratteristiche dell'attività di pesca esercitata nell'area vasta e illustra l'andamento del comparto pesca nel corso degli anni, analizzando principalmente l'andamento del numero di imprese attive, della produzione, dei ricavi e l'aspetto occupazionale. Le fonti da cui sono state tratte le informazioni e i dati relativi agli aspetti puramente economici sono le statistiche elaborate dall'Istituto di Ricerche Economiche per la Pesca e l'Acquacoltura (IREPA) e dall'Adrifish.

Le attività di pesca

Nel progetto "Sistema informativo per la definizione di un piano integrato per la gestione della fascia Costiera" realizzato nell'ambito del Regolamento (CE) 2792 - Docup 2000-2006 (Misura 4.4 – Azioni realizzate dagli operatori Progetto n.01/AO/2004), la Regione del Veneto presenta, in modo sintetico ma puntuale, gli areali distributivi e di pesca di alcune risorse nonché il posizionamento di alcuni sistemi di pesca fissi lungo la fascia costiera veneta (al riguardo si rimanda alle mappe riportate nel paragrafo 10.5.6 del presente capitolo). Tali informazioni, aggiornate ed integrate da altre fonti, vengono di seguito riportate.

Le principali attività di pesca e acquacoltura praticate in mare dalle marinerie locali sono:

- pesca di molluschi eduli con draghe idrauliche o turbosoffianti;
- pesca con reti da traino (pesca a strascico e pesca con volante) e con rapidi;
- pesca con trappole (nasse e cogolli o reoni), reti e ami;
- allevamenti di molluschi (mitilicoltura).

La pesca ai molluschi eduli viene eseguita con draghe idrauliche di diverse dimensioni e maglia a seconda delle specie target. Le specie di molluschi bivalvi oggetto di pesca lungo la fascia costiera del Veneto, ed in modo specifico nell'area interessata dal progetto e nelle zone limitrofe, sono essenzialmente la vongola adriatica (*Chamelea gallina*, Linneo, 1758) e le due specie di cannicchi (*Ensis minor*, Chenu 1843 e *Solen marginatus*, Pulteney, 1799), il Fasolaro (*Challista chione*, Linneo, 1758) e le specie appartenenti al genere *Acanthocardia* che sono soggette ad un numero di catture minore.

In termini di importanza relativa si riporta la percentuale del numero di catture delle specie di bivalvi eduli oggetto di pesca lungo la costa veneta.

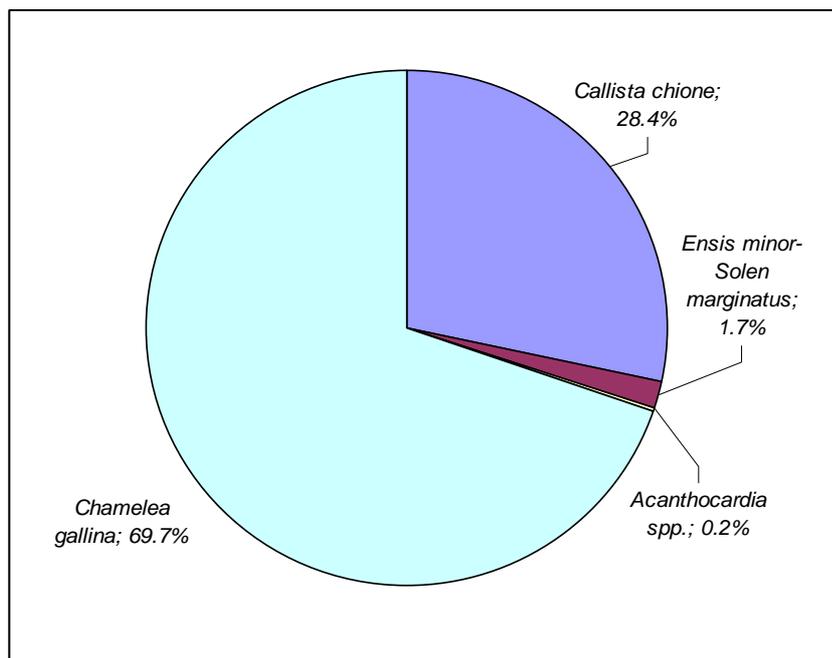


Figura 10.3-13 Ripartizione percentuale della produzione di molluschi bivalvi da parte del Co.Ge.Vo di Venezia e Chioggia: media per il periodo 2002-2005 (Fonte: Lega delle Cooperative – Comitato Regionale del Veneto, 2006).

Chamelea gallina (L.) è un mollusco bivalve che vive sulla parte superficiale del sedimento, prediligendo sedimenti caratterizzati da sabbie medie, fini e molto fini, in percentuali superiori al 90%. Raggiunge la maturità sessuale ad un anno d'età; la riproduzione è primaverile estiva, e richiede circa 1 anno per raggiungere una lunghezza di 16-18 mm e circa 2 anni per conseguire la taglia minima commerciale (25 mm). È oggetto di pesca con draga idraulica da parte dei pescatori che aderiscono al Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia. Le aree maggiormente produttive sono lungo i litorali di Lido e Pellestrina e, più a Sud, in località Rosolina-Busiura e Maistra-Pila. Considerando i quantitativi medi pescati nel periodo 2002-2005 si osserva che il 42% proviene dalle aree Lido Nord (11%) e Lido Sud - S. Pietro in Volta (31%) e il 27% da Rosolina-Busiura (21%) e Maistra-Pila (7%), il rimanente 31% si ripartisce tra le rimanenti aree di pesca.

La pesca di *Ensis minor* e *Solen marginatus* (tabachina) è esercitata, invece, da un numero più limitato di imbarcazioni aderenti ai Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia. Relativamente ai canalicchi le produzioni nel periodo 2002-2005 sono variate tra 20 e 145 t lungo tutta la fascia costiera del Veneto (Lega delle Cooperative – Comitato Regionale del Veneto, 2006) concentrandosi in particolare in poche zone (Maistra-Pila e Rosolina-Busiura). I quantitativi provenienti da Lido Nord sono valutati in qualche tonnellata.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Callista chione (L.) è una specie caratterizzata da una crescita piuttosto lenta, e richiede circa 4 anni per raggiungere la taglia di prima cattura (circa 40 mm). La specie vive su fondali a sabbie relittiche in acque discretamente profonde su dossi di 200-300 m di diametro che si elevano dal fondo di 0.5-1 m. La specie è oggetto di pesca con draga idraulica da parte dei pescatori che aderiscono al Co.Ge.Vo. di Venezia e Chioggia. Le produzioni risultano piuttosto stabili nel periodo 2002 - 2005, con valori compresi tra 1205 t e 1433 t, ripartiti abbastanza equamente tra i due Consorzi.

Acanthocardia. Tuberculata, specie di grandi dimensioni che possono raggiungere e superare i 4-5 cm, ha minore importanza dal punto di vista commerciale, e rappresenta generalmente cattura accessoria alla pesca delle vongole adriatiche con draga idraulica.

La pesca marittima con reti (reti a strascico e reti pelagiche o volanti) o attrezzi (rapidi o ramponi) da traino rappresenta un'importante attività primaria tanto a livello nazionale che per quanto riguarda la Regione Veneto ed è disciplinata dalla legge n. 963 del 14 luglio 1965 e dal regolamento n. 1639 del 2 ottobre 1968.

L'attuale normativa in vigore consente nei Compartimenti di Venezia e Chioggia tra il 1/11 e il 31/3 la pesca a strascico entro la fascia costiera ad una distanza non inferiore ad un miglio e mezzo dalla costa, in deroga alle normative nazionali e comunitarie. Ulteriori deroghe sono date alle unità adibite alla pesca ai latterini e alle seppie che possono spingersi fino a 600 m dalla costa nel periodo 1.11 – 28.2 per i primi e tra 1.4 e 15.6 per le seconde.

Il numero ufficiale di imbarcazioni autorizzate alla pesca a strascico nella Regione Veneto ammonta complessivamente a 330, di cui 223 nel Compartimento Marittimo di Chioggia e 107 in quello di Venezia. Per quanto riguarda la deroga della pesca entro le 3 miglia, questa è concessa a 79 pescherecci del Compartimento di Chioggia (dati della Capitaneria di Porto di Chioggia) e a 39 di quello di Venezia (dato probabilmente non esaustivo, ricavato direttamente presso le cooperative di pesca).

La pesca a strascico entro le 3 miglia con reti armate con catene o con attrezzi provvisti di denti metallici quali rapidi o ramponi è invece vietata. In base ai dati ufficiali forniti dalla Capitaneria di Porto di Chioggia le imbarcazioni che pescano con i ramponi sono 52, mentre per quanto riguarda il compartimento di Venezia queste risultano 5 (dato probabilmente sottostimato, ricavato direttamente presso le cooperative di pesca).

Tra le attività di pesca che prevedono l'utilizzo di sistemi di cattura fissi tra cui trappole e/o reti fisse la pesca delle seppie rappresenta l'attività più importante, seppur limitata al periodo primaverile – estivo ed effettuata sotto costa (entro i 1000 m dalla linea di battaglia). Questa pesca viene prevalentemente fatta con trappole quali nasse e cogolli (*reoni*).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nel Compartimento Marittimo di Venezia sono state 101 le imbarcazioni autorizzate per il 2006 per un totale di oltre 36'000 nasse; per quanto riguarda il Compartimento Marittimo di Chioggia le imbarcazioni autorizzate risultano 80 per un totale di 26'355 nasse.

I *reoni* sono trappole costituite da due ali di rete a formare una sorta di imbuto che termina con un cogollo in cui viene catturato il pescato; sono disposti singolarmente o in gruppi generalmente di 2 o 3, occupando un tratto di mare da 50 a 200 m. Sono utilizzati da pochi operatori delle cooperative di S. Pietro e Burano.

Altre attività di pesca con trappole sono rappresentate dalla pesca di *Nassarius mutabilis* (lumachine di mare o bombolini) e *Squilla mantis* (cicale di mare o canoce) con nassini. Tale tipo di attività sono diffuse in particolare dalle marinerie del Delta del Po e in misura ridotta di Caorle.

Lungo la fascia costiera viene praticata anche la pesca con reti di tipo tramagli che tuttavia hanno una importanza relativa nell'economia del comparto pesca essendo un attività stagionale che non rappresenta l'attività di pesca principale degli operatori.

Un'altra tipologia di pesca che viene condotta con minore frequenza in alto Adriatico è quella che viene svolta con i palangari: attrezzi che impiegano simultaneamente più ami. Sono calati in prossimità del fondo per la cattura del pesce di fondo (sistema in uso in Nord Adriatico) e oppure possono essere immersi a mezz'acqua o in prossimità della superficie. Le imbarcazioni autorizzate a questo tipo di pesca nella Regione Veneto ammontano a circa cento, il numero di addetti che esercita realmente questa attività risulta comunque limitato. Si segnala l'utilizzo di tale sistema di pesca stagionalmente, principalmente per la cattura dei pesci cartilaginei e predatori di pregio.

Per quanto concerne l'acquacoltura lungo la fascia costiera della Regione Veneto questa è rappresentata unicamente dalla mitilicoltura che viene condotta con un tipo di impianto galleggiante caratterizzato dal posizionamento dei filari ad una profondità di 3-5 m per ridurre le sollecitazioni legate al moto-ondoso. Il ciclo produttivo ha inizio con il reperimento del seme selvatico (da meno di 1 cm fino a 3 cm di lunghezza) che avviene principalmente nel periodo primaverile (maggio-giugno) raccogliendo i giovanili o raschiando superfici sommerse quali ad esempio le dighe.

Complessivamente gli impianti di mitilicoltura long-line presenti lungo la fascia costiera veneta ammontano a circa una ventina per un totale di circa 2000 ettari. Due impianti sono localizzati al largo del litorale del Cavallino, nove di fronte il litorale di Pellestrina e i rimanenti sono distribuiti da Porto Caleri alla Sacca degli Scardovari.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Imprese attive

Il dato relativo al numero di imprese attive nel comparto primario del settore ittico (pesca e acquacoltura in senso stretto), escludendo quindi le imprese coinvolte nel commercio all'ingrosso e al dettaglio e nella trasformazione, sia a livello di Alto Adriatico che regionale mostra un trend crescente nel periodo 2000-2009 (Figura 10.3-14). In entrambi i casi il trend di crescita è molto simile.

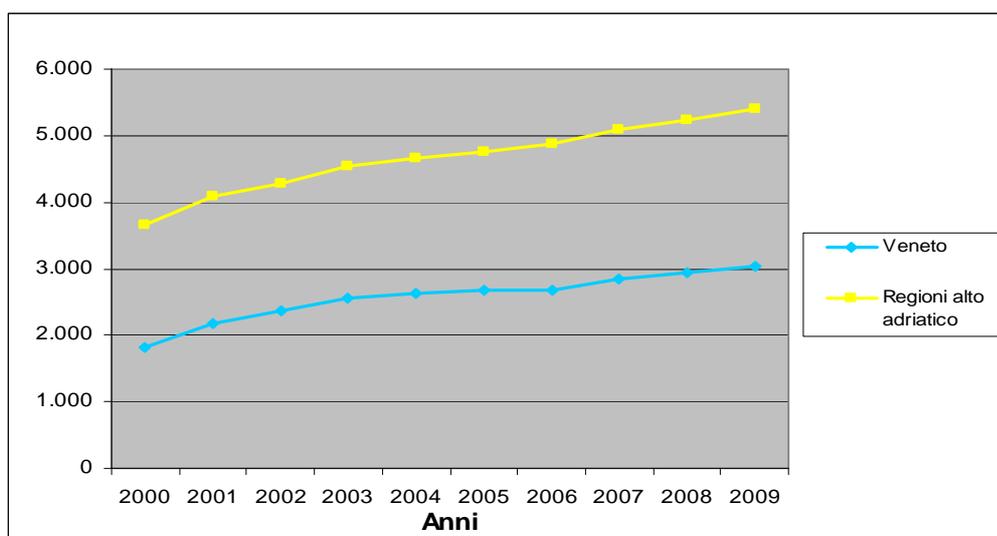
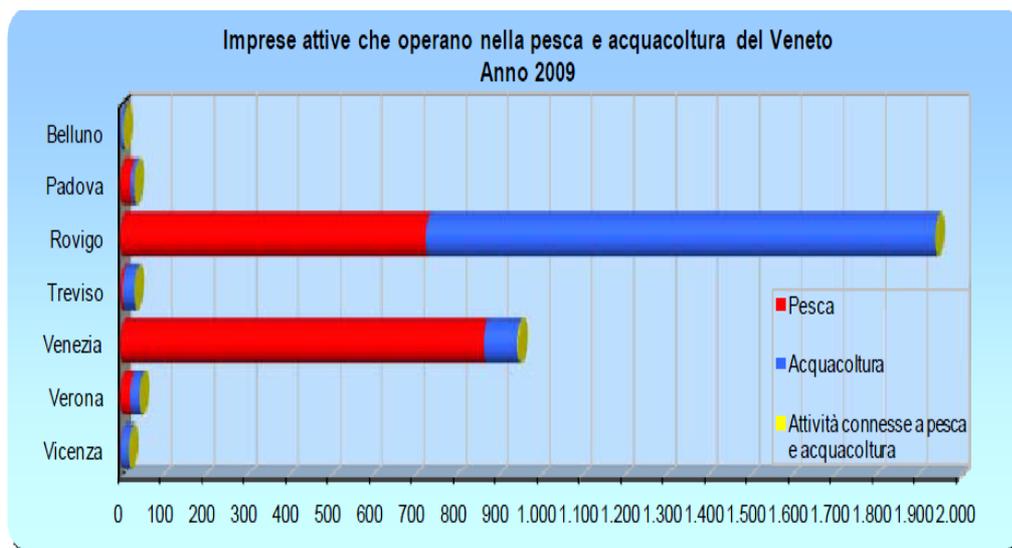


Figura 10.3-14 Andamento imprese attive nel comparto ittico primario negli anni.

Per l'anno 2009 la ripartizione delle imprese operanti nel Veneto attive nella pesca, acquacoltura e nelle attività ad esse connesse, suddivisa per provincia, è riepilogata in Figura 10.3-15, Tale figura evidenzia come a livello di provincia di Venezia vi sia una forte prevalenza delle imprese di pesca rispetto a quelle di acquacoltura.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01



Fonte: Elaborazioni Osservatorio S.E. della Pesca e dell'Acquacoltura su dati Infocamere

Figura 10.3-15 Imprese attive suddivise per provincia operanti nella pesca, acqua-coltura e attività ad esse connesse Regione Veneto anno 2009.

Produzione

Per quanto riguarda il pescato, essendo numerose le specie cacciate per fini commerciali, sono stati effettuati tre raggruppamenti principali:

- pesci; risultano particolarmente importanti acciughe (contribuiscono in media per più del 50% del pesce pescato), sardine, sogliole e cefali;
- molluschi; rilevante è il contributo fornito da vongole e seppie che insieme costituiscono più del 50% del totale dei molluschi pescati, dei moscardini, dei lumachini e dei murici;
- crostacei; le specie più pescate comprendono le pannocchie, le mazzancolle, gli scampi e, in misura minore, i granchi.

Il dato saliente emergente è che nel periodo considerato il contributo fornito dalla categoria “pesce” è quello più rilevante, seguito dai molluschi. Entrambi nel periodo 2002-2009 hanno avuto un andamento complessivamente decrescente. Stabile negli anni ma significativamente minore è invece il contributo fornito dai crostacei. La Figura 10.3-16 riepiloga la situazione a livello di regione Veneto.

Il contributo in termini di quantità fornito dal pesce è il più significativo (in media quasi il 60% nel periodo 2002-2009). In analogia con la situazione registrata a livello di Alto Adriatico sia i pesci che i molluschi hanno registrato un andamento nel complesso decrescente nel tempo anche se per i pesci nel

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

2009 è stata registrata una ripresa. Stabile e significativamente inferiore risulta invece il contributo dei crostacei.

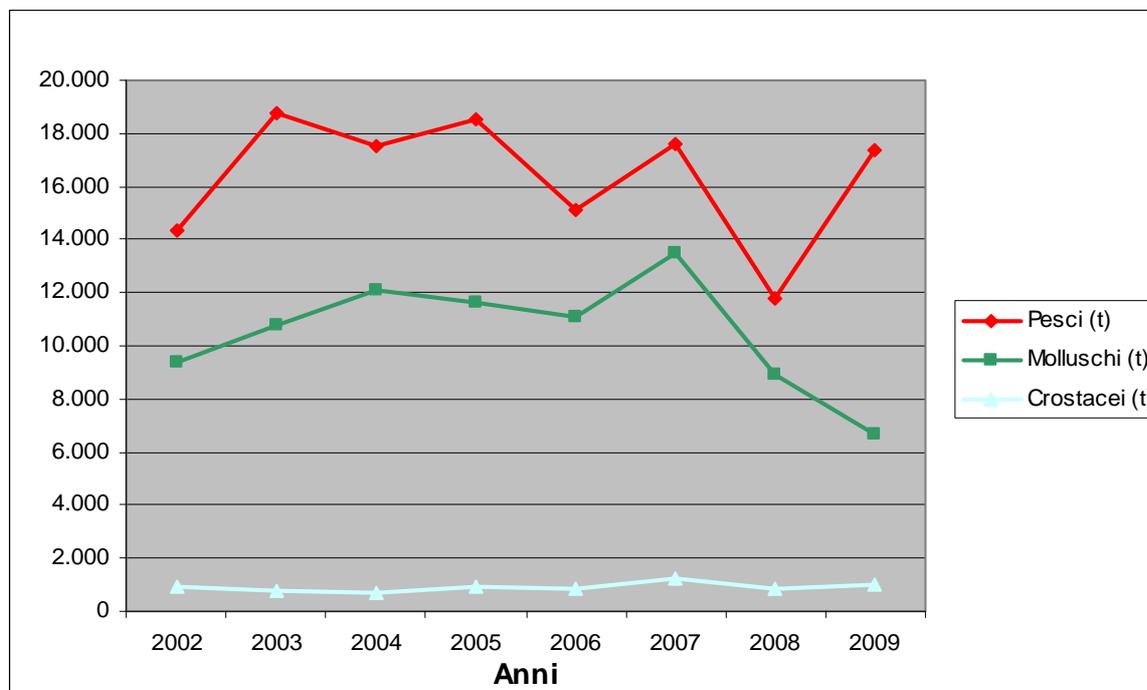


Figura 10.3-16 Andamento del pescato per la Regione Veneto negli anni (t).

Occupazione

L'analisi dell'andamento del tasso di occupazione del settore ittico evidenzia, considerando esclusivamente gli addetti operanti sui mezzi da pesca come equipaggio, un sostanziale trend negativo nel corso del periodo 2000-2006, sia a livello sovra-regionale che a livello di Regione Veneto (Figura 10.3-17).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

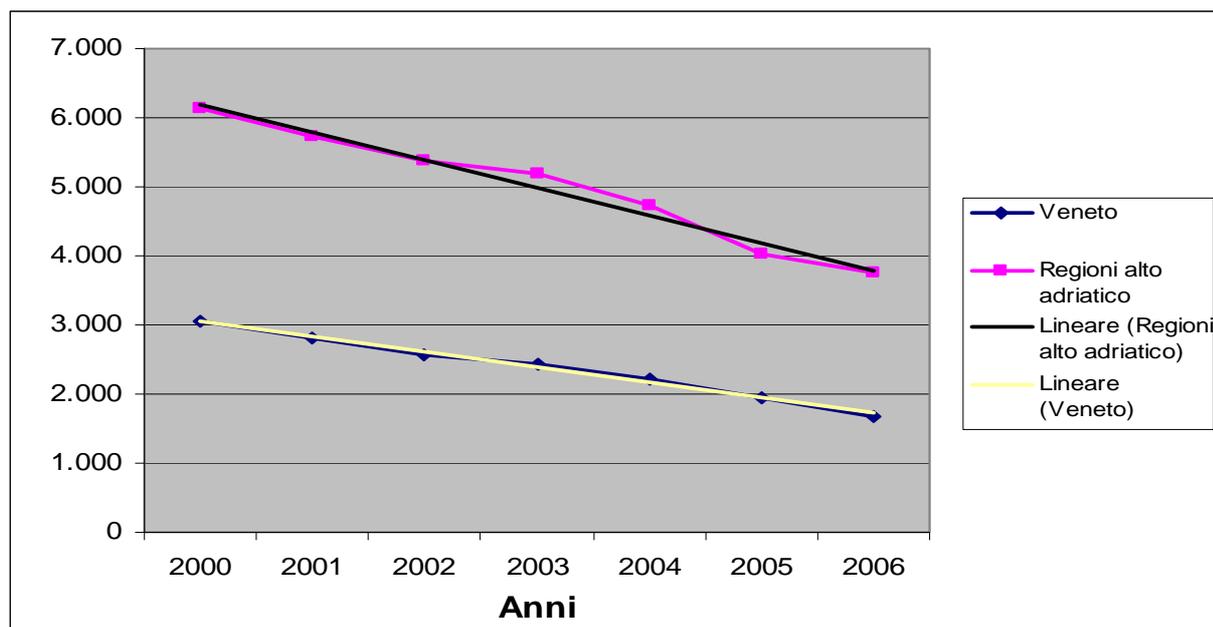


Figura 10.3-17 Andamento del numero di membri equipaggio delle imbarcazioni da pesca per le Regioni Alto Adriatico e la Regione Veneto.

Il decremento medio annuo risultante per il periodo analizzato è pari al 7.8% per il complesso delle regioni dell'Alto Adriatico e al 9.4% per la Regione Veneto. Per il 2007 e il 2008 non sono disponibili informazioni di questo tipo ma per il 2009 i dati a livello regionale confermano il progressivo calo del numero degli occupati nelle imbarcazioni da pesca, che in tale anno è sceso ulteriormente assestandosi a 1'502 unità. Confrontando i valori a livello di regione Veneto rilevati nell'anno 2000 e quelli del 2009 si evidenzia un calo del 50% del numero di membri equipaggio delle imbarcazioni da pesca.

Ricavi

Le attività legate alla pesca nelle regioni dell'Alto Adriatico e nel Veneto hanno da sempre costituito un'importante fonte di reddito. In particolare nel caso del Veneto i ricavi ottenuti nel 2007 hanno inciso per più del 6% del totale dei ricavi italiani derivanti dalla pesca e il contributo di tale Regione al giro di affari legato al settore ittico risulta il più significativo dell'Alto Adriatico (69% nel 2006).

L'andamento dei ricavi del settore ittico nel periodo 2002-2009 si è assestato in media intorno ai 190 milioni di euro per il complesso delle regioni Alto Adriatiche e sugli 80 per il Veneto (Figura 10.3-18).

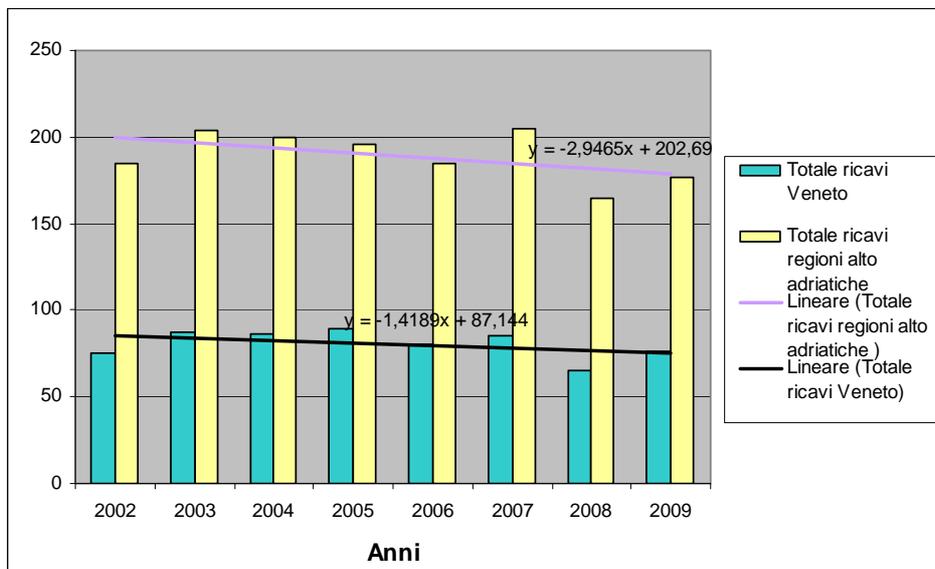


Figura 10.3-18 Andamento ricavi da pesca Regioni Alto Adriatiche e Veneto negli anni.

Osservando le equazioni delle linee di tendenza in entrambi i casi si evidenzia un decremento dei ricavi, più marcato a livello sovra-regionale.

A livello regionale (Figura 10.3-19) la distribuzione dei ricavi per macrocategoria di pescato mostra che i ricavi dalla vendita dei molluschi sono quelli preponderanti, ad eccezione dell'anno 2009 in cui invece il contributo principale è stato fornito da quelli derivanti dalla vendita del pesce.

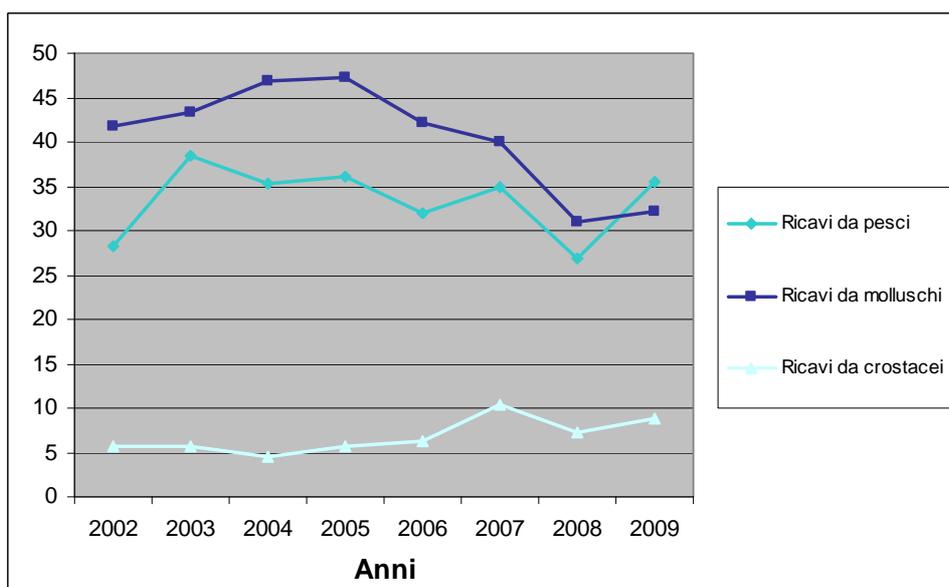


Figura 10.3-19 Andamento ricavi Regione Veneto negli anni per tipologia di pescato (milioni di euro).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Nonostante quindi i maggiori quantitativi di pesce pescato (si tratta però per la maggior parte di specie di pesci a basso valore commerciale come ad es. acciughe e sardine), sono molluschi, vongole, seppie e veneridi in particolare, quelli che contribuiscono maggiormente al ricavo totale.

Esportazioni ed importazioni

La Regione Veneto fornisce un importante contributo a livello nazionale sia per quanto riguarda i prodotti ittici importati che per quelli esportati.

Riguardo l'andamento dei quantitativi dei prodotti della pesca e della piscicoltura importati ed esportati nel periodo 2001-2008 (Figura 10.3-20), le informazioni ricavate dalla banca dati dell'ISTAT sul commercio estero (COEWEB) evidenziano una costante predominanza della merce ittica di importazione. Si può inoltre notare che:

- nel periodo 2001-2004 i due dati hanno seguito un andamento simile;
- nel periodo 2005-2008 hanno invece avuto un'evoluzione in controtendenza l'uno con l'altro.

In particolare negli ultimi anni quello a cui si è assistito è un progressivo incremento del peso delle importazioni sul totale.

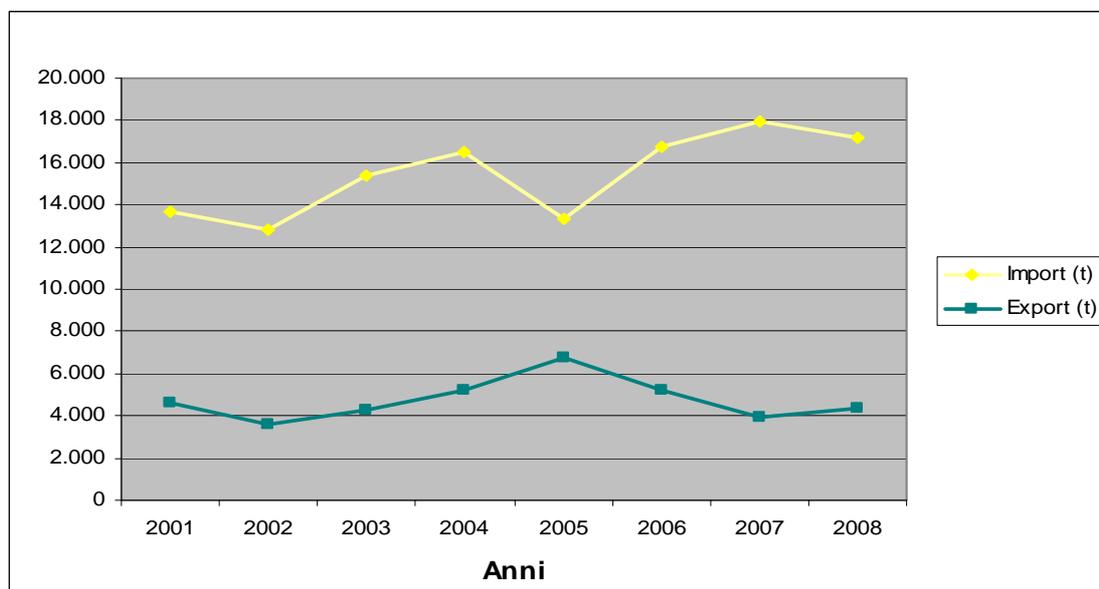


Figura 10.3-20 Andamento quantitativi importati ed esportati negli anni Regione Veneto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le analisi statistiche del valore delle importazioni e delle esportazioni per la Regione Veneto, ricavate dalle elaborazioni dell'Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura, confermano quanto detto per i quantitativi, e cioè che il peso dell'import risulta sempre notevolmente superiore, anche a livello di Alto Adriatico.

10.3.5 Comparto turistico

Il centro storico di Venezia e i litorali veneziani sono siti turistici di rilevanza internazionale, nei quali si registra un numero di presenze turistiche tra le più elevate in Italia. Tali destinazioni nel 2008 hanno registrato un numero complessivo di presenze annue che si è avvicinato a quasi 22 milioni di unità (Tabella 10.3-5). Oltre alle presenze turistiche, rilevante, in particolare per il centro storico veneziano, è il fenomeno dell'escursionismo, riconducibile ai turisti che visitano una destinazione turistica senza pernottare nella stessa. La quantificazione di tali flussi appare in genere molto complessa.

Tabella 10.3-5 Movimento turistico nel Veneto anno 2008, presenze turistiche su base annua (Fonte: Elaborazioni Regione Veneto - Direzione Sistema Statistico Regionale su dati Istat).

Comuni	presenze annue
Chioggia	2'134'482
Jesolo	5'222'449
Mira	115'760
Venezia	8'487'539
Cavallino	5'858'768
TOTALE	21'818'998

In relazione a quanto sopra, il movimento turistico che incide sul centro storico di Venezia è disaggregabile nelle seguenti tipologie principali:

- gli escursionisti propri o *day trippers* che partono e tornano a casa propria in giornata;
- gli escursionisti impropri o falsi escursionisti che pernottano attorno al centro storico, ma hanno come meta principale proprio la città di Venezia;
- rimbaldi o escursionisti indiretti, che visitano Venezia come metà integrativa rispetto ad una diversa destinazione di vacanza (per es. il litorale del Cavallino);
- i transiti che passano per Venezia a seguito dello spostamento da o verso un'altra località;
- i turisti pernottanti cioè quelli che trascorrono almeno una notte in una struttura ricettiva del centro storico di Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tra queste categorie quella che risulta in costante aumento è quella relativa ai day trippers, che contribuiscono al reddito di Venezia solo in modo marginale; i turisti pernottanti costituiscono invece una minoranza dei visitatori totali. È inoltre importante sottolineare il fenomeno dei cosiddetti “escursionisti impropri”, ovvero coloro che pur avendo Venezia come destinazione principale pernottano in aree esterne al centro storico per convenienza economica o per motivi di limitata disponibilità.

Il quadro emergente è quindi una situazione in cui i benefici generati dal centro storico si ridistribuiscono su un’area ben più ampia collocando Venezia al centro di un vasto comprensorio turistico, mentre la maggior parte dei costi e degli impatti (ad esempio congestione dei nodi delle reti infrastrutturali, degrado del centro storico, congestione dei mezzi pubblici, ecc.) tendono a concentrarsi nel centro storico della città.

Non trascurabile è infine l’impatto ambientale che l’afflusso turistico genera, tra cui si menziona in particolare il consumo delle risorse naturali, la produzione di rifiuti, la generazione di emissioni inquinanti correlate con i servizi necessari a soddisfare i flussi turistici e le conseguenze negative dell’elevata domanda di trasporto acqueo.

Oltre al turismo artistico-culturale che interessa la città di Venezia, assume particolare importanza anche il turismo balneare presso i litorali di Jesolo-Cavallino, Sottomarina e Lido. Quest’ultimo incide per una quota parte del turismo complessivo del centro storico in termini di escursionisti indiretti.

10.3.6 Infrastrutture

Con la realizzazione del terminal offshore è lecito attendersi un ampliamento del bacino territoriale di utenza con conseguente incremento del flusso di traffico di prodotti. Affinché il terminal possa svolgere in maniera efficiente le attività di smistamento dei prodotti in arrivo e in uscita è tuttavia necessario che sia adeguatamente supportato da un sistema ferroviario e stradale idoneo ad accogliere i flussi di traffico evitando problemi di congestione e sovraccarico delle reti infrastrutturali.

Uno degli obiettivi principali è infatti quello di garantire che il complesso del sistema portuale, inteso in questo caso come terminal offshore e porto a terra con relative infrastrutture di supporto, sia in grado di funzionare come un interporto, cioè come un complesso organico di infrastrutture e di servizi integrati destinati allo scambio delle merci tra le diverse modalità di trasporto, sviluppando un sistema a rete finalizzato alla realizzazione di un sistema logistico integrato.

Nel seguito si riporta una fotografia dell’attuale situazione infrastrutturale esistente nell’area di Porto Marghera e degli interventi futuri che sono stati programmati o che sono in fase di valutazione, in funzione anche dei futuri sviluppi logistici portuali, per quanto concerne le infrastrutture stradali e ferroviarie.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Rete stradale

Le principali vie di accesso a scala locale dell'area di Porto Marghera ed in particolare del porto di Venezia sono garantite da un sistema viario di raccordo tra i terminali portuali e la viabilità primaria composto principalmente da (Figura 10.3-21):

- Autostrada A4 in direzione ovest Padova-Milano;
- Autostrada A4 in direzione est Trieste e Udine-Tarvisio;
- Autostrada A27 in direzione nord Belluno;
- Strada statale 309 Romea in direzione sud Chioggia, Ferrara e Ravenna.

In queste quattro arterie principali (soprattutto l'autostrada A4) si innestano tutte le vie di accesso che si diramano dall'area industriale di Porto Marghera, conseguentemente risulta fondamentale garantire un buon collegamento dell'area portuale con il sistema autostradale.

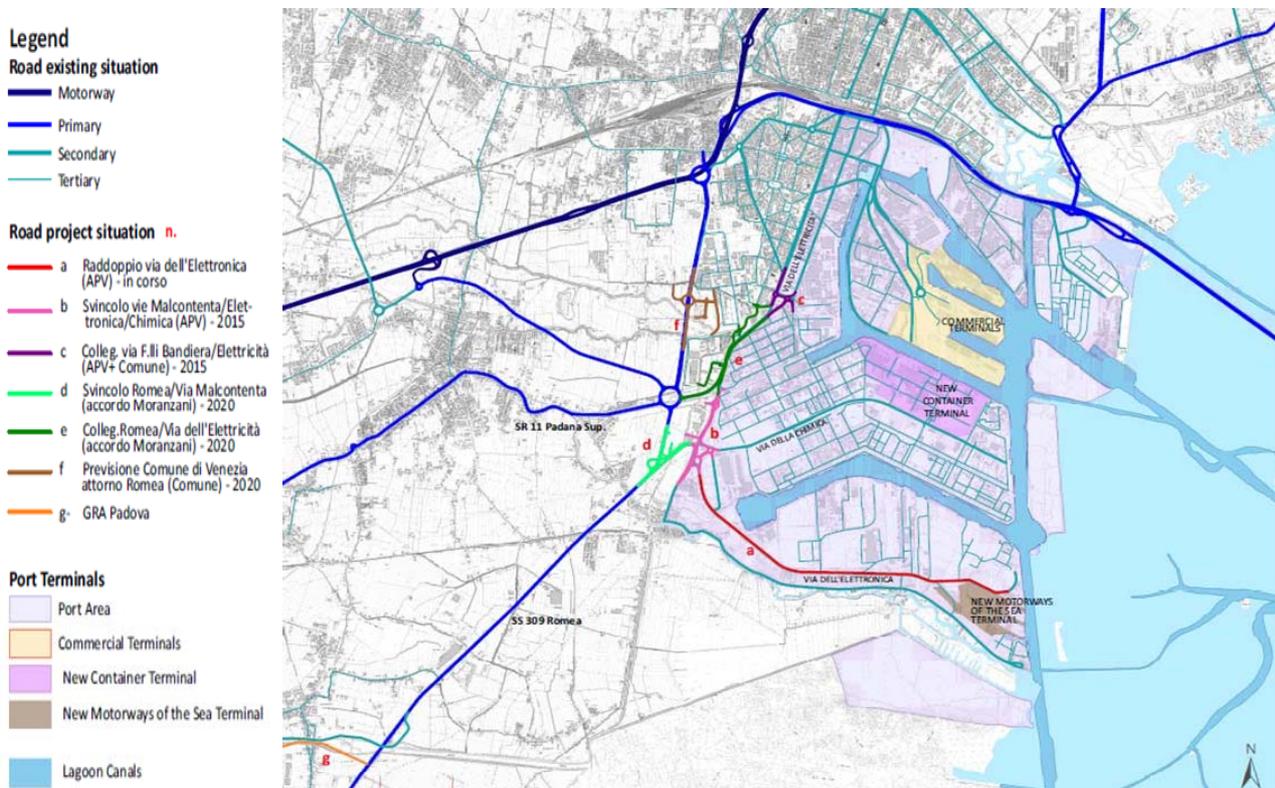


Figura 10.3-21 Infrastrutture stradali di collegamento portuale esistenti e di progetto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

A livello pianificatorio, ai fini di snellire la pressione del traffico merci su gomma e in previsione di una futura parziale riconversione dell'area industriale di Porto Marghera in area logistico portuale al servizio di nuove strutture, le autorità locali (Comune di Venezia, Autorità Portuale di Venezia, Provincia di Venezia e Regione Veneto) si sono attivate per la sottoscrizione di alcuni accordi di programma che riconfigurano l'attuale sistema viabilistico locale. In particolare tra gli interventi previsti spiccano:

- Il potenziamento di via dell'Elettronica con la realizzazione di una viabilità a quattro corsie (intervento "a" di Figura 10.3-21);
- Un ammodernamento del sistema di innesto di via dell'Elettronica nella zona di Malcontenta (intervento "b" di Figura 10.3-21);
- Connessione diretta di via dell'Elettricità (intervento "c" di Figura 10.3-21), finalizzato a migliorare la separazione tra la viabilità a supporto dell'area portuale dalla viabilità con funzione urbana.

Su scala territoriale provinciale si segnalano invece i seguenti interventi:

- Realizzazione della strada Romea commerciale, variante all'attuale SS 309;
- Il nuovo GRA, iniziativa che prevede la realizzazione di un percorso lungo il tracciato dell'idrovia Padova-Venezia in grado di consentire una connessione diretta con la zona industriale e l'interporto di Padova (intervento "g" di).

Si segnalano infine anche alcuni interventi a rilevanza regionale in grado di garantire un beneficio ai flussi di traffico in ingresso/uscita dall'area di Porto Marghera, quali in particolare:

- La realizzazione della terza corsia autostradale nel tratto Venezia-Trieste;
- La realizzazione della nuova Pedemontana Veneta.

Rete ferroviaria

La struttura ferroviaria locale presenta uno schema radiale imperniato sul nodo di Mestre, punto di incontro tra:

- linea verso Padova;
- linea in direzione Trieste;
- linea in direzione Udine-Tarvisio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La stazione di Mestre è inoltre poi collegata con una serie di scali minori, destinati esclusivamente al traffico merci, all'area industriale di Porto Marghera. Tale sistema ferroviario merci è attualmente costituito da:

- Stazione di Mestre;
- Collegamento a Marghera Scalo;
- Marghera Scalo;
- Terminal portuali.

Sulla base dello studio elaborato dall'Autorità Portuale di Venezia in collaborazione con l'Università degli studi di Padova è stato stimato che nel 2011 la domanda di trasporto ferroviario merci è risultata essere pari mediamente a 33 treni/settimana; le merci trasportate sono risultate essere le seguenti:

- Materiale siderurgico (18 treni/settimana);
- Prodotti petroliferi raffinati (7 treni/settimana);
- Prodotti chimici (4 treni/settimana);
- Prodotti agricoli (2 treni/settimana);
- Container (1 treno/settimana);
- Rottami (1 treno/settimana).

Le destinazioni principali sono il nord est, il nord Italia, Austria e Germania.

A questo flusso di treni merci che si immettono nella rete ferroviaria principale va poi aggiunto quello relativo al traffico passeggeri, regionale ed a lunga distanza, che condiziona in maniera significativa il grado di utilizzo delle linee durante le ore diurne della giornata (nella fascia oraria tra le 9 e le 22 il grado di saturazione medio per tutte le linee che si dipartono dalla stazione di Mestre risulta compreso tra il 50 e il 75%).

Per evitare il generarsi di situazioni di intasamento della linea con conseguenti ritardi diventa quindi prioritario, in attesa del miglioramento e potenziamento della rete ferroviaria destinata al trasporto merci, cercare di sfruttare le fasce orarie notturne, caratterizzate da flussi di treni passeggeri minimi se confrontati con i flussi diurni.

Al fine di evitare criticità e situazioni di congestionamento, in conformità con alcune recenti linee guida europee (ad esempio la COM (2011) 0302 del 19/10/11 che definisce il meccanismi per

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

collegare l'Europa o la Decisione della Commissione Europea del 26/04/11 notificata con numero C(2011) 2741 relativa a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Infrastruttura» del sistema ferroviario trans-europeo convenzionale), sono quindi in fase di progettazione una serie di interventi destinati al potenziamento e alla riqualificazione della rete ferroviaria (Figura 10.3-22).

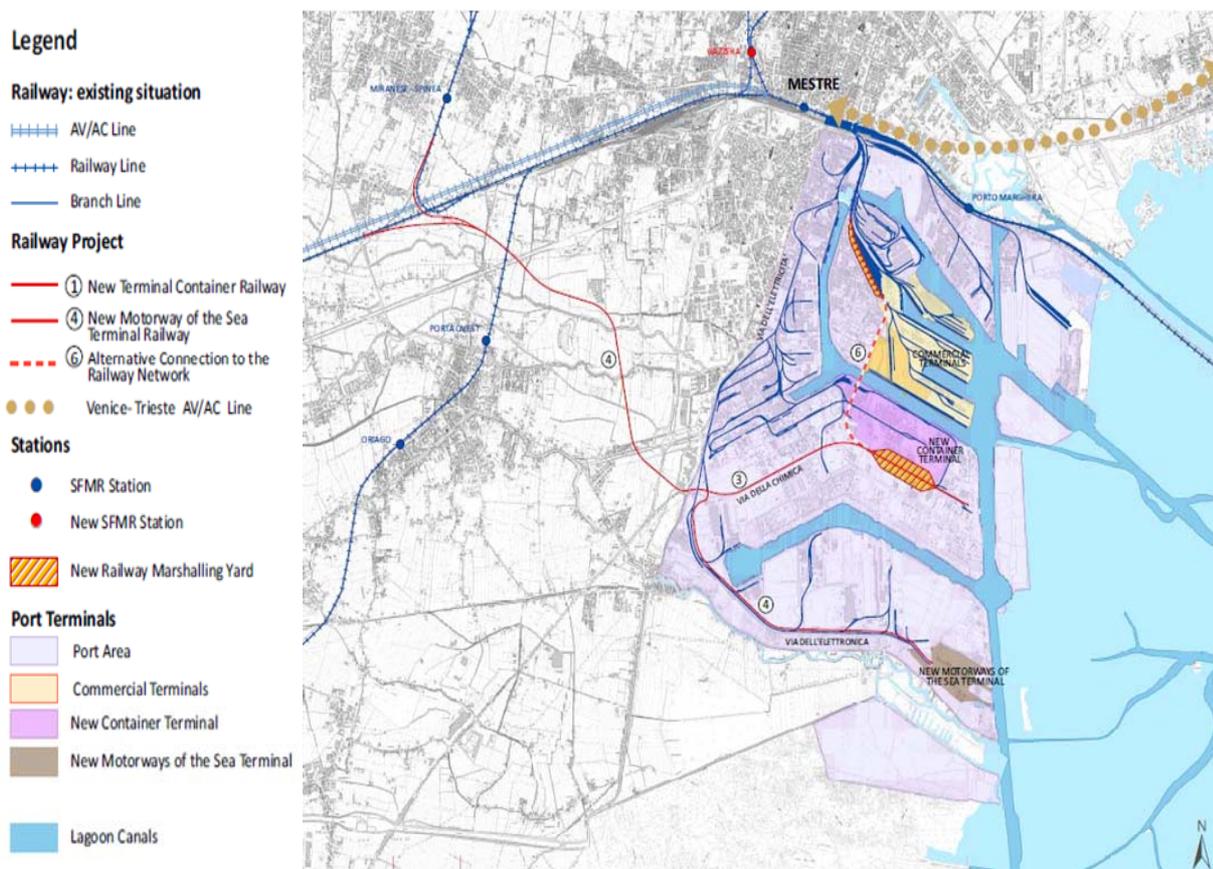


Figura 10.3-22 Rete ferroviaria di collegamento portuale esistente e di progetto.

Tra gli interventi più significativi, che toccano diversi ambiti, ci sono:

- la realizzazione del collegamento ferroviario al nuovo terminal container e distripark nella cosiddetta area ex Montesyndial (elemento 3 della Figura 10.3-22);
- il nuovo raccordo ferroviario alla rete (elemento 6).

Gli interventi riguardanti quest'ultimo ambito risultano inoltre alquanto significativi in quanto recepiscono pienamente la politica dei trasporti europea di promozione di rotte di traffico transnazionale alternative ai tradizionali corridoi, molti dei quali ormai saturi, attualmente utilizzati per

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

il trasporto, e sono in grado di garantire la riduzione del trasporto terrestre a favore di un nuovo bilanciamento multimodale, dando maggiore spazio al trasporto marittimo e ferroviario.

La realizzazione di questi interventi nell'area di Porto Marghera ed i relativi collegamenti alla rete ferroviaria esterna indipendente dal nodo di Mestre, accanto alla scelta di soluzioni innovative e al maggiore utilizzo di fasce orarie notturne e serali potrà costituire la premessa per una competitiva offerta commerciale del porto nei riguardi non solo dei mercati nazionali ma anche di quelli transalpini, attualmente prevalentemente serviti dai porti del Mare del Nord.

10.4 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Gli obiettivi della realizzazione del sistema terminal offshore – terminal a terra (ubicato nell'area denominata Montesyndial) possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Estromettere il traffico petrolifero dalla laguna di Venezia garantendo contestualmente l'approvvigionamento alternativo delle attività ad esso connesse;
- Contribuire al raggiungimento del livello di scala nelle operazioni portuali, in particolare relative al traffico container, necessario per rendere gli scali dell'Adriatico competitivi con quelli del Mar del Nord;
- Riconvertire ai fini portuali e logistici un'ampia area dismessa dall'industria di Porto Marghera;
- Offrire con i terminal onshore di Chioggia e Porto Levante, connessi al terminal offshore, due porte di entrata al sistema di navigazione interna lungo il Po.

I suddetti obiettivi sono in grado di sviluppare una serie significativa di positive ricadute per il sistema economico in generale e per l'occupazione. Sono altresì individuabili alcune limitate interferenze con attività economiche già esistenti. Si ritiene opportuno sottolineare che, come evidenziato nella Relazione Illustrativa del progetto del terminal container d'altura, l'Autorità Portuale di Venezia ha commissionato uno specifico studio sull'impatto economico e sociale del progetto stesso sul territorio, che fornirà ulteriori elementi di integrazione della presente analisi.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tabella 10.4-1 Matrice degli effetti potenziali per la socioeconomia.

FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE
Sviluppo economico derivante dalla costruzione ed esercizio del terminal	Costruzione Esercizio	Tutti	terrestre marino	Incremento della competitività del Nord-est Italia a seguito del collegamento marittimo della stessa ai flussi trans-oceanici; conseguente sviluppo del sistema economico Riconversione ai fini logistici e portuali di un'ampia area dismessa di Porto Marghera Mantenimento dell'approvvigionamento di prodotti petroliferi e delle attività ad esso collegate
Opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione ed esercizio	Costruzione Esercizio	Tutti	terrestre marino	Incremento occupazionale diretto, indiretto e indotto
Delocalizzazione del traffico petrolifero	Esercizio	Terminal Fascio tubiero	lagunare	Aumento della sicurezza della navigazione e significativa diminuzione del rischio di sversamenti accidentali di prodotti petroliferi e altre sostanze inquinanti
Incremento traffico terrestre	Costruzione Esercizio	Terminal onshore	terrestre	Congestione reti (viaria e ferroviaria) di trasporto terrestre
Incremento traffico marittimo	Costruzione Esercizio	Terminal - terminal onshore	lagunare	Incremento del traffico marittimo e conseguenti effetti sulla rete di navigazione
Interferenza con attività di pesca	Costruzione Esercizio	Terminal Fascio tubiero	marino	Interferenza fisica con attività di pesca
Interferenza con attività di mitilicoltura	Costruzione Esercizio	Terminal Fascio tubiero	marino	Interferenza fisica con attività di mitilicoltura in mare
Interferenza con turismo balneare	Costruzione Esercizio	Terminal	marino	Perdita di presenza turistiche conseguente ad impatto visivo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.4.1 Fase di costruzione

La realizzazione del terminal off-shore e del connesso terminal a terra può interagire con la componente socioeconomia, in fase di cantiere, principalmente per i seguenti impatti potenziali:

- Aumento della domanda di lavoro per le attività strettamente connesse alla realizzazione del terminal;
- Incremento del traffico terrestre;
- Incremento del traffico marittimo costiero e lagunare;
- Interferenze con il comparto ittico locale;
- Interferenze con il comparto turistico.

10.4.2 Fase di esercizio

La realizzazione del terminal off-shore e del connesso terminal a terra può interagire con la componente socioeconomia, in fase di esercizio, principalmente per i seguenti impatti potenziali:

- Aumento della domanda di lavoro per le attività connesse alla gestione e funzionamento del terminal;
- Incremento occupazionale nell'indotto;
- Delocalizzazione del traffico petrolifero, con conseguente diminuzione del rischio di sversamenti di prodotti petroliferi in laguna e aumento della sicurezza;
- Incremento del traffico terrestre, con possibile impatto in termini di congestione delle reti viarie;
- Incremento del traffico marittimo costiero e lagunare;
- Interferenze con il comparto ittico locale;
- Interferenze con il comparto turistico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.5 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nei seguenti paragrafi sono di seguito analizzati gli impatti potenziali identificati (cfr. sezione 10.4). In particolare il primo paragrafo analizza gli effetti in termini di sviluppo del sistema economico, con particolare rilevanza per quelli connessi con la fase di esercizio. I paragrafi successivi analizzano i seguenti impatti sia per la fase di esercizio che per quella di costruzione (laddove rilevante):

- Incremento dell'occupazione (cfr. sezione 10.5.2);
- Delocalizzazione del traffico petrolifero (cfr. sezione 10.5.3);
- Incremento del traffico terrestre (cfr. sezione 10.5.4);
- Incremento del traffico marittimo (cfr. sezione 10.5.5);
- Interferenza con le attività di pesca (cfr. sezione 10.5.6);
- Interferenza con il turismo (cfr. sezione 10.5.7).

10.5.1 Sviluppo sistema economico

Le considerazioni di seguito riportate si basano sui documenti progettuali relativi al terminal container d'altura elaborati dall'Autorità Portuale di Venezia (quali ad esempio la Relazione Illustrativa e la Relazione Tecnica, di cui si riportano alcuni estratti) e sugli studi connessi (quali ad esempio lo studio *“Market Study on the potential cargo capacity of the North Adriatic ports system in the container sector”*, sviluppato da MDS Transmodal).

Con il funzionamento a pieno regime del terminal offshore (e del connesso terminal a terra) l'impatto a livello territoriale assume una connotazione ampiamente positiva. In questo caso l'estensione del beneficio sul tessuto socio-economico va analizzata su una scala più ampia rispetto a quella provinciale individuata nell'area vasta, considerando l'area del Nord-est nel suo complesso.

L'area del Nord-est, grazie alla nuova prospettiva portuale sarà collegata direttamente ai grandi flussi trans-oceanici, risparmiando tempo e quindi guadagnando in competitività. Il progetto del sistema terminal offshore – onshore inoltre si integra perfettamente con lo schema di sviluppo della rete TEN-T, divenendo pertanto un elemento centrale di collegamento tra i flussi trans-oceanici e i mercati dell'Europa centrale ed orientale.

Recenti studi (*“The balance of container traffic amongst European ports”* - NEA Consulting; *“Market study on the potential cargo capacity of the North Adriatic ports system in the container sector”* - MDS Transmodal) elaborati nell'ambito della redazione del progetto preliminare del terminal d'altura di APV, evidenziano il ruolo delle regioni che circondano l'alto Adriatico nel complesso

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

dell'economia Europea. Il lato italiano del mercato di riferimento dei porti nord Adriatici comprende tutte le regioni costiere, oltre alla Lombardia e al Trentino Alto Adige, mentre nel versante est la Slovenia e la Croazia sono completamente ricomprese in quest'area. Gli studi citati evidenziano in modo chiaro che la maggior parte del mercato dei porti NAPA (Associazione dei Porti del Nord Adriatico) è composta dai paesi del centro-est Europa, oltre che dall'Austria e dalle regioni meridionali della Germania. Il mercato di riferimento dei porti NAPA risulta pertanto molto esteso, e presenta significative potenzialità (molte ancora non sviluppate) in termini di volumi di merci prodotte e movimentate. Nel 2011 i cinque porti NAPA (Venezia, Trieste, Ravenna, Koper e Rijeka) hanno movimentato complessivamente oltre 1.8 milioni di TEU, con una crescita di oltre il 23% rispetto all'anno precedente.

Data l'attuale conformazione del network di trasporto europeo, i porti NAPA sono in grado di ricevere e movimentare solo una parte (ridotta) delle merci prodotte e destinate ai loro mercati. Di questa situazione di squilibrio infrastrutturale si avvantaggiano attualmente i porti del nord Europa che, grazie alla loro rete di collegamenti intermodali, sono in grado di movimentare cargo non destinati ai loro hinterland naturali. Lo sbilanciamento del sistema di trasporto Europeo verso i porti del nord porta con se delle grosse diseconomie, anche in termini di impatto sociali ed ambientale.

La realizzazione del terminal offshore con funzioni di terminal container si inserisce in tale contesto e si propone di cogliere le rilevanti opportunità di sviluppo economico dallo stesso fornite. Come evidenziato nella relazione illustrativa del progetto del terminal di altura di APV, un terminal off-shore capace di ricevere navi oceaniche allargherà la capacità logistica dei porti nord Adriatici, consentendo alle merci destinate ai mercati del centro ed est Europa una rotta alternativa a quella che circumnaviga il continente, con evidenti risparmi di tempo e denaro, e quindi di incremento di competitività dell'economia del Nord-est nel suo complesso.

Il posizionamento del terminal al largo delle coste offre il grande valore aggiunto di consentire una flessibilità operativa; grazie alle moderne tecnologie studiate per il trasferimento delle merci da e verso terra, il terminal potrà potenzialmente servire (in relazione a possibili fasi successive di sviluppo) una pluralità di porti, oltre a quello di Venezia, compresi nell'arco compreso tra Porto Levante e Porto Nogaro. Il terminal off-shore si configura quindi come un nodo logistico capace di amplificare le potenzialità degli scali adriatici e di aumentare il dinamismo dei mercati ad essi retrostanti. Di questi, il Veneto e la Lombardia orientale sono senza dubbio le aree che maggiormente trarrebbero beneficio dalla crescita dell'offerta logistica, per le caratteristiche di dinamismo e propensione al commercio internazionale del proprio tessuto economico/produttivo. La flessibilità dell'opera progettata, che potrà nel seguito prevedere il collegamento ad altri terminal costieri, consente di distribuire non solo i benefici ma anche i fattori di "pressione" su un territorio più ampio, evitando che i traffici si concentrino su un'unica polarità.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Come espressamente richiamato nella relazione illustrativa del terminal container d'altura (elaborata da APV), lo studio NEA quantifica in circa 1.8 milioni i TEU che il nord-est d'Italia produce e movimenta e che però non vengono movimentati dalle proprie strutture logistico portuali. Il naturale mercato di riferimento del porto di Venezia si estende dai confini orientali del Veneto sino alle province di Bergamo e Milano, inoltrandosi in tutti i territori della pianura padana, cioè le stesse aree su cui scorreranno i tre principali corridori europei che collegheranno i territori dell'Unione da nord a sud e da est a ovest. Questa funzione baricentrica del Veneto nel disegno dei nuovi mercati produttivi europei che si realizzeranno con la costruzione di queste opere infrastrutturali, accrescerà ancor più la dimensione economica del territorio regionale, con conseguente impatto sulle infrastrutture portuali attraverso le quali passeranno le merci provenienti e dirette ai mercati internazionali. In questo schema di sviluppo, il terminal off-shore si inserisce come pedina fondamentale, garantendo al Veneto di sviluppare la propria componente marittima, sempre più centrale nella distribuzione internazionale delle merci.

In relazione a quanto sopra, i principali benefici economici attesi dalla realizzazione della componente container del terminal offshore sono riassumibili nei seguenti punti:

- garantire il collegamento diretto tra l'area del Nord-est Italia e i grandi flussi trans-oceanici, con risparmio di tempi e di costi;
- garantire una via di accesso agevolata verso i mercati non solo italiani ma anche del centro est Europa (Austria, Germania e Paesi Balcanici in particolare);
- sviluppare condizioni essenziali per l'incremento della competitività dell'area del Nord-est;
- amplificare le potenzialità anche degli altri scali adriatici del Nord-est e aumentare il dinamismo dei mercati ad essi retrostanti;
- sviluppare sinergie con gli ulteriori scali portuali italiani e stranieri che si affacciano sul nord Adriatico, con particolare riferimenti ai porti NAPA (Ravenna, Trieste, Rijeka e Koper).

Ai benefici suddetti, è opportuno aggiungere quello derivante specificamente dalla realizzazione del terminal a terra in località Montesyndial. Tale intervento permetterà di riconvertire a fini logistici e portuali un'ampia area dismessa.

Infine, il terminal offshore si propone di estromettere il traffico petrolifero dalla Laguna di Venezia garantendo contestualmente l'approvvigionamento alternativo delle attività ad esso connesse. Ciò contribuirà in modo significativo ad aumentare la sicurezza in laguna, garantendo al contempo il mantenimento del flusso dei prodotti petroliferi lavorati negli stabilimenti di Porto Marghera. Le

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

potenzialità del terminal off-shore permettono anche di rispondere positivamente ad un incremento di tali flussi, in relazione anche a possibili progetti di riconversione dell'intera area di Porto Marghera.

In conclusione, l'impatto sul sistema economico della fase di esercizio del terminal è considerato **ampiamente positivo**. Analogamente **positivo** è l'impatto sul sistema socio-economico della fase di costruzione, seppur minore rispetto al precedente e limitato all'arco temporale di realizzazione delle opere.

10.5.2 Occupazione

Tra i principali vantaggi per la collettività si segnalano i benefici in termini occupazionali che il nuovo terminal (inteso come sistema integrato: offshore, onshore e sistema di trasferimento) è in grado di generare sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio. La variabile occupazionale rappresenta infatti un elemento di assoluto rilievo nell'ambito delle politiche di sviluppo di uno scalo portuale ed uno dei principali obiettivi strategici che fanno capo agli Enti di governo dei porti, insieme alla crescita dei traffici e allo sviluppo delle attività produttive.

In particolare i porti e le attività ad essi collegate creano le seguenti tipologia di occupazione:

- occupazione diretta: comprende l'occupazione direttamente riferibile alla realizzazione dell'opera, nonché, per quanto concerne la fase di esercizio, i lavori che le imprese locali creano a supporto dei servizi per il porto. I porti creano occupazione diretta attraverso i servizi di movimentazione della merce, le operazioni portuali, i servizi nautici e le agenzie governative. Queste tipologie dipendono strettamente dall'attività portuale e in assenza della stessa si esaurirebbero. I posti di lavoro diretti comprendono gli operativi, gli agenti marittimi, i piloti, i rimorchiatori, gli impiegati delle autorità portuali, i magazzinieri, i terminalisti;
- occupazione indiretta: è il risultato di acquisti locali da parte delle imprese correlate al porto e direttamente connesse alle attività portuali. Le attività portuali inducono una vasta gamma di effetti occupazionali indiretti, attraverso le connessioni dei porti con altri settori economici e le interazioni con vasti poli logistici ed economici esterni alle aree portuali. La componente indiretta include lavori d'ufficio presso i fornitori locali, fornitori di equipaggiamenti e parti di lavorazione, servizi di riparazione e manutenzione, compagnie di assicurazione, consulenza e altri servizi economici;
- occupazione indotto: sono i lavori creati localmente e attraverso l'economia nazionale o sopranazionale derivata dall'acquisto di beni e servizi da parte di coloro che sono direttamente impiegati.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

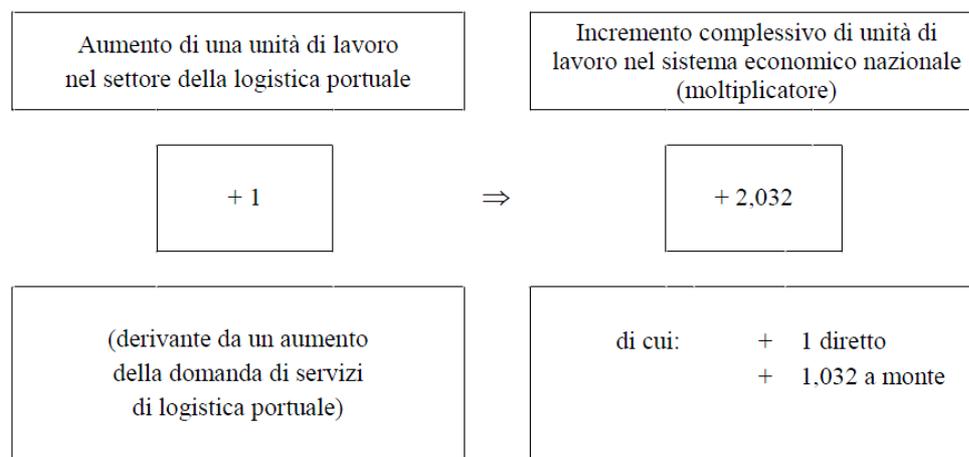
Come già evidenziato, l’Autorità Portuale di Venezia ha commissionato uno specifico studio sull’impatto economico e sociale del terminal offshore che includerà anche la definizione specifica dei benefici derivanti dalla creazione di nuova occupazione, distinta in diretta, indiretta, indotta e globale.

L’incremento di occupazione in fase di cantiere è preliminarmente stimabile in circa 150-200 unità. Ben più consistente è il beneficio occupazionale relativo alla fase di esercizio. La stima di tale beneficio è riportata nella Relazione Illustrativa del terminal container d’altura (elaborata da APV) e nello specifico dal connesso studio “*Technical study Report. Venice container terminal and logistic study*” (Venice Newport Container and Logistics S.p.A., 2012). Secondo tale analisi, la fase di esercizio genererebbe occupazione diretta per 1193 persone, così suddivise: 655 per il terminal onshore, 457 per il terminal offshore e 81 per il sistema di trasferimento mare-terra su mama vessel. A questi numeri va aggiunto il personale specificamente dedicato alla gestione del molo petroli, per il quale al momento non si dispone di una stima.

Studi di settore hanno proposto un indicatore, denominato moltiplicatore dell’occupazione, che permette di verificare le interrelazioni che si sviluppano con i sistemi produttivi presso i quali avvengono i processi di approvvigionamento dei porti. Tale strumento misura dunque la capacità potenziale dei porti di innalzare i livelli occupazionali nel sistema economico generale e fa riferimento alle Unità di Lavoro (Ula), misura standardizzata che tiene conto delle posizioni lavorative in termini di monte ore annuo.

In particolare il valore dell’indicatore a livello nazionale, calcolato nel 2007, è risultato essere pari a 2.032, in aumento rispetto al dato calcolato per il 2004. La seguente figura evidenzia le componenti di tale indicatore.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01



Fonte: Censis, 2008

Figura 10.5-1 Moltiplicatore dell'occupazione del sistema dei porti, 2007.

Dall'analisi della Figura 10.5-1 si evince che il moltiplicatore include due tipologie distinte di Unità di Lavoro:

- Ula dirette: operazioni di scalo delle navi e dei passeggeri, nell'ambito della movimentazione delle merci, nelle attività di magazzinaggio, negli altri servizi logistici connessi ai trasporti marittimi e nelle attività di intermediazione e spedizione;
- Ula a monte (occupazione indotta): attività professionali, trasporti terrestri, alberghi e ristoranti, attività ausiliarie dei trasporti come agenzie di viaggio, trasporti marittimi, editoria e stampa, poste e telecomunicazioni, trasporti aerei, costruzioni, attività immobiliari, computer e servizi connessi, ecc..

Esso quindi indica quale potrebbe essere, a parità di produttività del lavoro, il complessivo incremento di Ula a monte (occupazione indotta) generato da un aumento di Ula dirette, derivante a sua volta da un aumento della domanda di servizi portuali. Con riferimento alle Ula a monte del settore portuale, la componente più consistente è quella rappresentata dalle attività professionali, seguita dai trasporti terrestri, alberghi e ristoranti, altri servizi ausiliari dei trasporti, costruzioni e trasporti marittimi.

Applicando il coefficiente moltiplicatore prima analizzato si può quindi stimare un incremento di domanda di occupati nell'indotto pari a circa 1231 unità.

In relazione a quanto sopra, l'impatto in termini di occupazione è considerato **ampiamente positivo**, in particolare per quanto concerne la fase di esercizio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.5.3 Delocalizzazione del traffico petrolifero

Tra i benefici sociali ed ambientali derivanti dalla realizzazione del nuovo terminal uno dei più importanti è quello della delocalizzazione del traffico petrolifero secondo il dettato della legge speciale per Venezia 798/84. Il nuovo terminal off-shore prevede infatti che la maggior parte del traffico di prodotti petroliferi venga deviato sul medesimo, evitando il passaggio delle navi petroliere all'interno della laguna di Venezia lungo il canale di Malamocco-Marghera e garantendo contestualmente l'approvvigionamento alternativo dei prodotti petroliferi stessi.

Questo spostamento si traduce in una significativa diminuzione dell'attuale traffico petrolifero che si verifica all'interno della laguna veneta, con conseguente aumento della sicurezza della navigazione e significativa diminuzione del rischio di sversamenti accidentali di prodotti petroliferi e altre sostanze inquinanti. Il nuovo terminal è in grado quindi di apportare un beneficio positivo soprattutto in termini di benessere per la popolazione residente nelle vicinanze dei canali attualmente utilizzati dalle navi per il transito e sotto il profilo della sicurezza della navigazione. Tali importanti benefici saranno raggiunti garantendo al contempo il mantenimento del flusso dei prodotti petroliferi lavorati negli stabilimenti di Porto Marghera, senza pertanto incidere negativamente sullo sviluppo economico del territorio.

L'impatto atteso, relativo alla fase di esercizio, è quindi **ampiamente positivo**.

10.5.4 Traffico terrestre

L'incremento del traffico terrestre sarà significativo nella fase di esercizio del sistema onshore – offshore, mentre molto minore e localmente limitato per la fase di costruzione.

Sulla base delle stime di traffico previste in seguito alla realizzazione del terminal in vari scenari elaborati da uno studio specifico di settore effettuato dall'Università di Padova per conto dell'Autorità Portuale di Venezia (febbraio 2012), si prevede che in una prima fase di sviluppo saranno incrementate le relazioni a corto raggio, privilegiando il trasporto su gomma, mentre successivamente il potenziamento della rete ferroviaria (Figura 10.3-22) permetterà di acquisire quote di mercato a medio-lungo raggio.

I risultati emersi dallo studio evidenziano che gli impatti sulla viabilità regionale risulteranno sostanzialmente contenuti per due motivi principali:

- il traffico attratto da nuovi mercati più distanti (es. Germania, Austria) non potrà che essere servito tramite trasporto ferroviario;
- la domanda di trasporto contenitori via strada, prevista al 2030, riguarda per circa il 55% relazioni con l'area veneta. Si tratta di relazioni di traffico che impegnerebbero comunque la rete viaria regionale anche se venisse istradata verso altri porti. Anzi l'istradamento verso il porto di Venezia

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

ha l'auspicato effetto di ridurre sensibilmente le percorrenze stradali per l'accesso ai servizi portuali rispetto allo stato attuale e rispetto allo scenario senza il porto Offshore di Venezia.

Al contrario criticità potranno emergere a livello locale poiché in questo caso i maggiori flussi di traffico sono da considerarsi sicuramente aggiuntivi rispetto alla situazione esistente. Secondo lo studio citato dell'Università di Padova, la quantificazione dei volumi di traffico indotti dal porto offshore a pieno regime e al massimo livello della capacità determina una domanda di traffico stradale nell'ordine di 2115 mezzi pesanti.

Come sintetizzato nella Relazione Illustrativa, comparando il flusso massimo atteso con i valori del traffico giornaliero che impegna attualmente la rete viaria si evince che il carico indotto:

- sulla direttrici nord-sud Romea e Tangenziale di Mestre non supera i 700 veicoli/giorno sul ramo più caricato, pertanto, in vista della realizzazione della Romea Commerciale (si veda al riguardo la Figura 10.3-21), il traffico ivi indotto sarà facilmente assorbito;
- sull'autostrada con prevalenza della direzione ovest si dirigerà la maggior parte dei flussi. La riorganizzazione del sistema viabilistico locale illustrata in Figura 10.3-21 si prefigge di contribuire a rispondere a tali esigenze.

Si segnalano infine anche alcuni interventi a rilevanza regionale in grado di garantire un ulteriore beneficio ai flussi di traffico in ingresso/uscita dall'area di Porto Marghera, quali in particolare:

- la realizzazione della terza corsia autostradale nel tratto Venezia-Trieste;
- la realizzazione della nuova Pedemontana Veneta.

Relativamente al traffico ferroviario, il già citato studio dell'Università di Padova, ha stimato per il nuovo terminal dell'area Montesyndial una produzione di circa 32 treni al giorno, che andranno a sommarsi al traffico portuale attuale. Tale incremento di traffico verrà gestito tramite un nuovo scalo ferroviario e un nuovo collegamento diretto alla rete nazionale (Figura 10.3-22), che consentirà di bypassare il nodo di Mestre, garantendo al contempo la separazione funzionale tra traffico passeggeri e traffico merci.

Lo stesso studio ha evidenziato come gran parte del traffico ferroviario che verrà generato sarà sostitutivo di quello attuale proveniente dal Nord Europa; le previste capacità dei valichi alpini sono pertanto compatibili con i volumi di traffico previsti.

L'impatto atteso (congestione delle reti di trasporto) relativo all'incremento del traffico terrestre (su gomma e rotaia) in fase di esercizio è in conclusione valutato come **trascurabile**, a fronte della capacità esistente e della prevista riorganizzazione delle reti viarie e ferroviarie. È inoltre rilevante

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sottolineare il beneficio atteso a livello regionale e sovragionale dovuto al trasferimento di traffico via gomma su mare.

L'incremento dei traffici terrestri in fase di costruzione è minore di quello stimato per la fase di esercizio, nonché spazialmente limitato alla realtà locale e temporalmente limitato alla durata della costruzione delle opere; anche in questo caso l'impatto è considerato **trascurabile**.

10.5.5 Traffico marittimo locale

Tale aspetto analizza gli effetti del terminal, e in particolare del trasferimento mare – terra mediante mama vessel, sull'attuale traffico marittimo locale. La completa operatività del terminal determinerà al riguardo due processi di segno opposto:

- la realizzazione del fascio tubiero permetterà di trasportare i prodotti petroliferi dal terminal all'area di Porto Marghera via pipeline e quindi in pratica di azzerare il traffico petrolifero attualmente transitante in laguna. Tale traffico è mediamente quantificabile in 400 navi/anno corrispondenti ad un numero doppio di passaggi in ingresso e in uscita (800 passaggi);
- la movimentazione degli 800'000 TEU/anno dal terminal offshore a quello onshore determinerà un incremento di traffico in laguna e nel tratto marino antistante alla bocca di porto di Malamocco pari a 1850 passaggi/anno di mama vessel, cioè il sistema di trasporto ottimizzato scelto da APV.

Complessivamente l'incremento di traffico è quindi corrispondente a 1050 passaggi in più l'anno, corrispondenti mediante ad un modesto incremento del numero di passaggi/giorno pari a 2.9. Rispetto all'attuale flusso di traffico lungo il canale Malamocco – Marghera, l'incremento suddetto è pari al 13%, quindi piuttosto contenuto. Va peraltro evidenziata l'elevata efficienza del sistema di trasferimento nautico dal terminal container off-shore al terminal on-shore; il sistema previsto consentirà di gestire, a fronte di un incremento nel numero di transiti del 13%, un volume di TEU movimentati pari al 277% dell'attuale.

Vale la pena inoltre sottolineare che l'estromissione delle petroliere contribuirà a ridurre significativamente gli impatti derivanti da un eventuale rischio di collisione, ed in particolare ad annullare il connesso rischio di sversamento di prodotti petroliferi in laguna.

L'incremento del traffico marittimo è quindi considerato **trascurabile**, sia per la fase di costruzione che per quella di esercizio, in particolare relativamente ai flussi attuali caratterizzanti il canale Malamocco – Marghera.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.5.6 Comparto ittico

L'impatto sulle attività di pesca in ambito marino è dovuto all'interferenza fisica, sia in fase di costruzione che di esercizio, del terminal offshore e del connesso fascio tubiero sulle zone di pesca. Il traffico delle mama vessel da e verso il terminal offshore non ha rilevanza per le attività di pesca in quanto avviene lungo rotte già interessate dal traffico marittimo entrante in bocca di porto di Malamocco, distanti dalle aree oggetto di attività di prelievo.

Le interferenze con il comparto ittico sono state valutate considerando le attività di maggior importanza in termini socio-economici, ed in particolare:

- raccolta della vongola Adriatica (*Chamelea gallina*);
- raccolta dei fasolari (*Callista chione*);
- raccolta dei canalicchi (*Ensis minor* e *Solen marginatus*);
- pesca delle seppie (*Sepia officinalis*) con strascico nell'area tra 600 m e 3 miglia nautiche;
- pesca con strumentazione fissa (nasse e reoni);
- mitilicoltura in mare.

In particolare per ciascuna attività è stata elaborata una mappa nella quale gli areali delle stesse sono raffigurati insieme agli elementi di interferenza, ovvero:

- l'ubicazione del terminal offshore;
- l'ubicazione del fascio tubiero;
- la possibile zona di sicurezza e area ATBA (Area to Be Avoided) intorno al terminal offshore. In mancanza di un'ordinanza specifica, si è fatto riferimento ai fini della presente analisi, all'Ordinanza della Capitaneria di Porto di Chioggia (n. 63 del 2008) valida per il terminal di rigassificazione ubicato al largo di Porto Levante, nonché a quanto previsto dalla circolare IMO n. SN1/circ. 257 del 11 dicembre 2006. La zona di sicurezza è un'area di forma circolare di raggio di 2 km nella quale sono vietati il transito, l'ancoraggio, lo stazionamento di navi in attesa, la pesca, le attività subacquee non espressamente autorizzate e qualsiasi altra attività. L'area ATBA è un'area di forma circolare di raggio di 1.5 miglia nautiche; nell'area è fatto divieto assoluto di ancoraggio; l'ingresso è vietato alle navi con stazza pari o superiore alle 200 tonnellate non autorizzate;
- l'ipotesi, definita in sede progettuale, di area interdetta alla navigazione in corrispondenza del fascio tubiero.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Si riportano di seguito le mappe suddette; gli areali delle risorse alieutiche sono tratti dal “Piano integrato per la gestione della fascia costiera della Regione Veneto” (2006).

L’impatto sulle attività di raccolta delle vongole, dei fasolari e dei cannolicchi, nonché della pesca delle seppie nella fascia 600 m – 3 miglia è considerato negativo basso. Gli areali oggetto di interferenza occupano infatti superfici modeste rispetto a quelle disponibili nell’area vasta considerata. Il prelievo di vongole, cannolicchi e seppie è in particolare interessato dal solo fascio tubiero e dall’ipotetica area interdetta relativa, per una porzione quindi molto modesta. Relativamente al prelievo dei cannolicchi risulta inoltre importante evidenziare la limitata significatività economica di tale attività.

L’impronta del terminal e la relativa fascia di sicurezza è rilevante per la sola raccolta dei fasolari; si evidenzia al riguardo come l’interferenza tra terminal e attività di pesca riguardi la zona a minor densità di risorsa. L’area di reperimento di tale risorsa è inoltre molto ampia estendendosi ben oltre i limiti della mappa di Figura 10.5-4.

L’interferenza sull’attività di pesca condotta tramite nasse e reoni è considerata trascurabile. L’area interessata è infatti di modeste dimensioni e tali strumenti di pesca possono facilmente essere ricollocati nelle aree esterne alla zona di interdizione prossima al fascio tubiero.

La Figura 10.5-7 contestualizza le aree di mitilicoltura rispetto all’area interessata dalla realizzazione del terminal offshore e del connesso fascio tubiero, nonché alle rotte di navigazione delle “mama vessel”. Le aree di molluschicoltura sono ubicate di fronte la costa di Pellestrina; l’area più vicina al terminal dista, in linea d’aria, circa 8.5 km dallo stesso, mentre quella più vicina al fascio tubiero sottomarino circa 3 km. In relazione a tale distanza, l’interferenza sulle attività di mitilicoltura in mare è considerata nulla.

Infine, in ambito marino si valuta trascurabile in termini di effetti sulla pesca il rischio derivante dall’occorrenza di eventi accidentali, oggetto di specifica Analisi di rischio nell’ambito del progetto preliminare. Tali eventi hanno infatti frequenza molto bassa (10^{-3} - 10^{-4}) e rientrano quasi tutti nell’area ALARP (As Low As Reasonably Practicable); sono inoltre già previste dal progetto preliminare misure preventive e misure di contenimento rapido in casi di spandimenti.

La realizzazione del terminal offshore e del connesso fascio tubiero determinerà anche effetti positivi sul comparto ittico. È dimostrato infatti da numerosi studi come aree precluse alla pesca fungano da zone di ripopolamento biologico con effetti positivi sulle aree limitrofe e quindi sulla pesca che nelle stesse viene attuata. Tale effetto si manifesterà anche per le aree interdette alle attività di pesca a seguito della realizzazione del terminal. È noto inoltre il ruolo di FAD (Fish Aggregation Device) delle strutture artificiali in ambiente marino.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto concerne l'area lagunare, è valutata come certamente positiva per le attività di pesca, mitilicoltura, venericoltura l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna.

Alla luce di quanto sopra esposto gli impatti sulle **attività di pesca** vengono valutati come complessivamente **trascurabili**. Di conseguenza si ritiene **significativamente modesto** anche l'impatto sull'economia della pesca locale, anche a fronte di altri fattori che sono responsabili della generale crisi del settore (Figura 10.3-18), tra i quali la competizione con altri mercati e il sovrasfruttamento delle stesse risorse aliutiche.

Nelle fasi successive della progettazione verranno valutati e quantificati, in accordo con i soggetti interessati e con gli enti di gestione competenti, gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca. Verrà parallelamente analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta onde valutare l'effettiva incidenza (valutata trascurabile in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse. Nel caso tale strada risultasse non praticabile potranno essere individuate misure alternative.

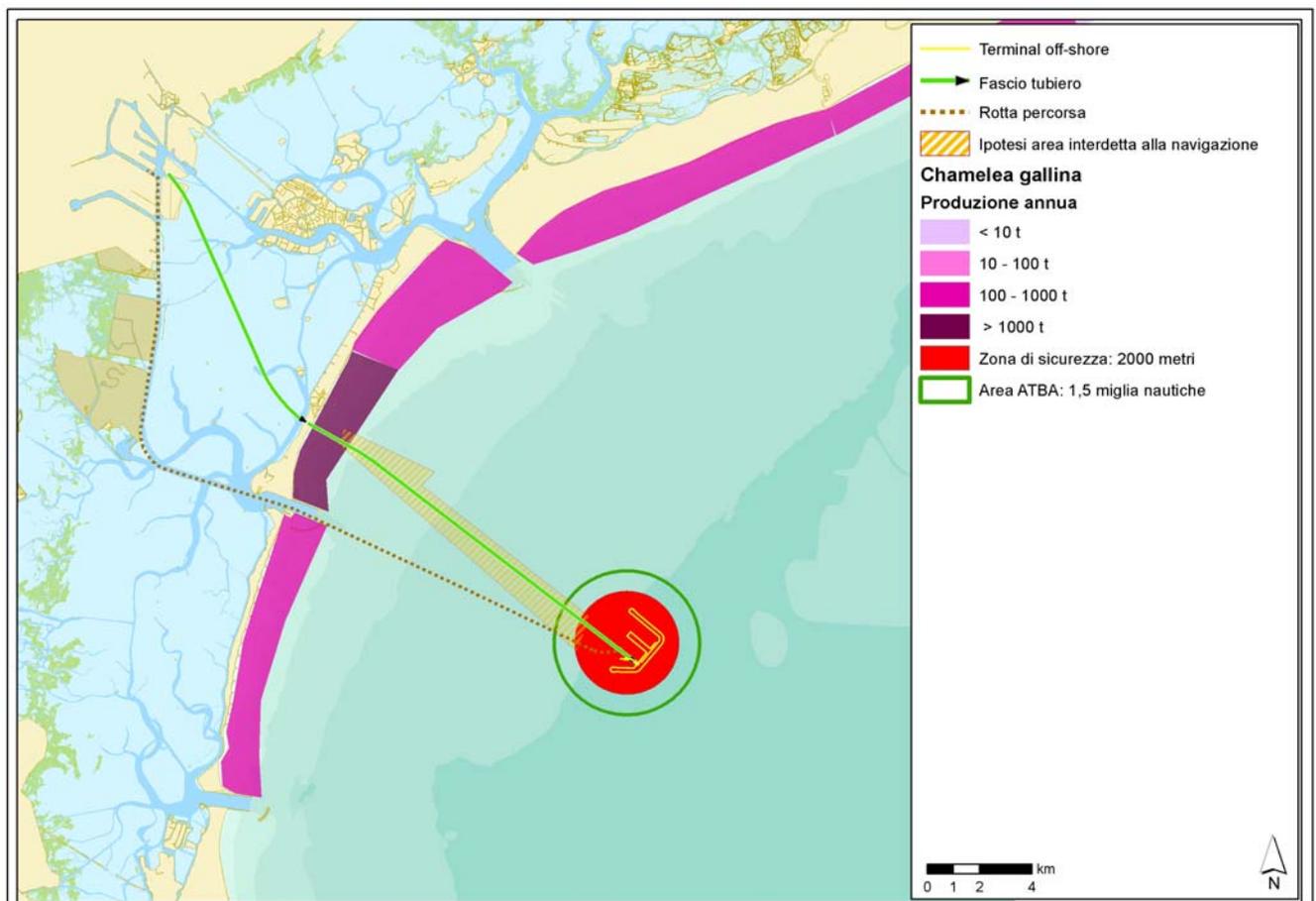


Figura 10.5-2 Interferenza con l'attività di raccolta della *Chamelea gallina*.

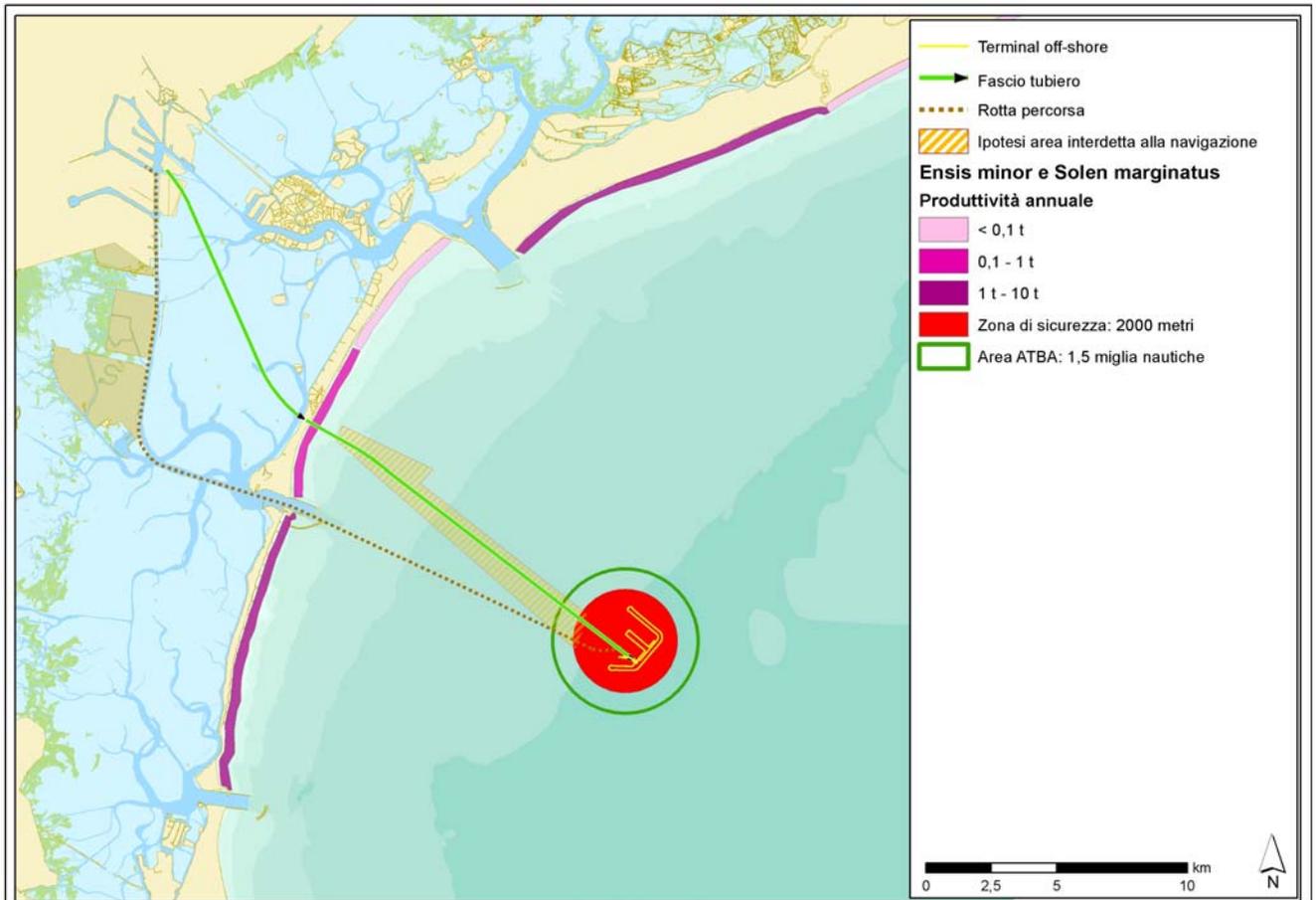


Figura 10.5-3 Interferenza con l'attività di raccolta di *Ensis minor* e *Solen marginatus*.

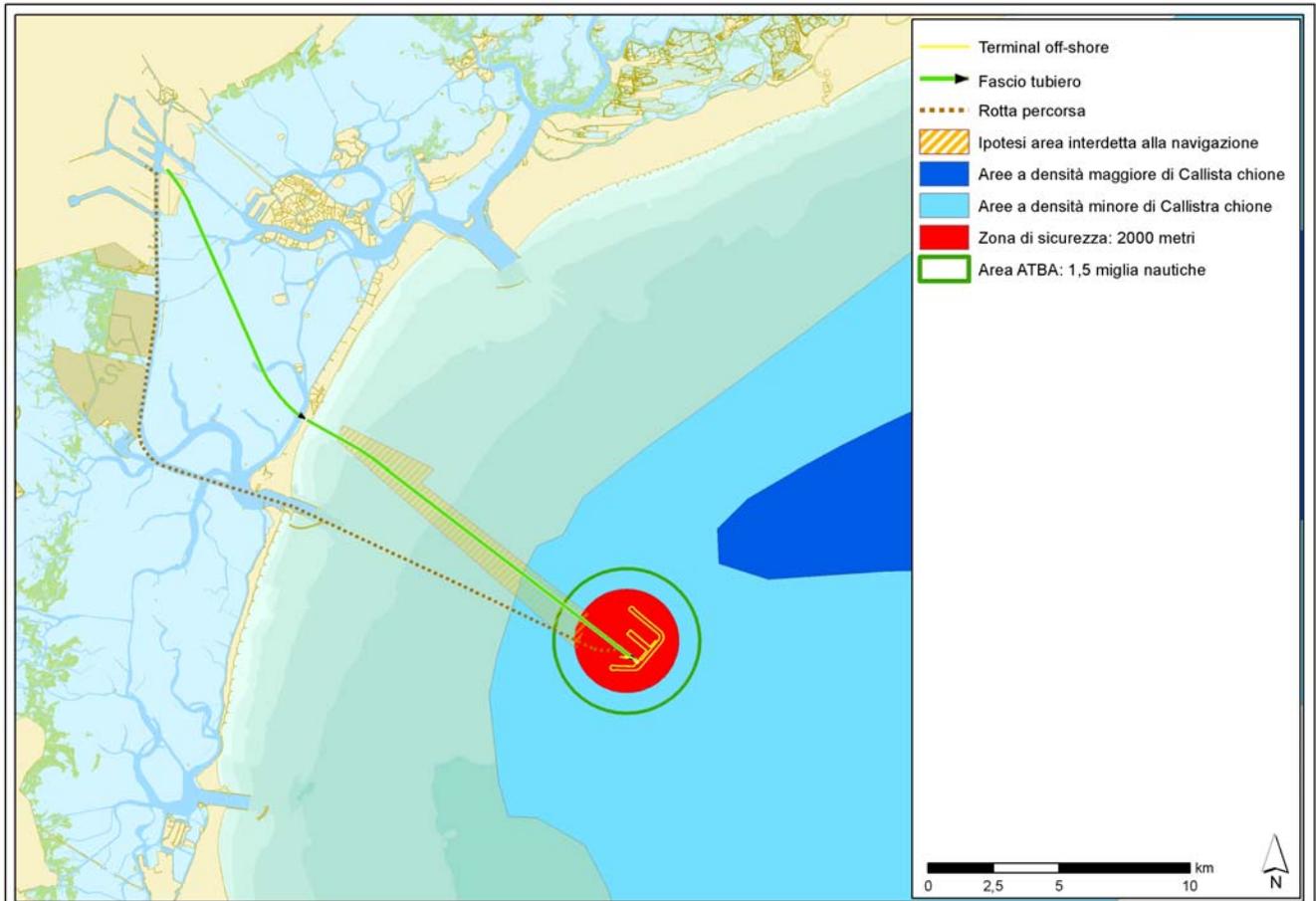


Figura 10.5-4 Interferenza con l'attività di raccolta di *Callista chione*.

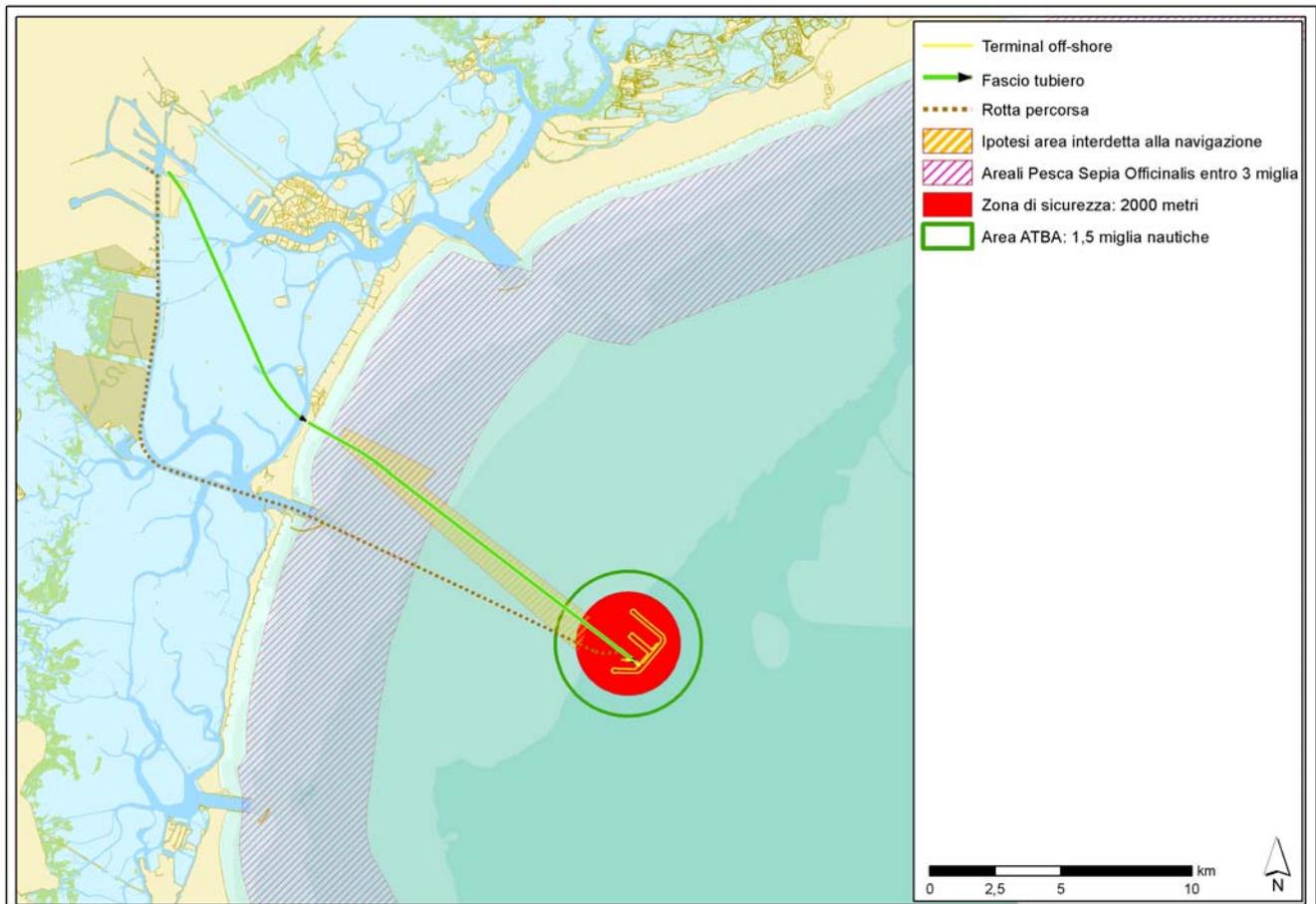


Figura 10.5-5 Interferenza con l'attività di pesca delle seppie entro le 3 miglia.

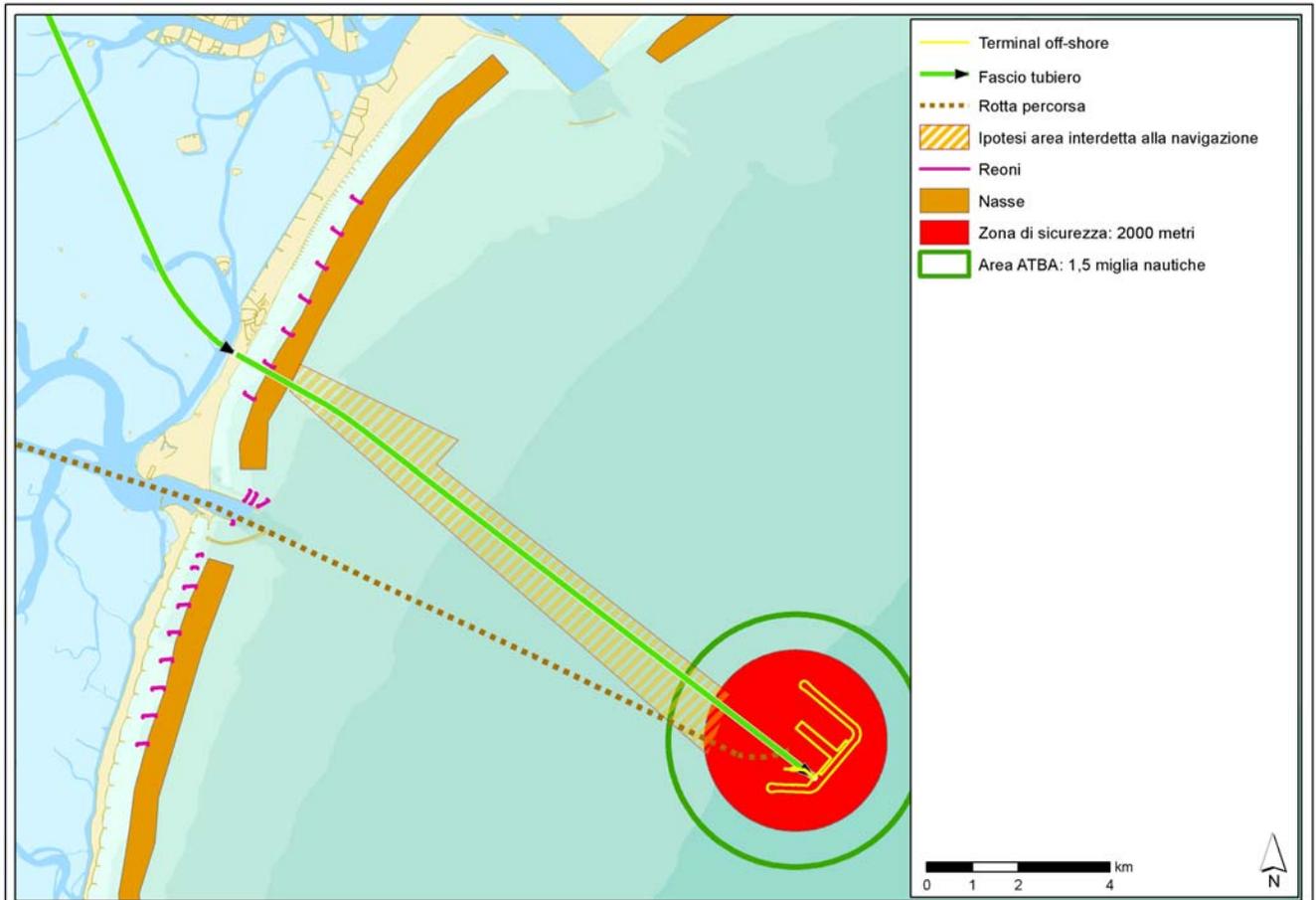


Figura 10.5-6 Interferenza con l'attività di pesca con nasse e reoni.

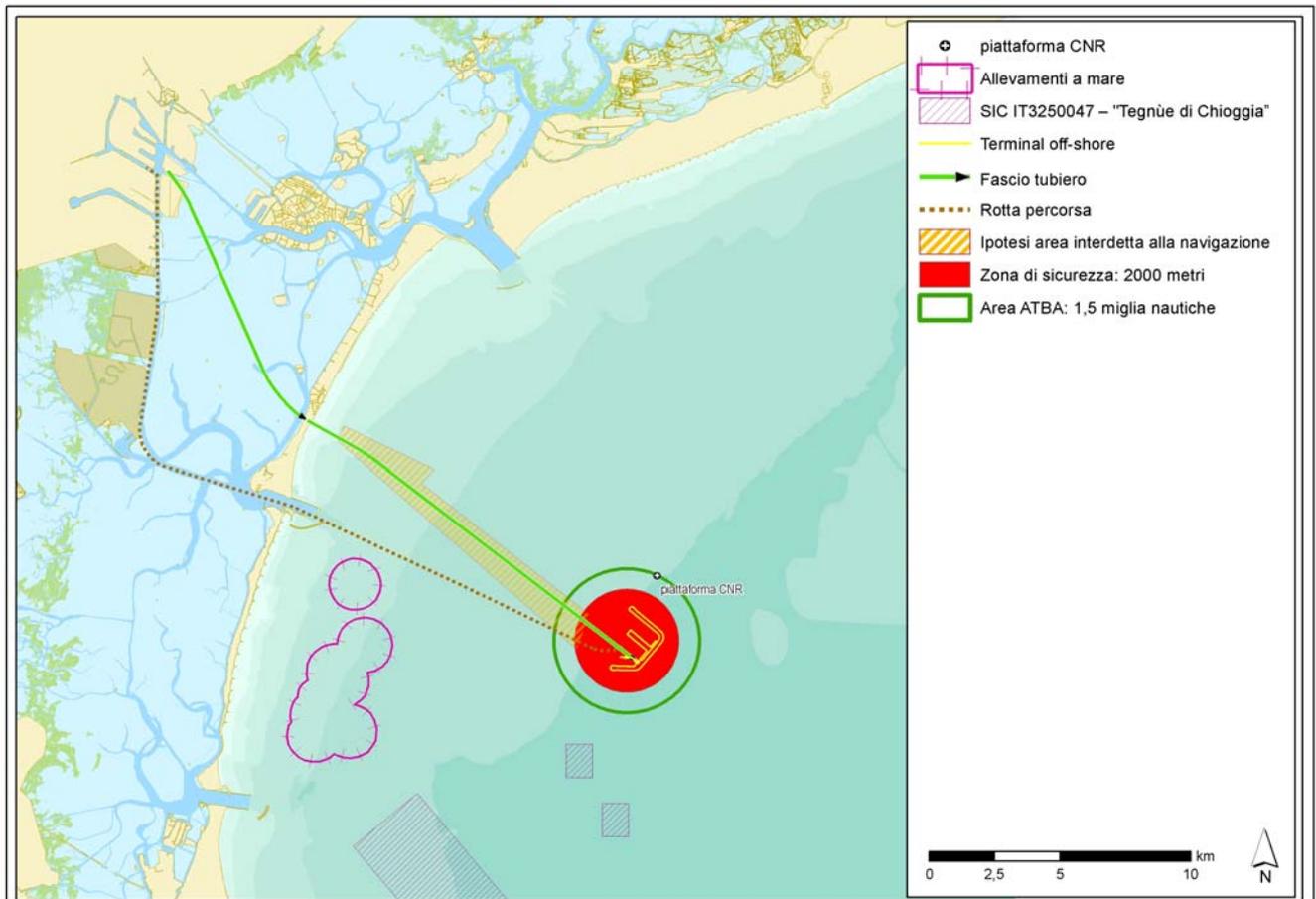


Figura 10.5-7 Interferenza con mitilicoltura.

10.5.7 Turismo

Le potenziali conseguenze (sia della fase di costruzione che di quella di esercizio) sul settore turistico balneare sono riconducibili esclusivamente al potenziale impatto visivo del terminal offshore. Sulla base anche di quanto emerso nell'analisi della componente paesaggio, si ritiene tuttavia che il terminal si collochi ad una distanza tale da non arrecare interferenze tali da indurre una perdita di presenza turistiche e quindi ripercussioni per tale comparto economico. L'impatto in questione è quindi considerato **nullo**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

10.6 MITIGAZIONI E MONITORAGGI

L'analisi degli impatti e delle interferenze sulla componente non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione e/o monitoraggi specifici.

Per quanto concerne il comparto ittico, nelle fasi successive della progettazione verranno valutati e quantificati, in accordo con i soggetti interessati e con gli enti di gestione competenti, gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca, a seguito della realizzazione del terminal e del connesso fascio tubiero. Verrà parallelamente analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta onde valutare l'effettiva incidenza (valutata bassa in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse. Nel caso tale strada risultasse non praticabile potranno essere individuate misure alternative.

10.7 SINTESI

L'analisi dello stato di fatto per la componente socioeconomia mira a fornire una fotografia del quadro produttivo a livello di area vasta (Provincia di Venezia). Data la rilevanza in termini di potenziali benefici/impatti sono stati approfonditi tre temi specifici relativi ai seguenti comparti: portuale (con particolare riferimento al comparto merci e a quello petrolifero), ittico e turistico.

L'analisi ha permesso di indentificare i seguenti impatti/interferenze:

- sviluppo del sistema economico locale;
- aumento della domanda di lavoro per le attività connesse alla realizzazione, gestione e funzionamento del terminal;
- delocalizzazione del traffico petrolifero, con conseguente aumento della sicurezza;
- incremento del traffico terrestre, con possibile impatto in termini di congestione delle reti viarie;
- incremento del traffico marino costiero e lagunare;
- interferenze con il comparto ittico locale;
- interferenze con il comparto turistico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'impatto sullo **sviluppo del sistema economico** è analizzato rispetto ad un'area (Nord-est) più ampia dell'area vasta di riferimento. Tale impatto è considerato **ampiamente positivo**, in particolare a seguito dei seguenti benefici attesi:

- realizzazione di un collegamento diretto tra l'area del Nord-est italiano e i grandi flussi trans-oceanici, con risparmio di tempi e di costi, rispetto alla soluzione attuale che prevede il transito tramite i porti del Nord Europa;
- sviluppo di una via di accesso agevolata verso i mercati non solo italiani ma anche del centro est Europa (Austria, Germania e Paesi Balcanici in particolare);
- sviluppo quindi di condizioni essenziali per l'incremento della competitività economica dell'area del Nord-est;
- amplificazione delle potenzialità anche degli altri scali adriatici del Nord-est e quindi incremento del dinamismo dei mercati ad essi retrostanti;
- sviluppo di sinergie con gli ulteriori scali portuali italiani e stranieri che si affacciano sul nord Adriatico, con particolare riferimenti ai porti NAPA (Ravenna, Trieste, Rijeka e Koper).

Ai benefici suddetti, è opportuno aggiungere quello derivante specificamente dalla realizzazione del terminal a terra in località Montesyndial, che permetterà di riconvertire a fini logistici e portuali un'ampia area oggi dismessa. Infine, il terminal offshore si propone di estromettere il traffico petrolifero dalla Laguna di Venezia garantendo contestualmente l'approvvigionamento alternativo delle attività ad esso connesse, senza quindi penalizzare le attività economiche dallo stesso dipendenti.

Tra i principali benefici per la collettività si evidenzia, in particolare nell'attuale situazione di crisi, la creazione di nuove opportunità occupazionali. L'incremento di occupazione in fase di cantiere è preliminarmente stimabile in circa 150-200 unità. Ben più consistente è il beneficio occupazionale relativo alla fase di esercizio, stimato da APV in 1193 unità dedicate al sistema container (terminal offshore – trasporto – terminal onshore). Oltre all'occupazione diretta, l'intervento genererà occupazione indiretta e indotta; quest'ultima è stimabile in 1231 unità di lavoro. L'impatto in termini di **occupazione** è considerato quindi **ampiamente positivo**, in particolare per quanto concerne la fase di esercizio.

Tra i benefici sociali ed ambientali derivanti dalla realizzazione del nuovo terminal uno dei più importanti è quello della **delocalizzazione del traffico petrolifero** secondo quanto previsto dalla legge speciale per Venezia 798/84. Il nuovo terminal off-shore prevede infatti che la maggior parte del traffico di prodotti petroliferi venga deviato sul medesimo, determinando un beneficio positivo soprattutto in termini di benessere per la popolazione residente nelle vicinanze dei canali attualmente

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

utilizzati dalle navi per il transito e sotto il profilo della sicurezza della navigazione, garantendo una notevole riduzione del rischio di sversamenti e collisioni. L'impatto atteso, rilevante per la fase di esercizio, è quindi **ampiamente positivo**.

Per quanto concerne gli impatti indotti dalle variazioni del traffico terrestre, lo studio condotto dall'Università di Padova per conto dell'Autorità Portuale di Venezia ha evidenziato come gli impatti sulla viabilità regionale (dovuti alla movimentazione dei container) risulteranno sostanzialmente contenuti, con effetti anche positivi dovuti al trasferimento di traffico via gomma su mare. Al contrario criticità potranno emergere a livello locale. I previsti interventi di riorganizzazione del sistema viabilistico locale (in particolare relativi al collegamento con l'autostrada A4 in direzione ovest e alla realizzazione della Romea commerciale in direzione sud) permetteranno di gestire i nuovi flussi di traffico e le criticità relative. In considerazione di tali interventi di adeguamento, l'impatto atteso (congestione delle reti di trasporto) relativo **all'incremento del traffico terrestre** (su gomma e rotaia) è in conclusione valutato come **trascurabile**, per entrambe le fasi di costruzione ed esercizio.

Per quanto concerne gli impatti sulla componente socioeconomica determinati della variazione del traffico marittimo durante la fase di esercizio, si evidenzia che la completa operatività del terminal determinerà due processi di segno opposto:

- l'eliminazione del traffico petrolifero attualmente transitante in laguna;
- l'incremento di traffico in laguna e nel tratto marino antistante relativo al collegamento terminal offshore – terminal a terra tramite mama vessel.

Complessivamente i due effetti generano un incremento del traffico, che è stato stimato pari a 1050 passaggi di navi in più l'anno, corrispondenti mediante ad un modesto incremento del numero di passaggi/giorno pari a 2.9. Rispetto all'attuale flusso di traffico lungo il canale Malamocco – Marghera, l'incremento suddetto è pari a circa il 13%, quindi piuttosto contenuto. Va peraltro evidenziata l'elevata efficienza del sistema di trasferimento nautico dal terminal container off-shore al terminal on-shore; il sistema previsto consentirà, a fronte di un incremento nel numero di transiti del 13%, un volume di TEU movimentati pari al 277% dell'attuale. Sulla base di tali evidenze gli impatti dell'aumento del **traffico marittimo** sugli aspetti socio-economici sono quindi considerati **trascurabili**.

Rispetto alle attività di pesca, l'impatto in ambito marino è dovuto all'interferenza fisica, sia in fase di costruzione che di esercizio, del terminal offshore e del connesso fascio tubiero sulle zone di pesca. Nella fasi successive della progettazione verranno quantificati gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca e analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta, onde valutare l'effettiva incidenza (valutata bassa in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse.

L'impatto sulle attività di raccolta delle vongole, dei fasolari e dei cannolicchi, nonché della pesca delle seppie nella fascia 600 m – 3 miglia è valutato negativo basso. L'interferenza sull'attività di pesca condotta tramite nasse e reoni è considerata trascurabile. L'interferenza con le attività di molluschicoltura è considerata nulla. Infine, in ambito marino si valuta trascurabile in termini di effetti sulla pesca il rischio derivante dall'occorrenza di eventi accidentali, oggetto di specifica Analisi di rischio nell'ambito del progetto preliminare. Tali eventi hanno infatti frequenza molto bassa (10^{-3} - 10^{-4}) rientrano quasi tutti nell'area ALARP (As Low As Reasonably Practicable); sono inoltre già previste dal progetto preliminare misure preventive e misure di contenimento rapido in casi di spandimenti.

La realizzazione del terminal offshore e del connesso fascio tubiero determinerà anche effetti positivi sul comparto ittico. È dimostrato infatti da numerosi studi come aree precluse alla pesca fungano da zone di ripopolamento biologico con effetti positivi sulle aree limitrofe e quindi sulla pesca che nelle stesse viene attuata. Tale effetto si manifesterà anche per le aree interdette alle attività di pesca a seguito della realizzazione del terminal. È noto inoltre il ruolo di FAD (Fish Aggregation Device) delle strutture artificiali in ambiente marino. E' valutata come certamente positiva per le attività di pesca, molluschicoltura, venericoltura lagunare l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna.

Alla luce di quanto sopra esposto gli impatti sulle **attività di pesca** vengono valutati come complessivamente **trascurabili**. Di conseguenza si ritiene significativamente modesto anche l'impatto sull'economia della pesca locale, anche a fronte di altri fattori che sono responsabili della generale crisi del settore, tra i quali la competizione con altri mercati e il sovrasfruttamento delle stesse risorse alieutiche.

Infine, l'impatto sul comparto **turistico** (sia della fase di costruzione che di quella di esercizio), riconducibile esclusivamente al potenziale impatto visivo del terminal offshore, è considerato **nullo**. La distanza del terminal dalla costa è infatti tale da non determinare interferenze in grado di indurre una perdita di presenza turistiche e quindi ripercussioni per tale comparto economico.

L'analisi degli impatti e delle interferenze sulla componente non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione e/o monitoraggi specifici.

Per quanto concerne il comparto ittico, nelle fasi successive della progettazione verranno valutati e quantificati, in accordo con i soggetti interessati e con gli enti di gestione competenti, gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca, a seguito della realizzazione del terminal e del connesso fascio tubiero. Verrà parallelamente analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

onde valutare l'effettiva incidenza (valutata bassa in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse. Nel caso tale strada risultasse non praticabile potranno essere individuate misure alternative.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

11 SINTESI

Nel presente capitolo viene riportata la sintesi delle trattazioni relative agli stati di fatto e agli impatti, distinta per ciascuna componente.

11.1 ATMOSFERA

L'area vasta considerata ai fini dell'analisi della componente atmosfera comprende un'area di circa 1 km intorno al Terminal, parte del litorale del Lido nel tratto interessato dall'attraversamento del fascio tubiero, la porzione di laguna centrale interessata dal passaggio sotterraneo delle tubazioni, il canale Malamocco-Marghera dal quale verrà estromesso il traffico petrolifero e nel quale transiteranno le "mama vessel" per il trasporto dei container e una piccola area localizzata nella zona industriale di Porto Marghera.

La valutazione dello stato di fatto della qualità dell'aria nel seguito riassunta, è stata effettuata in base ai dati rilevati dalle centraline di monitoraggio ubicate in zona industriale (gestite dall'Ente Zona Industriale di Porto Marghera) e presso l'isola di Sacca Fisola (centralina ARPAV). Ulteriori dati sulla qualità dell'aria sono riferiti al litorale del Lido di Venezia oggetto di una campagna di monitoraggio con i mezzi mobili eseguita da ARPAV nel 2006-2007.

In relazione agli ossidi di zolfo, si evidenzia come le problematiche associate ai composti dello zolfo (SO_x), molto marcate negli anni passati, siano oggi del tutto rientrate. Gli attuali livelli di questo parametro risultano inferiori agli standard di qualità definiti dalla normativa vigente. Relativamente al biossido di zolfo (SO₂) si può confermare che anche per il 2010 la sua concentrazione in aria è rimasta significativamente inferiore ai valori limite. Anche il monossido di carbonio (CO) presenta valori sempre inferiori al valore limite normativo nell'area di interesse, risultando, come atteso, più elevato in alcune aree ad intenso traffico.

Nonostante la tendenziale riduzione delle concentrazioni medie, particolare attenzione va invece posta agli ossidi di azoto (NO_x), in quanto precursori dell'ozono ed importante componente dello smog fotochimico, che contribuisce alla formazione di particolato secondario.

Per l'ozono (O₃) dal 2007 non è stata più superata la soglia di allarme, tuttavia si continuano a registrare occasionali superamenti della soglia di informazione e frequenti superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. La dipendenza di questo inquinante di origine secondaria da alcune variabili meteorologiche, temperatura e radiazione solare in particolare, ne giustifica la variabilità da un anno all'altro, pur in un quadro di vasto inquinamento diffuso.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le polveri inalabili (PM₁₀) e fini (PM_{2.5}) rappresentano ancora elementi di criticità per l'elevato numero di superamenti del valore limite giornaliero e per la caratteristica delle polveri fini di veicolare altre specie chimiche, quali IPA e metalli pesanti. Nonostante ciò, negli ultimi anni si è assistito ad una diminuzione, moderata ma costante, delle concentrazioni medie annuali, dovuta in parte alle politiche volte alla riduzione delle loro emissioni, ma anche alla maggior frequenza di condizioni meteorologiche di dispersione degli inquinanti stessi e, probabilmente, anche al ridimensionamento delle attività produttive e del traffico pesante a seguito della crisi economica in atto.

Per l'area in esame si può quindi evidenziare il maggior peso, negli ultimi anni, dell'inquinamento derivante da traffico veicolare, rispetto a quello di origine industriale, tanto che anche nelle zone suburbane i maggiori problemi per la salute pubblica, attribuibili all'inquinamento dell'aria, derivano oggi dagli inquinanti prodotti o comunque direttamente correlabili al traffico (ozono e polveri sottili).

La **valutazione degli impatti** del progetto è stata eseguita sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio.

Dal punto di vista metodologico, la valutazione degli **impatti per la fase di costruzione** si è basata sull'analisi delle aree di cantiere previste dal progetto e sulla successiva identificazione di quelle maggiormente critiche dal punto di vista dell'esposizione della popolazione.

La criticità delle aree di cantiere è stata valutata in base a:

- vicinanza a recettori sensibili;
- durata e dimensione del cantiere, numerosità di mezzi prevista;
- presenza o meno di aree di cantiere contemporanee nel tempo a distanza ravvicinata.

Sono state analizzate le caratteristiche dei diversi cantieri previsti nel progetto, valutandone la durata, l'ubicazione rispetto a recettori sensibili e la numerosità di mezzi operativi, al fine di selezionare il caso più significativo da utilizzare per le valutazioni quantitative. I due cantieri più significativi risultano essere:

- cantiere a mare per la costruzione della diga di protezione del Terminal: durata 3 anni e mezzo, complessivamente prevede l'impiego di circa 12 motonavi per scavi, possa massi e posa tubi, molto distante dalla costa;
- cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni: durata 2 anni e due mesi, complessivamente prevede 15 mezzi tra pontoni, gru, gruppi elettrogeni, vibroinfissore, ecc), molto a ridosso di aree abitate (zona di Malamocco), sebbene queste ultime siano sopravento rispetto al cantiere medesimo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

L'insieme dei criteri sopra elencati per la scelta del cantiere più significativo ha portato a selezionare come maggiormente critico il cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni, soprattutto in relazione alla sua maggiore vicinanza a recettori (aree abitate). Le valutazioni effettuate in riferimento a tale cantiere sono state estese anche agli altri cantieri per la costruzione delle isole, essendo questi ultimi più lontani da recettori e confrontabili per durata, dimensione e numerosità di mezzi impiegati.

Per il cantiere selezionato sono state stimate le emissioni in atmosfera sia relative ai mezzi di cantiere sia relativamente al potenziale risolleamento di polveri derivante dal passaggio di mezzi su aree sterrate. L'emissione di inquinanti con i gas combustibili è stata stimata applicando la metodologia europea per la redazione dell'inventario delle emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2006). Il macrosettore di riferimento è il n.8 (altre fonti mobili), di cui in particolare sono state considerate le attività con codice SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) 080800 (emissioni da mezzi off-road utilizzati nell'industria). Il risolleamento di polveri è stato invece stimato seguendo la metodologia prevista nelle linee guida US-EPA per l'inventario delle emissioni, come riportate in Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report (settembre 1998).

Le emissioni riferite alla fase di costruzione sono concentrate in un periodo temporale limitato; l'entità dei valori stimati (riferiti all'intero periodo di costruzione) viene valutata come assolutamente accettabile. Non si ritiene che le ricadute, minime e confinate nell'area prossima ai cantieri, abbiano alcun impatto sull'ambiente esterno. Si ricorda inoltre che il cantiere in esame è collocato sottovento rispetto ai centri abitati (in particolare rispetto all'abitato di Malamocco) per cui la dispersione effettuata dal vento tenderà, nella maggioranza dei casi (vento di bora e scirocco), a disperdere le emissioni verso aree prive di recettori sensibili.

A supporto delle valutazioni è stato effettuato, per le polveri e per gli ossidi di azoto, il confronto dei valori di emissione stimati con quelli relativi ad altri cantieri localizzati in area lagunare (MAG. Acque – Thetis, 1997), a parità quindi di condizioni meteo climatiche. Nei casi di confronto le emissioni in fase di cantiere risultavano molto più elevate in termini quantitativi rispetto a quelle stimate per il cantiere in esame e le valutazioni effettuate anche grazie all'uso di simulazioni modellistiche non avevano evidenziato criticità per la qualità dell'aria. Tali confronti hanno supportato la valutazione del caso in esame, consentendo di ritenere non significativo l'impatto del cantiere in oggetto.

Complessivamente l'impatto associato al cantiere tra mare e laguna per la posa delle tubazioni e ai cantieri per la costruzione delle isole è ritenuto trascurabile e comunque reversibile.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La **stima degli impatti in fase di esercizio** si suddivide in 3 sottoattività:

1. calcolo della riduzione delle emissioni in atmosfera derivanti dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna;
2. calcolo dell'aumento delle emissioni derivanti dall'incremento di traffico container;
3. calcolo delle emissioni generate dal Terminal.

Sempre per quanto riguarda la fase di esercizio, sono state effettuate delle considerazioni in merito al traffico veicolare e ferroviario indotto dall'entrata in funzione del Terminal.

Per quanto riguarda i primi due aspetti il riferimento internazionalmente riconosciuto è la metodologia europea per la redazione dell'inventario delle emissioni, documentata in EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook terza edizione (EMEP/EEA, 2011). Tra le varie attività legate alla navigazione, quella di interesse per le valutazioni oggetto è quella connessa al traffico marittimo internazionale (codice SNAP 080404). In particolare sono state stimate le emissioni associate al traffico petrolifero (di greggio, benzina e gasolio) che oggi grava sulla laguna di Venezia e che, una volta operativo il Terminal, verrà estromesso, e quelle associate al traffico container legato all'operatività del Terminal merci. Per quanto riguarda il traffico petrolifero, le emissioni associate al tragitto dalla bocca di porto alla zona industriale si annulleranno in quanto le petroliere si fermeranno all'esterno della laguna di Venezia, a circa 16 km di distanza dalla costa. Inoltre la costruzione del Terminal potrà consentire l'arrivo di petroliere di stazza superiore a quelle attualmente in ingresso in laguna di Venezia, portando complessivamente negli anni futuri ad una diminuzione del numero di mezzi in circolazione. Relativamente al traffico container si avrà invece un aumento dei transiti di mezzi nautici in laguna (mama vessel); le emissioni correlate a questi mezzi sono state valutate in base ad uno scenario di movimentazione merci pari a 800'000TEU.

Il bilancio complessivo delle emissioni, considerando l'incremento del traffico container e la diminuzione del traffico petrolifero evidenzia, per l'area lagunare, un sostanziale pareggio. **Per quanto riguarda quindi l'area lagunare non si prefigurano criticità in relazione all'esercizio del progetto.**

Per quanto riguarda il calcolo delle emissioni nell'area del Terminal sono state considerate le emissioni generate dal Terminal medesimo e quelle associate al traffico container. Non sono state calcolate invece le emissioni associate al traffico petrolifero perchè di fatto sono le stesse che già oggi gravano sulla laguna e che verrebbero allontanate in mare aperto.

Per quanto riguarda le emissioni dagli impianti presenti sul Terminal, secondo le indicazioni progettuali, tutte le utenze saranno alimentate ad energia elettrica. Il cavo impiegato per

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

l'alimentazione sarà del tipo sottomarino interrato o posato sul fondo marino per tutto il tratto che va dalle sottostazioni della rete nazionale fino al Terminal Off-shore. Le uniche emissioni dalle strutture del Terminal saranno associate alla presenza di alcuni gruppi elettrogeni di emergenza che entreranno in funzione in caso di interruzione della rete elettrica.

Per quanto riguarda invece le emissioni generate dal traffico container in ormeggio al Terminal, le stime sono state eseguite considerando la gestione di 1 milione di TEU. La metodologia applicata, i fattori di emissione, le tipologie di motore e carburante fanno riferimento ai medesimi riferimenti internazionali già menzionati in precedenza (EMEP/EEA, 2011).

Sia le emissioni dalle navi container sia quelle generate dal Terminal avvengono a bassa quota, per cui è lecito aspettarsi un'areale di dispersione abbastanza contenuto. Inoltre la significativa distanza dalla costa consentirà un abbassamento dei valori di concentrazione in aria anche di un ordine di grandezza rispetto al punto di emissione, generando quindi un **impatto associato all'operatività del Terminal trascurabile**.

Per quanto riguarda le emissioni da traffico veicolare, a scala locale (viabilità vicino al porto) è ragionevole considerare che i flussi attratti siano aggiuntivi sulla rete. Va peraltro ricordato che la normativa europea relativa ai veicoli di trasporto pesante prevede dei miglioramenti molto significativi in termini di emissioni in atmosfera, in particolare per quanto riguarda le polveri grazie all'introduzione dei filtri antiparticolato dei motori diesel. Ci si attende un **impatto negativo basso per la qualità dell'aria a scala locale**.

Alla scala regionale l'utilizzazione del porto di Venezia per la movimentazione dei contenitori con destinazione il Veneto non determinerà tanto un incremento netto del traffico stradale, quanto una diversione del traffico che sarebbe comunque destinato ad altri porti eventualmente più distanti (Progetto della piattaforma off-shore del Porto di Venezia - Il Sistema dell'accessibilità terrestre).

A scala macroregionale va invece considerato che con la realizzazione del terminal si sottrarrà una parte del traffico che oggi viaggia su strada per dirottarlo su nave. Si evidenzia inoltre che, sempre a scala macroregionale, sono attesi dei benefici in termini di minori emissioni di CO₂. Lo studio "Analisi comparativa delle sternalità dei trasporti VOL05" effettuato dall'Unità di Ricerca TTL (Trasporti, Territorio, Logistica) dell'Università IUAV di Venezia, nell'ambito del Progetto europeo SONORA (South NORth Axis) ha infatti dimostrato come esista una chiara convenienza ambientale nell'uso dei porti del Mediterraneo per i traffici provenienti dal Canale di Suez in termini di minori emissioni di anidride carbonica rispetto all'uso (attuale) dei porti del nord europa confermando il fatto che le Autostrade del Mare rappresentano oggi una soluzione alternativa e spesso complementare al trasporto stradale. Si considera quindi **a scala macroregionale un impatto trascurabile, positivo per quanto riguarda la CO₂**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

11.2 AMBIENTE IDRICO

L'area vasta individuata per la componente ambiente idrico si compone di una parte lagunare e di una parte marina e marino-costiera. La parte lagunare maggiormente coinvolta dagli interventi in progetto è quella del bacino centrale della laguna di Venezia, interessato in particolare dai lavori di posa del fascio tubiero, il cui percorso congiungerà il litorale di Malamocco all'isola dei Serbatoi a Porto Marghera. La parte marina e marino costiera comprende le acque del Mar Adriatico prospicienti la laguna di Venezia con estensione, verso sud, fino al delta del fiume Po. Essa sarà interessata dai lavori in progetto, sia in fase di costruzione dell'opera (posa del fascio tubiero e costruzione della piattaforma), sia in fase di esercizio del Terminal.

Per ciò che riguarda gli aspetti idrodinamici della **laguna**, gli scambi idrici con il mare determinano i livelli di marea in laguna di Venezia e sono essenziali nel controllare i processi di ricambio idrico. Lo scambio di entità maggiore avviene attraverso la bocca di Malamocco, seguito dalla bocca di Lido e quindi dalla bocca di Chioggia. La propagazione dell'onda di marea avviene principalmente lungo i canali che si ramificano dalle bocche di porto verso le aree più interne e costituiscono la principale forzante morfologica per la circolazione. Tempi di residenza anche molto diversi caratterizzano le differenti aree della laguna: le aree più interne, lontane dal mare, presentano tempi di residenza anche superiori a 30 giorni, mentre aree ad elevato ricambio idrico (tempi di residenza intorno ai 3 giorni) sono quelle della laguna aperta, in particolare nelle aree prospicienti le tre bocche di porto. Le caratteristiche idrodinamiche sono poi fortemente influenzate dal regime dei venti, in particolare quelli di bora (nord-est) e di scirocco (sud-est) che caratterizzano il territorio. Essi agiscono rafforzando o ostacolando i flussi mareali in entrata e in uscita alle tre bocche di porto e generando le cosiddette correnti residue. Il vento agisce anche come forzante determinante nella generazione del moto ondoso in laguna, che risente tuttavia anche della rilevante influenza della navigazione a motore.

La qualità delle acque della laguna dipende in larga misura dai carichi inquinanti in arrivo dal bacino scolante e dalla zona industriale di Porto Marghera, dai processi interni alla laguna che regolano le concentrazioni dei vari composti nelle acque nel tempo, dalle condizioni meteorologiche e dai cicli di ricambio delle maree.

La torbidità della colonna d'acqua è un parametro fortemente variabile sia nel tempo che nello spazio, legato agli eventi risospensivi (di carattere naturale o antropico) che si succedono nelle varie aree della laguna. I valori più bassi si collocano generalmente nei pressi delle bocche di porto, mentre l'area compresa fra Venezia e Tesserà è caratterizzata da valori relativamente elevati. In particolare variazioni molto accentuate di torbidità sono state osservate nell'area lagunare antistante la zona industriale (sbocco del Canale Industriale Sud) nelle aree adiacenti al Canale dei Petroli, ad intenso traffico marittimo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Le dinamiche dei nutrienti (azoto e fosforo) seguono il ciclo stagionale atteso per un ecosistema acquatico dei climi temperati come quello della laguna di Venezia. Alla variabilità stagionale si sovrappone una variabilità interannuale, legata sia alla variabilità meteorologica (che influenza il regime delle portate fluviali e quindi l'entità dei carichi inquinanti) e nel più lungo periodo a una generale riduzione delle forzanti e delle pressioni antropiche avvenute negli ultimi decenni, attraverso un maggiore controllo e adeguamento degli scarichi nelle acque del bacino scolante e della laguna di Venezia. Rispetto agli obiettivi di qualità per la laguna (D.M. 23.04.98) e con riferimento ai dati del monitoraggio MELa (2000-2008), le concentrazioni di nutrienti hanno evidenziato ancora diversi casi di superamento, in particolare per l'azoto totale disciolto (TDN) nelle aree maggiormente influenzate dalle sorgenti di carico. Tali concentrazioni, se confrontate con diversi livelli di riferimento internazionali proposti con diverse finalità per diversi ambienti di transizione o marino costieri, sono indicativi di uno stato complessivamente riassumibile come "mesotrofico".

Il bacino centro nord e centrale, nella fascia lagunare comprendente le sorgenti di carico da Porto Marghera e dalla città di Venezia, risente in generale di un più alto grado di contaminazione sia di metalli che di microinquinanti organici. Per ciò che riguarda i metalli, i livelli di contaminazione sono da ritenersi tutti accettabili se le concentrazioni medie lagunari sono comparate con gli standard di qualità indicati per i corpi idrici di transizione nel D.M. 56/09 (tabelle 1/A e 1/B del decreto) mentre si osservano diversi casi di superamento, particolarmente marcati per lo zinco, rispetto agli obiettivi di qualità stabiliti per la laguna (D.M. 23.04.98). Per ciò che riguarda i microinquinanti organici presenti in laguna (PCDD/F, PCB, IPA, HCB) sono generalmente più elevati nelle acque della laguna centrale rispetto a quelli della laguna nord e sud, con un gradiente più facilmente individuabile rispetto a quanto osservato per i metalli. Sono in particolare marcate le differenze tra i livelli di contaminazione dei canali industriali e i livelli di contaminazione delle acque della laguna, individuando la zona industriale di Porto Marghera come la fonte di rilascio principale di tali composti.

La circolazione nel **mare Adriatico** è caratterizzata da un generale flusso verso Nord lungo le coste greco-albanesi-croate e un ritorno verso Sud lungo le coste italiane. Una maggiore complessità e variabilità di tale circolazione si riscontra nel bacino settentrionale dominato da più fattori indipendenti (vento, portata dei fiumi, scambi di calore). Il bacino settentrionale del mare Adriatico è relativamente poco profondo e degradante dolcemente lungo la costa italiana. La batimetria nella zona circostante il Terminal, in un raggio di 10 km² varia tra 17 e 21 metri. Le correnti misurate nell'area circostante il previsto posizionamento del Terminal evidenziano una componente dominante verso sud, con intensità di corrente sotto costa mediamente più ridotte ma più variabili in relazione alla circolazione costiera e all'influenza della marea nelle aree più vicine alle bocche di porto. La marea dipende dalla composizione della componente astronomica e dalla componente meteorologica (campi di vento e pressione atmosferica). Il vento e in particolare le tempeste da Scirocco, che spirano proprio lungo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

l'asse maggiore del bacino, possono indurre variazioni di livello di un ordine di grandezza superiore all'effetto barometrico e innescare anche fenomeni di oscillazione stazionaria dell'Adriatico (sesse), con ampiezze a Venezia di parecchie decine di centimetri e periodo tale da creare interferenza positiva con la marea astronomica. Il vento è il fattore principale nella generazione delle onde, la cui distribuzione statistica di intensità e direzione (misurati alla Piattaforma Oceanografica CNR a poca distanza dal sito ove è prevista la realizzazione del nuovo Terminal Off-shore) riflette l'intensità e la direzione dei venti dominanti (traversia di bora e di scirocco), con altezza d'onda significativa inferiore a 0.5 m per il 57% degli stati di moto ondoso.

La fascia costiera a sud della laguna di Venezia è l'area maggiormente eutrofica, in relazione agli sbocchi fluviali, mentre condizioni oligotrofiche prevalgono nella parte orientale del bacino. L'area influenzata dai processi costieri si estende parallelamente alla costa, è più ristretta nella parte settentrionale e più estesa in direzione del mare aperto in corrispondenza della plume del Po. In quest'area, i valori medi dei parametri trofici e la variabilità associata sono più elevati. Per ciò che riguarda la contaminazione da metalli e microinquinanti organici, i dati disponibili sia per la fascia costiera sia per l'area marina circostante il previsto posizionamento del Terminal, evidenziano la conformità con gli standard normativi delle acque marino costiere. Gli idrocarburi totali, come emerso nel corso della campagna di indagine condotta nel luglio 2003 nell'area del Terminal e lungo il tracciato delle condotte sottomarine, sono caratterizzati da concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità.

La **valutazione degli impatti** considera gli effetti delle interferenze prodotte in fase di costruzione ed esercizio del Terminal Off-shore in progetto.

La metodologia proposta per la valutazione degli impatti sull'ambiente idrico fa riferimento agli aspetti relativi alla qualità delle acque superficiali lagunari, marino costiere e marine all'interno dell'area vasta individuata e agli aspetti relativi all'idrodinamica dell'area marina interessata dal Terminal. A supporto della valutazione degli impatti si è fatto ricorso a simulazioni modellistiche sviluppate *ad hoc* (modello idrodinamico tridimensionale Delft 3D), per la valutazione degli effetti del posizionamento della diga foranea e del Terminal petrolifero in progetto sulla circolazione generale dell'area.

Sono stati inoltre valutati, mediante simulazioni modellistiche e sulla base dei risultati dell'Analisi di Rischio, gli effetti della potenziale diffusione degli idrocarburi, in seguito ad eventi accidentali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

In particolare l'analisi delle interferenze ha individuato come potenzialmente significativi i seguenti impatti, che sono stati sottoposti a specifica valutazione, sia in fase di costruzione che di esercizio, nonché in riferimento all'occorrenza di eventi accidentali.

Impatti in fase di costruzione

- potenziale impatto dell'opera sul consumo di risorse idriche, in relazione ai **prelievi idrici per le necessità di cantiere**. L'impatto, temporaneo e reversibile, associato a tali consumi è ritenuto **trascurabile** poiché i quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati al tempo della costruzione;
- potenziale impatto dell'opera sulla qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari, in relazione allo **scarico di reflui da cantiere**. L'impatto, temporaneo e reversibile, è ritenuto **trascurabile**, in quanto non si considerano significativi gli effetti sulla qualità delle acque superficiali in considerazione delle caratteristiche dei reflui, delle modalità controllate di smaltimento, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico;
- potenziale impatto dell'opera da **spillamenti/spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere**. Eventuali spillamenti/spandimenti sono ipotizzabili solo in caso di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti originati in particolare dai carburanti utilizzati) che in condizioni di ordinaria operatività, non sono ritenuti significativi. L'impatto associato quindi, per la sua temporaneità e marginalità, è ritenuto **trascurabile**;
- potenziale impatto dell'opera sulla qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari, in relazione all'interazione con il fondale e conseguente **risospensione dei sedimenti**. Tale impatto è relativo in particolare alle attività di posa delle pipelines, agli scavi per la realizzazione della diga foranea e per l'allestimento del Terminal, che comportano necessariamente delle attività di movimentazione del sedimento, connesse alle operazioni di scavo, sia in ambito lagunare, sia marino e marino costiero. Un eventuale aumento della torbidità delle acque lagunari e marino costiere, ipotizzabile in relazione alle operazioni di scavo e dragaggio, è da considerarsi ad impatto **trascurabile**, in quanto non si ritiene possa provocare un peggioramento sensibile degli aspetti qualitativi delle acque, in relazione alla temporaneità dell'intervento, alla presenza di eventi risospensivi che già caratterizzano l'ambiente in esame e agli accorgimenti progettuali adottati per limitare al massimo la torbidità eventualmente generata.

Impatti in fase di esercizio

- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sull'idrodinamica e circolazione delle acque marine in relazione **all'ingombro della struttura**. Al fine di caratterizzare gli effetti sul regime idrodinamico legati alla realizzazione del Terminal off-shore, sono state effettuate delle simulazioni nelle quali

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

viene confrontata la velocità della corrente nello stato di fatto attuale ed in quella di riforma, in diverse condizioni idrodinamiche. L'areale di modifica del regime delle correnti ha estensione molto contenuta, limitata alle adiacenze della struttura, senza influenzare il regime delle correnti nell'area vasta. Di conseguenza, l'impatto sull'idrodinamica e sulla circolazione delle acque può essere considerato **trascurabile**.

- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sul consumo di risorse idriche, in relazione **ai prelievi idrici per usi civili e industriali**. Il progetto comprende infatti un complesso di opere civili che comportano un consumo idrico per uso potabile, nonché la fornitura idrica alle navi. Il progetto inoltre prevede un utilizzo industriale per le necessarie operazioni di lavaggio linee, apparecchi e pontili. Complessivamente l'impatto dell'opera sul consumo di risorse idriche può definirsi **trascurabile**. L'approvvigionamento idrico per scopi potabili è infatti garantito dal collegamento con l'acquedotto di terraferma e parte dell'acqua industriale utilizzata viene recuperata dall'impianto di disoleazione;
- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sulla qualità delle acque marine in relazione **allo scarico di reflui di tipo civile, industriale e di acque meteoriche**. Considerati i sistemi di raccolta e di trattamento delle acque previsti dal progetto e in particolare: a) la modesta entità dell'impianto di depurazione dei reflui civili con scarico a mare e b) l'assenza di uno scarico industriale a mare (re-invio dei reflui a terra mediante pipeline), si stima come **trascurabile** l'impatto complessivo sulla qualità delle acque marine;
- potenziale impatto dell'opera (Terminal) sulla qualità delle acque marine, marino costiere e lagunari in relazione **agli scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo**. Tale impatto è stato valutato considerando che uno dei principali obiettivi del progetto in esame è proprio quello dell'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, con i conseguenti benefici attesi, all'interno della laguna e nel tratto marino-costiero, relativamente alla riduzione dell'inquinamento provocato dai motori delle navi e alla riduzione del rischio di spandimenti di idrocarburi per situazioni di carattere incidentale. L'aumento di traffico generato dalle attività di trasporto container può comportare effetti sulla qualità delle acque limitatamente all'eventuale inquinamento generato dai motori. Tale impatto è ritenuto trascurabile, in relazione alla applicazione in fase di scelta dei mezzi delle migliori tecnologie in termini di riduzione di impatto ambientale, ma soprattutto rispetto al beneficio complessivo generato dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna. Si ritiene dunque che la **variazione dei traffici** navali nell'area marino costiera (nel tratto di mare compreso tra il Terminal e la laguna) e nell'area lagunare possa generare un impatto **positivo**;
- potenziale impatto relativo agli scarichi provenienti dalle **navi in accosto al Terminal**. Considerando inoltre che il progetto non prevede la prestazione di servizi di raccolta degli scarichi alle navi in attracco, tale impatto è stato valutato **nullo**;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- potenziale impatto sulla morfologia delle aree lagunari ai margini del canale Malamocco-Marghera in relazione all'**aumento del traffico** da e per il terminal merci. La valutazione, basata su una stima dell'aumento di traffico navale lungo il canale Malamocco-Marghera quantificato in misura poco superiore al 10%, ha considerato che l'aumento del tasso di erosione potenziale della "gengiva" del canale e dei bassofondi prospicienti rappresenti un impatto **negativo basso**. Tuttavia tale valutazione potrà essere mutata in **trascurabile** nell'ipotesi di completamento delle strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali già previste in apposito Accordo di Programma tra Magistrato alle Acque e Autorità Portuale di Venezia.

Eventi accidentali

L'Analisi di rischio svolta nell'ambito del progetto preliminare ha evidenziato come quasi tutti gli eventi considerati siano collocati nella zona di accettabilità del rischio. Fanno eccezione solamente gli eventi legati alla probabilità di fessurazione della tubazione, che ricadono nella zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable), per la quale si devono prevedere interventi mitigativi e preventivi (già compresi nel Progetto Preliminare, come sotto descritto) che determinano una significativa riduzione del rischio per l'ambiente idrico.

Ai fini delle valutazioni sull'ambiente idrico sono stati analizzati i seguenti eventi:

- eventuale diffusione degli idrocarburi in mare nel caso in cui si verifichi un **incidente per collisione navale**, è stata simulata mediante modello matematico, in diverse condizioni idrodinamiche. L'impatto è stato ritenuto **trascurabile**, in relazione alla presenza di interventi di mitigazione in progetto, volti ad una corretta gestione del traffico navale e ad un efficace sistema di contenimento e raccolta degli eventuali spanti in tempi sufficienti (20 minuti) ad evitare la diffusione della macchia, nonché al confronto con la situazione attuale in cui situazioni incidentali possono essere considerate più probabili e con conseguenze più pesanti per l'ecosistema. Tutti gli scenari identificati nell'Analisi di Rischio nel caso di collisione da nave ricadono nella zona di accettabilità del rischio per l'ambiente marino in quanto sono caratterizzati da frequenze medio-basse e conseguenze locali;
- potenziale impatto del Terminal sulla qualità delle acque in relazione alla **fuoriuscita di prodotti durante le operazioni di carico e scarico**. In condizioni di normale operatività non sono prevedibili fuoriuscite e sversamenti in mare di idrocarburi durante le operazioni di carico e scarico dei prodotti petroliferi. L'unica possibilità di fuoriuscita dei prodotti petroliferi potrebbe verificarsi solo in caso di eventi accidentali la cui diffusione è stata valutata mediante simulazioni modellistiche. L'impatto sulla qualità delle acque può essere considerato **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale degli eventuali spandimenti e agli interventi di mitigazione in progetto (valvole di sicurezza e sistema di contenimento e raccolta degli eventuali spanti in

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

tempi sufficienti ad evitare la diffusione della macchia). Le valutazioni effettuate in sede di Analisi di Rischio portano poi a considerare che gli scenari di dispersione in ambiente dell'idrocarburo in caso di rottura dei bracci di carico ricadono in una zona di accettabilità del rischio per le basse probabilità di accadimento e le conseguenze limitate dell'incidente in termini di entità dello spandimento (< 1000 tonnellate);

- potenziale impatto del Terminal sulla qualità delle acque in relazione alla fuoriuscita di prodotti causata da **apparecchiature e impianti di servizio al Terminal**. Anche in questo caso in fase di operatività regolare del Terminal non si prevedono rilasci in mare di sostanze idrocarburiche dalle apparecchiature e impianti di servizio al Terminal. La fuoriuscita va considerata solo in caso di una situazione incidentale di rottura delle strutture. Essa è stata valutata con il supporto di simulazione modellistiche. L'impatto sulla qualità delle acque è ritenuto **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale dell'evento e agli interventi di mitigazione e controllo previsti nel progetto (sistemi di contenimento degli spanti e specifiche attività di manutenzione del Terminal). Si tengono in considerazione inoltre le valutazioni effettuate in sede di Analisi di Rischio, in cui gli scenari di dispersione in ambiente dell'idrocarburo non innescato ricadono in una zona di accettabilità del rischio per basse probabilità e le conseguenze limitate dell'incidente in termini di entità dello sversamento, anche nel caso più gravoso di un foro da 150 mm.;
- potenziale impatto del Terminal sulla qualità delle acque in relazione alla **fuoriuscita di prodotti dalle tubazioni**. Fuoriuscite di idrocarburi dalle condotte sub lagunari e sottomarine possono essere ipotizzate solo in caso di incidente, come valutato in sede di Analisi di Rischio. L'impatto derivante dal rilascio di idrocarburi da rottura delle tubazioni può essere considerato **trascurabile**, in relazione al carattere esclusivamente incidentale dell'evento e agli accorgimenti progettuali che consentono di ridurre le ipotizzabili frequenze di accadimento (passaggio frequente di "pig" per la valutazione delle condizioni della linea e la rilevazione tempestiva di eventuali danneggiamenti della condotta) e di contenere e raccogliere gli eventuali spanti. Il previsto tempo di intervento del soccorso (1 ora) è considerato sufficiente per contenere lo spanto, evitandone la diffusione così da minimizzare il rischio ambientale. Per ciò che riguarda le tubazioni sublagunari è necessario considerare anche il confronto con la situazione attuale, caratterizzata dalla presenza della condotta da 42" per il greggio che collega il pontile di San Leonardo agli impianti della raffineria di Marghera. La situazione futura, pur essendo caratterizzata da un maggior numero di condotte e di maggiore lunghezza, le soluzioni tecniche adottate (interro, protezione con piastre in cemento, valvole di intercettazione, ispezioni periodiche, ecc.) e i miglioramenti tecnologici nella qualità dei materiali, nei metodi di fabbricazione e nelle attività di controllo e gestione delle linee consentono di ridurre le frequenze incidentali garantendo livelli di rischio complessivi non superiori a quelli attuali.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

11.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area d'intervento si sviluppa in ambienti correlati tra loro rappresentati dalla terraferma (Porto Marghera), dalla laguna e dal mare. In questo contesto ambientale l'obiettivo della presente analisi è stata l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sull'evoluzione dei processi geologici.

Per la componente suolo e sottosuolo le fonti informative raccolte e i dati acquisiti contestualmente al progetto hanno permesso di delineare l'assetto morfologico, geologico, e idrogeologico, sia a scala di area vasta sia in alcuni casi a scala locale.

L'ambito marino in esame è caratterizzato principalmente da: ridotta profondità media; mancanza di marcate irregolarità del fondo, che va progressivamente degradando verso Sud-Est; presenza di un'ampia piattaforma continentale sulla quale sono ancora visibili tracce dei cordoni litoranei sommersi, di erosioni e particolari depositi legati a fasi di livello marino più basso dell'attuale.

La morfologia della laguna di Venezia è il risultato di processi continentali e marini occorsi in modo diacronico e con diversa intensità durante la sua storia geologica. Dal punto di vista dinamico la laguna è un ambiente soggetto a rapida evoluzione verso l'ambiente continentale, per sedimentazione dei corsi d'acqua, o verso l'ambiente marino, per erosione dei lidi e subsidenza. A oggi le principali problematiche che riguardano la morfologia lagunare sono: la perdita di sedimenti verso il mare e il progressivo approfondimento dei fondali lagunari; la riduzione delle superfici a barena; l'appiattimento della morfologia sommersa.

Da un punto di vista geologico l'ambito territoriale di riferimento del progetto è caratterizzato da una storia evolutiva molto complessa. Nel tempo si sono susseguite profonde modificazioni passando da un "ambiente di fondo marino" ad un "ambiente di zona emersa" per giungere, infine, circa 6000 anni fa, ad un "ambiente di laguna costiera". La struttura stratigrafica dei depositi sedimentari recenti è rappresentata da materiali sciolti a granulometria variabile (compresa tra le argille e le sabbie), di spessore non costante e spesso mescolati tra loro; essa è caratterizzata da livelli sovrapposti a permeabilità variabile che spesso si ritrovano in eteropia laterale.

La struttura idrogeologica del comprensorio veneziano s'inquadra nella tipologia di sistema multifalda tipico della bassa pianura veneta. Lo schema idrogeologico del sottosuolo di Venezia è rappresentato da un sistema multifalda differenziato, costituito da sei acquiferi principali confinati da orizzonti argillosi, che è alimentato dal complesso indifferenziato ghiaioso-sabbioso della zona pedemontana veneta.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La qualità dei sedimenti superficiali evidenzia una diffusa contaminazione nell'area delimitata dall'inviluppo del Sito di Interesse Nazionale di Venezia-Porto Marghera. Tale contaminazione ha un elevato grado di confinamento. Il confronto tra diversi ambiti lagunari (canali industriali, area lagunare antistante, resto laguna e rii del centro storico di Venezia) dimostra che esiste un forte diminuzione delle concentrazioni tra i canali industriali (e i rii di Venezia) e la laguna circostante.

Per quanto riguarda l'Isola dei Petroli, l'area di terraferma oggetto d'intervento, è stata evidenziata una contaminazione dei suoli caratterizzata in maniera predominante da metalli. Tale contaminazione è diffusa sia spazialmente sia in profondità. Tra i metalli il più diffuso è l'arsenico, seguito da zinco e mercurio.

Per quanto riguarda, invece, l'area MonteSyndial si riscontra la presenza nei terreni di composti quali metalli pesanti, composti alifatici clorurati e alogenati, PCDD-PCDF, Idrocarburi e IPA presenti anche a profondità elevate. Attualmente per tale area sono in corso di completamento le opere di bonifica della falda e dei terreni.

La **valutazione degli impatti** degli interventi in progetto sulla componente suolo e sottosuolo è stata condotta per mezzo di un approccio comparativo tra scenario di progetto e scenario attuale. La metodologia proposta ha preso in considerazione sia gli aspetti ambientali sia quelli antropici della componente in esame. La valutazione riguarda le condizioni di stato chimico delle matrici suolo, sottosuolo e acque sotterranee, le variazioni morfologiche, le interferenze con l'assetto idrogeologico e la tipologia di utilizzo del suolo da parte dell'uomo. Il criterio di valutazione adottato è di tipo qualitativo e si basa sul giudizio esperto.

Le interferenze per la componente in esame sono state analizzate per la fase di costruzione e di esercizio dell'opera.

Nella **fase di costruzione** sono state prefigurate le interferenze relativamente alla contaminazione del suolo e dei fondali ed interferenze con l'assetto idrogeologico e uso del suolo.

La contaminazione del suolo e dei fondali è potenzialmente riconducibile a: spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi; smaltimento smarino, terreni di scavo e sedimenti dragati; produzione di rifiuti. L'adozione, da parte dell'impresa esecutrice dei lavori, di tutte le precauzioni idonee ad evitare situazioni di perdita di sostanze contaminanti e una corretta gestione dei sedimenti dragati, delle terre da scavo, dello smarino delle trivellazioni e dei rifiuti, secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, rende **trascurabile** per l'aspetto qualità ambientale l'interferenza di tali attività con la componente suolo e sottosuolo.

Le componenti funzionali dell'opera, che in fase di costruzione si spingono nel sottosuolo, sono rappresentate dai pontili del Terminal, con i loro pali di fondazione, e dal fascio tubiero in zona

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

lagunare. Ad oggi le conoscenze geologiche acquisite su base bibliografia e con le indagini geofisiche, svolte nell'ambito del progetto, non permettono di definire chiaramente l'assetto idrogeologico del sito a mare e in corrispondenza del tracciato lagunare. Un approfondimento della definizione dell'assetto idrogeologico, in fase di progetto definitivo, potrà essere di supporto per la scelta dei metodi lavorativi più idonei al caso. Sulla base delle informazioni disponibili e considerando che le tecniche di costruzione dei pali e la posa del cavidotto saranno condotte nel rispetto delle caratteristiche dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali, l'interferenza con le falde viene considerata **trascurabile**.

La realizzazione delle opere in progetto comporterà l'occupazione temporanea di suolo per l'installazione dell'area di cantiere a terra, in corrispondenza dell'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera e in aree lagunari e costiere per la posa delle condotte. L'area temporanea di cantiere a terra è inserita in un contesto industriale, con conseguente assenza di interferenze con gli usi attuali dello stesso (destinazione d'uso industriale). Per quanto concerne le aree lagunari e costiere, si tratta comunque di un'occupazione temporanea e reversibile per la quale viene garantito il ripristino dello stato dei luoghi *ante operam*. L'impatto è da ritenersi quindi **trascurabile**.

Nella **fase di esercizio** sono state prefigurate le interferenze: contaminazione del suolo e dei fondali; uso del suolo e variazione della morfologia dei fondali.

La contaminazione del suolo e dei fondali è potenzialmente riconducibile alla produzione di rifiuti, scarico dei reflui dal traffico marittimo e a spandimenti accidentali durante le operazioni di carico/scarico dei prodotti petroliferi o per incidente.

Relativamente alla produzione di rifiuti e di reflui, una corretta gestione di questi secondo la normativa vigente nazionale e regionale in materia, impedisce la dispersione sul territorio di una potenziale contaminazione e rende **trascurabile** l'impatto per l'aspetto qualità ambientale.

Il progetto prevede, sia per il Terminal sia per l'intero tratto tubiero, una serie di azioni e misure atte a prevenire gli accadimenti accidentali e a mitigarne le conseguenze. L'impatto sulla qualità dei fondali marini, quindi, è da ritenersi **trascurabile**. La diminuzione del rischio di inquinamento della laguna, sia per la riduzione della probabilità di rilascio di sostanze che per la minore criticità di un eventuale sversamento, determina un impatto **positivo** sulla qualità dei sedimenti lagunari.

La realizzazione dell'opera non comporta modifiche sostanziali di destinazione d'uso del suolo rispetto ad oggi in considerazione del fatto che le aree emerse interessate sono comunque sempre state occupate da insediamenti industriali. Le attività previste nell'area Montesyndial in particolare consentiranno di recuperare un'area degradata e contaminata. In tal senso le attività conducono alla riqualificazione dell'area in piena rispondenza agli obiettivi del Master Plan di Porto Marghera e

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

permetteranno di conseguenza di recuperare suoli ad usi produttivi. D'altra parte il suolo che verrà occupato è un suolo industriale che tramite questo intervento potrà acquisire una destinazione d'uso di maggior pregio, determinata dalle attività logistiche e di scambio e dalle opportunità di sviluppo che si prospettano. In tal senso l'impatto sulla componente suolo è da ritenersi **positivo**.

In fase di esercizio la presenza del Terminal e della pipeline non determina alterazioni della morfologia del fondale. L'impatto è da ritenersi **trascurabile**.

11.4 ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)

L'analisi delle principali componenti biologiche, faunistiche, vegetazionali ed ecosistemiche presenti nell'area di interesse del progetto viene svolta distinguendo tre principali settori ambientali sui quali il progetto può incidere: l'area lagunare e siti della Rete Natura 2000, l'area marina e marino - costiera veneziana e siti marini della Rete Natura 2000 ed il tratto costiero terrestre comprendente i lidi veneziani, l'area del Delta del Po ed i relativi siti della rete Natura 2000.

Nella suddivisione dei settori d'interesse non sono state considerate le attività previste nell'Isola dei Serbatoi, poiché sono assenti in quest'area specie ed ecosistemi di pregio.

Tra gli habitat lagunari considerati spiccano per importanza le estese aree di prateria a fanerogame, in particolare a *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina* e *Nanozostera noltii*, presenti soprattutto nelle aree più prossime alle bocche di porto e che caratterizzano gli habitat comunitari 1140 "Distese fangose e sabbiose emergenti durante la bassa marea" e 1150* "Laguna", habitat considerato prioritario. I bassi fondali nudi prossimi all'area industriale si caratterizzano per popolamenti bentonici estremamente poveri di specie ed organismi (MAG.ACQUE-SELC, 2005; Molin *et al.*, 2009a), mentre le zone di prateria vicine alle bocche di porto si caratterizzano per una elevata biodiversità e per la presenza di specie di elevato valore conservazionistico, tra cui *Paracentrotus lividus*, *Pinna nobilis*, *Pinna rudis* e *Pholas dactylus*.

La comunità nectonica dell'ambiente lagunare è principalmente costituita da specie residenti estuarine, tra cui molti gobidi (incluse le specie inserite nell'allegato 2 della Direttiva Habitat *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrinii*, *P. marmoratus*) e signatidi (tra cui le specie *Hippocampus guttulatus* e *H. hippocampus* presenti negli annessi 2 e 3 del protocollo RAC/BIO come). Un altro importante gruppo presente nelle acque lagunari è quello costituito dai migratori stagionali, tra cui si annoverano molte specie di interesse commerciale come *Sparus aurata* e *Dicentrarchus labrax*.

La Laguna di Venezia si presenta inoltre come la zona umida italiana che ospita il maggior numero di uccelli acquatici, sia migratori sia nidificanti, tra cui numerose specie di limicoli, ardeidi e sternidi presenti negli allegati della Direttiva Uccelli 147/2009/CE.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto concerne l'area marina e marino costiera che sarà interessata dall'intervento, questa si caratterizza per la presenza di popolamenti biologici diversificati in relazione alla profondità ed alla tipologia del fondale. Nei fondali sabbiosi le biocenosi si differenziano in base alla granulometria dei sedimenti, essendo costituite principalmente da fauna interstiziale di fondo molle che via via si differenzia passando dal tratto costiero a quello al largo. Seguendo l'inquadramento di riferimento di Pérès e Picard (1964), Scardi *et al.* (2000) hanno individuato nel bacino nord Adriatico, le zoocenosi a *Chamelea gallina*, a *Schizaster chiajei*, a *Turritella*, ad *Amphioxus* ed a *Owenia fusiformis*.

Rilevante dal punto di vista conservazionistico, nonché per la loro funzione di zone di riproduzione della fauna ittica, è la presenza a mare di due affioramenti rocciosi naturali (SIC IT3250047 "Tegnue di Chioggia" e SIC IT3250048 "Tegnue di Porto Falconera"). Questi ecosistemi, caratterizzati da comunità biologiche di pregio e con elevata biodiversità e biomassa, sono stati inclusi come habitat d'importanza comunitaria "1170 Scogliere sommerse" dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE e in essi sono presenti molte specie d'invertebrati, rettili, pesci e mammiferi inserite negli allegati della Direttiva habitat e in quelli del Protocollo RAC/BIO.

Il tratto litorale dell'area marina si caratterizza per la presenza di alcuni biotopi di notevole pregio che rappresentano parte delle antiche successioni vegetazionali che caratterizzavano un tempo tutto il litorale tra il mare e le lagune costiere: il litorale sabbioso afitoico, la spiaggia con specie psammofile del cakileto, dell'agropireto e dell'ammofileto, le dune arretrate caratterizzate dal tortulo-scabio seto, le depressioni umide interdunali dal erianto-schoeneto, le associazioni dominate da *Juniperus communis* e *Hippophae rhamnoides*. La vegetazione delle dune più lontane dal mare è dominata da specie arboree come *Quercus ilex*, ma è spesso contaminata dai rimboschimenti a *Pinus pinaster* e *P. pinea*.

La serie vegetazionale delle aree confinanti con la laguna è invece costituita da associazioni alofile pioniere quali i salicornieti dominati dai generi *Salicornia*, *Arthrocnemum* e dalle specie *Spartina maritima* o *Puccinellia palustris*, associate a *Limonium narbonense*, *Inula crithmoides*, *Aster tripolium* e *Halimione portulacoides*. Dal punto di vista faunistico i litorali sono caratterizzati dall'avifauna che trova un ambiente idoneo alla riproduzione nelle aree dunali, per la presenza del verde arboreo e delle aree retrodunali. Di rilievo, in particolare dell'area del Delta del Po, anche l'erpetofauna, dal momento che sono presenti specie importanti dal punto di vista conservazionistico tra cui *Emys orbicularis* e *Pelobates fuscus insubricus*.

Per quanto riguarda gli **impatti** potenziali delle componenti naturalistiche presenti nell'area di progetto e nell'area da esso influenzata (che coincide in buona sostanza con l'intero golfo di Venezia) sono stati considerati diversi fattori perturbativi. I principali sono stati distinti in base alla loro appartenenza alla fase di costruzione delle opere progettuali o alla fase di esercizio del terminal plurimodale. Per entrambe le fasi sono stati considerati l'occupazione di spazio acqueo e di fondale (temporaneo e

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

permanente), la produzione di rumori, gas, polveri, scarichi idrici e rifiuti. Per la sola fase di costruzione si è tenuto conto dell'attività di scavo dei fondali e di posa del materiale lapideo necessaria per la realizzazione delle isole in laguna e in mare; per la sola fase di esercizio, invece, si sono considerate i possibili impatti prodotti da uno spandimento accidentale di idrocarburi a mare, dalle modifiche apportate al traffico navale marino e lagunare ed, infine, dall'inquinamento luminoso prodotto dalla nuova isola terminal.

In relazione alla **fase di costruzione**, per quanto concerne il **rumore** dei cantieri in ambito lagunare, le emissioni generate dalle attività di costruzione delle isole temporanee e di perforazione del fondale durante le operazioni di microtuning possono interferire con l'avifauna acquatica presente. Tuttavia, essendo le aree di cantiere ubicate a distanze significative (diversi chilometri) rispetto alle aree preferenzialmente utilizzate dagli uccelli acquatici per la sosta, la ricerca dell'alimento e la nidificazione, gli impatti determinati dalle attività di cantiere possono considerarsi **trascurabili**.

Le attività di cantiere in mare potranno produrre un temporaneo disturbo alle popolazioni di cetacei (in particolare il tursiope) che frequentano le aree del Nord Adriatico, sulla base delle valutazioni effettuate si ritiene che tale impatto avrà carattere temporaneo.

Per quanto concerne le **emissioni di gas inquinanti, polveri e scarichi idrici**, in fase di cantiere questi fattori perturbativi potranno agire solamente in ambito lagunare poiché, per quanto riguarda i lavori in mare, non si ritiene che possano agire negativamente sugli habitat e sulle specie marine se non molto localmente (area progettuale).

La stima delle emissioni di gas e polveri prodotte in laguna durante le diverse fasi previste dal cantiere: scavo del canale di accesso, realizzazione isole, allestimento cantiere in isola, allestimento delle tubazioni, perforazione ed infilaggio, collegamento delle tubazioni petrolifere in isola, dismissione delle isole non ha evidenziato la presenza di criticità per questi fattori perturbativi che risultano di scarsa entità e del tutto **trascurabili**.

Per quanto concerne gli scarichi idrici in laguna durante la fase di costruzione, si ritiene che l'adozione di sistemi di contenimento della dispersione dei sedimenti sia in grado di limitare la diffusione del materiale in risospensione e quindi renda trascurabile gli impatti sugli habitat e le specie di interesse comunitario in laguna. Si ritiene che questo fattore perturbativo non determini impatti in ambito marino e in fase di esercizio del terminal.

Per quanto concerne lo **smaltimento dei rifiuti** prodotti per la costruzione del terminal plurimodale e durante il suo funzionamento, questi saranno regolarmente differenziati e smaltiti in discariche autorizzate, in base alla loro tipologia (Rifiuti speciali pericolosi o non pericolosi), secondo la

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

normativa vigente, al di fuori dei Siti Natura 2000, non si individua quindi alcun impatto potenziale su habitat e specie comunitari dovuti a questa perturbazione negli ambiti individuati.

Per quanto concerne i possibili impatti dovuti alle perturbazioni indotte dalle **attività di scavo e dai dragaggi**, sia in ambito lagunare che marino, il progetto prevede di utilizzare sistemi di contenimento della torbida (benne ecologiche, riduzione della velocità di scavo, utilizzo di sistemi di contenimento) in grado di contenere questo fenomeno. Alla luce di queste considerazioni, una volta adottati tutti gli accorgimenti tecnici menzionati e necessari per la limitazione della perdita e della diffusione dei sedimenti, gli effetti derivanti dal dragaggio possono considerarsi trascurabili.

Anche durante la **posa del materiale lapideo** per la realizzazione dell'isola terminal si prevede l'utilizzo di sistemi di contenimento della torbidità. E' prevista inoltre un'attività di controllo e monitoraggio specifico delle comunità biologiche dell'area prossima al progetto, per verificare che gli impatti siano, così come si ritiene, temporanee e trascurabili.

In riferimento alla **fase di esercizio**, per quanto riguarda l'**occupazione di fondale** essa riguarda solo una minima frazione dell'estensione complessiva dell'habitat 1150* pari allo 0.0004 % che sarà modificato dalla presenza dei pozzetti di ispezione permanenti, annessi al fascio tubiero, oltre a ciò il fondale occupato temporaneamente sarà ripristinato una volta completata l'opera. Si prevede inoltre il reimpianto di fanerogame marine nelle aree che saranno interessate dalla costruzione delle isole temporanee per la teleguidata funzionale alla realizzazione del fascio tubiero. Si ritiene che complessivamente gli effetti derivanti dal progetto relativamente all'occupazione del fondale e agli effetti a questo conseguenti siano da considerarsi **trascurabili**.

Per quanto riguarda **fenomeni erosivi** dovuti al traffico connesso alla funzione commerciale del terminal è stato valutato il possibile impatto sugli habitat acquatici lagunari per risollevarimento, dispersione e deposizione dei sedimenti, nelle aree di bassofondale adiacenti il canale Malamocco – Marghera. Tale impatto è stato valutato inizialmente come negativo basso in relazione ai seguenti aspetti: 1) temporaneità dei fenomeni di risospensione causati dal passaggio dei mezzi navali; 2) la frazione di torbida prodotta è ragionevolmente richiamata in tempi brevi dalla corrente di marea entro l'asse del S.Leonardo – Marghera; 3) la fascia di possibile impatto può ritenersi limitata a un centinaio di metri dal margine del canale; 4) la comunità biologica presente nell'area è caratterizzata da bassissimi valori di abbondanza e numero di specie. Tale impatto diventa **trascurabile**, nell'ipotesi di completamento di strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo il percorso del canale Malamocco-Marghera, nell'ambito dell'Accordo di Programma tra Magistrato alle Acque e Autorità Portuale di Venezia, sottoscritto il 20 settembre 2011.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto riguarda l'**emissione di gas e polveri**, un fattore sicuramente positivo è quello costituito dall'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna, stimato in ca. 401 navi annue in meno, che permetterà una diminuzione delle emissioni presenti nell'area lagunare in grado di nuocere agli habitat e alle specie dei Siti Natura 2000 IT3250023, IT3250030, IT3250031, IT3250046. D'altro canto, a fronte di questa estromissione si avrà un aumento del traffico commerciale costituito dalle unità *mama vessel* adibite al trasporto dei container dal terminal offshore al terminal di Porto Marghera (e viceversa) che costituisce un fattore d'impatto potenziale sugli habitat lagunari che deve essere tenuto in considerazione. I dati emissivi all'interno della laguna di Venezia nello scenario attuale ed in quello di progetto sono sostanzialmente confrontabili, per quanto riguarda quindi l'area lagunare non si prefigurano criticità in relazione all'esercizio del progetto per gli habitat e le specie più vulnerabili. Per quanto riguarda le emissioni localizzate presso il Terminal, non si ravvisano criticità per gli habitat litorali data la loro distanza dalla fonte emissiva. Complessivamente l'analisi del bilancio delle emissioni non evidenzia sostanziali variazioni rispetto alla situazione attuale. Si ritiene quindi che l'impatto sia **trascurabile**.

In merito all'**introduzione di specie alloctone**, pur considerando che l'incremento del traffico navale è riferibile ad aree ad elevate segnalazioni di nuove specie aliene, il principale vettore di introduzione di nuove specie è riconducibile alle intense attività di acquacoltura e trasferimento di molluschi (ostriche, mitili, ecc.) da altre località del Mediterraneo. Infatti gran parte delle segnalazioni di specie aliene, soprattutto macroalgali, sono avvenute nella laguna sud nelle vicinanze di Chioggia, importante centro di importazione di prodotti ittici (Curiel et al., 2002). Inoltre, come evidenziato in Zenetos (2010) per le caratteristiche meteo-climatiche nel nord Adriatico, le specie con la maggiore possibilità di insediamento sono quelle ad affinità fredda e non termofile, diffuse nella aree di provenienza del nuovo traffico navale. Per queste ragioni l'impatto in questione è stato valutato come **trascurabile**.

Per quanto concerne l'**inquinamento luminoso** si prevede l'impiego di tecnologie che limitano questo fenomeno e riducono al minimo indispensabile il numero di punti luce del terminal plurimodale. Si ritiene inoltre che la limitata estensione dell'isola si rifletta sull'entità della perturbazione e faccia sì che l'impatto si possa considerare trascurabile. Con gli accorgimenti sopra menzionati l'intensità della perturbazione può essere considerata moderata e l'incidenza **trascurabile** fatte salve eventuali ulteriori considerazioni di maggior dettaglio che potranno essere formulate sulla base delle informazioni che si renderanno disponibili soltanto nelle successive fasi della progettazione.

In relazione agli **eventi accidentali** di spandimento di idrocarburi si ritiene che il rischio che si possano verificare impatti significativi sui siti Natura 2000 dovuti alle condizioni di esercizio del terminal nella sua funzione petrolifera, una volta adottate tutte le misure di prevenzione e contenimento utilizzabili, sia da considerarsi complessivamente molto inferiore rispetto a quello che attualmente insiste sui siti Natura 2000 lagunari. Si ritiene quindi, considerando la messa in opera delle

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

opportune azioni di prevenzione e controllo, che l'impatto per le specie e gli habitat marino costieri e lagunari sia da considerare **positivo** per la diminuzione del rischio di incidente in ambito lagunare e marino costiero (tratto tra il terminale marino e quello lagunare) dovuto alla diminuzione del traffico petrolifero. Per quanto concerne l'area marina, invece, eventuali spandimenti possono incidere sugli habitat marini, ma complessivamente ci sarà un miglioramento delle condizioni di rischio attualmente presenti anche in considerazione delle sempre migliori condizioni costruttive delle unità adibite al trasporto di idrocarburi a seguito della messa in funzione dei regolamenti applicativi della Convenzione internazionale MARPOL (Maritime Pollution) 73/78 ratificata in Italia dalle leggi 462/80 (MARPOL '73) e 438/82 (TSPP '78).

11.5 RUMORE

Il territorio interessato dall'opera ricade all'interno del Comune di Venezia la cui Giunta ha approvato il Piano di zonizzazione acustica con delibera del Consiglio Comunale n. 39 del 10.02.2005 (esecutiva a partire dal 7 maggio 2005). Tale piano indica per le diverse aree del comune i limiti di emissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa) e quelli di immissione (cioè "il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori ") da rispettare a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

L'area industriale sede dell'emersione del fascio tubiero e del Terminal on shore cade in Classe VI (Aree esclusivamente industriali), la laguna è invece tutta in Classe I (Aree particolarmente protette), ad esclusione del canale Malamocco-Marghera, che risulta in Classe IV (Aree ad intensa attività umana), mentre l'attraversamento del fascio tubiero in località Malamocco interessa zone classificate in Classe II (Aree prevalentemente residenziali).

La **valutazione degli impatti** è stata eseguita sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio.

Dal punto di vista metodologico la valutazione degli impatti per la fase di costruzione si è basata sull'analisi delle aree di cantiere previste dal progetto e sulla successiva identificazione di quelle maggiormente critiche in base alla vicinanza a recettori residenziali.

Da questo punto di vista il cantiere più significativo è quello necessario alla costruzione delle isole artificiali 1 e 2 ubicate rispettivamente lato mare e lato laguna del litorale del Lido all'altezza dell'abitato di Malamocco. Per le attività dei suddetti cantieri sono state quindi stimate le emissioni sonore generate dai mezzi previsti per la durata di ciascuna sottoattività, come ricavabile dal cronoprogramma dei lavori.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Si sono assunti come parametri di riferimento per la stima delle emissioni sonore delle singole attrezzature, quelli disponibili in letteratura o da schede tecniche di attrezzature e macchinari in commercio specifici per le attività previste. Unicamente in presenza di macchinari particolari privi di dati significativi, le caratteristiche di emissione sonora sono state stimate in relazione alle potenze degli impianti da utilizzare. In caso di disponibilità di dati differenti, si sono assunti i valori maggiormente cautelativi rispetto agli obiettivi del presente lavoro.

Al fine di ottenere maggiori indicazioni sulla situazione complessiva del clima acustico determinato dalle attività di cantiere durante le varie fasi lavorative, ed in relazione alla complessità geometrica del sistema e del numero di sorgenti previste, è stata effettuata una simulazione mediante l'impiego di un software ray-tracing dedicato (IMMI ver. 5.2).

In **fase di costruzione** le simulazioni svolte per le singole fasi di cantierizzazione indicano il possibile superamento dei valori indicati dal piano di classificazione acustica del Comune di Venezia in corrispondenza di alcuni recettori residenziali maggiormente prossimi, con contributi e tempi differenti in relazione alle specifiche fasi lavorative e pertanto dovrà essere richiesta autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla vigente normativa per attività temporanea di cantiere. In ogni caso l'impresa esecutrice avrà cura di utilizzare macchinari ed attrezzature che abbiano livelli di potenza sonora più bassi possibile, e comunque conformi alle normative nazionali ed europee vigenti. Dovranno essere in ogni caso rispettate prescrizioni e vincoli indicate dalla amministrazione competente.

Per alcuni recettori residenziali (non sensibili) presenti nell'area di Malamocco si configura un incremento temporaneo della rumorosità con superamenti dei limiti previsti dalla vigente zonizzazione acustica comunale; essendo pertanto tale superamento limitato alla sola durata di alcune lavorazioni di cantiere ed essendo state indicate idonee misure di mitigazione, da definirsi in sede di progettazione definitiva, mirate ad abbassare la rumorosità presso i recettori maggiormente prossimi ai cantieri, si valuta **l'impatto trascurabile**.

L'impatto associato ai cantieri per la costruzione delle isole è pertanto ritenuto trascurabile e comunque reversibile.

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto acustico **in fase di esercizio** del terminal off shore, in relazione alle operazioni presso la piattaforma, in considerazione della distanza tra sorgente sonora (piattaforma) e recettori (circa 16 km), si ritiene che non sussistano i requisiti perché si possa generare un impatto presso le aree abitate lungo il litorale del Lido. Si ritiene pertanto tale **impatto in fase di esercizio trascurabile**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto concerne le variazioni del clima acustico lungo le rotte percorse dalle “mama vessel”, in particolare per il tratto lagunare, si ritiene che l’incremento del traffico, al netto dell’estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, sia compatibile con la destinazione d’uso del canale industriale e la zonizzazione acustica prevista dal Piano del Comune di Venezia.

In tal senso si ritiene **trascurabile l’impatto determinato per la fase di esercizio dall’incremento di traffico generato dal traffico container per mezzo delle “mama vessel”**, parzialmente compensato dall’estromissione del traffico petrolifero dalla laguna con l’entrata in funzione del terminal petrolifero.

11.6 SALUTE PUBBLICA

L’area occupata dalle opere in progetto (Terminal plurimodale offshore, fascio tubiero per il trasferimento dei prodotti petroliferi, Isola dei Serbatoi e area “Montesyndial”) non interessa centri abitati (essendo relativa ad aree lagunari, marine o industriali), a meno dell’area di attraversamento delle tubazioni nel Litorale del Lido, in Località Malamocco.

Per la valutazione dello stato di fatto della salute pubblica è stata dunque considerata *in primis* la presenza della popolazione nell’area dell’estuario e, considerando che l’ambiente idrico interessato comprende le acque del bacino centrale della laguna, la presenza della popolazione nel centro storico veneziano e nelle sue isole.

Le aree sopra considerate sono interamente ricadenti nel territorio del Comune di Venezia, i cui dati demografici possono essere tratti dal Servizio Statistica e Ricerca del Comune di Venezia (www.comune.venezia.it), in continuo aggiornamento.

La popolazione residente nel comune di Venezia è caratterizzata da una riduzione costante e progressiva della popolazione che negli ultimi 30 anni ha registrato un calo consistente del numero di residenti, localizzato in maniera particolarmente evidente nel centro storico e nell’estuario. La popolazione nell’area del centro storico veneziano e nell’area del Lido-Pellestrina è inoltre mediamente più anziana rispetto a quella della terraferma e dell’intero comune di Venezia. Quanto evidenziato a livello comunale ricalca le dinamiche demografiche che caratterizzano la Provincia di Venezia, caratterizzata da un quoziente generico di natalità inferiore a quello medio regionale, da un tasso di mortalità superiore a quello medio regionale e da un indice di vecchiaia superiore a quello medio del Veneto.

Per la valutazione dello stato di fatto della salute pubblica sono state considerate le principali cause di morte della popolazione a livello provinciale e regionale, che sono costituite in particolare dalle malattie del sistema circolatorio e dai tumori. Inoltre, con maggiore dettaglio sull’area in cui si

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

inserirsi l'opera, è stata considerata anche la presenza di numerose e diverse forzanti antropiche che concorrono a determinare diversi stati di contaminazione delle diverse matrici ambientali. Sono state valutate quindi le possibili vie di esposizione della popolazione a tale contaminazione.

Gli **impatti** sulla salute pubblica sono stati valutati in relazione agli impatti evidenziati per le componenti atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico e rumore, selezionando gli aspetti di possibile rilevanza per la salute pubblica e considerando le aree residenziali più direttamente coinvolte dalle opere in progetto.

In particolare i fattori causali in grado di generare impatti potenziali sulla salute pubblica sono stati individuati nei seguenti fattori perturbativi delle componenti ambientali:

- Emissioni gassose (componente atmosfera) da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre;
- Risospensione di sedimenti per attività di dragaggio e posa condotte (componente ambiente idrico);
- Scarichi e rilasci in ambiente marino (componente ambiente idrico e suolo);
- Emissioni sonore (componente rumore) da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre.

L'analisi ha permesso di evidenziare l'assenza di impatti negativi sulla salute pubblica, non essendo state individuate modificazioni dell'ambiente tali da comportare impatti negativi sulle componenti ambientali correlate. Gli impatti sulla salute pubblica sono stati pertanto valutati in sintesi:

- **trascurabili**, in relazione a tutte le attività di **costruzione**;
- **trascurabili** in relazione alla fase di esercizio, **in relazione a scarichi e rilasci in ambiente ed emissioni sonore**;
- **positivi**, in relazione ai generali benefici sull'ambiente legati all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia, considerati complessivamente prevalenti rispetto agli effetti sulla qualità dell'aria attesi a scala locale in relazione all'aumento di traffico terrestre.

A proposito delle situazioni incidentali, sono stati considerati anche i risultati dell'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della Progettazione Preliminare, nella quale è stato stimato il rischio per le persone (oltre che per l'ambiente) derivante dal verificarsi di diversi scenari incidentali ipotizzabili in relazione all'operatività del terminal. Tutti gli scenari ipotizzati risultano ricadere in aree di accettabilità del rischio, o in zona ALARP (As Low As Reasonably Practicable). In ogni caso gli

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

eventi, di probabilità comunque bassa, risultano avere conseguenze classificate come “moderate”, non comportando rischi per le zone limitrofe all’impianto, né il coinvolgimento delle zone abitate.

11.7 PAESAGGIO

Il sistema paesistico della laguna di Venezia evidenzia la formazione del paesaggio come composizione di sistemi definibili e riconoscibili singolarmente (sistema naturale, sistema ambientale, sistema antropico, sistema dei beni storico/monumentali, ecc.) ma connessi in un’unità frutto della continua opera di adattamento e trasformazione antropica.

In fase di costruzione potenziali impatti del progetto sulla componente Paesaggio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza delle strutture di cantiere, dei mezzi di costruzione e degli stoccaggi di materiale (sia in laguna che in località Malamocco, sia a mare).

Gli impatti del progetto sulla componente Paesaggio in fase di esercizio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza fisica del Terminal Off-shore;
- presenza fisica delle nuove opere fuori terra a servizio della pipeline (Stazione all’Isola dei Serbatoi).

Gli impatti associati alla **fase di costruzione** sono ritenuti **trascurabili** in considerazione della loro natura temporanea e del successivo ripristino dei luoghi e delle aree alterate.

Per quanto riguarda l’area di Porto Marghera, l’impatto paesaggistico dell’opera in fase di esercizio può, in sintesi, essere considerato generalmente positivo, in quanto la realizzazione dell’opera potrà costituire l’occasione per un intervento di riqualificazione della zona.

Per quanto riguarda il Terminal a mare, pur avendo un’estensione planimetrica non trascurabile, in considerazione delle elevazioni contenute, anche tenendo conto delle strutture delle gru a servizio della funzione container, la struttura non risulterà particolarmente visibile dalla aree a terra, per cui l’impatto si ritiene **trascurabile**.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

11.8 SOCIOECONOMIA

L'analisi dello stato di fatto per la componente socioeconomia mira a fornire una fotografia del quadro produttivo a livello di area vasta (Provincia di Venezia). Data la rilevanza in termini di potenziali benefici/impatti sono stati approfonditi tre temi specifici relativi ai seguenti comparti: portuale (con particolare riferimento al comparto merci e a quello petrolifero), ittico e turistico.

L'analisi ha permesso di indentificare i seguenti impatti/interferenze:

- sviluppo del sistema economico locale;
- aumento della domanda di lavoro per le attività connesse alla realizzazione, gestione e funzionamento del terminal;
- delocalizzazione del traffico petrolifero, con conseguente aumento della sicurezza;
- incremento del traffico terrestre, con possibile impatto in termini di congestione delle reti viarie;
- incremento del traffico marino costiero e lagunare;
- interferenze con il comparto ittico locale;
- interferenze con il comparto turistico.

L'impatto sullo **sviluppo del sistema economico** è analizzato rispetto ad un'area (Nord-est) più ampia dell'area vasta di riferimento. Tale impatto è considerato **ampiamente positivo**, in particolare a seguito dei seguenti benefici attesi:

- realizzazione di un collegamento diretto tra l'area del Nord-est italiano e i grandi flussi trans-oceanici, con risparmio di tempi e di costi, rispetto alla soluzione attuale che prevede il transito tramite i porti del Nord Europa;
- sviluppo di una via di accesso agevolata verso i mercati non solo italiani ma anche del centro est Europa (Austria, Germania e Paesi Balcanici in particolare);
- sviluppo quindi di condizioni essenziali per l'incremento della competitività economica dell'area del Nord-est;
- amplificazione delle potenzialità anche degli altri scali adriatici del Nord-est e quindi incremento del dinamismo dei mercati ad essi retrostanti;
- sviluppo di sinergie con gli ulteriori scali portuali italiani e stranieri che si affacciano sul nord Adriatico, con particolare riferimenti ai porti NAPA (Ravenna, Trieste, Rijeka e Koper).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Ai benefici suddetti, è opportuno aggiungere quello derivante specificamente dalla realizzazione del terminal a terra in località Montesyndial, che permetterà di riconvertire a fini logistici e portuali un'ampia area oggi dismessa. Infine, il terminal offshore si propone di estromettere il traffico petrolifero dalla Laguna di Venezia garantendo contestualmente l'approvvigionamento alternativo delle attività ad esso connesse, senza quindi penalizzare le attività economiche dallo stesso dipendenti.

Tra i principali benefici per la collettività si evidenzia, in particolare nell'attuale situazione di crisi, la creazione di nuove opportunità occupazionali. L'incremento di occupazione in fase di cantiere è preliminarmente stimabile in circa 150-200 unità. Ben più consistente è il beneficio occupazionale relativo alla fase di esercizio, stimato da APV in 1193 unità dedicate al sistema container (terminal offshore – trasporto – terminal onshore). Oltre all'occupazione diretta, l'intervento genererà occupazione indiretta e indotta; quest'ultima è stimabile in 1231 unità di lavoro. L'impatto in termini di **occupazione** è considerato quindi **ampiamente positivo**, in particolare per quanto concerne la fase di esercizio.

Tra i benefici sociali ed ambientali derivanti dalla realizzazione del nuovo terminal uno dei più importanti è quello della **delocalizzazione del traffico petrolifero** secondo quanto previsto dalla legge speciale per Venezia 798/84. Il nuovo terminal off-shore prevede infatti che la maggior parte del traffico di prodotti petroliferi venga deviato sul medesimo, determinando un beneficio positivo soprattutto in termini di benessere per la popolazione residente nelle vicinanze dei canali attualmente utilizzati dalle navi per il transito e sotto il profilo della sicurezza della navigazione, garantendo una notevole riduzione del rischio di sversamenti e collisioni. L'impatto atteso, rilevante per la fase di esercizio, è quindi **ampiamente positivo**.

Per quanto concerne gli impatti indotti dalle variazioni del traffico terrestre, lo studio condotto dall'Università di Padova per conto dell'Autorità Portuale di Venezia ha evidenziato come gli impatti sulla viabilità regionale (dovuti alla movimentazione dei container) risulteranno sostanzialmente contenuti, con effetti anche positivi dovuti al trasferimento di traffico via gomma su mare. Al contrario criticità potranno emergere a livello locale. I previsti interventi di riorganizzazione del sistema viabilistico locale (in particolare relativi al collegamento con l'autostrada A4 in direzione ovest e alla realizzazione della Romea commerciale in direzione sud) permetteranno di gestire i nuovi flussi di traffico e le criticità relative. In considerazione di tali interventi di adeguamento, l'impatto atteso (congestione delle reti di trasporto) relativo **all'incremento del traffico terrestre** (su gomma e rotaia) è in conclusione valutato come **trascurabile**, per entrambe le fasi di costruzione ed esercizio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Per quanto concerne gli impatti sulla componente socioeconomica determinati della variazione del traffico marittimo durante la fase di esercizio, si evidenzia che la completa operatività del terminal determinerà due processi di segno opposto:

- l'eliminazione del traffico petrolifero attualmente transitante in laguna;
- l'incremento di traffico in laguna e nel tratto marino antistante relativo al collegamento terminal offshore – terminal a terra tramite mama vessel.

Complessivamente i due effetti generano un incremento del traffico, che è stato stimato pari a 1050 passaggi di navi in più l'anno, corrispondenti mediante ad un modesto incremento del numero di passaggi/giorno pari a 2.9. Rispetto all'attuale flusso di traffico lungo il canale Malamocco – Marghera, l'incremento suddetto è pari a circa il 13%, quindi piuttosto contenuto. Va peraltro evidenziata l'elevata efficienza del sistema di trasferimento nautico dal terminal container off-shore al terminal on-shore; il sistema previsto consentirà, a fronte di un incremento nel numero di transiti del 13%, un volume di TEU movimentati pari al 277% dell'attuale. Sulla base di tali evidenze gli impatti dell'aumento del **traffico marittimo** sugli aspetti socio-economici sono quindi considerati **trascurabili**.

Rispetto alle attività di pesca, l'impatto in ambito marino è dovuto all'interferenza fisica, sia in fase di costruzione che di esercizio, del terminal offshore e del connesso fascio tubiero sulle zone di pesca. Nella fasi successive della progettazione verranno quantificati gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca e analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta, onde valutare l'effettiva incidenza (valutata bassa in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse.

L'impatto sulle attività di raccolta delle vongole, dei fasolari e dei canalicchi, nonché della pesca delle seppie nella fascia 600 m – 3 miglia è valutato negativo basso. L'interferenza sull'attività di pesca condotta tramite nasse e reoni è considerata trascurabile. L'interferenza con le attività di molluschicoltura è considerata nulla. Infine, in ambito marino si valuta trascurabile in termini di effetti sulla pesca il rischio derivante dall'occorrenza di eventi accidentali, oggetto di specifica Analisi di rischio nell'ambito del progetto preliminare. Tali eventi hanno infatti frequenza molto bassa (10^{-3} - 10^{-4}) rientrano quasi tutti nell'area ALARP (As Low As Reasonably Practicable); sono inoltre già previste dal progetto preliminare misure preventive e misure di contenimento rapido in casi di spandimenti.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

La realizzazione del terminal offshore e del connesso fascio tubiero determinerà anche effetti positivi sul comparto ittico. È dimostrato infatti da numerosi studi come aree precluse alla pesca fungano da zone di ripopolamento biologico con effetti positivi sulle aree limitrofe e quindi sulla pesca che nelle stesse viene attuata. Tale effetto si manifesterà anche per le aree interdette alle attività di pesca a seguito della realizzazione del terminal. È noto inoltre il ruolo di FAD (Fish Aggregation Device) delle strutture artificiali in ambiente marino. E' valutata come certamente positiva per le attività di pesca, molluschicoltura, venericoltura lagunare l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna.

Alla luce di quanto sopra esposto gli impatti sulle **attività di pesca** vengono valutati come complessivamente **trascurabili**. Di conseguenza si ritiene significativamente modesto anche l'impatto sull'economia della pesca locale, anche a fronte di altri fattori che sono responsabili della generale crisi del settore, tra i quali la competizione con altri mercati e il sovrasfruttamento delle stesse risorse alieutiche.

Infine, l'impatto sul comparto **turistico** (sia della fase di costruzione che di quella di esercizio), riconducibile esclusivamente al potenziale impatto visivo del terminal offshore, è considerato **nullo**. La distanza del terminal dalla costa è infatti tale da non determinare interferenze in grado di indurre una perdita di presenza turistiche e quindi ripercussioni per tale comparto economico.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

12 MITIGAZIONI

Si riassumono nel seguito le mitigazioni adottate di cui si è tenuto conto nell'analisi degli impatti e gli eventuali ulteriori suggerimenti evidenziati nella trattazione, per ciascuna componente che ne abbia evidenziato la necessità.

12.1 ATMOSFERA

In fase di costruzione al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari da costruzione. Si provvederà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Inoltre per minimizzare la produzione di polveri e i possibili disturbi, saranno adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

12.2 AMBIENTE IDRICO

Una lista preliminare di azioni migliorative ritenute atte a prevenire gli accadimenti accidentali e a mitigarne le conseguenze sull'ambiente idrico sono state individuate nell'Analisi di Rischio del Progetto Preliminare e qui di seguito riportate.

- definizione e adozione di un piano di gestione del Terminal che stabilisca le modalità di accesso, ormeggio e movimentazione dei prodotti e i relativi limiti operativi;
- assistenza di rimorchiatori alle manovre di avvicinamento al Terminal;
- impiego di rimorchiatori, piloti e ormeggiatori portuali per le manovre di accosto alle banchine;
- attivazione di un sistema di controllo del traffico nei paraggi del Terminal e lungo le rotte di avvicinamento alle bocche di porto, atto a controllare e regolamentare i flussi di navi in entrata e uscita dal porto con quelle dirette al Terminal e accosto alle banchine;

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- stesura di un sistema antinquinamento (panne) intorno a ciascuna nave in banchina, in modo da garantire il contenimento e recupero di eventuali sversamenti accidentali durante le operazioni di travaso;
- istituzione del divieto di ormeggio ed ancoraggio nelle zone interessate dal passaggio delle tubazioni per il trasporto dei prodotti petroliferi, per un conveniente raggio di sicurezza dalle stesse;
- rilocalizzazione delle vie di traffico navale (shipping lanes) attualmente vicine al sito proposto per il Terminal, a distanza di sicurezza;
- progettazione di sistemi di protezione nel passaggio delle condotte a terra tale da minimizzare il rischio di rotture anche accidentali;
- adozione di procedure di test e manutenzione periodica di tutte le attrezzature impiegate al Terminal, atte a minimizzare il rischio di avarie, usura e/o danneggiamenti;
- disponibilità di un team dedicato alla gestione e controllo del Terminal (ormeggiatori, addetti ai servizi antincendio, addetti alle operazioni a terra, ecc.), adeguatamente formato e sottoposto a periodiche attività di addestramento.

Esse sostanzialmente sono relative all'implementazione della gestione controllata del traffico navale per minimizzare gli incidenti per collisione da nave o per evitare danno alle tubazioni, nonché contenere eventuali rilasci accidentali dalle navi in banchina.

Si ricorda poi, come già descritto al precedente paragrafo relativo alla valutazione degli impatti, per quanto riguarda lo sversamento incidentale di idrocarburi in mare, il progetto prevede una serie di misure atte a contenere la diffusione di eventuali spanti, in particolare:

- impianto di contenimento e raccolta spanti e convogliamento mediante tubazione ad un sistema di trattamento, situato sulla testata dei pontili al Terminal Off-shore e all'isola dei petroli (Figura 12.2-1);
- installazione di valvole a chiusura automatica lungo tutte le linee, in grado di isolare con tempi di reazione brevi i singoli tratti di linea o le apparecchiature più esposte a rischio di sversamenti (ad esempio bracci di carico).

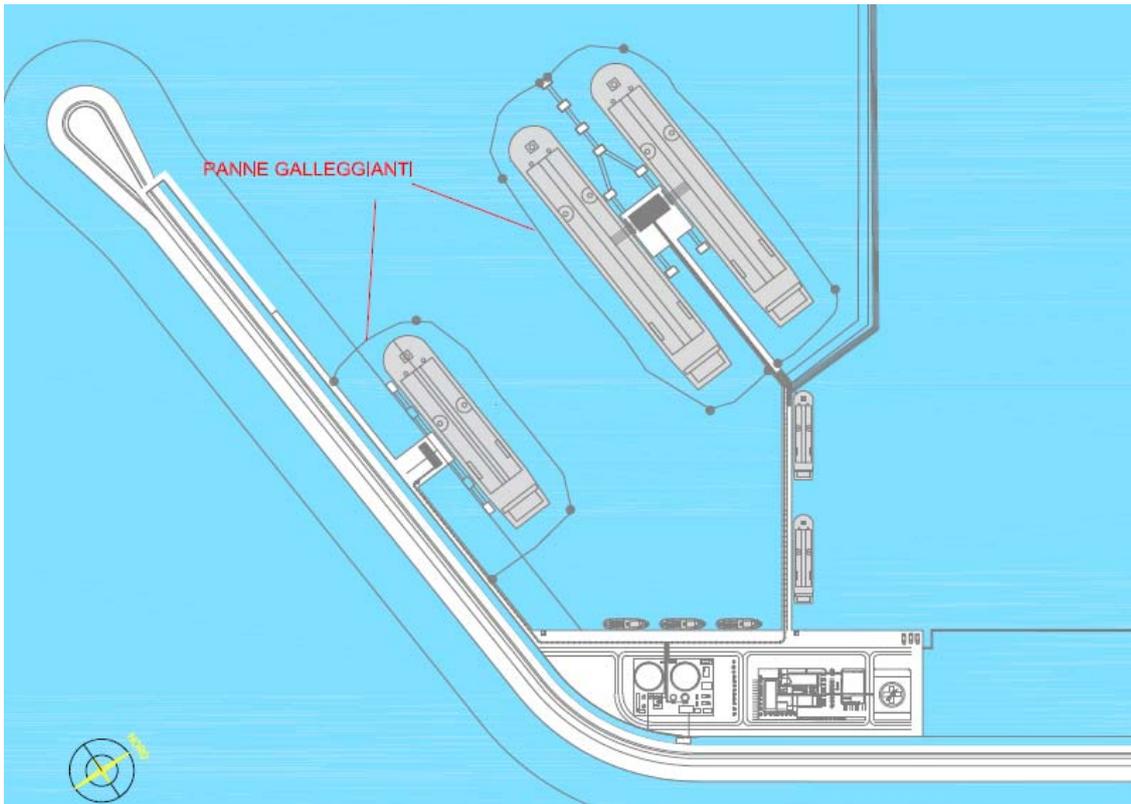


Figura 12.2-1 Posizione panne galleggianti per contenimento spanti.

Infine, nell'ambito delle operazioni di movimentazione dei sedimenti in laguna, si deve prevedere l'adozione di misure per la mitigazione dell'aumento di torbidità, quali ad esempio l'utilizzo di benne di tipo chiuso e di barriere filtranti in grado di conterminare l'area di lavoro.

L'utilizzo delle barriere permette il confinamento della torbidità al solo interno dell'area operativa, impedendo di fatto la trasmissione verso altre aree della laguna delle particelle poste in sospensione dalle attività di scavo e rinterro.

12.3 ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)

Per quanto riguarda le attività di scavo dei canali di accesso alle isole artificiali, e di posa dei materiali per la realizzazione dell'isola terminal sono previsti l'utilizzo di sistemi di contenimento della torbida in grado di limitare la dispersione del sedimento negli habitat lagunari e marini e in particolare sulle praterie di fanerogame. E' comunque garantito il ripristino dei luoghi al termine delle attività di cantiere.

Anche per quanto riguarda le attività di cantiere, come evidenziato nel paragrafo relativo al rumore, saranno utilizzati idonei sistemi di contenimento dell'inquinamento acustico generato durante la costruzione delle isole artificiali in grado di limitare l'impatto di questo fattore perturbativo

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

sull'avifauna lagunare. Tali sistemi di contenimento sono costituiti da: barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc. Tali misure andranno definite in sede di progettazione definitiva, considerando l'ubicazione delle specie più sensibili, la tipologia di attività di cantiere previste e il cronoprogramma definitivo dei lavori.

Per quanto concerne l'inquinamento luminoso, verranno utilizzate tecnologie in grado di limitare le emissioni luminose verso l'alto sia quantitativamente che qualitativamente per poter mitigare l'influenza di questo fattore perturbativo.

Eventuali ulteriori mitigazioni che dovessero essere richieste dagli Enti competenti preposti alle valutazioni dello studio di impatto potranno essere progettate in sede di progettazione definitiva.

12.4 RUMORE

Per quanto riguarda le attività di cantiere andranno messi in atto idonei sistemi di mitigazione (barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc.) del rumore generato durante la costruzione delle isole artificiali 1 e 2, essendo queste le due attività più prossime ad aree abitate (Malamocco). Tali misure andranno definite in sede di progettazione definitiva, considerando l'ubicazione dei recettori più esposti, la tipologia di attività di cantiere previste e il cronoprogramma definitivo dei lavori.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio non si ravvisano criticità sotto il profilo acustico e si ritiene che non vi sia necessità di prevedere interventi di mitigazione del rumore.

12.5 SALUTE PUBBLICA

Per le mitigazioni, si rimanda alle misure già descritte a proposito delle componenti atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, e rumore.

Misure di mitigazione specificamente previste per la salute e sicurezza dei lavoratori dovranno essere previste nel Piano di Sicurezza Integrato e nei previsti sistemi di monitoraggio, controllo e gestione sia delle operazioni di routine che di emergenza.

Eventuali ulteriori misure di prevenzione e mitigazione saranno individuate nelle successive fasi del progetto per quegli scenari incidentali risultati ricadere in zona ALARP secondo l'Analisi di Rischio effettuata nell'ambito della Progettazione Preliminare.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Inoltre possono essere individuate, misure a tutela della sicurezza e della salute pubblica in fase di costruzione dell'opera:

- minimizzando l'occupazione di territorio da parte dell'area di cantiere sull'abitato di Malamocco e recintando opportunamente le aree di cantiere per evitare l'intrusione di personale non addetto ai lavori;
- evitando che la navigazione venga ostacolata o resa pericolosa dalle operazioni di cantiere, mediante opportune segnalazioni e, ove necessario, interdizione temporanea alla navigazione o svolgimento con orari e modalità stabilite, in accordo con le Autorità preposte alla navigazione;

adottando tutte le misure necessarie ad evitare fughe e rotture, nel caso in cui durante i lavori di scavo si rinvenissero tubazioni di acqua, gas, elettriche, ecc..

12.6 SOCIOECONOMIA

L'analisi degli impatti e delle interferenze sulla componente non ha evidenziato l'esigenza di attuare interventi di mitigazione, ad eccezione di quanto previsto per il comparto ittico.

Nelle fasi successive della progettazione verranno valutati e quantificati, in accordo con i soggetti interessati e con gli enti di gestione competenti, gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca, a seguito della realizzazione del terminal e del connesso fascio tubiero. Verrà parallelamente analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta onde valutare l'effettiva incidenza (valutata bassa in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse. Nel caso tale strada risultasse non praticabile potranno essere individuate misure alternative.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

13 MONITORAGGIO

Il sistema generale di monitoraggio è costituito dall'insieme degli strumenti e delle attività necessarie per verificare e confermare i livelli di impatto dell'opera sull'ambiente nonché l'efficacia delle misure di mitigazione adottate. Inoltre, attraverso il sistema suddetto, è possibile individuare la eventuale presenza di impatti non prevedibili precedentemente e quindi intraprendere le corrispondenti azioni correttive per la loro attenuazione e/o eliminazione.

Il sistema di monitoraggio può quindi essere definito un vero e proprio strumento operativo nell'ambito della gestione ordinaria e straordinaria del sistema ambientale, con il fine specifico di controllarne le risposte alle sollecitazioni indotte da azioni e interventi di natura antropica. I riferimenti principali per la definizione delle esigenze di monitoraggio sono costituiti da:

- caratteristiche specifiche del progetto in esame;
- caratteristiche dell'ambiente in cui il progetto si inserisce;
- legislazione vigente.

Nel seguito si riportano le indicazioni per il monitoraggio delle componenti per le quali a seguito delle analisi effettuate, se ne è ravvisata la necessità: ambiente idrico, suolo e sottosuolo, rumore e aspetti naturalistici. Per le altre componenti esaminate nello Studio di Impatto Ambientale (atmosfera, paesaggio e socio economia) non si è ravvisata la necessità di prevedere alcuna attività di monitoraggio ulteriore rispetto ai controlli periodici già effettuati dagli Enti preposti.

Per le diverse componenti sono individuati nel seguito, ove ritenuto opportuno, monitoraggi relativi alle seguenti fasi:

- monitoraggi *ante operam*;
- monitoraggi in fase di costruzione;
- monitoraggi in fase di esercizio (*post operam*).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

13.1 AMBIENTE IDRICO

Monitoraggi *ante operam*

Per quanto riguarda la fase *ante operam* potranno venire considerati gli esiti dei monitoraggi in fase di esercizio previsti per lo scarico a mare dell'impianto di depurazione connesso al Progetto Integrato Fusina. In caso di indisponibilità di tali dati, potranno venire definiti delle apposite campagne di caratterizzazione della qualità delle acque per la verifica dello stato di fatto della componente in oggetto.

Monitoraggi *in fase di costruzione*

In *fase di costruzione* dell'opera, è raccomandabile l'esecuzione di un monitoraggio della torbidità delle acque per valutare l'estensione e la direzione prevalente della plume torbida e per controllare che i livelli raggiunti nell'area circostante non superino valori considerati critici sia per le acque lagunari che marine. Nel caso del tratto marino costiero in particolare, il monitoraggio consentirà di intercettare il potenziale interessamento di aree sensibili, quali le spiagge o gli impianti di acquacoltura circostanti.

In relazione alla specifica durata dei lavori per lo scavo e la posa delle condotte nel tratto lagunare e marino, verrà stabilito un numero adeguato di campagne di misura in corrispondenza di fasi lavorative particolarmente intense per quanto riguarda i mezzi impiegati e la possibile generazione di torbidità. Qualora possibile, dovranno essere colte condizioni meteo-marine diverse (diverse fasi di marea) al fine di osservare la variabilità della plume in diverse condizioni idrodinamiche.

Ciascuna campagna potrà prevedere rilievi combinati mediante ADCP (Profilatore acustico ad effetto doppler), qualora il battente idrico lo permetta, e torbidimetro, operanti da imbarcazione. Ciò consentirà di definire contestualmente il campo di moto e l'entità dei solidi sospesi. L'imbarcazione eseguirà dei percorsi che consentano di intercettare il pennacchio di torbida a diversa distanza dalla sorgente in modo da stabilirne l'evoluzione, fino all'annullamento del segnale. Per la taratura dei sensori di torbidità verranno eseguiti prelievi di campioni d'acqua per la determinazione gravimetrica del materiale in sospensione.

In ogni caso, a completamento delle informazioni ottenute con il monitoraggio, sarà anche possibile far riferimento alle rilevazioni in continuo della torbidità eseguite da sonde automatiche in stazioni fisse, installate e attive:

- alle 3 bocche di porto, nell'ambito delle attività di monitoraggio degli effetti prodotti dalle attività di costruzione delle opere mobili alle bocche (Studi B.6.72 B/1-7 del Magistrato alle Acque di Venezia);

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- in laguna, nell'ambito delle attività istituzionali del Magistrato alle Acque – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento. Le stazioni più vicine al previsto tracciato delle condotte sono Ve-5 (Tresse), Ve-1 (Fusina), Ve-6 (Sacca Sessola), Ve-3 (S.Pietro).

Monitoraggi *post operam*

In *fase di esercizio* delle attività del Terminal è inoltre raccomandabile la progettazione di un sistema di monitoraggio della qualità delle acque, in particolare per quei parametri maggiormente connessi con le attività del Terminal. Le "Linee Guida per la redazione del Piano di monitoraggio - volto a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi", redatte da ISPRA (gennaio 2009) ex art. 104 comma 7 del D.Lvo 152/2006, danno alcune indicazioni in merito a matrici, parametri e frequenze di campionamento da utilizzare nella redazione dei Piani di Monitoraggio. Sebbene tali Linee Guida siano orientate principalmente a valutare gli effetti derivanti dallo scarico delle acque di strato è possibile trarre indicazioni, ancorché esse risulteranno necessariamente cautelative, considerato che lo scarico delle acque di strato comporta impatti sicuramente maggiori rispetto all'attività ordinaria del Terminal petrolifero. Pertanto, traendo spunto dalle summenzionate Linee Guida e fatti gli opportuni adattamenti, si ravvisa che l'area di indagine dovrebbe riguardare un raggio di circa 500 metri attorno al Terminal ed il monitoraggio dovrebbe riguardare colonna d'acqua, sedimenti e biota. Per quanto riguarda la colonna d'acqua è consigliabile l'esecuzione di un transetto la cui direzione coincide con quella della corrente presente al momento del campionamento. E' opportuno posizionare nel transetto almeno 4 punti dal Terminal fino alla distanza di 500 metri, effettuando almeno due campionamenti, corrispondenti al livello di superficie e di fondo. Il campionamento del sedimento dovrebbe avvenire lungo un transetto posizionato nella direzione della corrente dominante, che nel caso di studio è prevalentemente quella nord-sud, sempre in minimo quattro punti e considerando due livelli del sedimento: livello superficiale, corrispondente a 0 - 2 cm di profondità, livello profondo, corrispondente a 8 - 10 cm di profondità. Gli organismi di riferimento per il monitoraggio dovrebbero essere gli organismi filtratori adesi alle strutture subacquee del Terminal, quali ad esempio *Mytilus galloprovincialis*. E' inoltre consigliabile l'utilizzo di organismi trapiantati da aree indenni per un migliore controllo dei processi di bioaccumulo. Per quanto riguarda i parametri da analizzare, particolare interesse naturalmente dovrà essere dedicato all'analisi di: idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici, BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xileni) e metalli (piombo, vanadio, cromo, bario, rame, ferro, mercurio, arsenico, cadmio, zinco, nichel). Elementi informativi aggiuntivi, utili alla descrizione della biodisponibilità e del bioaccumulo quali indicatori di fenomeni di inquinamento, sono forniti dall'analisi della concentrazione di carbonio organico nel sedimento (Total Organic Carbon, TOC) e del contenuto lipidico delle biomasse di organismi. La frequenza di

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

campionamento dovrebbe consistere in almeno due campagne per quanto riguarda il primo anno di attività ed una campagna annuale per gli anni successivi.

A completamento delle informazioni ottenute con il monitoraggio, sarà inoltre possibile fare riferimento ai risultati della rete di monitoraggio ARPAV per le acque marino costiere, prendendo in considerazione in particolare le stazioni di S.Pietro in Volta (053) e Cà Roman (056).

Infine, l'adozione di un sistema di monitoraggio e controllo del sistema in grado di cogliere repentinamente segnali di malfunzionamento delle strutture o di difetti alle tubazioni consente sicuramente di evitare/ridurre la probabilità di eventi incidentali. L'Analisi di Rischio effettuata per la progettazione preliminare ha individuato in particolare le seguenti esigenze di monitoraggio:

- adozione di un piano di monitoraggio/test delle condotte a mare mediante pig di misura, con frequenza adeguata a minimizzare la possibilità di rilasci per corrosione, difetti ecc.;
- predisposizione di un sistema di monitoraggio e controllo in continuo delle operazioni di movimentazione dei prodotti, anche attraverso l'impiego di misuratori di pressione e portata alle due estremità delle linee, per identificare tempestivamente eventuali perdite dalle tubazioni e attuare le misure di contenimento.

13.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Monitoraggi *post operam*

Per la componente suolo-sottosuolo il Progetto Preliminare prevede un monitoraggio periodico dei cedimenti indotti dai rinterri e dai pesi propri della struttura, costituita dalla banchina e dai cassoni e delle opere in prossimità. Tale monitoraggio si attuerà tramite il controllo dei movimenti altimetrici delle opere.

Il monitoraggio prevederà l'esecuzione delle attività di campo quali la creazione di una rete fissa di riferimento e collegamenti altimetrici.

Il monitoraggio verrà effettuato dopo la realizzazione del riempimento, con materiale idoneo o proveniente dai dragaggi, all'interno dei cassoni della banchina fino al completamento delle opere civili, prevedendo una cadenza di misura della quota delle opere.

In una fase preliminare sarà istituita una rete fissa di appoggio a terra, in prossimità delle opere da monitorare (cassoni) Si procederà al posizionamento di un numero adeguato di riferimenti stabili sui manufatti. Tutti i riferimenti posizionati nella fase preliminare di creazione della rete fissa, verranno collegati fra loro con livellazione geometrica di alta precisione in andata e ritorno. I caposaldi fissi e

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

quelli posizionati sulle opere in costruzione, saranno collegati mediante livellazione trigonometrica di precisione in simultanea e in andata e ritorno.

13.3 ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)

Al fine di garantire l'effettiva assenza di impatti sulle componenti naturalistiche presenti in prossimità dell'area di progetto e nella più estesa area vasta verranno condotti appositi monitoraggio sulle componenti individuate come più sensibili alle operazioni di progetto e alla presenza stessa dell'isola terminal.

Il Piano di monitoraggio, analogamente alle altre componenti, si articolerà in tre parti:

- Monitoraggio *Ante Operam*;
- Monitoraggio durante la costruzione;
- Monitoraggio *Post Operam*.

Le attività previste per le fasi *ante operam* e *post operam* sono fra loro molto simili (stazioni, frequenze, numero e tipo di analiti, ecc.), mentre il monitoraggio relativo alla fase di costruzione ha caratteristiche diverse, legate alle caratteristiche specifiche dell'intervento ed ai suoi possibili effetti sugli ambienti più prossimi.

Le componenti naturalistiche oggetto di monitoraggio saranno le seguenti:

10. stato delle praterie a fanerogame nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
11. comunità bentonica nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
12. stato delle praterie a fanerogame e comunità bentoniche nelle aree lagunari di bassofondale adiacenti al canale Malamocco Marghera, nella fase di esercizio della funzione commerciale del terminal;
13. comunità ittica nell'area lagunare circostante l'area di progetto;
14. comunità bentonica di fondo molle nel tratto marino circostante l'area di progetto;
15. comunità macrobentonica (zoo- e fitobenthos) di substrato duro di alcuni affioramenti rocciosi prossimi all'area di progetto;
16. *visual census* habitat 1170 nell'area SIC IT3250047 Tegnue di Chioggia;
17. comunità ittica del tratto marino prossimo all'area di progetto;
18. rilevamento acustico di delfini nell'area prossima a quella di progetto.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Al fine di poter valutare la capacità di attrarre nuove comunità biologiche dell'isola terminal, una volta terminata la sua realizzazione, saranno inoltre condotti i rilievi delle comunità biologiche che colonizzeranno le nuove strutture portuali artificiali. Questi comprenderanno lo studio della comunità macrobentonica delle strutture artificiali a mare e lo studio della fauna ittica che colonizzerà il sito di progetto.

La Tabella 13.3-1 riporta in forma sintetica tutte le attività previste dal Piano di monitoraggio delle componenti naturalistiche nelle sue tre fasi mentre la riporta l'insieme delle stazioni di misura distinte in base alla tipologia di indagini previste.

Tale piano di monitoraggio rappresenta la proposta operativa che integra il maggior numero di informazioni e allo stesso tempo garantisce una limitazione dei costi e potrà essere modificato in accordo con quanto stabilito dagli enti competenti in materia. Per quanto concerne il cronoprogramma delle attività questo potrà essere definito solamente in fase di progettazione definitiva.

Tabella 13.3-1 Sintesi delle attività di monitoraggio previste per le componenti naturalistiche.

Matrice / Tipo di misura	Misure	N. Campagne			N. stazioni
		<i>ante opera</i>	durante	<i>post operam</i>	
Laguna					
Stato della prateria nell'area di progetto	Estensione e copertura	2	4	6	n.a.
Comunità bentoniche di substrato molle	composizione, abbondanza di organismi meso e macrozoobentonici e delle macroalghe	1	2	3	12
Comunità ittica	composizione, abbondanza e biomassa della fauna ittica	2	4	6	12
Area marina					
Comunità bentoniche di substrato molle	composizione, abbondanza di organismi meso e macrozoobentonici	1	6	3	10
Comunità zoobentoniche e fitobentoniche di substrato duro	campionamento e determinazione di composizione, abbondanza e biomassa.	1	3	2	10
Visual census	Osservazioni sui popolamenti degli affioramenti e sull'Habitat 1170 SIC IT3250047	1	6	3	10
Comunità ittica	composizione, abbondanza e biomassa della fauna ittica	2	12	6	20
Rilevamento delfini	rilevamento acustico passivo di delfini nell'area prossima a quella di progetto	1	1	1	1

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Matrice / Tipo di misura	Misure	N. Campagne		N. stazioni
Scogliera artificiale			<i>post operam</i>	
Rilevi benthos scogliera artificiale	campionamento e determinazione di composizione, abbondanza e biomassa		3	3
Visual Census	Osservazioni sui popolamenti degli affioramenti			
Comunità ittica della nuova scogliera artificiale	composizione, abbondanza e biomassa della fauna ittica		3	3

Le attività vogliono rappresentare una proposta di monitoraggio che sarà poi redatta in forma definitiva in accordo con gli organi competenti (Magistrato alle Acque di Venezia, ARPA Veneto e MATTM-ISPRA).

13.4 RUMORE

Fase di Costruzione

Si ritiene opportuno verificare i livelli di immissione acustica presso i recettori più sfavoriti (da individuarsi in sede di progettazione definitiva) durante i periodi di massima sovrapposizione dei lavori e durante le fasi che prevedono l'impiego di macchinari più rumorosi. Tale misura del clima acustica avrà durata di una settimana per valutare su un periodo significativo la variabilità delle attività. Nel caso in cui si riscontrasse un superamento dei limiti, individuate le cause si potrà procedere ad interventi di tipo organizzativo e alla tempestiva messa in atto delle misure di mitigazione più idonee.

Impianto in Esercizio

Durante l'esercizio dell'impianto, nel primo periodo di vita (entro 6 mesi dalla messa in funzione a regime), è previsto un monitoraggio per documentare l'impatto sonoro del Terminal off shore. Tale monitoraggio potrà essere ripetuto ogni 3 anni per verificare la stabilità delle emissioni sonore ed il mantenimento delle prestazioni acustiche iniziali.

Per quanto concerne il traffico lungo il canale Malamocco-Marghera, si ritiene debba essere previsto un monitoraggio per la verifica della reale incidenza dei passaggi delle navi commerciali ed industriale attraverso la bocca di porto di Malamocco sul clima acustico degli abitati e delle strutture ricettive vicine.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

14 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI IMPATTI

Si riporta nella successiva figura una sintesi complessiva degli impatti tramite una griglia cui ciascuna cella corrisponde all'interferenza "intervento/componente ambientale" e il colore della cella, esprime il valore dell'impatto stimato per le interferenze fra azioni progettuali e componenti ambientali, secondo la scala omogenea adottata:

	positivo
	nullo
	trascurabile
	negativo basso

MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI
Atmosfera	Emissioni di prodotti di combustione (NOx, SO ₂ , polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati per attività di costruzione	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Incremento temporaneo delle concentrazioni di prodotti della combustione di carburanti (usati dai mezzi) e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Idonea gestione delle accensioni di mezzi e macchinari; cura della manutenzione dei medesimi
	Emissioni di polveri dovute alle movimentazioni terra, a scavi e riporti, alla circolazione dei mezzi	Costruzione	Fascio tubiero	marino costiero lagunare terrestre	Incremento temporaneo della concentrazione di polveri in atmosfera e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Adozioni di idonee prassi di cantiere (bagnatura delle gomme degli automezzi; umidificazione del terreno nelle aree di cantiere; riduzione della velocità di transito dei mezzi)
	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare (scala locale)	Esercizio	Terminal	terrestre	Incremento a scala locale delle emissioni di gas combustivi derivanti dall'incremento di traffico veicolare	
	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico veicolare (scala macroregionale)	Esercizio	Terminal	terrestre	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria a scala macroregionale Variazione delle emissioni di CO ₂ a scala macroregionale	
	Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico marittimo	Esercizio	Terminal	marino costiero; lagunare;	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria, in relazione ai mutati scenari di traffico (traffico petrolifero e traffico container)	
	Emissioni di inquinanti atmosferici da impianti e mezzi presenti nel Terminal	Esercizio	Terminal	marino	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	
Ambiente Idrico	Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Costruzione	Terminal Fascio Tubiero	marino costiero lagunare	Consumo temporaneo di risorse idriche	
	Scarico reflui di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare	Contaminazione delle acque	
	Spillamenti/spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Variazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque lagunari e marine	
	Interazione con il fondale e conseguente risospensione dei sedimenti fini	Costruzione	Terminal Fascio Tubiero	marino marino costiero lagunare	Variazione temporanea delle caratteristiche di qualità delle acque marine (incremento della torbidità)	Utilizzo di benne di tipo chiuso e di barriere filtranti in grado di conterminare l'area di lavoro
	Ingombro della struttura del terminal	Esercizio	Terminal	marino	Modifiche al moto ondoso e alle correnti marine	
	Prelievi idrici per usi civili ed industriali	Esercizio	Terminal	marino	Consumo di risorse idriche	
	Scarico reflui di origine civile, industriale ed acque meteoriche	Esercizio	Terminal	marino	Variazione delle caratteristiche di qualità delle acque	
	Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo	Esercizio	Terminal	marino	Contaminazione delle acque a seguito degli scarichi dalle navi in accosto al Terminal	
		Esercizio	Terminal	lagunare	Effetti sull'ambiente lagunare in relazione alla variazione di traffico indotta dal terminal container, all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente	
Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi	Esercizio	Terminal	marino	Contaminazione delle acque marine	Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi	

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI
Ambiente idrico	Moto ondoso da traffico marittimo	Esercizio	Terminal	lagunare	Fenomeni erosivi dei bassifondali lungo il canale Malamocco-Marghera	La valutazione potrà essere mutata in trascurabile nell'ipotesi di completamento delle strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo tutto il percorso del canale Malamocco-Marghera, come previsto da specifico Accordo di Programma (20 settembre 2011) tra Autorità Portuale e Magistrato alle Acque
	Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo	In caso di eventi accidentali	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente	Impianto di contenimento e raccolta spanti e convogliamento mediante tubazione ad un sistema di trattamento, situato sulla testata dei pontili al Terminal Off-shore e all'isola dei petroli
	Fuoriuscite di prodotti durante le operazioni di carico/scarico di prodotti petroliferi	In caso di eventi accidentali	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente	Misure preventive di gestione Impianto di contenimento e raccolta spanti e convogliamento mediante tubazione ad un sistema di trattamento, situato sulla testata dei pontili al Terminal Off-shore e all'isola dei petroli Installazione di valvole a chiusura automatica lungo tutte le linee, in grado di isolare con tempi di reazione brevi i singoli tratti di linea o le apparecchiature più esposte a rischio di sversamenti (ad esempio bracci di carico)
	Fuoriuscita di prodotti petroliferi da apparecchiature e impianti di servizio al Terminal	In caso di eventi accidentali	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna e alla riduzione dei rischi di incidente	Misure preventive di gestione installazione di valvole a chiusura automatica lungo tutte le linee, in grado di isolare con tempi di reazione brevi i singoli tratti di linea o le apparecchiature più esposte a rischio di sversamenti (ad esempio bracci di carico)
	Fuoriuscita di prodotti petroliferi da pipelines	In caso di eventi accidentali	Fascio Tubiero	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico)	Contaminazione delle acque marine ed effetti sull'ambiente lagunare	Sistemi di contenimento e raccolta spanti Passaggio frequente di pig

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI
Suolo e sottosuolo	Spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione del suolo, dei sedimenti marini e lagunari	
	Realizzazione strutture per fascio tubiero	Costruzione	Terminal Fascio tubiero	marino marino costiero lagunare	Interferenze con l'assetto idrogeologico	
	Produzioni di rifiuti	Costruzione Esercizio	Tutti Terminal	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione del suolo, dei sedimenti marini e lagunari	
	Smaltimento smarino/terreni di scavo	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Contaminazione di suolo e fondale	
	Occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Modifiche temporanee all'uso del suolo	Ripristino dei luoghi al termine delle attività
	Presenza delle nuove strutture	Esercizio	Tutti	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico container) terrestre	Modifiche all'assetto morfologico dei fondali marini	
	Scarico reflui da traffico marittimo	Esercizio	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico container)	Contaminazione dei sedimenti marini ed effetti sui sedimenti lagunari	
	Spandimenti accidentali	In caso di eventi accidentali	Terminal e fascio tubiero Fascio tubiero	marino marino costiero lagunare	Contaminazione delle acque, dei fondali marini e dei litorali in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna Riduzione del rischio di inquinamento dei fondali lagunari in relazione all'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna	Sistemi di contenimento e raccolta spanti e misure preventive di gestione

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Occupazione di suolo per l'installazione del cantiere e per l'insediamento/operatività delle strutture	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri	Ripristino dei luoghi al termine delle attività
	Emissioni di polveri e inquinanti gassosi	Costruzione Esercizio	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Potenziati disturbi alla fauna, alla vegetazione e agli habitat	
	Emissioni di rumore	Costruzione	Terminal	marino	Potenziati disturbi alla fauna marina	
		Costruzione Esercizio	Tutti	lagunare marino-costiero terrestre	Potenziati disturbi alla fauna ed avifauna	Sistemi di mitigazione (barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc.) del rumore generato
	Movimentazione dei sedimenti e di materiale lapideo	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Impatti temporanei sulla fauna interstiziale, sulle comunità bentoniche e sulla colonna d'acqua	Utilizzo di benne di tipo chiuso e di barriere filtranti in grado di conterminare l'area di lavoro
	Inquinamento luminoso	Esercizio	Terminal	marino	Potenziato disturbo all'avifauna migratoria e alla fauna marina	Utilizzo di tecnologie in grado di limitare le emissioni luminose
	Scarichi idrici e spandimento di idrocarburi	Costruzione Esercizio e in caso di eventi accidentali	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Potenziati effetti su fauna, flora ed ecosistemi dell'area di interesse	Sistemi di contenimento e raccolta spanti e misure preventive di gestione
	Moto ondoso da traffico marittimo	Esercizio	Terminal	lagunare	Effetti sugli habitat lagunari connessi ai fenomeni erosivi dei bassofondi e delle barene lungo il canale Malamocco-Marghera	La valutazione potrà essere mutata in trascurabile nell'ipotesi di completamento delle strutture morfologiche di protezione dei bassi fondali lungo tutto il percorso del canale Malamocco-Marghera, come previsto da specifico Accordo di Programma (20 settembre 2011) tra Autorità Portuale e Magistrato alle Acque
Rumore	Introduzione di specie alloctone invasive	Esercizio	Terminal	marino marino costiero lagunare	Effetti sulle specie marine, marino-costiere e lagunari a seguito dell'introduzione di specie alloctone invasive	
	Emissioni sonore da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Variazioni temporanee della rumorosità ambientale	Sistemi di mitigazione (barriere anti rumore, limitazione degli orari di operatività del cantiere, ecc.) del rumore generato durante la costruzione delle isole artificiali in prossimità delle zone abitate di Malamocco
	Emissioni sonore durante l'operatività del terminal	Esercizio	Terminal	marino (marino costiero e lagunare per gli effetti di estromissione traffico petrolifero e per il traffico container)	Variazioni della rumorosità ambientale	

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI
Salute pubblica	Emissioni gassose dal terminal e da traffico marittimo	Esercizio	Tutti	marino costiero lagunare terrestre	Esposizione della popolazione a sostanze nocive alla salute umana, in relazione ai mutati scenari di traffico (estromissione del traffico petrolifero e aumento del traffico container)	Valgono a favore della componente tutte le mitigazioni adottate
		Costruzione		marino	Esposizione della popolazione a sostanze nocive in relazione all'esercizio del Terminal e alla riduzione dei rischi di incidente	
	Emissioni sonore da attività di cantiere, dal terminal e da traffico marittimo e terrestre	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Esposizione della popolazione a livelli sonori non compatibili con la protezione della salute umana	
		Esercizio		marino marino costiero lagunare	Interferenze temporanee con la balneabilità delle acque	
	Risospensione di sedimenti per attività di dragaggio e posa condotte	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare	Interferenze con la pesca e /o la balneabilità in relazione ai mutati scenari di traffico (estromissione del traffico petrolifero e aumento del traffico container)	
Paesaggio	Presenza fisica (visibilità) delle strutture del cantiere, sollevamento di polveri da attività di cantiere	Costruzione	Tutti	marino marino costiero lagunare terrestre	Interferenza temporanea con il paesaggio	
		Esercizio		Terminal	marino marino costiero	Interferenza nei confronti del paesaggio e della sua fruizione
	Strutture all'Isola dei Serbatoi e nell'area Montesyndial			terrestre	Interferenza nei confronti del paesaggio e della sua fruizione	

COMPONENTE	FATTORE CAUSALE	FASE	ELEMENTO PROGETTUALE	AMBITO	EFFETTO POTENZIALE	MITIGAZIONI/ COMPENSAZIONI
Socioeconomia	Sviluppo economico derivante dalla costruzione ed esercizio del terminal	Costruzione Esercizio	Tutti	terrestre marino	Incremento della competitività del Nord-est Italia a seguito del collegamento marittimo della stessa ai flussi trans-oceanici; conseguente sviluppo del sistema economico Riconversione ai fini logistici e portuali di un'ampia area dismessa di Porto Marghera Mantenimento dell'approvvigionamento di prodotti petroliferi e delle attività ad esso collegate	
	Opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione ed esercizio	Costruzione Esercizio	Tutti	terrestre marino	Incremento occupazionale diretto, indiretto e indotto	
	Delocalizzazione del traffico petrolifero	Esercizio	Terminal Fascio tubiero	lagunare	Aumento della sicurezza della navigazione e significativa diminuzione del rischio di sversamenti accidentali di prodotti petroliferi e altre sostanze inquinanti	
	Incremento traffico terrestre	Costruzione Esercizio	Terminal onshore	terrestre	Congestione reti (viaria e ferroviaria) di trasporto terrestre	
	Incremento traffico marittimo	Costruzione Esercizio	Terminal – terminal onshore	lagunare	Incremento del traffico marittimo e conseguenti effetti sulla rete di navigazione	
	Interferenza con attività di pesca	Costruzione Esercizio	Terminal Fascio tubiero	marino	Interferenza fisica con attività di pesca	Nella fasi successive della progettazione verranno valutati e quantificati, in accordo con i soggetti interessati e con gli enti di gestione competenti, gli stock di risorse ittiche effettivamente sottratti all'attività di pesca, a seguito della realizzazione del terminal e del connesso fascio tubiero. Verrà parallelamente analizzata la disponibilità di risorsa nell'area vasta onde valutare l'effettiva incidenza (valutata bassa in questa fase) dell'interferenza del terminal. In tal senso potrà essere verificata la disponibilità di altre aree, oggi non utilizzabili ai fini del prelievo ittico, in sostituzione delle superfici perse. Nel caso tale strada risultasse non praticabile saranno concordate opportune compensazioni di tipo economico.
	Interferenza con attività di mitilicoltura	Costruzione Esercizio	Terminal Fascio tubiero	marino	Interferenza fisica con attività di mitilicoltura in mare	
	Interferenza con turismo balneare	Costruzione Esercizio	Terminal	marino	Perdita di presenza turistiche conseguente ad impatto visivo	

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

15 BIBLIOGRAFIA

15.1 BIBLIOGRAFIA ATMOSFERA

ARPAV-Comune di Venezia, 2005. “Qualità dell’Aria nel Comune di Venezia. Rapporto Annuale”

ARPAV - Comune di Venezia, 2011, “Qualità dell’Aria nel Comune di Venezia. Rapporto Annuale. Anno 2010”.

ARPAV, 2007. Campagna di monitoraggio della qualità dell’aria. Comune di Venezia, via S. Gallo fronte civico 143 – Lido di Venezia. Relazione Tecnica.

ARPAV, 2007a. Le emissioni portuali.

Ente della Zona Industriale di Porto Marghera, 2011. Rete di controllo della qualità dell’aria. Presentazione dei rilevamenti nell’anno 2010.

EMEP/EEA, 2006. Emission Inventory Guidebook.

EMEP/EEA, 2011 Emission Inventory Guidebook Updated Mar. 2011 10-19.

ENTEC, 2007. Ship emission inventory – Mediterranean sea, Final report for ConcaWe.

Magistrato alle Acque-Thetis, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di Impatto Ambientale del Progetto di massima. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Trozzi C, 2010. Update of Emission Estimate Methodology for Maritime Navigation. Techne Consulting report.

US-EPA, 1998. Emission Factor Documentation for AP-42, Section 13.2.2, Unpaved Roads Final Report.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

15.2 BIBLIOGRAFIA AMBIENTE IDRICO

Annibaldi A., Truzzi C., Illuminati, S., Scarponi, G., 2009. Recent sudden decrease of lead in Adriatic coastal seawater during the years 2000–2004 in parallel with the phasing out of leaded gasoline in Italy. *Marine Chemistry*, Vol. 113:238-249.

ARPAV, 2009. Monitoraggio integrato dell'ambiente marino costiero nella regione Veneto. Gennaio-dicembre 2008.

ARPAV, 2010. Qualità delle acque di balneazione del Veneto nell'anno 2010 e Classificazione per l'anno 2011.

Cucco A., e G. Umgiesser, 2006. L'idrodinamica della laguna: l'effetto della marea. In: *Atlante della laguna*, 2006. Marsilio editore, Venezia Italia, pp. 38-39.

Faganeli, J., Horvat, M., Covelli, S., Fajon, V., Logar, M., Lipej, L., Cermelj, B., 2003. Mercury and methylmercury in the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea). *The Science of Total Environment* Vol. 304: 315-326.

ISPRA, 2009. Linee Guida per la redazione del Piano di monitoraggio - volto a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi. Roma 01/2009.

Lionello, P., Cavaleri, L., Nissen, K.M., Pino, C., Raicich, F., Ulbrich, U., 2010. Severe marine storms in the Northern Adriatic: characteristics and trends. *Physics and Chemistry of the Earth*, in press.

Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di Impatto Ambientale del Progetto di massima.

Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova (Servizio Ingegneria), 2006. Studio C1.5/III – “Ulteriori misure flussometriche e mareografiche a integrazione del quadro conoscitivo dell'idrodinamica lagunare. Rapporto finale”.

Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2010. Attività di modellistica matematica e di supporto tecnologico ed informatico inerenti le perizie del servizio informativo. Rapporto SAL finale.

Magistrato alle Acque – CORILA, OGS, UNIVE, 2009. Attività di monitoraggio della laguna di Venezia. MELa4 (2007-2009)- OP/416. Attività A. Campagne periodiche di misura, negli anni 2007 e 2008, della qualità delle acque in collaborazione con SAMA. Volume 1- Rapporto tecnico finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Magistrato alle Acque – Porto Marghera Servizi Ingegneria, 2006. Indagini e monitoraggi nelle aree lagunari tra Venezia e Porto Marghera – 1a fase (MAP-VE1). Attività B - Rapporto finale sull'attività svolta per la valutazione degli effetti del prelievo del novellame e dell'efficacia dei sistemi di protezione adottati.

Magistrato alle Acque – Thetis, 2004. Studio C.2.5. Dati Meteomarini per la gestione della laguna di Venezia. Analisi delle interazioni tra condizioni climatiche e processi ambientali tipici della laguna di Venezia. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque – Thetis, 2006. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Stato Trofico. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova..

Magistrato alle Acque – Thetis, 2006 a. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Contaminazione da microinquinanti e rischi connessi per la salute umana e l'ecosistema lagunare. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque – Thetis, 2006 b. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Evoluzione morfologica. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque – Thetis, 2006 c. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Dinamica dei sedimenti e rischio per la salute umana e per l'ecosistema lagunare. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque – Thetis, 2007. ISAP - Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti. Contaminazione dei sedimenti, delle acque e del biota delle aree di Porto Marghera e relazioni con la qualità delle matrici dell'intera laguna. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque – Sezione Antinquinamento, 2008. La rete di monitoraggio SAMANET della qualità delle acque della laguna di Venezia. Anno 2008.

Magistrato alle Acque – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2009. Lo stato chimico delle acque della laguna di Venezia. Anno 2006.

Magistrato alle Acque – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2010. Rapporto sullo stato ambientale delle acque dei rii di Venezia e delle aree lagunari limitrofe. Campagna di monitoraggio 2008 – 2009.

Magistrato alle Acque, 2010. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. Strumenti del Magistrato alle Acque di Venezia. Ed. Marsilio, Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Mozetič P., Solidoro C., Cossarini G., Socal G., Precali R., Francé J., Bianchi F., De Vittor C., Smodlaka N., Fonda Umani S., 2010. Recent Trends Towards Oligotrophication of the Northern Adriatic: Evidence from Chlorophyll a Time Series. *Estuaries and Coasts*: 33:362–375.

Pastres R., C. Solidoro, S. Ciavatta, A. Petrizzo, G. Cossarini, 2004. Long-Term changes of inorganic nutrients in the Lagoon of Venice (Italy). *Journal of Marine Systems* 51: 179-189.

Pettine M., D. Mastroianni, M. Camusso, L. Guzzi, W. Martinotti, 1997. Distribution of As, Cr and V species in the Po-Adriatic mixing area, Italy. *Marine Chemistry*, Vol. 58: 335-349.

Pirazzoli, P.A., Tomasin, A., Recent abatement of easterly winds in the northern Adriatic. *Int.J.Climatol.*19: 1205-1219.

Rapaglia J., Zaggia L., Ricklefs K., Gelinis M. and Bokuniewicz H, 2011. Characteristics of ships' depression waves and associated sediment resuspension in Venice Lagoon, Italy. *Journal of Marine Systems*, Volume 85, Issues 1-2, March 2011, pp 45-56.

Regione del Veneto (2007). Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo Scarico a mare. Rapporto sui risultati del monitoraggio.

Solidoro C., Pastres, R., Cossarini, G., Ciavatta, S., 2004. Seasonal and spatial variability of water quality parameters in the lagoon of Venice. *Journal of Marine Systems*, 51 (1-4) 7-18.

Solidoro, C., Bastianini, M., Bandelj, V., Codermatz, R., Cossarini, G., Melaku Canu, D., Ravagnan, E., Salon, S., Trevisani, S., 2009. Current state, scales of variability, and trends of biogeochemical properties in the northern Adriatic Sea, *J. Geophys. Res.*, 114, CS7S91.

15.3 BIBLIOGRAFIA SUOLO E SOTTOSUOLO

Anderson. H. e J. Jackson, 1987. Active Tectonics of the Adriatic Region", *Geophysic Journal Royal Astr. Soc.*, Vol. 91, pp. 937-983.

Autorità di Bacino dei Fiumi dell'Alto Adriatico, 2010. Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali. Subunità idrografica bacino scolante, laguna di Venezia e mare antistante.

Boccaletti M., M. Coli, C. Eva, G. Ferrari, G. Giglia, A. Lazzarotto, F. Merlanti, R. Nicolich, G. Papani e D. Postpischl, 1985. Considerations of the Seismotectonics of the Northern Appennines, *Tectonophysics*, Vol. 117. pp.7-38.

Brambati A., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F., Marocco R. - 1988 - Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale. P.F. Oceanografia e Fondi marini. Scala 1:250'000.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Carbognin, L., Gatto, P., Mozzi G., 1974. Situazione idrogeologica nel sottosuolo di Venezia”. TR 32-CNR Venezia.

Carbognin, L., Gatto, P., Mozzi G., 1981. La riduzione altimetrica del territorio veneziano e le sue cause. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Rapporti e Studi, 8:55-83.

Castellarin. A., C. Eva, G. Giglia, e Vai, G.B., 1985. Analisi Strutturale del Fronte Appenninico Padano, Giornale di Geologia, Vol. 47/1—2, pp. 45-75.

Edison gas SPA, D’Apollonia-terminale marino GNL da realizzarsi nel Nord Adriatico al largo del Delta del Po. Studio di Impatto Ambientale, quadro di riferimento ambientale. Settembre 1998.

Gatto P., Previatello P., 1974. Significato stratigrafico, comportamento meccanico e distribuzione nella laguna di Venezia di una argilla sovraconsolidata nota come "caranto". Rapporto Tecnico del C.N.R. - Istituto per la Dinamica delle grandi Masse -, pp 1-45, n.70, Venezia.

Gatto P., Serandrei Barbero R., 1979. Aggiornamento scientifico sui problemi della laguna: paleomorfologia e subsidenza. In: Atti del Convegno 1979 - Assoc. Civile "Venezia Serenissima" - 5 Aprile 1979 - Scuola Grande di S. Teodoro, pp 1-16, Venezia.

Magistrato Alle Acque di Venezia – Technital, 2007. “Studio C.4.30/5-Modello interpretativo della dinamica degli acquiferi di porto Marghera” Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato Alle Acque di Venezia – Thetis, 2003-2006. Progetto ICSEL 2003-2006. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato Alle Acque di Venezia – Thetis, 2005. DPSIR “Stato dell’ecosistema lagunare veneziano aggiornato al 2005, con proiezioni al 2025”. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia – Thetis, 2007. ISAP - Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti. Contaminazione dei sedimenti, delle acque e del biota delle aree di Porto Marghera e relazioni con la qualità delle matrici dell’intera laguna. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia, 1997. Interventi di Difesa dei Litorali di Pellestrina. Prodotto dal Concessionario Consorzio Venezia Nuova

Magistrato alle Acque di Venezia, 2003. Opere necessarie ad evitare il trasporto nella laguna di petroli e derivati (L.798/84 art.3 lettera l). Terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani. Studio di impatto ambientale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Magistrato Alle Acque, 2011. HICSED-sviluppo dei progetti ICSEL e SIOSED con la partecipazione di ICRAM, APA T, ISS, ARPAV. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova con la partecipazione di ICRAM, APA T, ISS, ARPAV.

O. Ferretti, I. Delbono, S. Furia, M. Barsanti-Elementi di gestione costiera-erosione costiera-lo stato dei litorali italiani.

Osservatorio Alto Adriatico, Polo Regionale Veneto-programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero prospiciente la regione del Veneto. Triennio 2001-2003.

Provincia di Venezia, 2009. Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera – seconda fase. Versione marzo 2009. Servizio geologico della Provincia di Venezia.

Regione del Veneto, 2004. Master Plan per la bonifica dei siti inquinati di Porto Marghera.

Regione del Veneto, ARPAV, Fondazione musei civici Venezia-Le tegnue dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. 2010.

Sifa s.c.p.a., 2007. Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo-Scarico a mare. Rapporto sui risultati del monitoraggio.

P. Teatini, L. Tosi, A. Viezzoli, L. Bardello, M. Zecchin and S. Silvestri, Understanding the hydrogeology of the Venice Lagoon subsurface with airborne electromagnetics, J. Hydrol., 411, 342-354, 2011.

Tosi, L., Rizzetto, F., Zecchin, M., Brancolini, G., Baradello, L., 2009. Morphostratigraphic framework of the Venice Lagoon (Italy) by very shallow water VHRS surveys: Evidence of radical changes triggered by human-induced river diversion, Geophys. Res. Lett., VOL. 36, L09406.

15.4 BIBLIOGRAFIA ASPETTI NATURALISTICI (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI)

AA.VV., 2010. In ARPAV: Le Tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. ARPAV ISBN 978-88-7504-151-9.

Andreone F., 2006. *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768): Pelobate fosco / Spadefoot toad. IN: Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Edizioni Polistampa, Firenze: 292-297.

Andreone F., Fortina R., Chiminello A., 1993. Natural History, Ecology and Conservation of the Italian Spadefoot Toad, *Pelobates fuscus insubricus*. Società Zoologica La Torbiera, Agrate Conturbia (TO): 93 pp.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Annibaldi A., Truzzi C., Illuminati, S., Scarponi, G., 2009. Recent sudden decrease of lead in Adriatic coastal seawater during the years 2000–2004 in parallel with the phasing out of leaded gasoline in Italy. *Marine Chemistry*, Vol. 113:238-249.

ARPAV, 2009. Monitoraggio integrato dell'ambiente marino costiero nella regione Veneto. Gennaio-dicembre 2008.

ARPAV, 2010. Qualità delle acque di balneazione del Veneto nell'anno 2010 e Classificazione per l'anno 2011.

Augier, H., 1999. Come proteggere e rigenerare il mare, favorire lo sviluppo delle popolazioni di pesci e delle altre specie commestibili ? Atti della 10a Rassegna del Mare, Città del Mare, Terrasini (Pa), 29 maggio 1999, pp. 103-106.

Basso M. & Bon M., 2009 - Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia. Gennaio 2009 – Provincia di Venezia. Relazione non pubblicata”.

Basso M. & Bon M., 2010 - Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia. Gennaio 2010 – Provincia di Venezia. Relazione non pubblicata”.

Basso M. & Bon M., 2011 - Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia. Gennaio 2011 – Provincia di Venezia. Relazione non pubblicata”.

Bearzi G., Fortuna C.M., Reeves R.R., 2009. Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39(2):92-123.

Bearzi G., Holcer D., Notarbartolo di Sciara G., 2004. The role of historical dolphin takes and habitat degradation in shaping the present status of northern Adriatic cetaceans. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 14: 363–379.

Bearzi G., Reeves R.R., Notarbartolo Di Sciara G., Politi E., Cañadas A., Frantzis A., Mussi B., 2003. Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*) in the Mediterranean Sea. *Mammal Rev.* 33:224-252.

Benà M., Dal Farra A., Fracasso G., Menegon M., Pollo R., Richard J., Semenzato M., 1998. Checklist aggiornata e commentata dell'erperto fauna veneta. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 18-31.

Benetti G. (a cura di), 1998. Guida alla flora e alle vegetazioni del Polesine. Quaderni Natura n.1, WWF, Provincia di Rovigo. 111 pp.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- Boldrin A., 1979 - Aspetti ecologici delle formazioni rocciose dell'Alto Adriatico. Atti Conv. Scien. Naz. Prog. Oceanog.: 1197-1207.
- Bon M., Boschetti E., Verza E., 2005 (red.). Gli uccelli acquatici svernanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo, Associazione Faunisti Veneti. 110 pp.
- Bon M., Paolucci P., Mezzavilla F., Da Battisti R., Vernier E. (eds.), 1995. Atlante dei Mammiferi del Veneto. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., suppl. al vol. 21. 132 pp.
- Bon, M., Cherubini, G., Semenzato, M., Stival, E. (2000). Atlante degli uccelli nidificanti in provincial di Venezia. Provincia di Venezia – Assessorato alla caccia, pesca, polizia provinciale, protezione civile e pari opportunità, pp. 1-159.
- Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (eds.), 2007. Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Ed. Nuovadimensione, Portogruaro (VE): 239 pp.
- Boschetti E., Richard J., Bonato L., 2006. Una popolazione relitta di *Pelobates fuscus insubricus* in un sito litoraneo veneto (Amphibia: Pelobatidae): Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 27 (2005): 339-345.
- Boschetti E., Verza E., 2005. Censimento dell'avifauna nidificante nel Delta del Po (Provincia di Rovigo): anno 2003. In: Bon M., Dal Lago A., Fracasso G. (red.) Atti 4° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Natura Vicentina, 7: 179-184.
- Brambati A., Ciabatti M., Fanzutti G.P., Marabini F., Marocco R., 1988. Carta sedimentologica dell'Adriatico Settentrionale. P.F. Oceanografia e Fondi marini. Scala 1:250.000.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2004. Ornitologia italiana. Vol. 2. Tetraonidae-Scolopacidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2006. Ornitologia italiana. Vol. 3 – Stercorariidae – Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds.), 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. WWF Italia, Roma. 210 pp.
- Casellato S., Masiero L., Sichirollo E., Soresi S., 2007 - Hidden secrets of the northern Adriatic: "tegnùe", peculiar reefs. Central European Journal of Biology, 2(1), 122–136.
- Casellato S., Sichirollo E., Cristofoli A., Masiero L., Soresi S., 2005. - Biodiversità delle "tegnùe" di Chioggia, zona di tutela biologica del Nord Adriatico. Biologia Marina Mediterranea, 12(1), 69–77.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Casellato S., Stefanon A., 2008. Coralligenous habitat in the northern Adriatic sea: an overview. *Marine Ecology* 29: 321–341.

Cecconi G., Cerasuolo C., Curiel D., Riccato F., Rismondo A., Rosa Salva P., Torricelli P., 2008a. Nuovi habitat costieri dalle opere per la difesa del mare. Gli ambienti sommersi delle scogliere di Pellestrina e Malamocco. *Quaderni Trimestrali CONSORZIO Venezia Nuova*, XVI (1): 11-35.

CORILA - Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca Inerenti il Sistema Lagunare di Venezia, 2003, preparato per Magistrato alle Acque, “Traffico Petrolifero in Laguna: Analisi Economica di una sua Estromissione dalla Laguna di Venezia”.

Cremer and Warner LTD, 1981, Rapporto Finale "Assessment of Industrial Risks in the Rijnmond Area", Londra.

Cucco A., e G. Umgiesser, 2006. L'idrodinamica della Laguna: l'effetto della marea. In: *Atlante della Laguna*, 2006. Marsilio editore, Venezia Italia, pp. 38-39.

Da Lio M., Fortina R., Jesu R., Richard J., Ripamonti A., Scalera R., 2001. Progetto LIFE-NATURA 1998 "Azioni urgenti per la conservazione di *Pelobates fuscus insubricus**" - B4-3200/98/486 - Studio Generale. IN: Petrella S. (ed.). *Pelobates fuscus insubricus**: Distribuzione, Biologia e Conservazione di un Taxon Minacciato. WWF Italia - Onlus, Roma: 5-60.

D'Appolonia, 1996, Rapporto, "Selection of Relevant Applications Atomos II", Doc. No. 95-703-H2, Rev. 0 - December.

DM 09/05/2001, “Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante”, Pubblicato su G.U. 16 giugno 2001, No. 138, suppl. ord.

DNV – Det Norske Veritas, 2001, Recommended Practice No. DNV-RP-F107 “Risk Assessment of Pipeline Protection”, 2001.

DNV – Det Norske Veritas, 2002, “PHAST DNV Risk Management Software”, Versione 6.21.

Elliott, M., Dewailly, F. 1995. “The structure and components of European estuarine fish assemblages”. *Neth. J. Aquac. Ecol.* 29 (3-4): 397-417.

Faganeli, J., Horvat, M., Covelli, S., Fajon, V., Logar, M., Lipej, L., Cermelj, B., 2003. Mercury and methylmercury in the Gulf of Trieste (northern Adriatic Sea). *The Science of Total Environment* Vol. 304: 315-326.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Fava F., Ponti M., Abbiati M., 2009. Coralligenous assemblages in the northern Adriatic continental shelf. Proceedings of the 1st Mediterranean Symposium on the Coralligenous and other calcareous bioconcretions of the Mediterranean Sea (Tabarka, 15-16 January 2009): 195-197.

Fiorin R., Cerasuolo C., Curiel D., Riccato F., 2008. Il popolamento ittico e macroalgale delle scogliere del litorale veneziano: interazione tra le alghe brune del genere *cystoseira* e alcune specie di pesci *Biologia Marina Mediterranea* 15(1):304-305.

Fortuna C.M., 2006. Ecology and conservation of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the north-eastern Adriatic Sea. PhD thesis, University of St. Andrews, Scotland. 256 pp.

Foruboni T., 2010. In: Gertwagen R., Fortibuoni T., Giovanardi O., Libralato S., Solidoro C. & Raicevich S. (A cura di), 2010. Quando le discipline umanistiche incontrano l'ecologia: Cambiamenti storici della biodiversità marina e degli ecosistemi del Mediterraneo e Mar Nero dal periodo romano ad oggi. Linguaggi, metodologie e prospettive. Atti della Summer School Internazionale HMAP, 31 Agosto – 4 Settembre 2009, Trieste (Italia). ISPRA, Serie Atti 2010, Roma, pp. 360.

Fracasso G., Verza E., Boschetti E. (eds.), 2003. Atlante degli Uccelli nidificanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo. Studio Eikon – Sandrigo (VI). 151 pp.

Francese M., Picciulin M., Tempesta M., Zuppa F., Merson E., Intini A., Mazzatenta A., Genov T. 2007. The presence of striped dolphins (*Stenella coeruleoalba*) in the Gulf of Trieste. *Annales, Series Historia Naturalis* 17(2):185-190.

Franco A., Franzoi P., Malavasi S., Riccato F. E Torricelli P., 2006a. Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon. *Estuar. Coas. Shelf Sci.* 66:67-83.

Franco A., Franzoi P., Malavasi S., Riccato F., Torricelli, P., 2006b Fish assemblages in different shallow water habitats of the Venice Lagoon. *Hydrobiologia.* 555:159-174.

Gabriele, M., Bellot, A., Gallotti, D., Brunetti, R., 1999. Sublittoral hard substrate communities of the northern Adriatic Sea. *Cah. Biol. Mar.*, 40: 65-76.

Genov, T., P. Kotnjek, J. Lesjak, A. Hace, C.M. Fortuna 2008. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Slovenian and adjacent waters (northern Adriatic Sea). *Annales, Series Historia Naturalis* 18(2): 227-244.

Giaccone G., 2007 - Coralligenous assemblage as underwater seascape: distribution off Italian coasts. *Biol. Mar. Medit.*, 14 (2): 124-141.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Gomercic H, Duras M, Lucic H, Gomercic T, Huber D, Skrtic D, Curkovic S, Galov A, Vukovic S. 2002. Cetacean mortality in Croatian part of the Adriatic Sea in period from 1990 till February 2002. In Proceedings 9th International Congress on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions, Thessaloniki, Greece, 22–25 May 2002.

IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. www.iucnredlist.org.

IUCN, 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org.

Laihonen, P., Hanninen, J., Chojnacki, J. & Vuorinen, I., 1996. Some prospects of nutrient re-removal with artificial reef. In European Artificial Reef Research, ed. Jensen, A.C., Proceedings of the 1st EARRN Conference, Ancona, Italy, March 1996, 85-96.

Lionello, P., Cavaleri, L., Nissen, K.M., Pino, C., Raicich, F., Ulbrich, U., 2010. Severe marine storms in the Northern Adriatic: characteristics and trends. Physics and Chemistry of the Earth, in press.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - Consorzio Venezia Nuova (Servizio Ingegneria), 2006. Studio C1.5/III – “Ulteriori misure flussometriche e mareografiche a integrazione del quadro conoscitivo dell'idrodinamica lagunare. Rapporto finale”.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – CORILA, OGS, UNIVE, 2009. Attività di monitoraggio della Laguna di Venezia. MELa4 (2007-2009)- OP/416. Attività A. Campagne periodiche di misura, negli anni 2007 e 2008, della qualità delle acque in collaborazione con SAMA. Volume 1- Rapporto tecnico finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Idrotec 21001. Misure atte a Contenere Sversamenti Accidentali di Prodotti Petroliferi in Laguna di Venezia, Rapporto No. 1, Indagini Propedeutiche, Analisi del Quadro di Riferimento", Giugno. Prodotto dal concessionario Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Porto Marghera Servizi Ingegneria, 2006. Indagini e monitoraggi nelle aree lagunari tra Venezia e Porto Marghera – 1a fase (MAP-VE1). Attività B - Rapporto finale sull'attività svolta per la valutazione degli effetti del prelievo del novellame e dell'efficacia dei sistemi di protezione adottati.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – SELC, 2005. Rapporto finale. Attività C. Rilievo della distribuzione delle comunità bentoniche di substrato molle (macro e meiozoobenthos e macrofitobenthos) in laguna di Venezia (2002-2003-2004). Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2004. Studio C.2.5. Dati Meteomarini per la gestione della laguna di Venezia. Analisi delle interazioni tra condizioni climatiche e processi ambientali tipici della Laguna di Venezia. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2007. ISAP - Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti. Contaminazione dei sedimenti, delle acque e del biota delle aree di Porto Marghera e relazioni con la qualità delle matrici dell'intera laguna. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Thetis, 2011. Rapporto finale. Studio C1.10 "Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell'ambito degli interventi di recupero morfologico". Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2009. Lo stato chimico delle acque della Laguna di Venezia. Anno 2006.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento, 2010. Rapporto sullo stato ambientale delle acque dei rii di Venezia e delle aree lagunari limitrofe. Campagna di monitoraggio 2008 – 2009.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA- Thetis, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di impatto ambientale del Progetto di massima – Sezione D. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA– Thetis, 2006a. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Contaminazione da microinquinanti e rischi connessi per la salute umana e l'ecosistema lagunare. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA– Thetis, 2006b. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. DPSIR 2005. Evoluzione morfologica. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2002, "Opere necessarie ad Evitare il Trasporto nella Laguna di Petroli e Derivati, Terminale Petrolifero al Largo dei Lidi Veneziani", Progetto Preliminare, Relazione Tecnica (Elaborato A2), Novembre 2002. Prodotto dal concessionario Consorzio Venezia Nuova

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2010. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. Strumenti del Magistrato alle Acque di Venezia. Ed. Marsilio, Venezia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Maio G., Marconato M., Salviati S., Brigo G., Mancin S., Laurenti M., Dissette A., 1990. Relazione Tecnica: Valutazione dei possibili impatti ambientali causati dalla costruzione di un porto turistico in località Po di Levante (Donada, Rovigo).

Malavasi S., Franco A., Fiorin R., Frantoi P., Torricelli P., Mainardi D., 2005. The shallow water gobiid assemblage of the Venice Lagoon: abundance, seasonal variation and habitat partitioning. *Journ. Of Fish Biol.*, 67 (supplement B): 146-165.

Mezzavilla F., Scarton F. (red.), 2002. Le garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti negli anni 1998-2000. Associazione Faunisti Veneti. Venezia, 100 pp.

Mizzan L., 1995 - Le "Tegnùe". Substrati solidi naturali del litorale veneziano: Potenzialità e prospettive. ASAP Venezia: 46 pp.

Mizzan L., Vianello C., 2007. Biodiversità della Laguna di Venezia e della costa nord adriatica veneta. Segnalazioni (189-201). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 58 2007: 319-328, ill.

Mizzan L., 1992 - Malacocenosi e faune associate in due stazioni altoadriatiche a substrati solidi. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*. 41 (1990): 7-54.

Mizzan, L., 2000 - Localizzazione e caratterizzazione di affioramenti rocciosi delle coste veneziane: primi risultati di un progetto di indagine. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* (50): 195-212.

Molin E., Bocci M., Picone M., Penna G., Zanovello G., 2008 - Analisi fotografica del megabenthos in tre affioramenti rocciosi (tegnùe) del golfo di Venezia (Nord Adriatico). *Biologia Marina Mediterranea* 15 (1): 276-277.

Molin E., Gabriele M., Brunetti R., 2003. Further news on hard substrate communities of the northern adriatic sea with data on growth and reproduction in *Polycitor Adriaticus* (von drasche, 1883). *Boll. Mus. Civ. Nat. Ve.* vol.54, pp.19 – 28.

Molin E., Gomiero M., Zanella M., 2006. Monitoraggio fotografico della comunità bentonica nel campo sperimentale. **IL CAMPO SPERIMENTALE IN MARE: PRIME ESPERIENZE NEL VENETO RELATIVE A ELEVAZIONI DEL FONDALE CON MATERIALE INERTE.** Quad. ARPAV ISBN 88-7504-104-0.

Molin E., Pessa G., Cornello M., Boscolo R., 2009a. Impatto sulla macrofauna da attività di pesca alla vongola (*Tapes philippinarum*) in Laguna di Venezia. *Atti del XVII Congresso congiunto AIOL-SItE, Ancona 2007, Italia:* pp.121-126.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Molin E., Riccato F., Fiorin R., Artico G., Campaci P., 2009b. Analisi della comunità bentonica di substrato molle in un'area del golfo di Venezia. *Boll.Mus.Civ Nat. Venezia* Vol. 60: 3-16.

Molin E., Fiorin R., Riccato F., Artico G., Campaci P., 2009c. Comunità macrobentonica di tre substrati rocciosi del Golfo di Venezia (Nord Adriatico). *Biologia Marina Mediterranea* 16 (1): 278-279.

Molin E., Soccorso C., Bon D., 2009d. Stime di biomassa di *Haliclona* (reniera) mediterranea griessinger, 1971 mediante monitoraggio fotografico in un area a barriere artificiali del Nord Adriatico e stato di colonizzazione del reef artificiale. *Boll. Mus. Civ. Nat. Venezia* Vol. 59: 19-26 .

Molin E., Pessa G., Rismondo A., 2010. Comunità macrozoobentonica di substrato solido. In: ARPAV *Le Tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale*. Ed. ARPAV ISBN 978-88-7504-151-9: 80-108.

Molin E., Riccato F., Fiorin R., Artico G., Campaci P., 2011. Hard substrate macrozoobenthos communities of three rocky outcrops in the Venice gulf (North Adriatic). *Boll.Mus.Civ Nat. Venezia* Vol. 62: 5-18.

Mozetič P., Solidoro C., Cossarini G., Socal G., Precali R., Francé J., Bianchi F., De Vittor C., Smodlaka N., Fonda Umani S., 2010. Recent Trends Towards Oligotrophication of the Northern Adriatic: Evidence from Chlorophyll a Time Series. *Estuaries and Coasts*: 33:362–375.

Munari L., 1994. Il litorale di Rosolina Mare e Porto Caleri. Aspetti naturalistici ed ambientali. *Natura e Montagna*, XL (1/2): 9-16.

Novarini N., 2006 - Anfibi e rettili dell'oasi naturalistica di Ca' Roman (Pellestrina, Venezia) con note sull'erpetofauna dei litorali veneziani. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, 57 2006: 155-168, ill.

Novarini N., Mizzan L., Basso R., Perlasca P., Richard J., Gelli D., Poppi L., Verza E., Boschetti E., Vianello C., 2010 - Segnalazioni di tartarughe marine in Laguna di Venezia e lungo le coste venete - Anno 2009 (Reptilia, Testudines). *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 61 2010: 59-81, ill.

Pastres R., C. Solidoro, S. Ciavatta, A. Petrizzo, G. Cossarini, 2004. Long-Term changes of inorganic nutrients in the Lagoon of Venice (Italy). *Journal of Marine Systems* 51: 179-189.

Pérès J.M., Picard J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume* (47), 31: 1-137.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Pettine M., D. Mastroianni, M. Camusso, L. Guzzi, W. Martinotti, 1997. Distribution of As, Cr and V species in the Po-Adriatic mixing area, Italy. *Marine Chemistry*, Vol. 58: 335-349.

Pirazzoli, P.A., Tomasin, A., Recent abatement of easterly winds in the northern Adriatic. *Int.J.Climatol.*19: 1205-1219.

Pizzolon M., Cenci E., Mazzoldi C., 2008. The onset of fish colonization in a coastal defence structure (Chioggia, Northern Adriatic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78: 166-178.

Podestà M, Bortolotto A. 2001. Il Progetto Spiaggiamenti del Centro Studi Cetacei: analisi dei risultati di 11 anni di attività. *Natura – Società Italiana di Scienze Naturali Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 90: 145–158.

Ponti M, Fava F, Abbiati M., 2011 - Spatial-temporal variability of epibenthic assemblages on subtidal biogenic reefs in the northern Adriatic Sea. *Marine Biology* (in press.).

Ponti M, Tumedei M, Colosio F, Abbiati M, 2006. Distribuzione dei popolamenti epibentonici sui fondali rocciosi (tegnùe) al largo di Chioggia (Venezia). *Biologia Marina Mediterranea* 13 (1): 625-628.

Ponti, M., Mastrototaro, F., 2006. Distribuzione dei popolamenti ad ascidie sui fondali rocciosi (tegnùe) al largo di Chioggia (Venezia). *Biologia Marina Mediterranea* 13 (1): 621-624.

Pranovi F., Giovanardi O., Strada R., 1997. Osservazioni sulla pesca a strascico entro tre miglia dalla costa nel compartimento marittimo di Chioggia. In: *Pesca e Ambiente nella Laguna di Venezia e nell'Alto Adriatico - Sintesi dei risultati delle principali ricerche condotte dal 1991 al 1996*. Quad. ICRAM-Fondazione della Pesca. 231 pp.

Pranovi F., Serandrei Barbero, 1997. Comunità bentoniche dell'Adriatico Settentrionale soggette a condizioni di anossia. In: *Pesca e Ambiente nella Laguna di Venezia e nell'Alto Adriatico- Sintesi dei risultati delle principali ricerche condotte dal 1991 al 1996*. Quad. ICRAM-Fondazione della Pesca. 231 pp.

Provincia di Rovigo, 2004. Piano Faunistico Venatorio 2004 della Provincia di Rovigo. www.provincia.rovigo.it.

RABL – Risk Assessment of Buoyancy Loss, 1987, Rapporto, “Ship-Modu Collision Frequency”.

RADD – Risk Assessment Data Directory (OGP), 2010, Rapporto n. 434-4 “Risers & pipeline release frequency.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

- Rampal J., 1981 - Journée d'études sur la systématique évolutive et la biogéographie en Méditerranée. (Cagliari, Octobre 1980). C.I.E.S.M.
- Regione del Veneto (2007). Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo Scarico a mare. Rapporto sui risultati del monitoraggio.
- Relini G., Giaccone G. (eds), 2009. Gli habitat prioritari del protocollo SPA/BIO (Convenzione di Barcellona) presenti in Italia. Schede descrittive per l'identificazione. Biol. Mar. Mediterr., 16 (Suppl. 1): 1-372.
- Relini, G. & Relini, M., 1996. Biomass in artificial reefs. In European Artificial Reef Research, ed. Jensen, A.C., Proceedings of the 1st EARRN Conference, Ancona, Italy, March 1996, 61-83.
- Riccato F., Fiorin R., Curiel D., Rismondo A., Cerasuolo C., Cecconi G., Torricelli P., 2009. Interazione tra il popolamento ittico e le alghe brune del genere *Cystoseira* in un ambiente di scogliera artificiale del golfo di Venezia. Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia, 59: 95-108.
- Richard J., 2007. Pelobate fosco, *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). IN: Bonato L., Fracasso G., Pollo R., Richard J., Semenzato M. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Ed. Nuovadimensione, Portogruaro (VE): 78-81.
- Roussel E. 2002. Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise. In: G. Notarbartolo di Sciara (Ed.), Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 13, 18 p.
- Scardi M., Di Dato P., Crem R., Fresi E., Orel G., 2000. Le comunità bentoniche dell'Alto Adriatico: un'analisi preliminare dei cambiamenti strutturali dagli anni '30 ad oggi. In: Giovanardi O. (ed.), Proceedings of the Workshop "Impact of trawl fishing on benthic communities", Rome, 19/11/1999: 95-108.
- Scarton F., Valle R., 1998. Nuovi insediamenti di Beccaccia di mare *Haematopus ostralegus* sul litorale veneto e sua importanza a livello del Mediterraneo. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 86-89.
- Semenzato M., Richard J., Amato S., 1996. Boschi e risorgive planiziari: ambienti importanti per il mantenimento della continuità distributiva del popolamento erpetologico tra l'area montana e quella di pianura del Veneto. Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica, 71 (1994): 33-40.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Semenzato M., Richard J., Menegon M., 1998a. Atlante erpetologico della laguna di Venezia. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 18-31.

Semenzato M., Zanetti M., Richard J., Borgoni N., 1998b. Distribuzione storica ed attuale di *Emys orbicularis* e osservazioni sulla recente diffusione di *Trachemys scripta* nel Veneto. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 155-160.

Sfriso A., Curiel D. 2007. Check-list of marine seaweeds recorded in the last 20 years in the Venice lagoon and comparison with the previous records. *Bot. Mar.* 50: 22-58.

Solidoro C., Pastres, R., Cossarini, G., Ciavatta, S., 2004. Seasonal and spatial variability of water quality parameters in the lagoon of Venice. *Journal of Marine Systems*, 51 (1-4) 7-18.

Solidoro, C., Bastianini, M., Bandelj, V., Codermatz, R., Cossarini, G., Melaku Canu, D., Ravagnan, E., Salon, S., Trevisani, S., 2009. Current state, scales of variability, and trends of biogeochemical properties in the northern Adriatic Sea, *J. Geophys. Res.*, 114, CS7S91.

Stefanon A., 1966 - First notes on the discovery of outcrops of beach rock in the Gulf of Venice (Italy). *XX Congrès-Assemblée Plénière de la C.I.E.S.M.M.* in *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.* 19 (4): 648-649.

T. Degrè et al, 1986, COST 301 – European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research, Rapporto Finale, “Collection of Port Traffic Data”, Agosto 1986.

T. Degrè et al., 1985, COST 301 – European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research, Rapporto, “Marine Traffic Casualties in the COST 301 Area, 1978-1982”.

Tagliapietra D., Cornello M., Pessa G., Zitelli A., 1999. Variazioni nella distribuzione delle praterie a fanerogame marine presso la bocca di porto del Lido (Laguna di Venezia). *Biol.Mar.Medit.* vol. (6) 1: 448-451.

Technital, 1997. Comunicazione sulla tempistica delle attività di dragaggio per la realizzazione delle opere alle bocche e sulle quantità e caratteristiche dei sedimenti rilasciati nell’ambiente.

TNO-Committee for the Prevention of Disasters, 1991, “Offshore Reliability Data Manual”.

TNO-Committee for the Prevention of Disasters, 1999, Guidelines for Quantitative Risk Assessment - CPR 18E - Purple Book, The Netherlands, Luglio.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

Tunesi L., Molinari A., 2005. Pizzolon M., Cenci E., Mazzoldi C., (2008) The onset of fish colonization in a coastal defence structure (Chioggia, Northern Adriatic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78: 166-178.

Turin P., Zanetti M., Tuzzato B., Bilò M.F., Salviati S., Buratto T., 2005. Carta Ittica della Provincia di Rovigo. Acque dolci interne. Provincia di Rovigo, Assessorato alla Pesca. 147 pp., 1 tav.

Valle R., Scarton F., 1998. Nuovi dati sulla Pettegola (*Tringa totanus*) nidificante nel Veneto. In: Bon M. e Mezzavilla F. (red.). *Atti 2° Convegno Faunisti Veneti*. Associazione Faunisti Veneti, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, suppl. al vol. 48: 90-93.

Vatova A., 1936. Ricerche quantitative sulla fauna bentonica dell'Alto Adriatico e loro importanza per la biologia marina. *Note Ist. Biol. Rovigno I. (19): pp. 15.*

Vatova A., 1946. Le zoocenosi bentoniche dell'Adriatico. *Boll. Pesca, Pisc., Idrobiol. I. (2): 131-139.*

Vatova A., 1973. Le valli salse da pesca del Delta padano. In: *Atti Conv. "Per il grande parco naturale del delta - Italia Nostra - Rovigo 10-11 Giugno 1972"*. Ed. il Gerione, Abano Terme: 87-92.

Verza E., 2004. Check-list delle specie presenti in Provincia di Rovigo. In: *Provincia di Rovigo, Piano Faunistico Venatorio 2004 della Provincia di Rovigo*, www.provincia.rovigo.it

World Shipping Council - 2011 – “Containers lost at sea”

Würsig B., Greene C.R. Jr., Jefferson. T.A. 2000. Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling. *Marine Environmental Research* 49: 79-93.

Zore-Armanda M., 1963. Les masses d'eau de la Mer Adriatique. *Acta Adriatica*, 10. 89 pp.

Zucca P., Di Guardo G., Francese M., Scaravelli D., Genov T., Mazzatenta A. 2005. Causes of stranding in four Risso's dolphins (*Grampus griseus*) found beached along the north Adriatic Sea coast. *Veterinary Research Communications* 29(2):261-264.

15.5 BIBLIOGRAFIA RUMORE

Gisotti G., Bruschi S., 1990. *Valutare l'ambiente*.

World Health Organization, 1999. *Guidelines for Community Noise*.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

15.6 BIBLIOGRAFIA PAESAGGIO

Provincia di Venezia, 2001. Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2000.

15.7 BIBLIOGRAFIA SALUTE PUBBLICA

Comune di Venezia, 2006. Servizio Statistica e Ricerca. Una stima della popolazione presente nel Comune di Venezia – Anno 2004.

CRRC-SER, 2009. Centro Regionale di Riferimento per il Coordinamento del Sistema Epidemiologico della Regione del Veneto. Informazione Epidemiologia Salute. Anno VI – n. 1 maggio 2009.

Guerzoni S., Raccanelli S., 2003. La laguna ferita. Venezia. Cafoscarina.

MAG.ACQUE – Thetis, 2006. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano - Studio DPSIR 2005. Le condizioni ambientali dell'area industriale di Porto Marghera e delle aree circostanti. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque, 2007. Un mare curabile. Quaderni del Magistrato alle Acque di Venezia. Marsilio. Venezia pagg. 131.

Provincia di Venezia, 2007. Indagine epidemiologica. Rischio di Sarcoma in rapporto all'esposizione ambientale da diossine emesse da impianti industriali e di incenerimento: studio caso controllo nella Provincia di Venezia. Conferenza stampa 2 aprile 2007

Raccanelli S., Frangipane G., Libralato S., 2007. Serum levels of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs in relation to different exposures in Italian adult men. Proceeding Dioxins 2007. 2-7 settembre 2007. Tokyo.

Regione del Veneto, 2007. Sistema Epidemiologico della Regione del Veneto. La mortalità nella provincia di Venezia. Anni 1996-2006.

Regione del Veneto, 2008. Il Veneto in Cifre. 2007-2008.

Zambon P., Ricci P., Bovo E., Casula A., Gattolin M., Guzzinati S., 2007. Sarcoma risk and dioxin emissions from incinerators and industrial plants: a population-based case-control study (Italy). Environmental health, 6, 19.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta PROGETTO PRELIMINARE		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Quadro di riferimento ambientale		
Maggio 2012	II-REL-003	Rev.01

15.8 BIBLIOGRAFIA SOCIO ECONOMIA

Autorità Portuale di Venezia, 2011. Relazione annuale 2010.

Lega Cooperative – Comitato Regionale del Veneto, 2006. Piano integrato per la gestione della fascia costiera.

MAGISTRATO ALLE ACQUE – CORILA, 2011. Studio B.6.72/6 Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Macroattività: settore portuale. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

MDS Transmodal, 2012. NAPA: Market study on the potential cargo capacity of the North Adriatic port system in the container sector. Final Report. Co-financed by the European Union – Trans-European Transport Network (TEN-T).

Musu I., 2003. Introduzione all'economia dell'ambiente. Il Mulino, 2003.

Osservatorio socioeconomico della pesca dell'alto adriatico "La pesca e l'acqua-coltura in Veneto", 2005;

Osservatorio socioeconomico della pesca e dell'acqua-coltura "La pesca in numeri n.25", 2009;

Osservatorio socioeconomico della pesca e dell'acqua-coltura "La pesca in numeri n.31", 2010;

Osservatorio socioeconomico della pesca e dell'acqua-coltura "La pesca in numeri n.32", 2010;

Banche dati:

- banca dati ISTAT;
- banca dati statistiche Regione Veneto;

Siti internet:

- http://www.irepa.org/sistan_sez;
- <http://www.altoadriatico.com/doc.php?iddoc=245&idarea=5>;
- http://www.adrifish.org/index.php?cPath=3_28;
- <http://ec.europa.eu/fisheries/fleet/index.cfm>;
- <http://www.coeweb.istat.it/>;
- <http://www.portsofnapa.com/>;
- <http://www.port.venice.it/it>.

ALLEGATO 1

TAVOLE

Tavola C6-DIS-1821 Corografia dell'intervento

Tavola C6-DIS-180 Fascio tubiero – Planimetria interventi tratto a mare

Tavola C6-DIS-181 Fascio tubiero – Planimetria tratto lagunare

Tavola I3-DIS-311 Elementi del modello. Griglia computazionale e condizioni al contorno

Tavola I3-DIS-355 Effetti sul regime delle correnti superficiali. Marea di sizigia – assenza di vento

Tavola I3-DIS-356 Effetti sul regime delle correnti superficiali. Marea di sizigia – Bora 5 m/s

Tavola I3-DIS-357 Effetti sul regime delle correnti superficiali. Marea di sizigia – Scirocco 3 m/s

Tavola I3-DIS-358 Effetti sul regime delle correnti al fondo. Marea di sizigia – assenza di vento

Tavola I3-DIS-359 Effetti sul regime delle correnti al fondo. Marea di sizigia – Bora 5 m/s

Tavola I3-DIS-360 Effetti sul regime delle correnti al fondo. Marea di sizigia – Scirocco 3 m/s