

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

**Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale
(ex artt. 165 e 185 del D.Lvo 163/2006 e ss.mm.ii.)**

NOTA DI RISPOSTE

VOLUME VI di VI

INDICE

RISPOSTE

80. MATTM-80

81. MATTM-81

82. MATTM-82

83. MATTM-83

84. MATTM-84

85. MATTM-85

86. MATTM-86

87. MATTM-87

R1. RVE_VIA-1) I

R2. RVE_VIA-1) II

R3. RVE_VIA-1) III

R4. RVE_VIA-2) a.I

R5_R6RVE_VIA-2) b.I e RVE_VIA-2) b.II

R7. RVE_VIA-2) c.I

R8. RVE_VIA-2) c.II

R9. RVE_VIA-2) c.III

R10. RVE_VIA-2) c.IV

R11. RVE_VIA-2) c.V

R12. RVE_VIA-2) d.I

R13. RVE_VIA-2) e.I

R14. RVE_VIA-2) e.II

R15. RVE_VIA-2) e.III

R16. RVE_VIA-2) f.I

R17. RVE_VIA-2) f.II

R18. RVE_VIA-3) I

R19. RVE_VIA-3) II

R20. RVE_VIA-4) I

80 MATTM-80

Eslicitare in maniera più chiara la valutazione comparativa delle diverse forzanti idrodinamiche (marea, vento, moto ondoso, circolazione generale di Alto Adriatico, ecc.) che sono state considerate e utilizzate nella modellazione numerica per simulare le variazioni idrodinamiche della circolazione generale dell'area e la dispersione di idrocarburi negli scenari accidentali considerati. Descrivere in dettaglio tutte le assunzioni che stanno alla base delle simulazioni (tipologia di modello, forzanti principali, condizioni al contorno, estensione della griglia, ecc.)

Il modello realizzato per le simulazioni è ottenuto dall'accoppiamento di un modello idrodinamico ai volumi finiti (modulo Delft3D-Flow) e di un modello per il calcolo del trasporto di particelle di varia natura all'interno del campo fluido (modulo Delft3D-Part).

Al fine di eseguire una valutazione comparativa delle singole forzanti prese in considerazione nella modellazione numerica è necessario fare riferimento agli effetti che tali forzanti producono nelle simulazioni contemplate dai diversi scenari riportati nello Studio di Impatto Ambientale, pubblicato il 29 settembre 2012.

Il primo scenario considera condizioni di assenza di vento: in questo caso si ottengono dunque gli effetti sull'idrodinamica del dominio di indagine, estesi ad una durata di 48 ore, dovute alla sola oscillazione di marea nel bacino dell'Alto Adriatico; condizione questa raramente osservabile nella realtà, ma significativa dal punto di vista fisico.

Il secondo ed il terzo scenario, rispettivamente con vento di Bora e con vento di Scirocco, poste a confronto con la simulazione in assenza di vento consentono di comprendere l'effetto del vento imposto sulla superficie libera in presenza della medesima oscillazione di marea del primo scenario. In tale caso appare chiaro il contributo determinante dovuto al fattore vento.

Per poter valutare gli effetti dovuti al moto ondoso da vento (e non solamente alle correnti indotte dall'effetto di attrito sulla superficie libera) è necessario accoppiare i modelli realizzati (moduli Delft3D-Flow e Delft3D-Part) con il modulo apposito Delft3D-Waves. Tale accoppiamento non è stato effettuato in sede di Studio di Impatto Ambientale perché il carico computazionale è stato ritenuto eccessivo rispetto alla maggiore accuratezza dei risultati ottenibili.

La circolazione generale nell'alto Adriatico è di fatto una caratteristica idrodinamica ottenuta mediante il modello e non è da considerarsi una forzante esterna allo stesso.

Si osserva inoltre che i risultati per gli spanti mostrano una forte dipendenza dalle correnti indotte dalla marea e dal vento, quindi non sono state approfondite le valutazioni comparative relative ad altri tipi di correnti eventualmente determinate dai contributi del reticolo idrografico sversanti in mare Adriatico, dalla deriva dovuta all'attrito, dalla pressione e differenza di densità delle masse d'acqua ed all'effetto della rotazione terrestre dovuta alla forza di Coriolis.

Le caratteristiche del modello e del modulo Flow sono descritte nel dettaglio nel documento "Relazione Modello Idrodinamico - C4-REL-004" del Progetto Preliminare, mentre il modulo Part è descritto nell'Allegato 2 al SIA "Valutazioni modellistiche connesse al rischio di spanti accidentali di idrocarburi" di cui si riportano ampi stralci nel seguito.

Il modulo Flow prende in considerazione un buon numero di fenomeni fisici:

- gradienti di superficie libera;
- effetto della rotazione terrestre, la cosiddetta forza di Coriolis;
- acqua con diverse densità;
- gradienti di densità orizzontale per la pressione;
- turbolenza indotta da flussi di massa e momento;
- trasporto di sali, calore ed altri costituenti conservativi;
- forzanti di marea al contorno;
- sforzo di taglio dovuto alla variazione spazio temporale del vento sulla superficie dell'acqua;
- variazione spaziale dello sforzo di taglio sul fondo;
- variazione spazio temporale della pressione atmosferica sulla superficie dell'acqua;
- apporti di portata variabili nel tempo;
- sommersioni ed emersioni di bassifondi;
- scambio di calore attraverso la superficie libera;
- evaporazione e precipitazione;
- forze generate dalle maree;
- effetto del flusso secondario sulle equazioni dei momenti a media profondità;

- sforzo di taglio laterale sulle pareti;
- scambio verticale del momento dovuto al moto ondoso interno;
- influenza delle onde sullo sforzo tangenziale di fondo;
- sollecitazioni indotte dalle onde e dai flussi di massa;
- flusso attraverso strutture idrauliche;
- flussi derivanti da vento inclusi cicloni ad uragani.

La modellazione numerica idrodinamica risolve nello spazio e nel tempo le equazioni di Navier – Stokes per fluidi incomprimibili sotto le assunzioni di Boussinesq e di acque poco profonde. Nel modello 3D le velocità verticali sono computate dall'equazione di continuità e l'insieme delle equazioni differenziali parziali, combinate con un appropriato set di condizioni iniziali ed al contorno, è risolto per una griglia computazionale curvilinea.

Il modulo PART utilizzato per l'analisi dei fenomeni di trasporto, diffusione e dispersione del petrolio è caratterizzato dalla presenza di numerosi parametri, alcuni di carattere numerico, per la definizione dello schema di calcolo, altri di carattere fisico, per la descrizione dei vari processi.

Tra i parametri “numerici” rientrano gli intervalli di integrazione spaziale e temporale, la tecnica di calcolo dei coefficienti di dispersione ed il numero complessivo di particelle introdotto per rappresentare la massa oleosa sversata. Per i primi parametri ovviamente la scelta è effettuata sulla base delle capacità di calcolo degli elaboratori e del tempo a disposizione, ed in particolare è stato scelto un passo di integrazione spaziale di 200 m ed un passo temporale di 5 minuti. Per questo modello sono state introdotte 50'000 particelle, che consentono di rappresentare una concentrazione minima di petrolio o di benzina pari a circa $5 \cdot 10^{-6} \text{ kg/m}^3$.

Tra i parametri “fisici” o “di processo” sono stati definiti:

- il tasso di decadimento della sostanza di cui studiare la propagazione, posto pari a 0 per il petrolio ed i suoi derivati;
- la velocità di sedimentazione delle particelle, che nel caso di sostanze più leggere dell'acqua come il petrolio ha un valore negativo, ovvero rivolta verso l'alto;
- i coefficienti di dispersione, che per questo modulo vengono distinti in coefficiente di dispersione orizzontale, coefficiente di dispersione verticale e coefficiente di dispersione globale; questi parametri sono stati oggetto dell'analisi di sensibilità;

- la scabrezza superficiale delle sostanze flottanti;
- il coefficiente di trascinamento per l'interazione tra la macchia di sostanza flottante ed il vento sulla superficie marina (wind drag coefficient).

Il “modello del petrolio” richiede il maggior numero di parametri:

- il tasso di evaporazione giornaliera, posto pari a 0 per il petrolio greggio e pari al 20% per la benzina ed il gasolio;
- la probabilità di adesione delle particelle ai contorni fissi del modello, ovvero ai limiti impermeabili della griglia ed al fondo, posta pari al 10%;
- la frazione volatile della sostanza, posta pari al 94%;
- il massimo contenuto d'acqua possibile in emulsione con il petrolio, posto pari al 70%;
- la densità, tra le principali proprietà fisiche della sostanza, posta pari a 930 kg/m^3 per il petrolio greggio e a 850 kg/m^3 per benzina e gasolio;
- la viscosità cinematica, posta pari a 80 cSt per il petrolio greggio e a 2.5 cSt per benzina e gasolio;
- lo spessore minimo dello strato galleggiante, posto pari a 0.0005 m (500 μm) per il petrolio greggio e a 0.00005 m (50 μm) per benzina e gasolio;
- l'angolo di deflessione tra la direzione del vento e quella delle particelle di petrolio, dovuto alle forze di Coriolis, posto in ogni caso pari a 0° .

Con l'obiettivo di individuare i valori ottimali dei parametri per la realizzazione del modello nell'ambito oggetto di studio sono state effettuate numerose prove, variando di volta in volta i valori dei singoli parametri. La sensibilità del modello è stata dunque definita osservando le variazioni tra i risultati ottenuti. In particolare sono stati presi in considerazione nell'analisi:

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 .

Si vuole evidenziare che il coefficiente di dispersione orizzontale D_H viene definito nel modulo PART mediante una legge di potenza in funzione del tempo nella forma:

$$D_H = a \cdot t^b$$

in cui a e b sono parametri da imporre e t indica il tempo a partire dall'immissione della particella (detto anche *età della particella*). L'imposizione di un valore $b=0$ permette dunque di indicare un valore di D_H costante nel tempo.

Nell'Allegato 2 al SIA viene riportato il quadro sintetico delle prove effettuate.

Per il modello idrodinamico viene imposta come condizione sul contorno aperto, in termini di livello della superficie libera, l'oscillazione di marea misurata a Ravenna, nei giorni 17 ÷ 18 aprile 2011.

Negli scenari ipotizzati per l'esecuzione delle diverse simulazioni vengono imposte come forzanti diverse condizioni di vento, omogenee sull'intera griglia di calcolo, e costanti nel corso della simulazione; in particolare si fa riferimento a:

1. condizione di assenza di vento;
2. condizioni di Bora (provenienza 45°N) con velocità di 10 m/s;
3. condizioni di Scirocco (provenienza 135°N) con velocità di 5 m/s.

La griglia di calcolo è estesa a tutta la porzione settentrionale del mare Adriatico, fino alla corda tra Ravenna e Lussino. La larghezza complessiva è di circa 150 km, l'altezza complessiva è di circa 130 km. Le celle, quadrate con lato di 200 m, sono in totale 233'962.

Il sistema delle griglie computazionali del modello Delft3D è composto di maglie quadrilatera a dimensione evidentemente variabile in funzione delle esigenze del calcolo idrodinamico, della tipologia e della precisione dei risultati attesi, oltre che della geometria del dominio stesso. La profondità delle celle corrisponde alla media ponderata dei fondali nella relativa superficie. Con maggior dettaglio, si osserva che l'area oggetto di studio è stata coperta da cinque tipi di griglie a diverse risoluzioni:

- la più estesa è la griglia n. 1, essendo composta da 121x130 celle ciascuna di dimensione 5x5 km che coprono l'intero mare Adriatico, con una superficie pari a circa 860 x 180 km². In tal modo è possibile simulare sia l'intero ciclo di maree caratteristiche dell'Adriatico che l'intero fetch per la formazione delle onde lungo la traversia di scirocco;

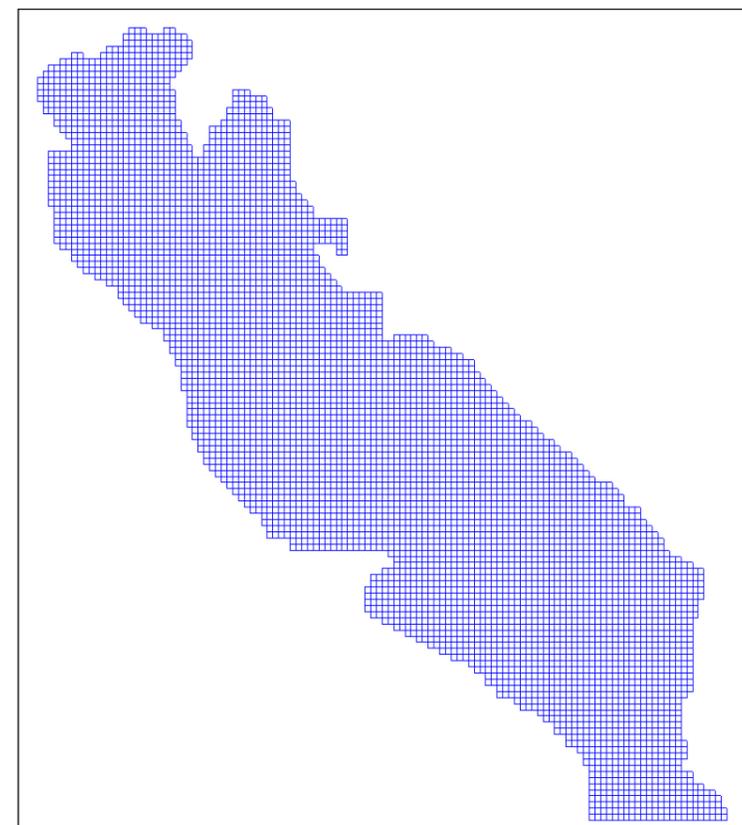


Figura 80-1 Griglia n.1 – mare Adriatico.

- la griglia n. 2 è invece composta da 122x106 celle di dimensioni 1000x1000 m per una superficie di 113 x 103 km², al fine di rappresentare con maggior dettaglio l'area dell'alto Adriatico indicativamente dal golfo di Trieste a Ravenna. Come descritto in seguito, dando come condizione al contorno l'escursione di marea a Ravenna, combinata con i valori calcolati sull'intera superficie del mare Adriatico, il modello simula correttamente la corrispondente marea registrata a Venezia, dando così indicazioni confortanti sulla robustezza di quanto realizzato. Sulla calibrazione del modello, considerazioni di maggior dettaglio sono poste nel seguito della presente relazione;
- la griglia n. 3 è stata costruita appositamente per simulare la presenza della laguna di Venezia con 207x219 celle di dimensioni 200x200 m. L'obiettivo dell'analisi non è ovviamente quello di simulare con dettaglio il regime delle correnti all'interno dell'area lagunare bensì considerare la laguna come volume di scambio di modo da tenerne correttamente conto per i calcoli idrodinamici nel tratto di mare ad essa antistante fino all'area del terminal;

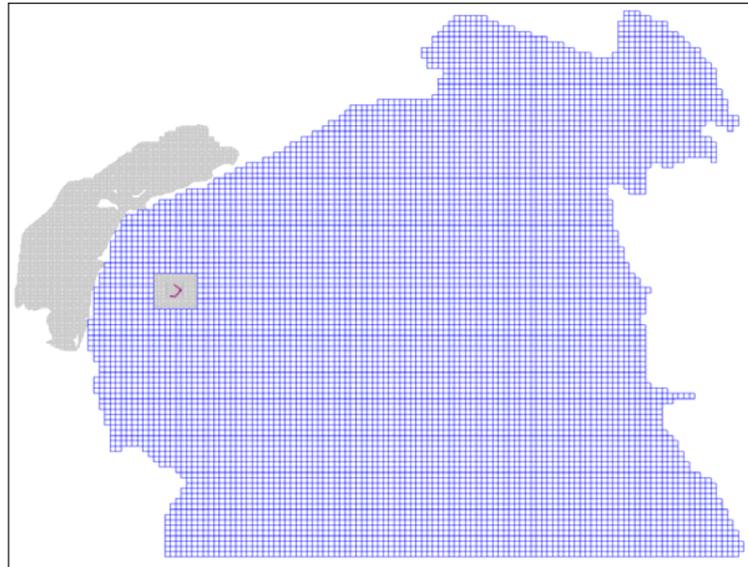


Figura 80-2 Griglia n.2 – Alto Adriatico.

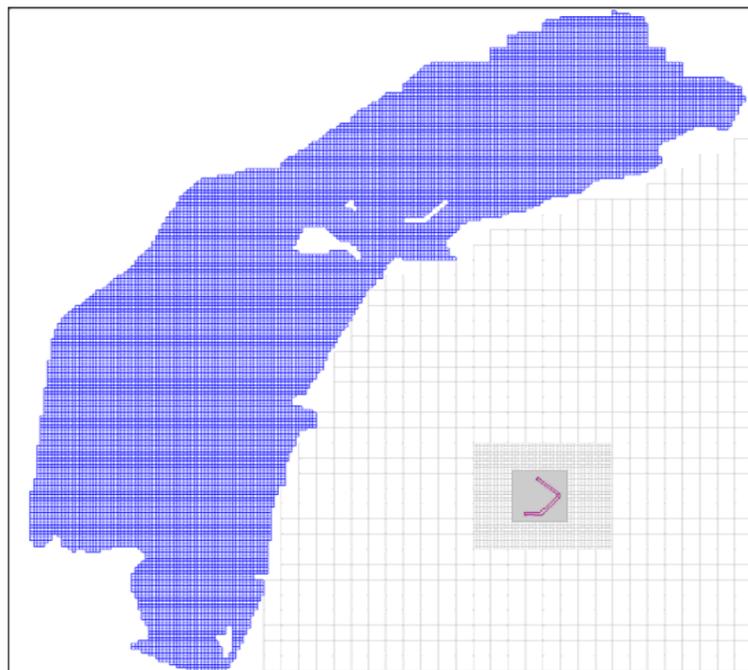


Figura 80-3 Griglia n. 3 – Laguna di Venezia.

- infine, per rappresentare la sola area del terminal sono state proposte ulteriori due griglie: la numero 4, con 42x37 celle di dimensioni 200x200 metri e la numero 5, con 322x342 celle di dimensioni medie

10x10 m. Quest'ultima copre un'area di 3.2x3.5 km corrispondente al nuovo terminal con dimensione così ridotta delle celle per la necessità di dover schematizzare la geometria delle mantellate del nuovo porto. L'esigenza di scalare gradualmente la dimensione delle griglie è anche dettata dall'opportunità di evitare grandi variazioni nelle dimensioni delle griglie accostate, ad evitare potenziali instabilità di calcolo.

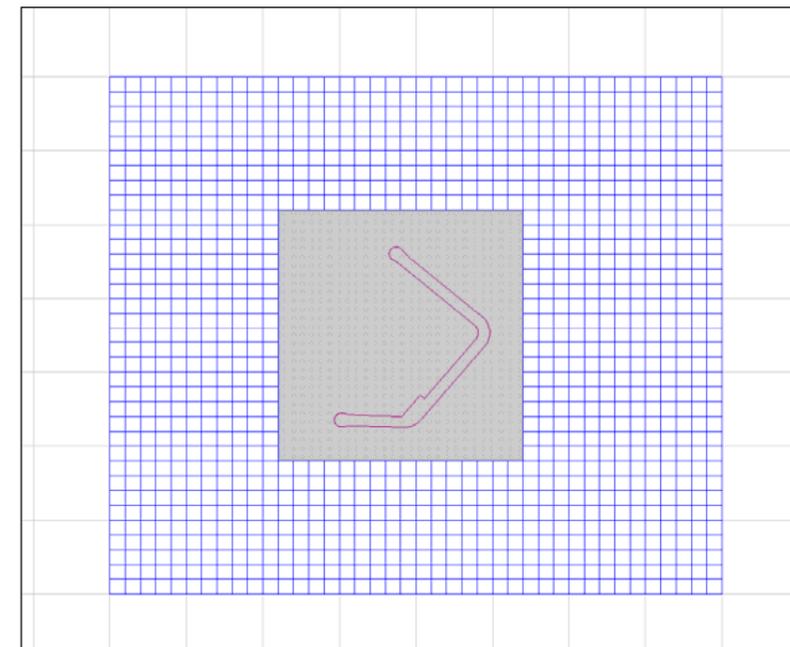


Figura 80-4 Griglie n.4 e 5 – terminal offshore.

Le cinque griglie, così costruite, vengono accoppiate con apposite funzioni del programma Delft 3D, che permette appunto di trasferire i valori calcolati, per una griglia al contorno di una o più griglie collegate alla prima. Una tale funzione è fondamentale, in quanto consente di decomporre il dominio in più aree di interesse, potendo specificare per ciascuna di esse il livello di precisione richiesta con la variazione della misura delle celle. È del tutto evidente, infatti, come non sia necessaria l'assunzione di una griglia di dettaglio su superfici ampie, per la sola generazione e propagazione al largo in acque profonde del moto ondoso. I fondali possono variare anche significativamente in valore assoluto all'interno della dimensione del lato della cella (5 km), rimanendo però su valori tali da non poter influenzare, in modo apprezzabile, la propagazione del moto ondoso, per onde di ampiezza pochi metri, le cui caratteristiche continuano a rimanere quelle tipiche del moto ondoso in acque profonde.

Risulta invece necessario, per studiare il regime della velocità delle correnti, predisporre una griglia di dettaglio per l'area del terminal al fine di poterne rappresentare correttamente l'influenza sul regime idrodinamico. Dal momento che larghezza media della struttura è di circa 100 metri, si è deciso di predisporre la griglia di dettaglio (n. 5) con celle di dimensioni 100 m².

L'insieme delle griglie appena descritte è rappresentato in Figura 80-1.

Le batimetrie associate alle griglie appena descritte provengono da diverse fonti, in particolare sono state utilizzate:

1. 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;
2. Carta batimetrica dal Po di Goro a Punta Tagliamento in scala 1:100.000 dell'Istituto idrografico della Marina;
3. Carta della Laguna 2002 del Magistrato alle Acque di Venezia.

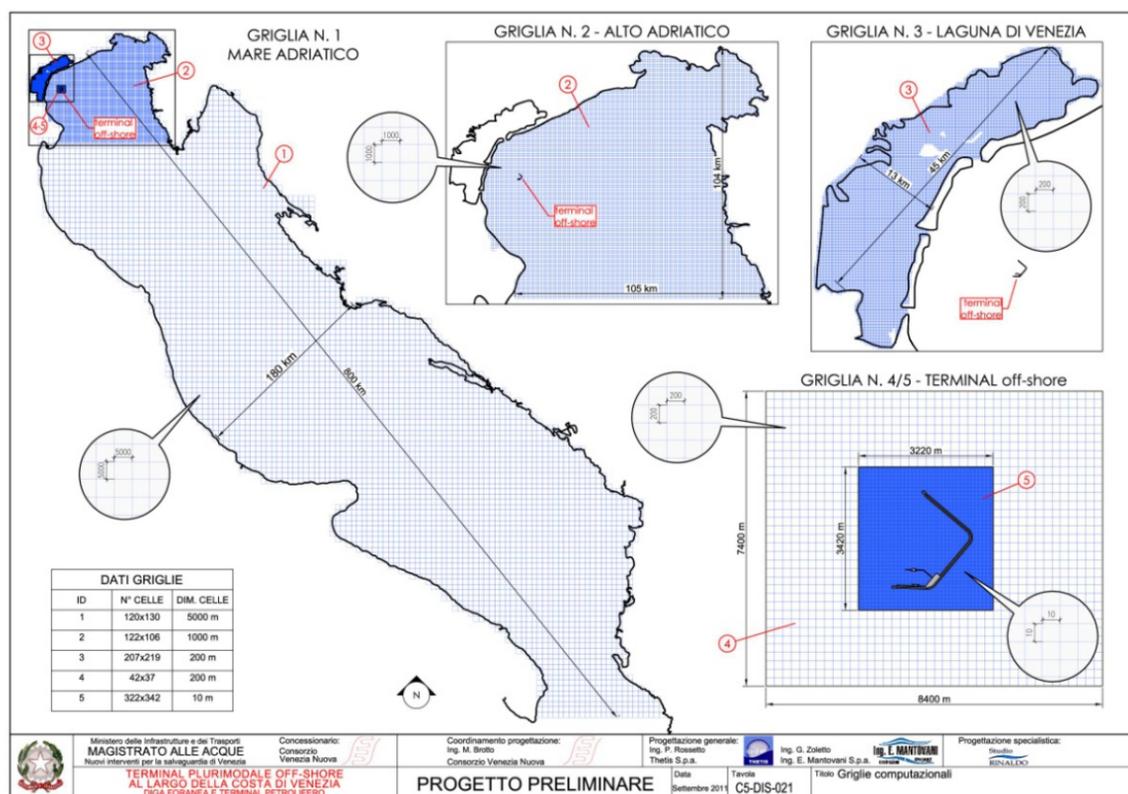


Figura 80-5 Griglie computazionali.

Per quanto concerne la laguna di Venezia, si ritiene che la dimensione prescelta per le celle (200x200 m) consenta di rappresentarne correttamente le bocche di porto, che sono i canali di comunicazione tra laguna e mare, non dovendo rappresentare con dettaglio la morfologia lagunare per gli scopi di tale studio. Si d'ora occorre però segnalare come, per quanto attiene la diffusione degli spanti, sia stato necessario procedere anche ad una simulazione delle dighe foranee alle bocche di porto, tenuto conto della relativa influenza, per quanto attiene l'idrodinamica degli scambi idrici fra mare e laguna.

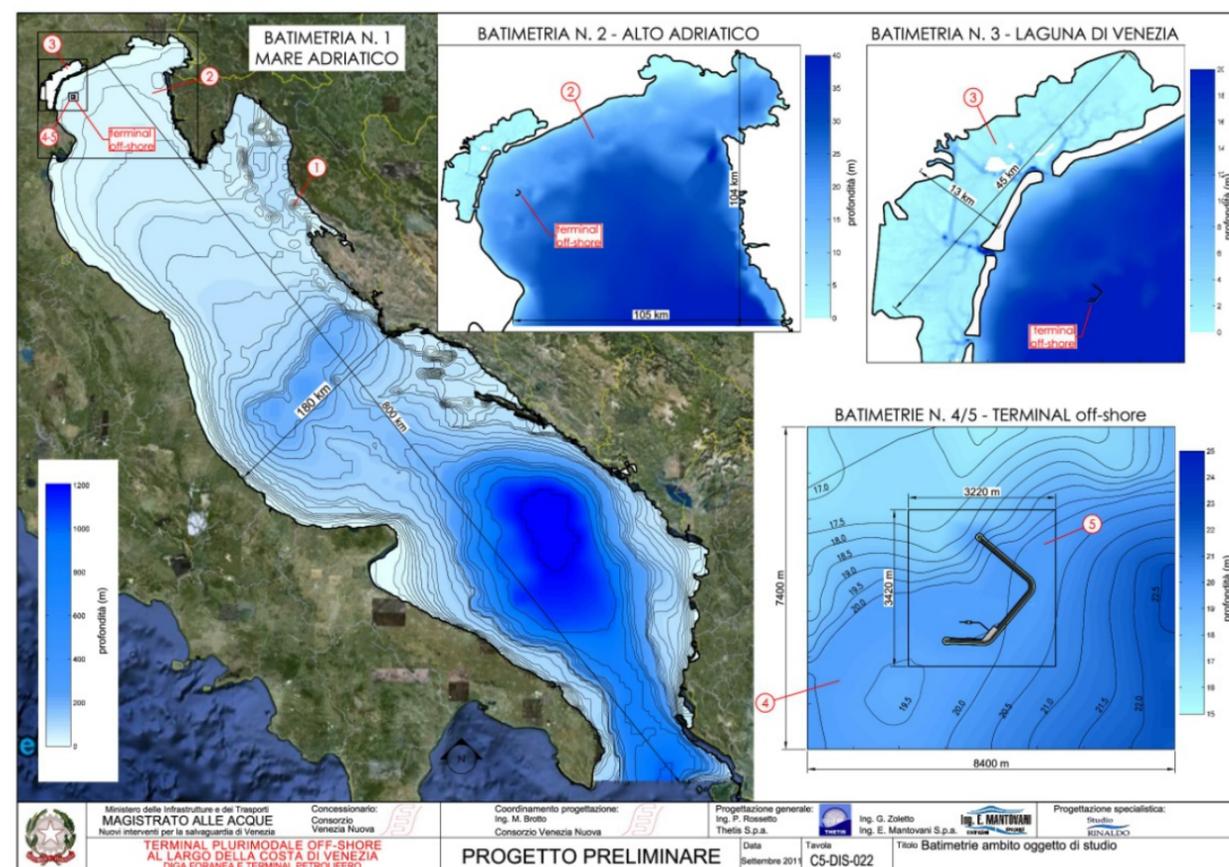


Figura 80-6 Carte batimetriche.

L'insieme delle carte batimetriche associate alle cinque griglie computazionali, descritte in precedenza, è rappresentato nella precedente figura.

81 MATTM-81

In considerazione della peculiarità e valenza ecologica dell'ecosistema lagunare e del fatto che i diversi impatti si vanno a sommare nei confronti delle specie, habitat ed ecosistemi target, si richiede di fornire delle considerazioni complessive dei differenti possibili impatti alle biocenosi lagunari.

Valutate le peculiarità e la valenza ecologica dell'ecosistema lagunare, si ritiene che le biocenosi potenzialmente impattabili siano quella delle fanerogame marine, dello zoobenthos e della comunità ittica.

I possibili fattori di impatto sulle biocenosi sono riconducibili alla costruzione delle isole temporanee per la realizzazione della teleguidata nel tratto lagunare (fase di cantiere) e all'incremento del traffico marittimo dovuto alle mama vessel lungo il Canale Malamocco-Marghera (fase di esercizio). Il primo fattore perturbativo è potenzialmente responsabile della sottrazione di habitat e della risospensione dei sedimenti a seguito degli interventi di dragaggio necessari alla realizzazione delle isole temporanee e, per tre delle isole, dello scavo di canali di servizio. Il secondo fattore può indurre fenomeni di erosione e conseguente risospensione dei sedimenti.

Per quanto concerne le fanerogame marine, in relazione ai possibili impatti che si possono verificare per la costruzione delle isole artificiali temporanee lungo il percorso lagunare della teleguidata, è ragionevole ritenere che questi possano essere considerati trascurabili. Gran parte del percorso, come pure i siti individuati dal progetto per la realizzazione delle isole artificiali temporanee, non riguardano, infatti, aree a praterie di fanerogame (Figura 81.1). Le uniche interferenze potenziali sono individuate per l'isola 2, mentre anche in quest'area il tratto di teleguidata non determinerà impatti sulle fanerogame marine essendo totalmente interrato a profondità tali da non determinare interferenze. L'isola 2 non risulta comunque direttamente ubicata su un'area a presenza di fanerogame marine, ma solo in prossimità della stessa; l'unica interferenza prefigurabile è quindi quella relativa alla risospensione dei sedimenti dovuti alle attività di dragaggio connesse con la realizzazione dell'isola. Come dettagliatamente argomentato nella nota MATTM-62, sono attese variazioni limitate e circoscritte della concentrazioni dei solidi sospesi in acqua determinate dalle attività suddette. Si tratta infatti di interventi di limitata estensione e durata, i cui effetti potranno interessare areali ristretti e prossimi agli scavi, e i cui effetti, secondo dati di letteratura (si veda per dettagli la già richiamata nota MATTM-62) sono confrontabili con il range di variazione naturale della torbidità.

Ad integrazione di quanto sopra, nelle fasi di realizzazione dell'isola artificiale localizzata in prossimità di fanerogame marine, saranno inoltre utilizzati metodi operativi atti a ridurre al minimo la diffusione di sedimenti e particellato nelle aree limitrofe e nelle praterie, in primis l'adozione di panne galleggianti e

palancolati di conterminazione del perimetro delle isole, entro i quali dare corso alle opere di scavo per l'accesso e il successivo imbonimento.

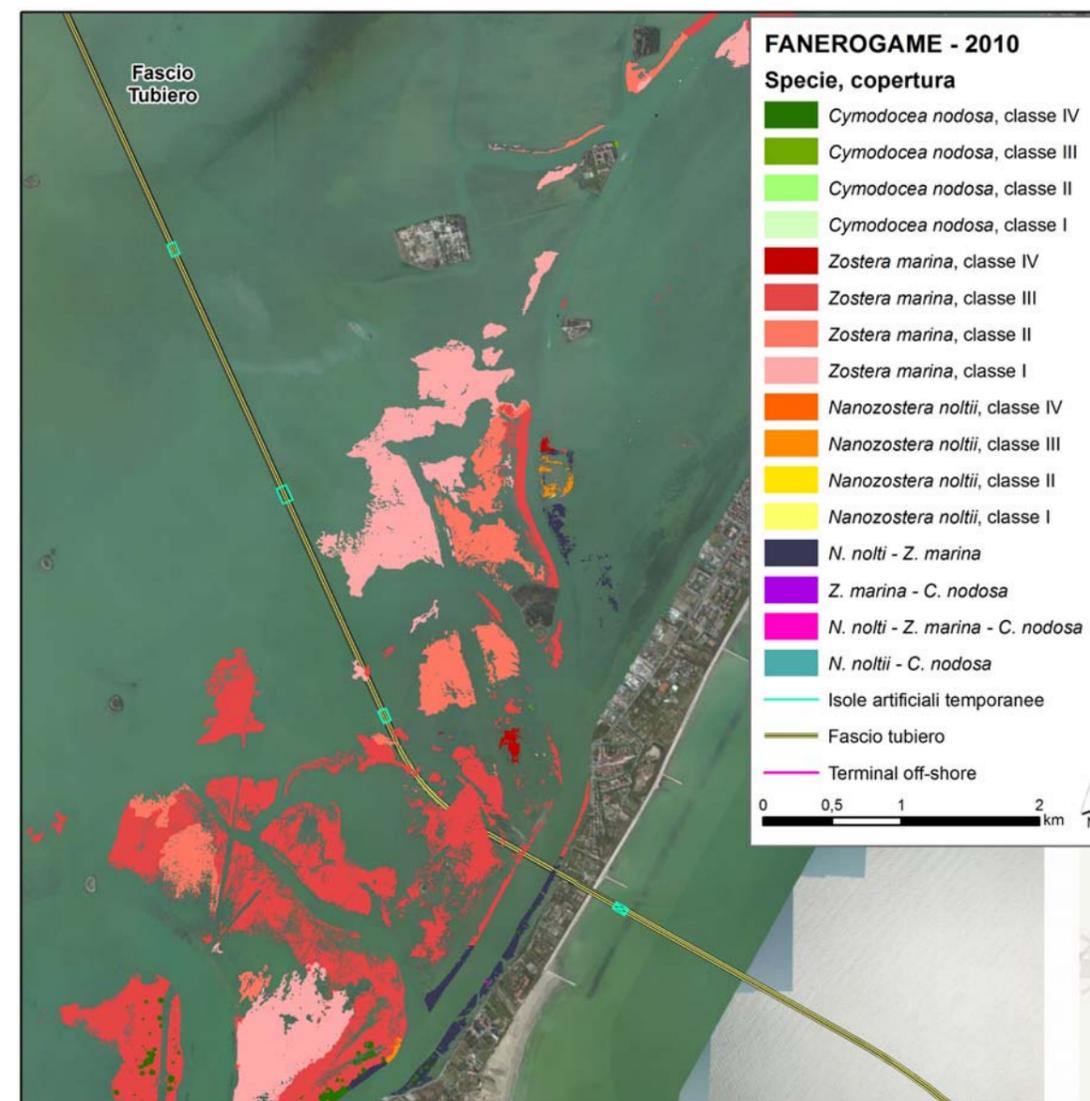


Figura 81.1 Carta della distribuzione delle fanerogame marine (MAG. ACQUE-SELCA, 2012) e tracciato del fascio tubiero.

Per il traffico marittimo (fase di esercizio), è noto dalla letteratura che l'erosione dei fondi sommersi e delle piane intertidali e gli impatti conseguenti alla torbidità diffusa nel battente, rappresentano le cause più significative sia della ridotta presenza di flora fanerogamica sommersa, sia dei notevoli dinamismi a lungo termine che sono stati messi in luce dai confronti cartografici disponibili (Rismondo et al., 2005a; 2005b). Le condizioni di perturbazioni generalizzate del fondo lagunare e, in particolar modo, il degrado

del “continuum” barena–ghebo–velma–bassofondo–canale, sono tra gli elementi più concreti che concorrono a determinare impatti a carico delle praterie a fanerogame. Tali processi di produzione e diffusione della torbidità e delle possibili conseguenti perturbazioni riguardano le comunità di fondo nel loro complesso, quindi non soltanto i popolamenti a fanerogame marine, e sono schematizzati in Figura 81.2.

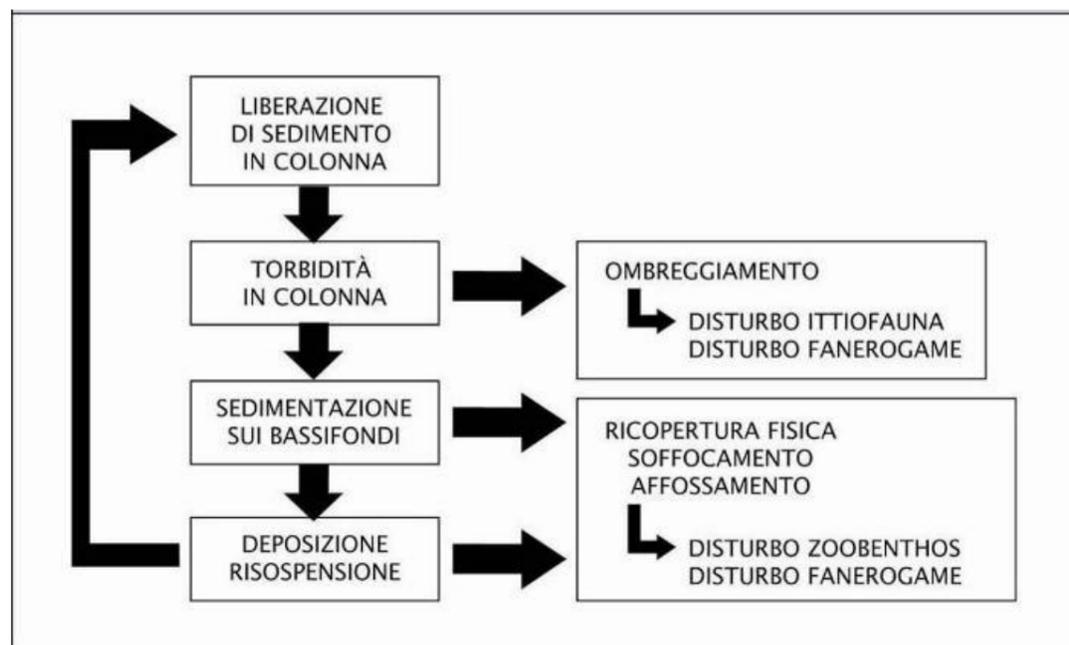


Figura 81.2 Schematizzazione concettuale degli effetti di tipo biologico dei sedimenti sospesi e depositati sui bassifondi e velme lagunari.

Nonostante nella laguna centrale e lungo il Canale Malamocco-Marghera da anni agiscano fattori ritenuti negativi per le dinamiche colonizzative delle fanerogame marine (come la modificazione dei sedimenti di fondo, i danni causati dalla pesca abusiva e dalle esigenze della molluschicoltura estensiva sui fondali lagunari, l’incremento della navigazione a motore, l’aumento generale dei fattori erosivi, l’aumento della risospensione e dei livelli di torbidità anche per l’assenza di coltri algali, ecc.), i rilievi dello stato delle praterie di fanerogame marine condotti nell’ambito dei monitoraggi degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche di porto (MOSE), evidenziano comunque una elevata resilienza di queste comunità acquatiche. Soprattutto negli ultimi anni, infatti, sui fondali a margine del Canale Malamocco-Marghera, Canale Fisolo e Melison, si è registrato un incremento degli areali di *Zostera marina* su quote dell’ordine di - 2 m (Figura 81.3).

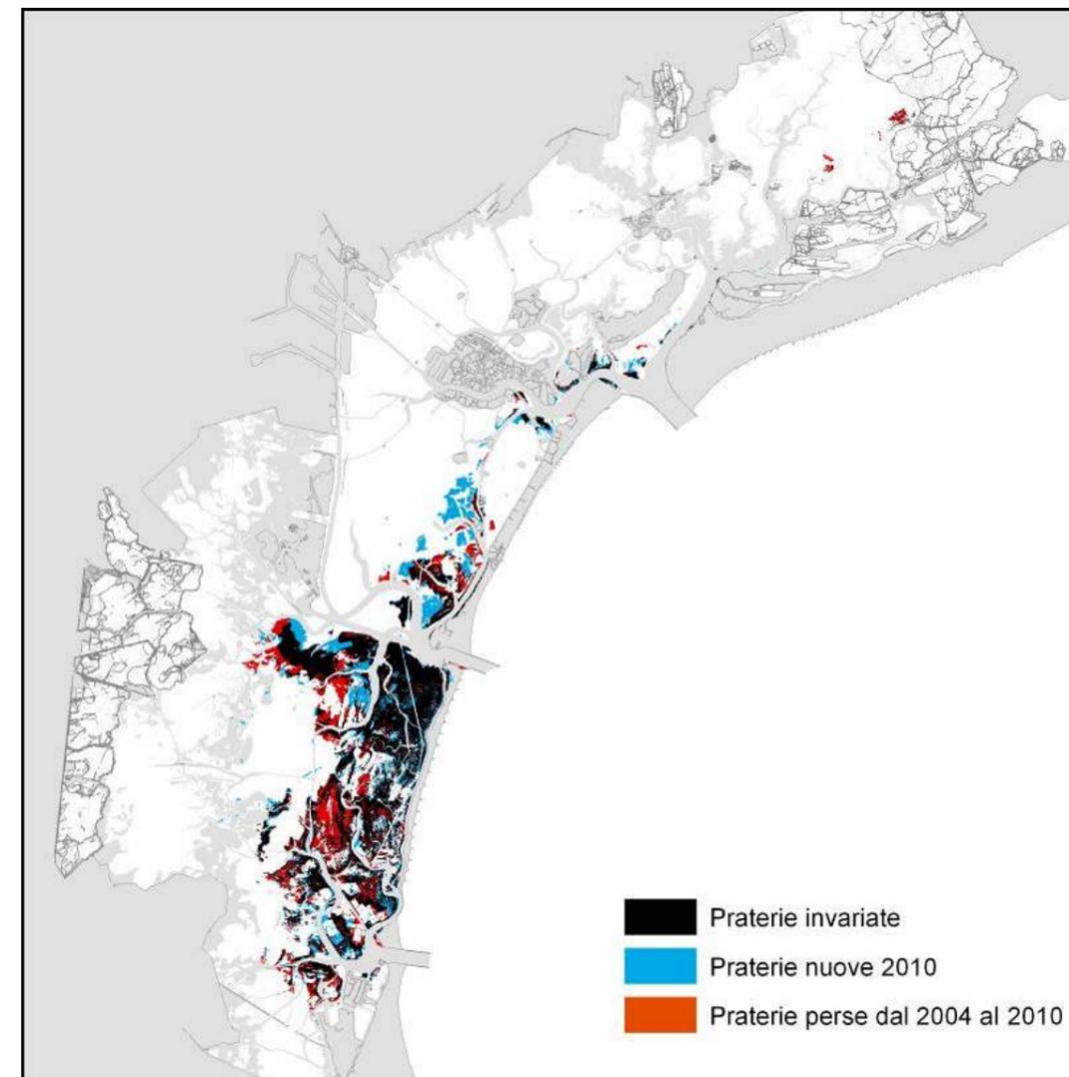


Figura 81.3 Variazioni delle coperture a fanerogame marine tra il 2004 e il 2011 (MAG. ACQUE-SELCA 2012).

A fronte di quanto sopra, non si prevedono impatti sulle fanerogame marine, dovuti ai 5 transiti mama vessel al giorno, anche in considerazione delle previsioni del Piano Morfologico vigente, confermate dall’aggiornamento del Piano ad oggi sottoposto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica, ed in particolare degli interventi previsti lungo il canale Malamocco-Marghera che sono divenuti parte integrante delle misure di mitigazione finalizzate a minimizzare l’impatto determinato dal moto ondoso da traffico navale negli scenari di sviluppo.

Tali interventi di mitigazione con valenza compensativa, descritti nel dettaglio nella risposta MATTM-32, prevedono la realizzazione di nuove strutture morfologiche a lato del canale per ridurre i flussi trasversali

tra i bassofondali e il canale, e di conseguenza ridurre il trasporto di materiale dai bassofondali stessi al canale che è la causa principale dell'interramento del canale S. Leonardo-Marghera e dell'erosione della fascia di bassofondale adiacente la gengiva del canale stesso.

Studi relativi alle comunità zoobentoniche sull'intera laguna (MAG. ACQUE-SELC, 2005) hanno evidenziato come, nonostante i ripetuti impatti di natura antropica che agiscono sui fondali lagunari (pesca meccanizzata delle vongole, scavi e inquinamento delle matrici ambientali quali acque e sedimenti), le comunità zoobentoniche, nel loro complesso, non mostrino criticità diffuse. La pratica di coltivazione e raccolta dei molluschi bivalvi è certamente il fattore perturbativo più critico per queste comunità a causa degli effetti prodotti sul sedimento, in termini sia di impatto diretto sugli organismi, sia di perdita di coesione dei sedimenti (che con facilità vengono risospesi anche da eventi meteo climatici minori). Alterazioni si rilevano anche a carico della componente meio e micro-bentonica (es. feltri bentonici di diatomee) che ha un ruolo non trascurabile nella stabilizzazione dei fondali. Nello specifico delle comunità zoobentoniche, gli studi condotti rilevano come gli effetti causati dalla pesca della vongola si tradurrebbero soprattutto in una semplificazione del popolamento nel suo insieme e in un ringiovanimento delle popolazioni (Paranovi et al., 2004)

La mobilitazione di sedimenti, in conseguenza dei dragaggi dei canali, della realizzazione di opere di ripristino ambientale (ricostruzione di barene e sovralti) o di scavi per la posa di cavi, presentano due principali fattori di impatto sulle comunità bentoniche: *in primis* un effetto diretto di mobilitazione di sedimenti e degli organismi ivi presenti che vengono allontanati, spostati o rigirati, ed un effetto indiretto legato alla torbidità delle acque, indotta dalla sospensione dei sedimenti mobilizzati.

Il progetto prevede di effettuare la posa della teleguidata con tecniche recenti di perforazione in *microtunnelling*, con impatti quasi del tutto nulli sulle comunità bentoniche, fatta salva la diretta occupazione dei fondali dovuta esclusivamente alla fase di cantiere per la realizzazione delle isole temporanee. Al termine del lavoro, le stesse isole artificiali saranno ripristinate con opportuni sedimenti per favorire una rapida colonizzazione delle comunità bentoniche; la sottrazione di superfici permanenti riguarda solamente tre pozzetti di ispezione di limitata dimensione. Al pari delle fanerogame marine, gli studi condotti su comunità bentoniche sottoposte ad impatti dalla pesca delle vongole (Pranovi et al., 2004; Orel et al., 2001) hanno evidenziato una buona capacità di resilienza e di recupero. Per quanto concerne gli effetti indiretti, come già argomentato per le fanerogame marine, sono attese variazioni limitate, temporanee e circoscritte della concentrazioni dei solidi sospesi in acqua determinate dalle attività di dragaggio connesse alla realizzazione delle isole provvisori. In relazione agli elementi evidenziati (fattori perturbativi di limitata intensità ed estensione, durata temporanea degli stessi, resilienza delle biocenosi zoobentoniche, operazioni di ripristino per facilitare la colonizzazione) l'impatto atteso è considerato trascurabile.

Gli studi sugli impatti delle pressioni antropiche a carico dell'ittiofauna della Laguna di Venezia sono scarsi. Non esistono, infatti, specifici lavori sugli effetti dell'aumento della torbidità e della risospensione dei sedimenti sulla comunità ittica. Sono invece numerosi i lavori che focalizzano l'attenzione sugli effetti di alcuni inquinanti chimici nei confronti di alcune specie, soprattutto di interesse commerciale. Tuttavia, sulla base di recenti valutazioni sullo stato ecologico delle comunità ittiche, redatte per rispondere alle richieste della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), basandosi su indici di riferimento (Zucchetto et al. 2012), si desume che il livello ecologico delle comunità ittiche sia ritenuto buono e, solamente nel settore prossimo alla gronda lagunare di Fusina, il livello ecologico sia sufficiente; questo nonostante la presenza di un significativo numero di pressioni in atto da anni, riconducibili al passaggio di navi lungo il canale Malamocco-Marghera, di imbarcazioni di medio-piccole dimensioni nei bassifondi e, soprattutto, delle pratiche di pesca delle vongole in aree controllate o abusive. I fattori perturbativi evidenziati per il progetto in questione appaiono di limitata intensità se confrontati con gli altri fattori di pressione insistenti nell'area; anche in considerazione della mobilità dell'ittiofauna non sono quindi prefigurati impatti su tale componente.

Si può pertanto concludere che, per la limitata intensità dei fenomeni descritti, non si ritiene che possano verificarsi fenomeni cumulativi tra gli effetti potenzialmente stimabili ed ascrivibili alle lavorazioni per la realizzazione delle isole temporanee (fase di costruzione) e quelli di cui al traffico lungo l'asse Malamocco Marghera (fase di esercizio) a danno delle biocenosi lagunari potenzialmente impattabili, quali quelle delle fanerogame marine, dello zoobenthos e della comunità ittica. Relativamente all'interferenza con altre forzanti agenti sui bassi fondi lagunari in fregio all'asse Malamocco – Marghera ed interessati dall'aumento del traffico, si sottolinea ancora il contributo mitigativo della realizzazione delle strutture artificiali protettive lungo il canale.

81.1 BIBLIOGRAFIA

Guerzoni S., Racanelli S. (Eds) 2003. La laguna ferita. Uno sguardo alla diossina e agli altri inquinanti organici persistenti (POP) a Venezia. Libreria editrice Cafoscarina. Venezia: 95.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2005. Progetto MELa2. Attività C. Rilievo della distribuzione delle comunità bentoniche lagunari di substrato molle. Rapporto finale 2002-2005. Tramite il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - SELC, 2012. Progetto MELa5. Attività di monitoraggio ambientale della laguna di Venezia. Mantenimento delle conoscenze sullo stato delle acque e delle macrofite. Mappatura delle fanerogame e delle macroalghe in laguna di Venezia-Aggiornamento al 2009-

2010. Rapporto finale sulle comunità vegetali sommerse lagunari. Tramite il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova.

Orel G., Zentilin A., Zamboni R., Grimm F., Pessa G. 2001. Evoluzione delle produzioni ed impatto di alcuni sistemi di raccolta e di pesca di *Tapes philippinarum* (Adams e Reeve, 1850) in uso nella laguna di Marano (Adriatico Setentrionale). *Biologia Marina Mediterranea* 8 (1): 432-440.

Pranovi F., Da Ponte F., Raicevich S., Giovanardi O. 2004. A multidisciplinary study of the immediate effects of mechanical clam harvesting in the Venice Lagoon. *ICES Journal of Marine Science*. 61:43-52

Rismondo A., Curiel D., Scarton F., Mion D., 2005a. *Zostera noltii* and *Zostera marina* distribution in Venice lagoon (Italy): disturbance factors and ecological status. XVIII Conference of Estuarine Research Federation, October 16-20, Norfolk, VA, USA.

Rismondo A., Curiel D., Scarton F., Mion D., Pierini A., Caniglia G., 2005b. Distribution of *Zostera noltii*, *Zostera marina* and *Cymodocea nodosa* in Venice Lagoon. In: *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon: State of Knowledge*, 567-572, Cambridge University Press.

Zucchetto M., Franco A., Scapin L., Torricelli P., Franzoi P. 2012. Developing a WFD-compliant fish-based index for the evaluation of the ecological status of transitional waters. 50 ECSA Conference, 3-7 June 2012, Venice.

82 MATTM-82

Si richiede di dettagliare le misure di mitigazione che s'intendono mettere in atto e l'efficienza attesa delle stesse in tutte le fasi di cantiere, sia nel trattamento della torbida generata dalla movimentazione del fondale dagli scavi e passaggi di mezzi, sia nell'eventuale risospensione di sedimento contaminato. Allo stesso modo andrebbe maggiormente dettagliato che cosa s'intenda per ripristino dei luoghi al termine delle attività di cantiere considerando che alcune aree saranno ricoperte dal materiale utilizzato per le isole artificiali, mentre altre approfondite per l'escavo dei canali d'accesso.

Nelle fasi di cantiere possono generare torbidità tutte le attività che prevedono movimentazione di materiali in aree non confinate.

Per quanto concerne i passaggi di mezzi, il traffico indotto durante le fasi di cantiere sopra illustrate, una quantificazione del numero di mezzi, dei tragitti e delle frequenze è riportata dettagliatamente alla risposta MATTM-37, che si riferisce specificatamente al "piano di navigazione" ed agli impatti conseguenti.

Quanto illustrato in merito dimostra che la movimentazione via laguna e mare di personale e materiali non è in grado di generare impatti indotti, in quanto:

- il traffico di navi che conferiscono i materiali dalla Croazia e dalla Tunisia opera in mare aperto su rotte navigabili e su fondali adeguati, come il traffico commerciale che già è presente al largo della costa (in avvicinamento alle bocche di porto di Malamocco e Lido che conta in media 15 navi/giorno, dati anno 2011);
- la tipologia delle imbarcazioni maggiormente numerose da trasporto e da lavoro (tipicamente pontoni) è quella già in uso per i cantieri del Sistema MOSE e si tratta di mezzi normalmente utilizzati in laguna e in ambito costiero,
- le frequenze non sono significative rispetto ai traffici già in essere lungo i canali di grande navigazione lagunari (canale Malamocco-Marghera) e lungo le rotte marine che verranno percorse (in avvicinamento e in uscita dalla bocca di porto di Malamocco);
- la velocità delle imbarcazioni in laguna è ridotta per i vigenti limiti di velocità, introdotti per limitare il moto ondoso (in canale Malamocco-Marghera il limite è fissato in 20 km/h e nei canali navigabili

minori variabile tra gli 11 km/h e i 5 km/h) e in generale per la tipologia stessa delle imbarcazioni che non consentono il raggiungimento di velocità elevate (massimo 8 km, cioè circa 15 km/h)¹.

Si illustra pertanto nel seguito la torbidità e l'eventuale risospensione del sedimento contaminato derivante dalle attività di scavo.

82.1 FASE DI CANTIERE: TORBIDITÀ IN MARE

In mare le attività potenzialmente in grado di generare torbidità e/o risospensione di sedimento dai fondali durante la fase di cantiere sono le seguenti:

- scavo di imbasamento della scogliera e dei cassoni presso il terminal offshore;
- posa della pipeline sul fondale marino;
- posa in opera di massi per la realizzazione della scogliera del terminal offshore.

La risposta MATTM-61 tratta ampiamente il tema, con approfondimenti modellistici, e conclude con un giudizio di trascurabilità dell'effetto, anche e soprattutto in considerazione della vicinanza ad aree di pregio naturalistico.

D'altra parte non vi sono evidenze, allo stato delle conoscenze, di contaminazione diffusa dei sedimenti costieri (cfr. risposta RVE_VIA-2) c.I).

Va comunque ricordato che nella fase *ante operam* tutte le aree soggette a movimentazione terreni e sedimenti (lagunari e marini) saranno oggetto di preventiva caratterizzazione come previsto dalla legislazione vigente.

82.1.1 Misure di mitigazione e monitoraggi

A fronte di tali risultati, saranno comunque adottate una serie di misure di mitigazione proattive, connesse ad attività di monitoraggio, che permetterà di intervenire con misure correttive sulle modalità e le tempistiche di scavo al fine di ridurre l'effetto (in termini di durata ed areale interessato) derivante da eventuali *plume* torbide.

Si ricorda che gli scavi (cfr. risposta MATTM-31) verranno eseguiti con mezzi dotati di benne "ecologiche" o "ambientali" che garantiscono una minima dispersione di particelle: diversamente dalle benne mordenti normali, hanno una chiusura anche sulla parte superiore, per evitare sovraccarichi di materiale che potrebbe trascinare all'atto del sollevamento.

¹ Escludendo i traghetti moderni che superano i 30 nodi, ossia circa 55 km/h, si consideri che un traghetto generalmente viaggia da 16 a 20 nodi, quindi da 30 a 38 km/h., una nave da crociera circa 22 nodi, ossia 40 km/h, una petroliera circa 16 nodi.

In ogni caso verranno utilizzati dispositivi di scavo concepiti in modo tale che il meccanismo di rimozione arrechi il minimo disturbo al sedimento. La precisione nel posizionamento e la velocità con cui le operazioni saranno condotte saranno le migliori tecnicamente possibili al fine di limitare i fenomeni di risucchio e turbolenza.



Figura 82-1 Benna ecologica: foto di cantiere.

Vengono peraltro individuate idonee misure di monitoraggio (si veda per dettagli il Piano di monitoraggio ambientale, elaborato in concomitanza della presente Nota di risposte) che prevedono in sintesi:

- una stazione torbidimetrica di monitoraggio in continuo posta 200 m a valle del cantiere del terminal nella direzione della corrente dominante e dotata di un sensore superficiale e di uno profondo;
- trappole per sedimenti in corrispondenza della più settentrionale delle tegnùe di Chioggia, già caratterizzata nella fase *ante operam*, con analisi qualitative del sedimento;
- specifiche campagne di misura con ADCP e torbidimetro da imbarcazione.

- utilizzo combinato dei dati correntometrici misurati dal CNR presso la piattaforma mareografica e dai dati anemometrici e di livello di marea registrati dalla Rete Mareografica della Laguna Veneta e dell'Alto Adriatico di ISPRA (in particolare nella stazione della piattaforma oceanografica CNR);
- 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.

82.2 FASE DI CANTIERE: TORBIDITÀ IN LAGUNA

In laguna le attività potenzialmente in grado di generare torbidità e/o risospensione di sedimento dai fondali sono legate alla posa delle pipeline mediante la tecnica della trivellazione orizzontale controllata, per la quale sarà necessario realizzare n. 5 isole temporanee e in corrispondenza di alcune di esse, lo scavo di canali di accesso (ugualmente temporanei).

La tecnica prevede che per ogni tratto di attraversamento siano contemporaneamente realizzate le due isole artificiali costituenti i vertici del segmento, a partire dall'attraversamento di Malamocco (isole n. 1 e 2, di cui alla Figura 82-2).

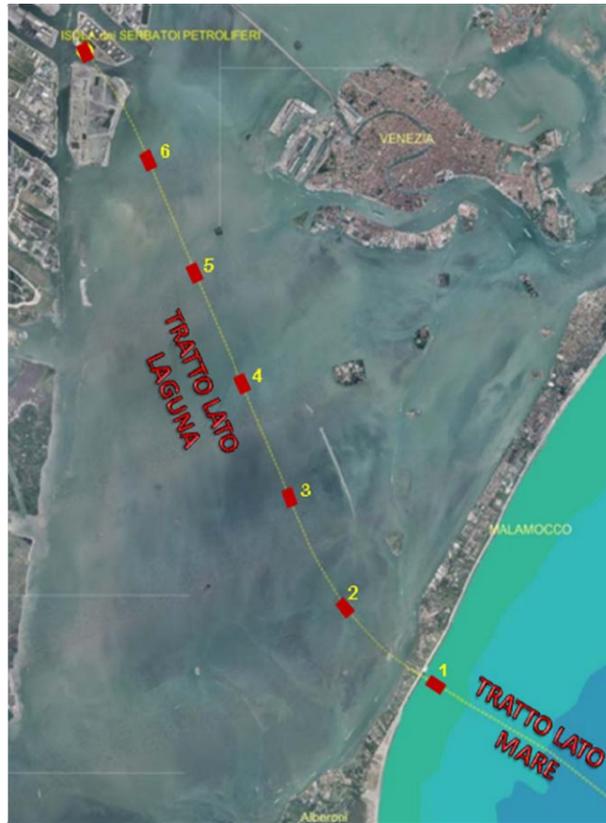


Figura 82-2 Localizzazione delle isole artificiali per l'attraversamento mediante la trivellazione orizzontale controllata.

Si richiamano brevemente le fasi costruttive di ciascuna isola, che prevedono:

1. lo scavo di canali di accesso ed infissione di palancolati provvisori; l'isola artificiale viene realizzata con palancole in acciaio di lunghezza di circa 12 m, infisse tramite l'impiego di motopontoni; l'area palancoleata viene riempita di materiale tout-venant, previo isolamento del fondale tramite posa di uno strato di tessuto impermeabile;

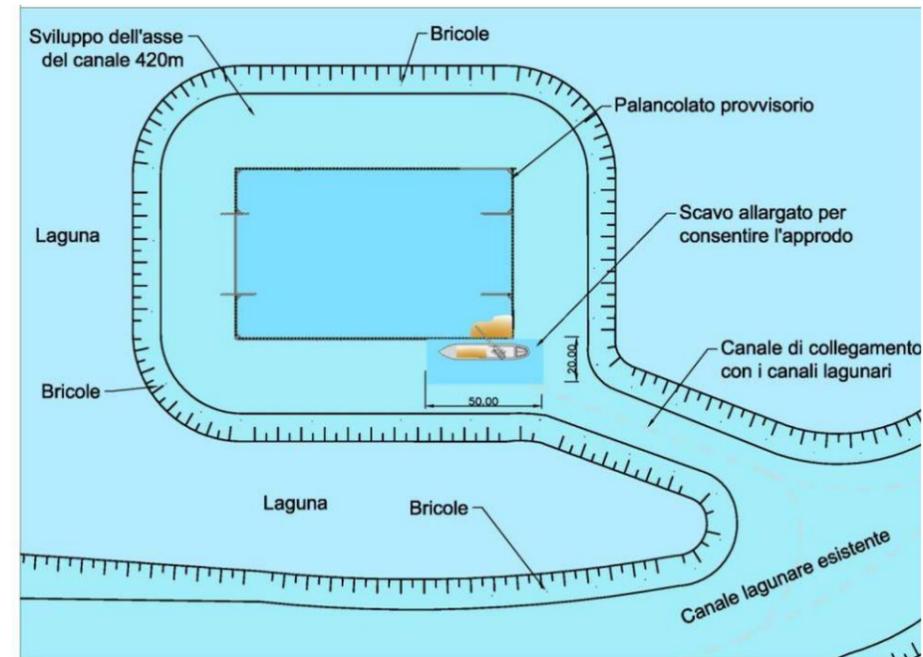


Figura 82-3 Fasi costruttive delle isole artificiali: scavo di canali di accesso ed infissione di palancolati provvisori.

2. realizzazione teleguidata;

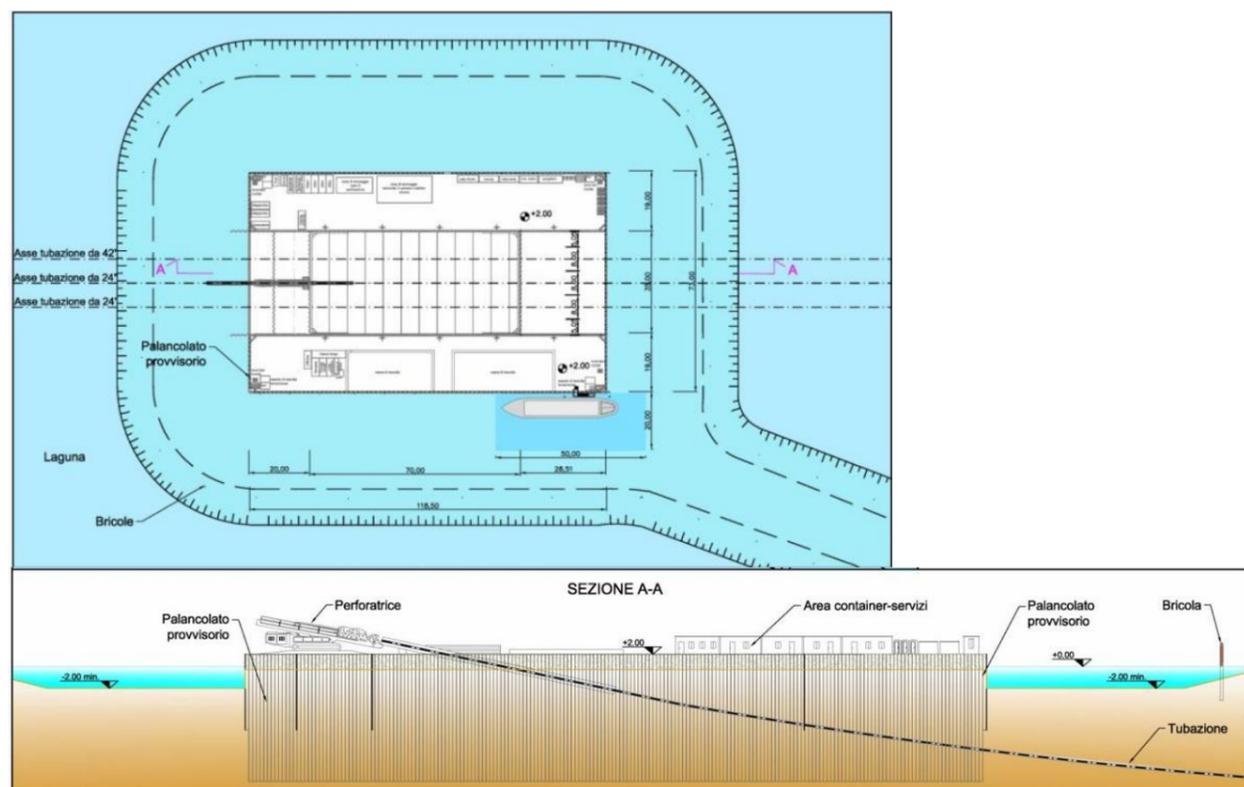


Figura 82-4 Fasi costruttive delle isole artificiali: realizzazione teleguidata.

3. collegamento delle tubazioni petrolifere;

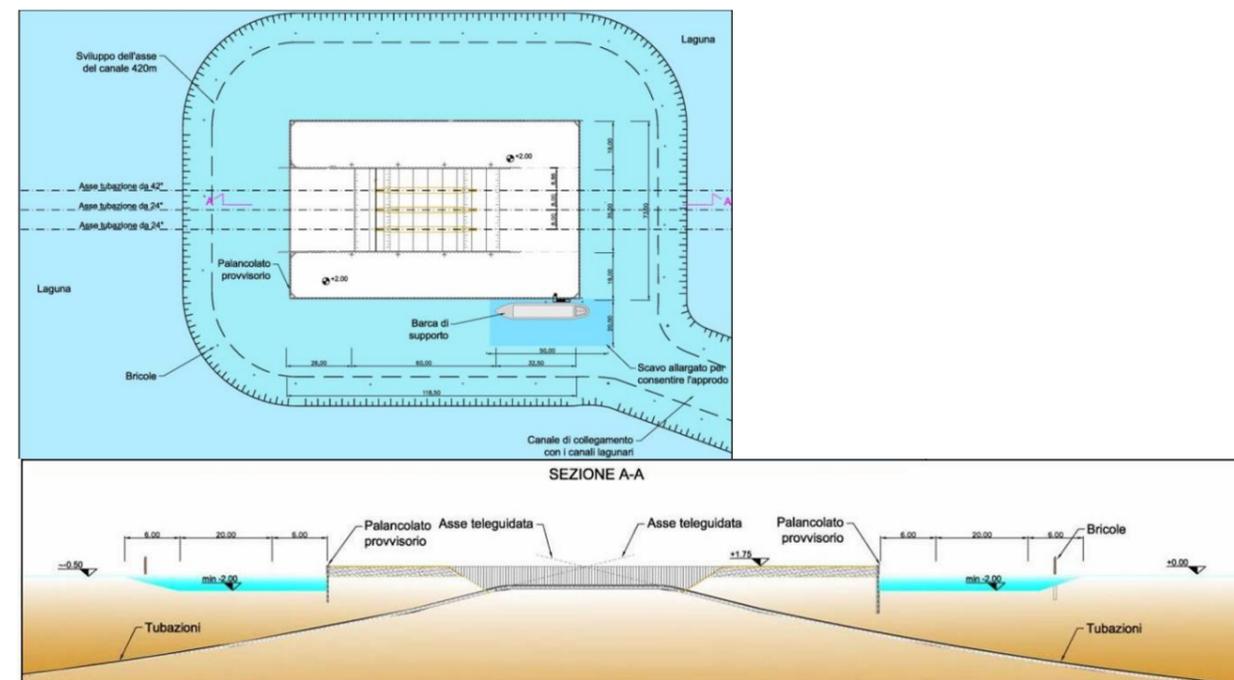


Figura 82-5 Fasi costruttive delle isole artificiali: collegamento delle tubazioni petrolifere.

4. dismissione dell'isola artificiale e ripristino dello stato dei luoghi.

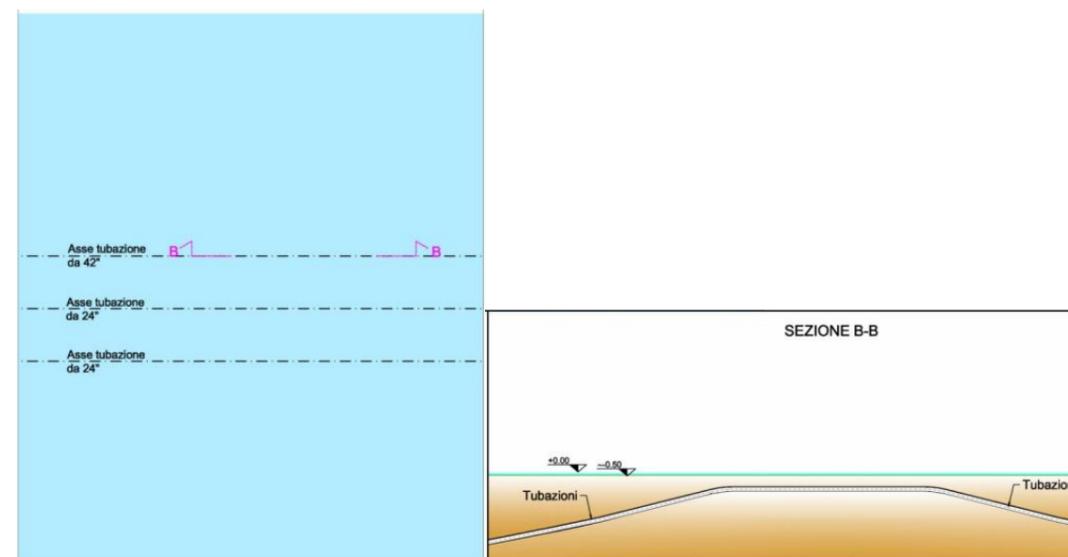


Figura 82-6 Fasi costruttive delle isole artificiali: dismissione dell'isola artificiale e ripristino dello stato dei luoghi.

Nelle figure successive vengono evidenziati gli interventi per raggiungere il sito delle isole provvisorie: laddove il fondale lo permette (minimo -1.50 m) vengono infissi dei segnalamenti per la navigazione, mentre nel caso in cui le quote non raggiungono il minimo consentito, viene realizzato un canale di servizio comprensivo sempre di segnalamenti.

Gli scavi previsti per raggiungere i siti provvisori sono lunghi rispettivamente:

- circa 300 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 2;
- circa 200 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 3;
- circa 275 m, per arrivare all'isola provvisoria n. 6.

Considerando uno spessore medio di approfondimento di circa 30-40 cm e per una larghezza di 15 m circa, avremo uno scavo complessivo di circa 4000/4500 m³.

Inoltre attorno all'isola per permettere l'infissione e la successiva estrazione a fine lavori delle palancole metalliche, si prevede uno scavo di 1500/2000 m³ per isola per un totale di 8500/9000 m³ per tutte le isole provvisorie in laguna.

Il materiale scavato sopradescritto potrà essere versato in prossimità dello scavo, entro aree confinate con palificate in legno e tessuto non tessuto per avere, alla fine dei lavori, il materiale per il ripristino del sito.

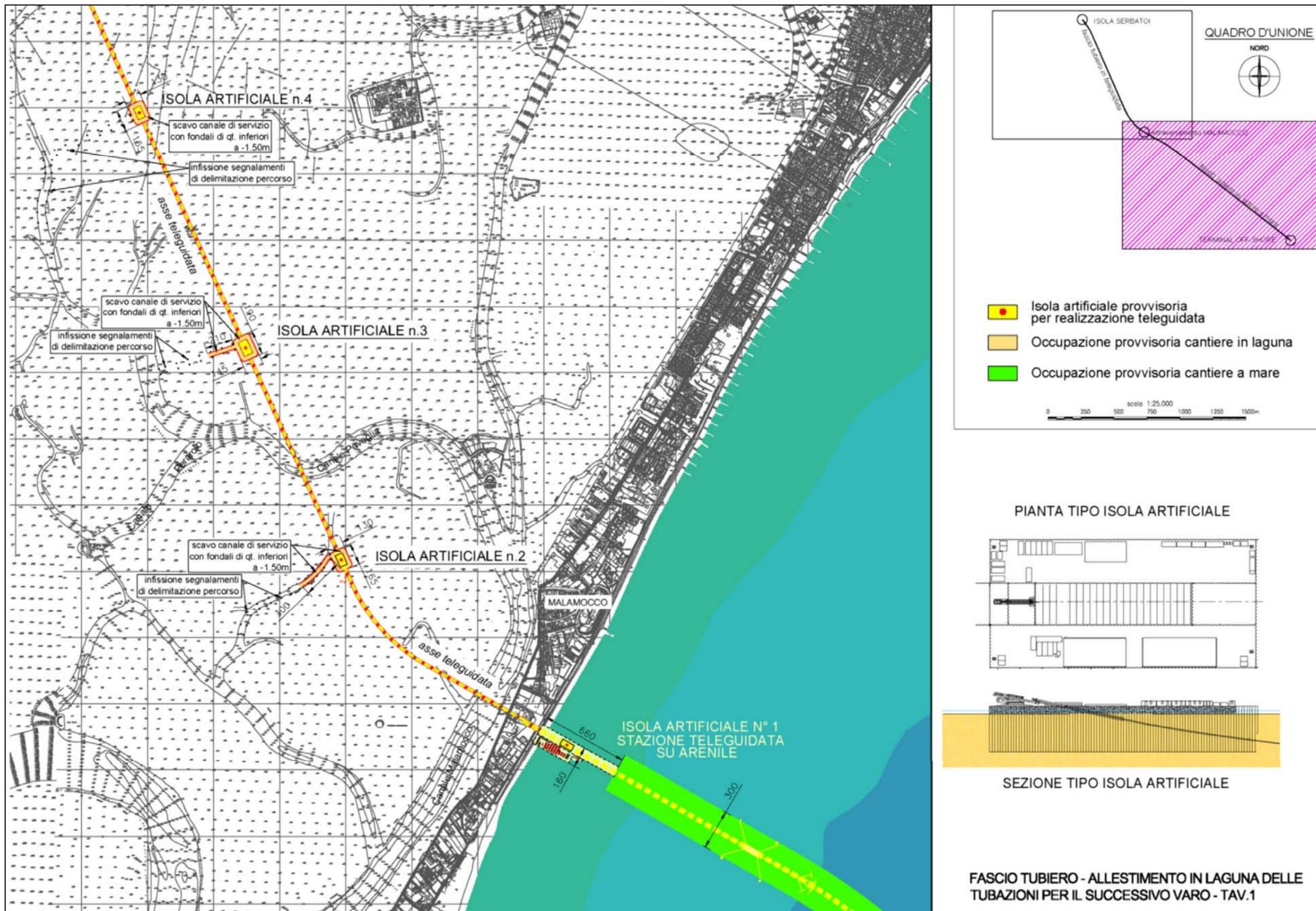


Figura 82-7 Planimetria isole artificiali provvisorie con canali di accesso – Tavola 1 di 2.

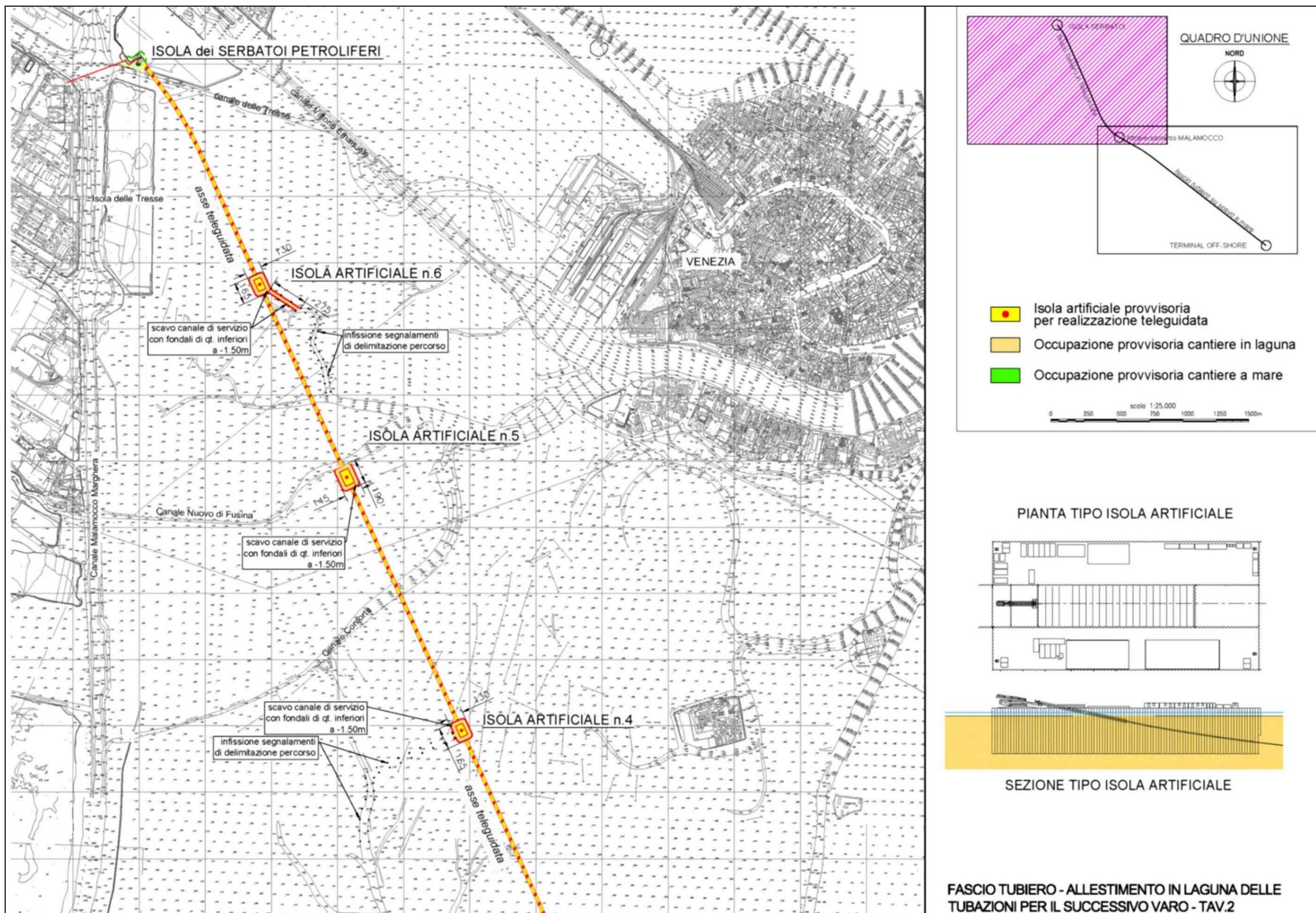


Figura 82-8 Planimetria isole artificiali provvisorie con canali di accesso – Tavola 2 di 2.

A fine lavori di posa delle tubazioni ciascuna isola viene smantellata e vengono ripristinati i luoghi.

Il ripristino dello stato dei luoghi viene effettuato riportando la morfologia dei fondali allo stato *ex ante*, ricollocando i sedimenti scavati, conservati in prossimità dello scavo, entro aree confinate con palificate in legno e tessuto non tessuto.

Per quanto concerne la problematica della risospensione dei sedimenti e il relativo incremento locale della torbidità a seguito delle opere di scavo connesse con la costruzione delle cinque isole temporanee necessarie alla realizzazione della teleguidata, si tratta di opere di limitata estensione e durata, i cui effetti potranno interessare areali ristretti e prossimi agli scavi, come illustrato alla risposta MATTM-62.

I risultati dei monitoraggi effettuati nell'ambito del progetto "OP/464 – Determinazione delle caratteristiche delle matrici lagunari nelle aree MAPVE 2 ed ulteriori approfondimenti nell'area MAPVE 1" del Magistrato alle Acque, non hanno evidenziato effetti significativi derivanti dalle attività di dragaggio, grazie anche alle precauzioni utilizzate, quali l'uso di panne di contenimento. Infatti sono stati riscontrati valori simili di concentrazioni di solidi sospesi e di torbidità durante l'intervento di asporto dei sedimenti (solidi sospesi variabili tra 2.26 e 28.9 mg/l), *ante operam* (solidi sospesi variabili tra 6.7 e 51.08 mg/l) e in corrispondenza della stazione di bianco (solidi sospesi variabili tra 7.0 e 21.6 mg/l).

I valori registrati inoltre sono confrontabili con l'intervallo di variazione naturale in condizioni non perturbate della concentrazione dei solidi sospesi in ambienti di bassofondo lagunare, che è possibile stimare in 15 - 25 mg/l (MAG.ACQUE – Thetis, 2004; MAG.ACQUE – Thetis, 2006). In condizioni di forte perturbazione da vento (in particolare venti di bora) i valori di solidi sospesi e della torbidità tendono ad aumentare in modo significativo (MAG.ACQUE, 2010), con picchi variabili (in funzione dell'evento e delle condizioni locali) tra 100 e 300 mg/l.

In relazione a quanto sopra, a fronte degli interventi di dragaggio connessi con la realizzazione delle isole temporanee, in via preliminare sono quindi attese variazioni limitate e circoscritte della concentrazioni dei solidi sospesi in acqua.

82.2.1 Misure di mitigazione e monitoraggi

A fronte di tali risultati, analogamente a quanto previsto per gli scavi in mare, trattati sopra, saranno comunque adottate una serie di misure di mitigazione proattive, connesse ad attività di monitoraggio, che permetterà di intervenire con misure correttive sulle modalità e le tempistiche di scavo al fine di ridurre l'effetto (in termini di durata ed areale interessato) derivante da eventuali *plume* torbide (benne ecologiche, precisione dello scavo e controllo della velocità di scavo).

Il monitoraggio in laguna durante le attività di scavo (si veda per dettagli il Piano di monitoraggio ambientale, elaborato in concomitanza della presente Nota di risposte) prevede in sintesi:

- un monitoraggio in continuo della torbidità delle acque durante le attività di scavo del canale di accesso alle isole temporanee e durante la realizzazione delle medesime, dove potenzialmente impattante sulla qualità delle acque (isole temporanee 5 e 6) o direttamente sul biota (fanerogame: isola temporanea 2);
- in corrispondenza delle due isole temporanee 5 e 6, che verranno costruite in aree in cui la qualità del sedimento, vista la vicinanza all'area industriale di Porto Marghera, presenta per alcune sostanze superamenti dello Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsto dal D.M 260/2010 (dati 2011), saranno poste in opera due stazioni di monitoraggio in continuo della torbidità;
- campagne di misura della torbidità da natante con ADCP e torbidimetro durante le attività di dragaggio con determinazione analitica (sia sulla frazione disciolta che sul tal quale), in base alle caratteristiche dei sedimenti dell'area, di PCB, PCDD/F, esaclorobenzene, e principali metalli pesanti (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)²;
- stazione di monitoraggio in continuo della torbidità, operativa per tutta la durata di quel cantiere, a presidio delle praterie di fanerogame ubicate in prossimità dell'isola temporanea 2;
- confronto con i dati su condizioni anemometriche e torbidità resi disponibili dalla rete SAMANET del Magistrato alle Acque – Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento.

L'esigenza di proteggere l'ambiente circostante durante le fasi di scavo può essere inoltre messa in atto con l'installazione di panne anti-torbidità (misura correttiva), in grado di ridurre ulteriormente la presenza di materiale in sospensione durante le fasi di distacco della benna dal fondo e di sollevamento.

Accorgimenti di questo tipo sono già stati sperimentati in laguna di Venezia durante la posa della nuova tubazione di scarico a mare del depuratore di Fusina, recentemente conclusa.

Le modeste batimetrie attese in laguna in prossimità delle isole temporanee (inferiori a 150 cm) consentiranno l'utilizzo di panne di altezza tale da schermare l'intera colonna d'acqua, mentre l'adozione di un doppio ancoraggio consentirà la stabilità delle panne in ogni condizione di corrente di marea.

² Questa ultima attività di controllo si configura come altamente cautelativa, in quanto i monitoraggi già eseguiti nell'area (MAG.ACQUE – Thetis, 2012) per interventi di dragaggio non hanno evidenziato alcun effetto dovuto alle attività di asporto dei sedimenti. Solo saltuariamente qualche parametro ha mostrato un debole segnale apparentemente associabile alla presenza del cantiere, ma di entità assolutamente trascurabile.

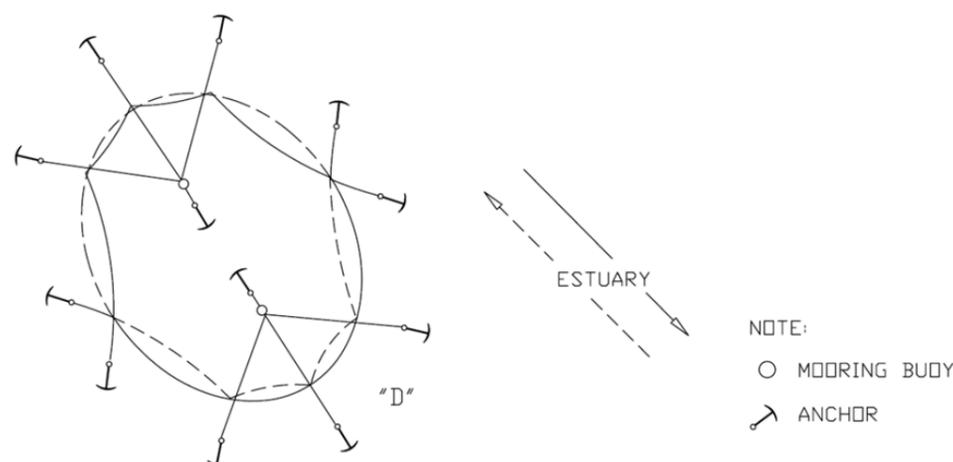


Figura 82-9 Schema dell'ancoraggio da adottarsi in laguna, per tener conto dell'inversione della corrente di marea.

L'efficienza di questo dispositivo di mitigazione risulta significativamente influenzata dalla velocità della corrente. Se in presenza di correnti molto modeste, dell'ordine di 5 cm/s, la torbidità all'esterno delle panne può risultare sino all'80÷90% inferiore di quella al loro interno, al crescere dell'intensità della corrente le panne tendono a prendere acqua e il loro bordo inferiore tende a sollevarsi riducendo così la profondità efficace. A titolo di esempio in presenza di una corrente di 50 cm/s la profondità efficace di una panna di 150 cm di profondità si riduce a circa 90 cm (Elastec/American Marine inc. Turbidity curtains operation manual).

Un sistema di panne adeguatamente posizionato e mantenuto risulta comunque, secondo le specifiche fornite dal costruttore, in grado di controllare efficacemente il flusso di torbida anche in caso di correnti moderate fino 25 cm/s.

Tenuto conto che il tracciato della teleguidata, lungo il quale sono dislocate le 5 isole temporanee in laguna, non si discosta eccessivamente dalla linea di partiacque tra il bacino di Lido e quello di Malamocco, e che i cantieri interesseranno aree di bassi fondali, dove meno intense sono le correnti di marea, è lecito attendersi che le velocità di corrente vi rimangano di norma entro il range di accettabilità suaccennato.

A tal proposito si riporta nel seguito un prospetto statistico riassuntivo della velocità della corrente in corrispondenza delle isole temporanee durante un intero ciclo di marea astronomica (28 giorni), così come risultante da una simulazione appositamente eseguita utilizzando il modello idrodinamico bidimensionale

della laguna di Venezia attualmente operativo presso il Centro Previsioni e Modelli di Thetis S.p.A., utilizzato routinariamente nell'ambito delle attività di previsione di marea.

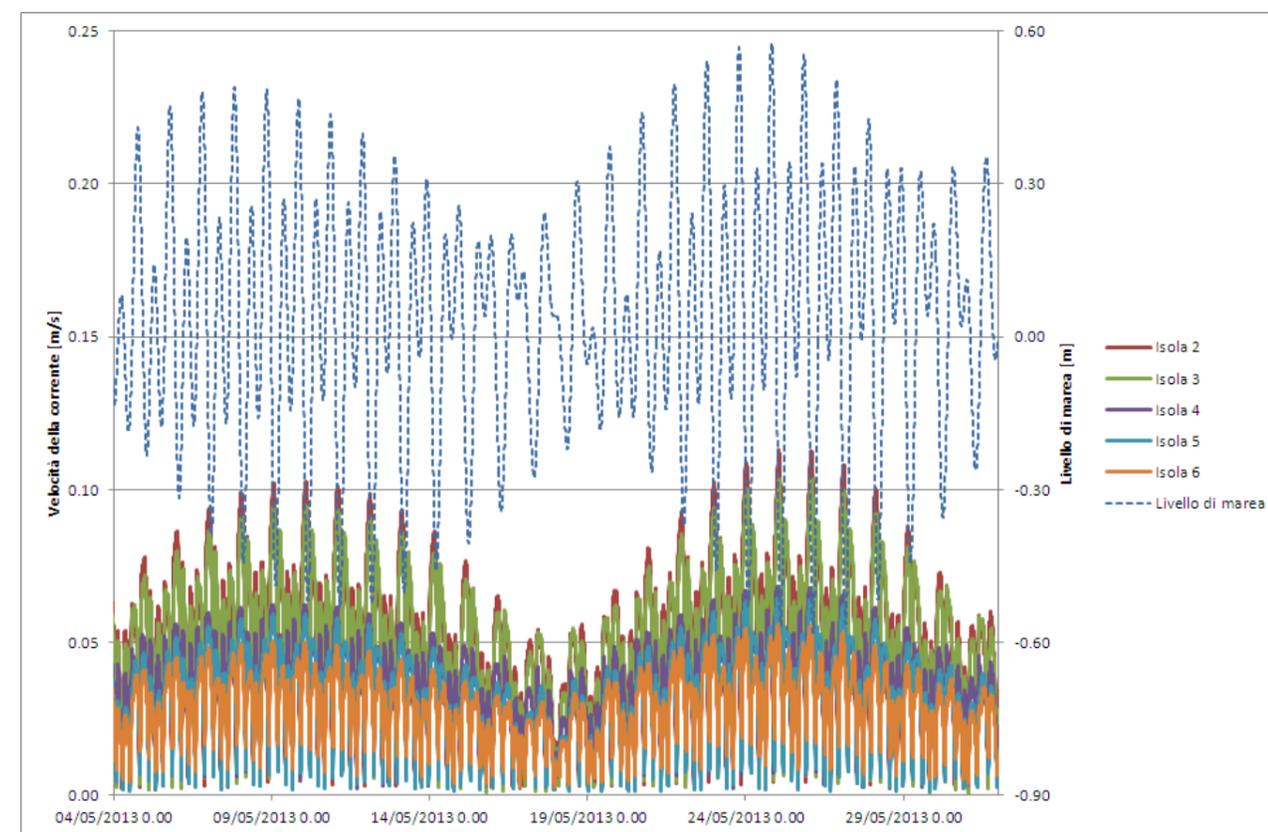


Figura 82-10 Serie temporale dei livelli di marea utilizzati nella simulazione e delle velocità di corrente restituite dal modello idrodinamico in corrispondenza delle 5 isole per la realizzazione della teleguidata in laguna.

Tabella 82-1 Statistica della velocità di corrente in corrispondenza dei cantieri lagunari per la realizzazione della teleguidata, come restituita dalla simulazione idrodinamica. Le ultime due colonne riportano la percentuale del tempo durante la quale la corrente rimane entro la soglia di performance ottimale (5 cm/s) e di efficacia delle panne (25 cm/s).

	25° perc. [cm/s]	50° perc. [cm/s]	75° perc. [cm/s]	95° perc. [cm/s]	v < 5 cm/s	v < 25 cm/s
Isola 2	3	5	7	9	45%	100%
Isola 3	3	5	7	9	47%	100%
Isola 4	2	4	5	6	83%	100%
Isola 5	2	3	4	5	88%	100%
Isola 6	2	3	4	5	98%	100%

Come si vede i risultati della simulazione indicano per tutti i cantieri in laguna velocità di corrente sempre contenute entro la soglia di efficacia delle panne individuata dal produttore (25 cm/s), con significative percentuali di durata delle condizioni di massima efficienza (velocità di corrente entro i 5 cm/s) che variano tra il 45% del tempo dell'isola 2 ed il 98% del tempo dell'isola 6.

Le attività di scavo in laguna potranno comunque essere modulate in funzione dell'andamento della marea laddove i monitoraggi della torbidità previsti durante la fase di cantiere evidenzino di fatto un'insoddisfacente efficienza del sistema di panne antitorbidità al superamento di una data soglia di corrente, anche inferiore a quella dichiarata dal produttore.

Si riporta nella successiva tabella una sintesi delle valutazioni effettuate, in cui vengono indicate, qualora ritenute necessarie, le misure di mitigazione e i monitoraggi.

Fattore di interferenza	Impatto	Mitigazioni proattive*	Monitoraggi**	Mitigazioni correttive*
torbidità indotta dagli scavi in laguna	trascurabile	• utilizzo di benne ecologiche	• campagne di misura della torbidità durante le attività di scavo • monitoraggio in continuo della torbidità (isole n. 2-5-6)	• utilizzo di panne antitorbidità • rallentamento/ sospensione attività per ridurre la risospensione e permettere il deposito del risospeso
torbidità indotta dagli scavi in mare	trascurabile	• utilizzo di benne ecologiche	• campagne di misura della torbidità durante le attività di scavo • monitoraggio in continuo della torbidità (terminal) • trappole di sedimentazione (tegnue)	• rallentamento/ sospensione attività per ridurre la risospensione e permettere il deposito del risospeso
traffico generato dalla movimentazione di mezzi che trasportano persone e materiali	trascurabile	-	-	-

* si veda per ulteriori dettagli delle attività la risposta MATTM-31 e il Piano delle mitigazioni e compensazioni, emesso in concomitanza della presente Nota di risposte.

** si veda per il dettaglio delle attività il Piano di monitoraggio ambientale, emesso in concomitanza della presente Nota di risposte.

82.3 BIBLIOGRAFIA

Magistrato alle Acque- Thetis, 2012. OP/464 – Determinazione delle caratteristiche delle matrici lagunari nelle aree MAPVE 2 ed ulteriori approfondimenti nell'area MAPVE 1. Attività E: Monitoraggio ambientale degli effetti degli interventi di prima fase nell'area MAPVE-1. Rapporto di sintesi relativo all'attività di monitoraggio. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

83 MATTM-83

Si richiede di portare elementi aggiuntivi in grado di quantificare un possibile impatto generato dalla torbida derivante da scavi, dragaggi, movimentazioni e posa di materiale in relazione alle zoocenosi presenti nella Tegnue prossime all'area di cantiere (non riferendosi alle sole Tegnue di Chioggia area SIC), anche in relazione al fatto che l'interramento per la parte mare avviene tramite trincea; le valutazioni potrebbero essere fatte anche con l'ausilio di adeguati strumenti modellistici

Si veda risposta MATTM-61

84 MATTM-84

Dettagliare maggiormente gli elementi che rendono confrontabili gli esiti del monitoraggio degli affioramenti rocciosi nell'ambito del MOSE con il progetto proposto, tenendo in considerazione che si tratta di affioramenti differenti per la localizzazione (gli affioramenti monitorati per il MOSE erano molto più prossimi alla costa) e che risulta differente anche per la tipologia e ubicazione degli interventi

Come illustrato nella risposta RVE_VIA-2) C.II nell'area di progetto la maggior parte degli affioramenti rocciosi risulta ubicata nell'area più prossima alla costa; tali affioramenti sono stati oggetto di rilievi nell'ambito delle attività di monitoraggio per verificare gli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche.

In relazione a quanto sopra, i risultati dei monitoraggi si configurano come uno dei possibili riferimenti ai fini della valutazione degli effetti dovuti alla costruzione del Terminal off shore.

Nei primi quattro anni di realizzazione delle opere alle bocche di porto, quando erano in corso le più significative opere di dragaggio dei fondali, sono stati monitorati 6 affioramenti rocciosi a distanze progressive dalle bocche (Figura 84-1). Gli esiti di queste indagini (MAG.ACQUE-CORILA 2006-2008, 2009) non hanno mai evidenziato alterazioni correlabili direttamente o indirettamente alle opere in realizzazione alle bocche, anche nelle fasi più critiche delle lavorazioni. Per tali motivi, terminanti i lavori più significativi dal punto di vista dei dragaggi, non si è ritenuto di continuare con questo monitoraggio.

È importate evidenziare che la posa del fascio tubiero prevede particolari modalità, che non prevedono operazioni di dragaggio con conseguente risospensione di sedimento, ad eccezione di un tratto di 2.5 km prossimo al terminal. La posa del fascio tubiero avverrà infatti con modalità differenti a seconda del tratto considerato:

- In condizioni conterminate da palancoato fino alla batimetrica della -4 m; in tale tratto non è pertanto previsto la risospensione del sedimento e l'aumento della concentrazione dei solidi sospesi nelle aree esterne alla palancoatura;
- Dalla -4 m sino al manufatto scatolare in prossimità del terminal, mediante attrezzature particolari che evitano la movimentazione dei sedimenti e quindi non creano torbidità. L'attrezzatura in questione apre il solco di posa agendo come un tradizionale "vomero", arando cioè il fondale e rivoltando a lato il materiale. Il rinterro avviene subito di seguito alla posa, mediante barra spianatrice trainata da natanti ancorati (cfr. nota di risposta MATTM-28);

- Con dragaggio tale da permettere anche l'alloggio dello scatolare di protezione del fascio tubiero nella sola area prossima al terminal (lo scatolare sarà alloggiato in un tratto di 1400 m, distante circa 1 km dal terminal).

Pertanto, come riportato nella risposta MATTM-83 che tratta le analisi modellistiche della dispersione di sedimenti, nel tratto di fascio tubiero fino a 2.5 km dal terminal non si prevede la risospensione di sedimento.

Ad integrazione di quanto sopra, per quanto riguarda la valutazione dei possibili impatti dovuti alle operazioni per lo scavo di imbasamento della scogliera e dei cassoni presso il terminal, si evidenzia che la tegna più vicina è posta a circa 3 km dal terminal, distanza ben superiore agli affioranti rilevati nell'ambito dei monitoraggi della costruzione delle opere alle bocche. I risultati della modellazione (descritti nella risposta MATTM-83) confermano l'assenza di effetti su tale tegna, essendo il plume di torbidità estremamente circoscritto.

Monitoraggi precedentemente effettuati in contesti simili, di seguito riportati, confermano tali valutazioni.

I rilievi eseguiti in corso d'opera presso le lunate di Chioggia e Malamocco, nell'ambito dei monitoraggi degli effetti della costruzione delle opere alle bocche di porto, hanno evidenziato come il materiale fine immesso in colonna d'acqua con il pietrame sia di norma in grado di generare una plume di assai modesta intensità (valori massimi osservati attorno ai 20÷30 mg/l) non più osservabile oltre i 300÷600 m dalla sorgente.

A conferma di ciò si riportano gli esiti dei monitoraggi condotti nel 2009 in corso d'opera del Progetto Integrato Fusina (PIF) relativi alle caratteristiche della colonna d'acqua (strumentazione ADCP - Acoustic Doppler Current Profiler e sonde multiparametriche CTD) e delle comunità bentoniche, in un buffer di 500 m dal tracciato della condotta che arriva a circa 10 km dalla costa. I rilievi condotti non hanno mai evidenziato alterazioni imputabili alle opere in corso. In particolare, per quanto attiene ai possibili effetti della messa in sospensione e dispersione di sedimenti, i rilievi delle caratteristiche chimico-fisiche lungo tutta la colonna d'acqua realizzati in corso d'opera in stazioni di costa, intermedie e al largo, hanno sempre evidenziato valori in linea con quelli tipici del nord Adriatico, anche per quanto riguarda i solidi sospesi. Al pari, anche le analisi delle comunità bentoniche non hanno mai evidenziato rispetto all'*ante operam* risentimenti riconducibili alle fasi di scavo e posa della condotta.

Infine, si evidenzia che nel Piano di Monitoraggio Ambientale del presente Studio di impatto ambientale sono previsti specifici monitoraggi per verificare durante la fase di costruzione gli eventuali effetti sugli affioramenti rocciosi più prossimi alle aree di progetto, anche se di pregio non particolarmente rilevante.



Figura 84-1 Localizzazione dei 6 affioramenti rocciosi monitorati durante la realizzazione delle opere alle bocche di porto. In verde quelli potenzialmente impattati e in giallo quelli di controllo.

84.1 BIBLIOGRAFIA

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2006 – Studio B.6.78/I-II. Attività di monitoraggio alle bocche di porto. Controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Valutazione dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi nelle aree prossime alle bocche di porto. Relazione finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore L. Mizzan.

MAGISTRATO ALLE ACQUE-CORILA, 2006-2008 - Studio B.6.72 B/1-B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche di porto. Rapporto Finale - Area Ecosistemi di pregio. Macroattività: Affioramenti rocciosi, Tegnue. Esecutore: CORILA.

MAGISTRATO ALLE ACQUE-CORILA, 2009 - Studio B.6.85 II. Proseguimenti degli interventi di valorizzazione ambientale dei litorali veneziani ed innesco di processi insediativi alle bocche di Malamocco e Chioggia. Rapporto Finale - Area Ecosistemi di pregio. Macroattività: Affioramenti rocciosi, Tegnue. Esecutore: CORILA.

REGIONE VENETO-MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA-THETIS-SELCA, 2012. Intervento di valorizzazione delle aree costiere prospicienti le bocche di porto della Laguna di Venezia. Creazione di zone di tutela biologica e marina in accordo con la Regione Veneto. Rapporto finale. Valutazione complessiva dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi (ZI.011), pp. 169.

Curiel D., Falace A., Vinko B., Kaleb S., Solidoro C., Ballesteros E. 2012. Species composition and spatial variability of macroalgal assemblages on biogenic reefs in the northern Adriatic Sea. *Botanica Marina*. 55(6): 625–638.

Falace A., Kaleb S., Curiel D., Miotti C., Rismondo A., Ciriaco S., Odorico R., Borme D., Orlando-Bonaca M., Lipej L., Mavrič M., Ballesteros E. (in press) - Sublittoral rocky bottoms and coralligenous outcrops in the Northern Adriatic Sea. *Scientia Marina*.

85 MATTM-85

Per la parte a mare, in particolare per quanto riguarda il potenziale impatto da occupazione di fondale, fare una più dettagliata sovrapposizione dell'area del terminal redigendo cartografia dedicata che riporti la distribuzione delle specie bentoniche e ittiche di maggior rilievo

85.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA MARINA

L'area marina interessata dalla realizzazione dell'isola terminal fa parte del bacino alto Adriatico, mare le cui caratteristiche chimico-fisiche hanno una marcata variabilità stagionale e spaziale. Tale variabilità è legata soprattutto al contrapporsi tra le masse d'acqua di origine continentale, i cui apporti possono essere di notevole entità in alcuni periodi dell'anno, e le masse d'acqua di origine levantina, a salinità maggiore, in grado di condizionare la circolazione ciclonica stessa del bacino. Tale contrapposizione è in grado di determinare le differenze di trofia delle acque, anche marcate, tra un periodo ed un altro o tra le diverse zone del bacino: l'area più occidentale è maggiormente eutrofica per la presenza della *plume* del Pò, quella centrale è mesotrofa, mentre quella più orientale può avere caratteristiche oligotrofiche (Socal *et al.*, 2008).

Le condizioni di trofia della colonna d'acqua del tratto marino centrale, interessato dalla futura presenza dell'isola terminal, sono strettamente legate alla variabilità climatica stagionale dell'area Nord Adriatica; tale variabilità va a ripercuotersi sui cicli **fitoplanctonici** che sono influenzati principalmente dalla temperatura, dalla radiazione incidente, dai nutrienti e dalla salinità dell'acqua. Lo schema del ciclo stagionale di successione fitoplanctonica nel Nord Adriatico, sviluppato da Bernardi Aubry *et al.* nel 2004, non prevede una tipica bimodalità del ciclo caratteristica delle zone temperate (Cebrián e Valiela, 1999) ma, dopo una prima fioritura tardo invernale di *Skeletonema marinoi*, il modello prevede un susseguirsi di fioriture primaverili ed estive, strettamente condizionate dalla situazione ambientale e meteorologica, che vanno ad esaurirsi progressivamente via via che si avvicina la stagione invernale (Figura 85-1).

Tutta l'area marina nord adriatica è quindi una delle più produttive del Mediterraneo (Fondi Umani *et al.*, 1992) e, in quanto tale, rappresenta un'area importantissima per il pascolo e l'alimentazione di molte specie nectoniche, molte delle quali rappresentano proprio le principali specie target oggetto dell'attività di pesca commerciale svolta nell'Adriatico settentrionale.

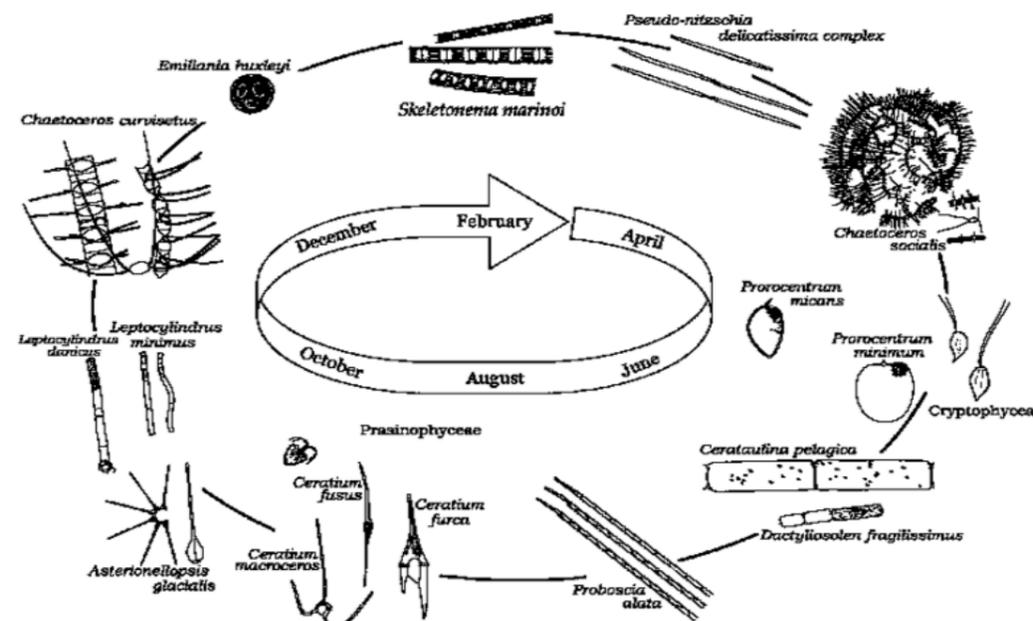


Figura 85-1 Schema di successione temporale del fitoplancton sviluppato da Bernardi Aubry *et al.* (2004).

85.2 SPECIE NECTONICHE

Per quanto riguarda l'area in esame le risorse nectoniche più rilevanti sono l'acciuga (*Engraulis engrasicolus*), la sardina (*Sardina pichardus*), la sogliola (*Solea* spp.), la seppia (*Sepia officinalis*), il moscardino (*Eledone cirrhosa*) e lo scampo (*Nephrops norvegicus*) (Mannini & Relini, 2008; 2009).

L'analisi delle serie storiche dei dati di pescato, oltre ad evidenziare l'enorme importanza di questo bacino in termini di produttività della risorsa, fa emergere la progressiva perdita degli stock di queste specie dovuta all'eccessivo sforzo di pesca delle marinerie.

Tralasciando i taxa interessati dalle attività di pesca, una descrizione più generale della comunità ittica dell'area di interesse è ascrivibile a quella tipica di substrati incoerenti e sabbioso-fangosi e fa riferimento a specie demersali appartenenti ai generi *Solea*, *Trigla*, *Zeus faber*, *Psetta* sp.pl., con l'eccezione delle faune associate agli affioramenti rocciosi (tegnùe), localmente abbondanti, che favoriscono la presenza di specie di substrato roccioso quali mormore (*Lithognathus mormyrus*), saraghi (*Diplodus* sp.pl.), orate (*Sparus auratus*) che possono percorrere distanze elevate e frequentare anche i circostanti fondali sabbiosi come quelli dell'area in esame (Maio *et al.*, 2003; Pessa e Molin, 2010).

Complessivamente nel Nord Adriatico gli studi più recenti hanno portato alla compilazione di una lista di oltre 250 specie ittiche presenti e hanno fatto emergere una sostanziale diminuzione degli stock di

condroitti (squali e razze) di grandi dimensioni ed un generale aumento di specie di piccola taglia (Fortibuoni *et al.*, 2010).

In letteratura si ritrovano alcune mappe della distribuzione di specie nectoniche alla scala di bacino; di seguito si riportano alcuni esempi. Quantunque tali mappe possano essere utilizzate solo per un inquadramento generale di ampia scala (bacino Adriatico), le stesse evidenziano come per diverse specie considerate l'area di interesse del progetto assuma rilevanza minore rispetto ad altre zone del bacino Adriatico, in particolare quelle centrali e meridionali o quelle ubicate più ad est. Per alcune specie (come ad esempio il calamaro) l'area risulta altresì di simile rilevanza. Non risultano disponibili mappe di maggior dettaglio relative alle specie nectoniche.

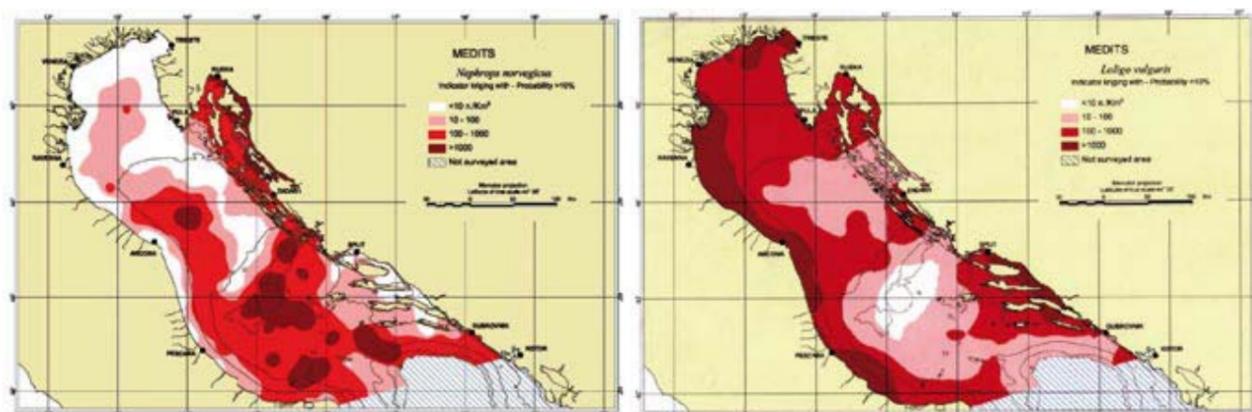


Figura 85-2 Distribuzione dello scampo (*Nephrops norvegicus*) (sx) e del calamaro (*Loligo vulgaris*) (dx) (Progetto MEDITS, riportata in Regione Marche e Contea di Zara, 2008).

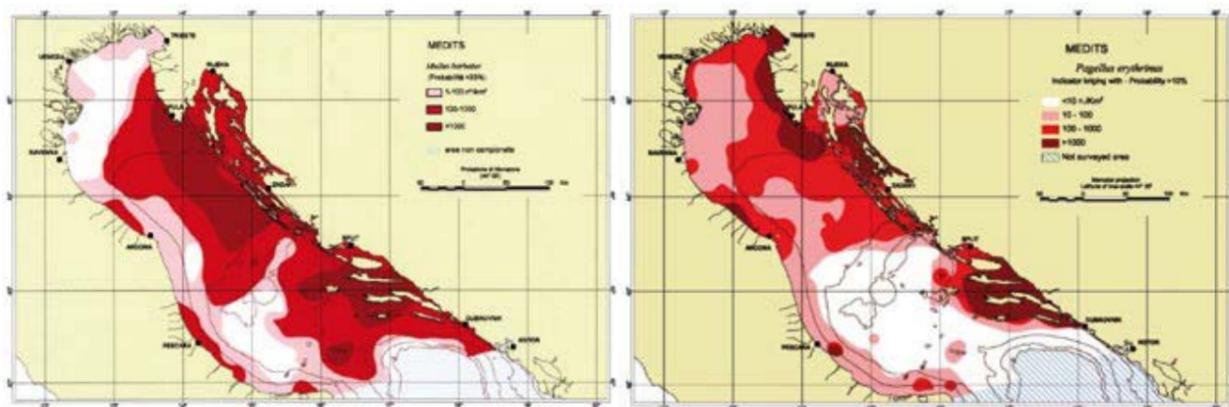


Figura 85-3 Distribuzione della triglia di fango (*Mullus barbatus*) (sx) e del pagello fragolino (*Pagellus erythrinus*) (dx) (Progetto MEDITS, riportata in Regione Marche e Contea di Zara, 2008).

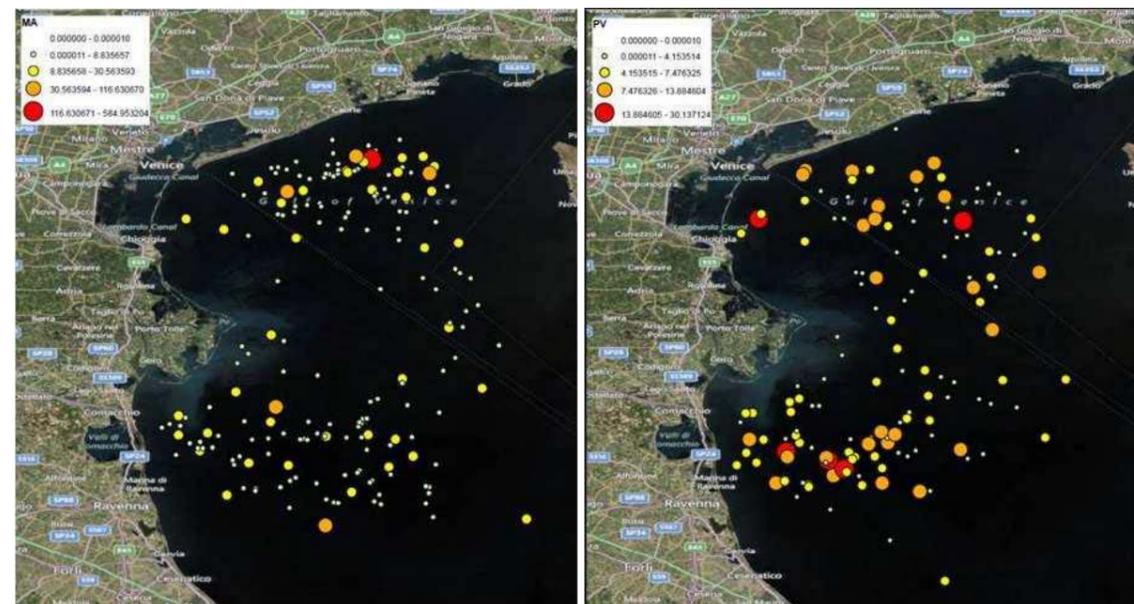


Figura 85-4 Distribuzione dell'aquila di mare (*Myliobatis Aquila*) (sx) e pastinaca pelagica (*Pteroplatytrygon violacea*) (dx) (ISPRA, 2012).

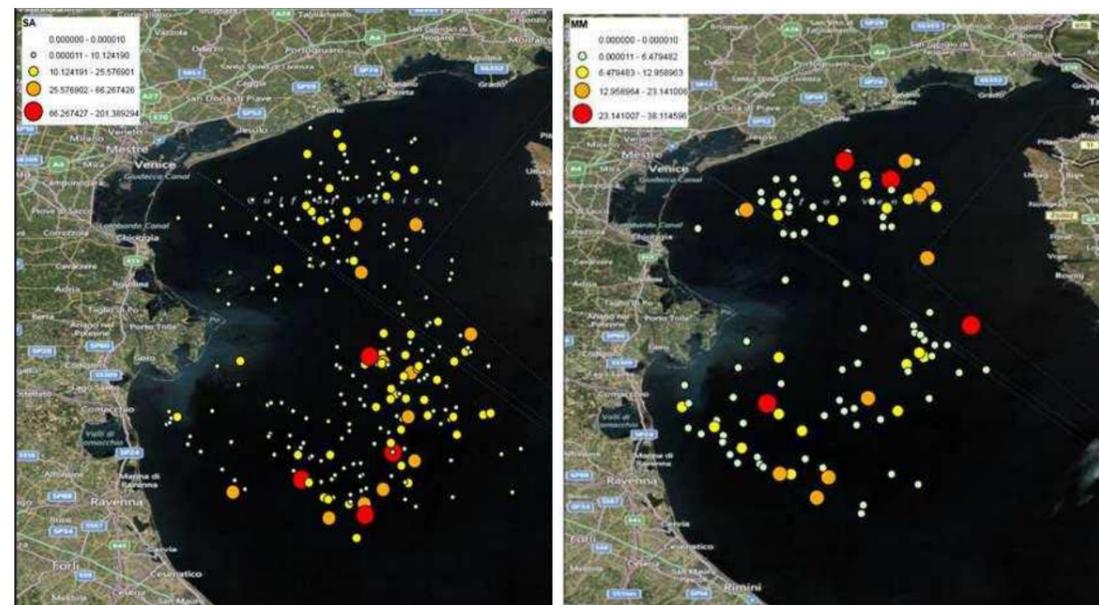


Figura 85-5 Distribuzione dello spinarolo (*Squalus acanthias*) (sx) e palombo (*Mustelus mustelus*) (dx) (ISPRA, 2012).

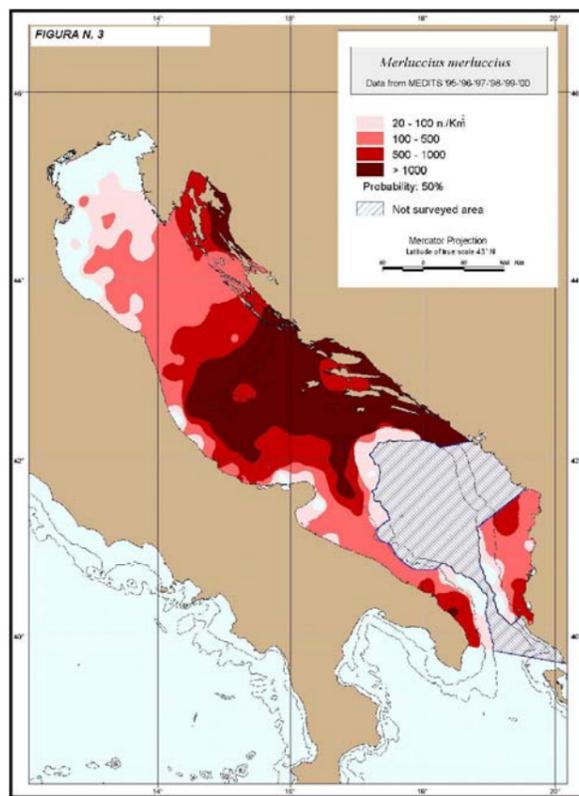


Figura 85-6 Distribuzione del nasello o merluzzo (*Merluccius merluccius*) (Source: FAO ADRIAMED. <http://www.faoadriamed.org/Italy/html/Species/MerlucciusMerluccius.html>)

Nella descrizione delle faune marine afferenti all'area marina del terminal va inoltre evidenziata la regolare presenza della tartaruga di mare *Caretta caretta*; questa specie è presente nell'alto Adriatico durante le fasi giovanili degli individui che trovano un ambiente favorevole alla loro alimentazione. Nel Golfo di Venezia sono state osservate anche altre due specie di cheloni, tuttavia con una frequenza molto inferiore rispetto alla precedente: la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*) e la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) (Mizzan e Vianello, 2007; Novarini *et al.*, 2010).

Tra i cetacei osservati nell'area di interesse e più in generale nell'alto Adriatico si segnala con una certa regolarità la presenza del tursiopo (*Tursiops truncatus*). Il delfino comune (*Delphinus delphis*), regolarmente presente fino agli anni '60 (Bearzi *et al.*, 2009), ha subito una forte riduzione negli ultimi decenni, probabilmente a causa dell'impatto antropico, e non è stato più osservato nell'area di interesse (Bearzi *et al.*, 2003, 2004). Nell'area d'esame sono presenti infine, anche se in maniera sporadica ed occasionale, la stenella (*Stenella coeruleoalba*) (Francese *et al.*, 2007), il grampo (*Grampus griseus*) (Zucca *et al.*, 2005) e la megattera (*Megaptera novaeangliae*) (Genov e Kotnjek, 2009).

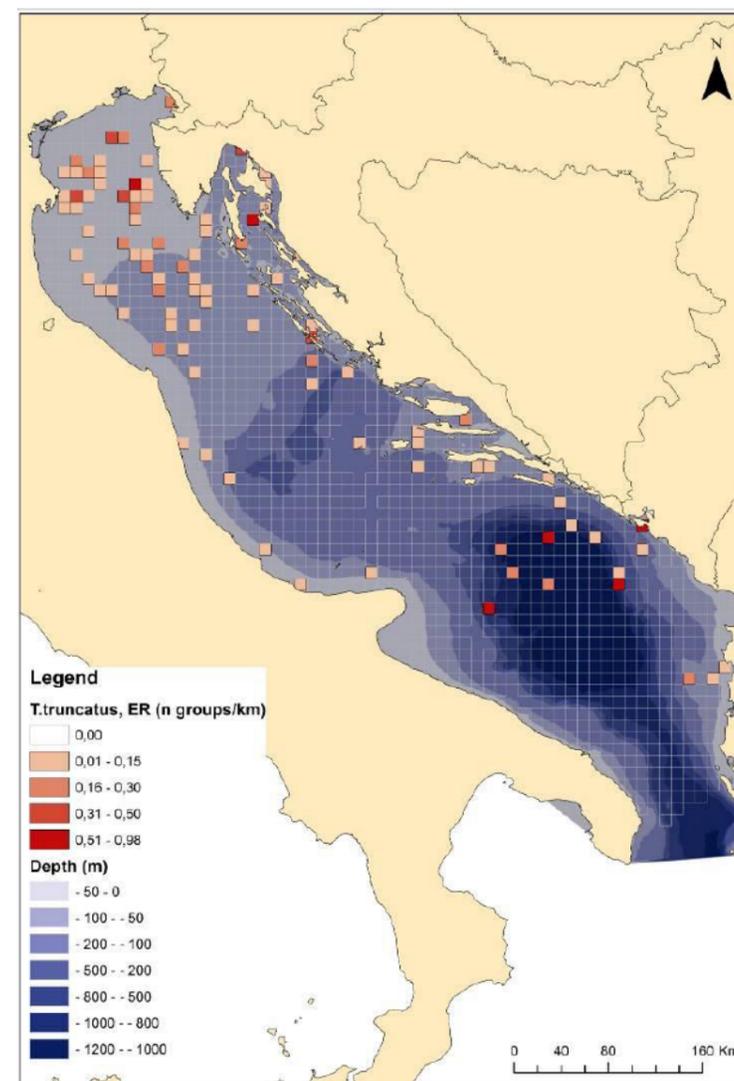


Figura 85-7 Distribuzione del tursiopo nel bacino Adriatico: tasso d'incontro dei gruppi di tursiopo in relazione alle caratteristiche batimetriche del bacino (ISPRA, 2012).

85.3 COMUNITÀ DEI FONDALI

Le comunità biologiche dei fondali, che nell'area marina del terminal sono di tipo sabbioso-fangoso con batimetrie comprese tra i 18 e i 25 m (Brambati *et al.*, 1988), sono composte prevalentemente da faune interstiziali e specie tipiche di sedimenti sabbiosi.

Da un punto di vista della fisionomia bionomica delle comunità bentoniche, l'area Nord Adriatica è stata oggetto di studio fin dai primi anni del '900 ed è tra le più studiate del Mediterraneo. I primi studi di tal

genere risalgono al Vatova, pioniere degli studi sulla bionomia bentonica, che ha analizzato la composizione dei popolamenti bentonici Nord Adriatici in termini di biomassa, densità, frequenza e rapporto tra individui e numero di specie. In base ai suoi studi quest'autore riuscì a stabilire la distribuzione geografica e la batimetrica di riferimento per molte specie Adriatiche e, in base ad un criterio di dominanza, riuscì a definire le zoocenosi tipiche, i cui nomi furono appunto scelti in funzione della specie dominante, in numero e peso, in una determinata area.

Per le aree dell'Alto Adriatico con distanze dalla costa superiori alle sei miglia nautiche e profondità comprese tra i 15 e i 20 metri, come quella in cui verrà realizzata l'isola terminal, il Vatova descrive 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*.

Anche nelle due opere "*The benthic fauna of the Adriatic Sea*" (1967) e "*Biocenoses benthiques de la Mer Adriatique*" (1974) di Gamulin-Brida viene svolta una descrizione dei popolamenti bentonici dell'Adriatico secondo una classificazione di bionomia bentonica e viene utilizzata la classificazione che è attualmente in uso, proposta per il Mediterraneo da Pérès & Picard (1964) e Pérès (1967), ma gli studi più recenti sulle biocenosi dei fondali sabbioso-fangosi del Nord Adriatico sono quelli realizzati da Scardi *et al.* (2000) nell'ambito del progetto PRISMA. Quest'autore, sulla base dei dati rilevati in tre diversi periodi dal Vatova prima (1934-1936), da Orel (tra il 1967 e il 1969) e da Orel (nel 1991), Fresi (tra il 1993 e 1994) e Crema (tra il 1989 e il 1995), interpretandoli secondo la classificazione biocenotica di Pérès e Picard (1964), ha evidenziato la presenza in mare aperto di una successione biocenotica che va da quella dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) a quella delle Sabbie Grossolane sotto l'azione di Correnti di Fondo (SGCF) e alle biocenosi del Detritico Costiero (DC).

Può esser ricondotta alla biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC) la zoocenosi a *Turritella* (caratterizzata dalla presenza del gasteropode *Turritella communis*), tipica dei litorali veneti a maggior profondità (tra i 20 e i 50 m) dove sono presenti aree melmose, fangose o sabbioso-fangose in cui le correnti di fondo sono di debole intensità e permettono così un elevato tasso di sedimentazione; questa zoocenosi è ampiamente diffusa di fronte alla foce del Po, ma anche nell'area centrale dell'alto Adriatico.

La biocenosi ad Anfiosso si sviluppa invece su fondali a sabbie grossolane e ghiaie fini, mai fangose, con una massiccia componente organogena trasportata in sito da correnti di fondo. Spesso queste caratteristiche si ritrovano in prossimità di vaste aree di tegnùe organogene come quelle presenti lungo il litorale di Caorle o altre site più al largo (Rismondo *et al.*, 2010). Specie caratteristiche da ricordare, oltre il cefalocordato *Branchiostoma lanceolatum*, sono i bivalvi *Glycimeris glycimeris*, *Paphia rhomboides*, *Dosinia exoleta* e *Tellina crassa* e lo scafopode *Dentalium vulgare*. Tra le specie preferenziali della sabbia

grossolana ci sono i bivalvi *Laevicardium crassum* e *Clausinella fasciata*, la stella di mare *Astropecten aranciacus* e l'echinide *Sphaerechinus granularis*.

In base al complesso dei riferimenti bibliografici analizzati, 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;
- 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.

La figura seguente schematizza tale descrizione biocenotica, che si riferisce ai dati relativi alle fonti analizzate (Vatova, Pérès & Picard, Orel) e che non trova aggiornamenti di così vasto respiro geografico. Nella mappa è anche riportata l'ubicazione del terminal off-shore e del fascio tubiero.

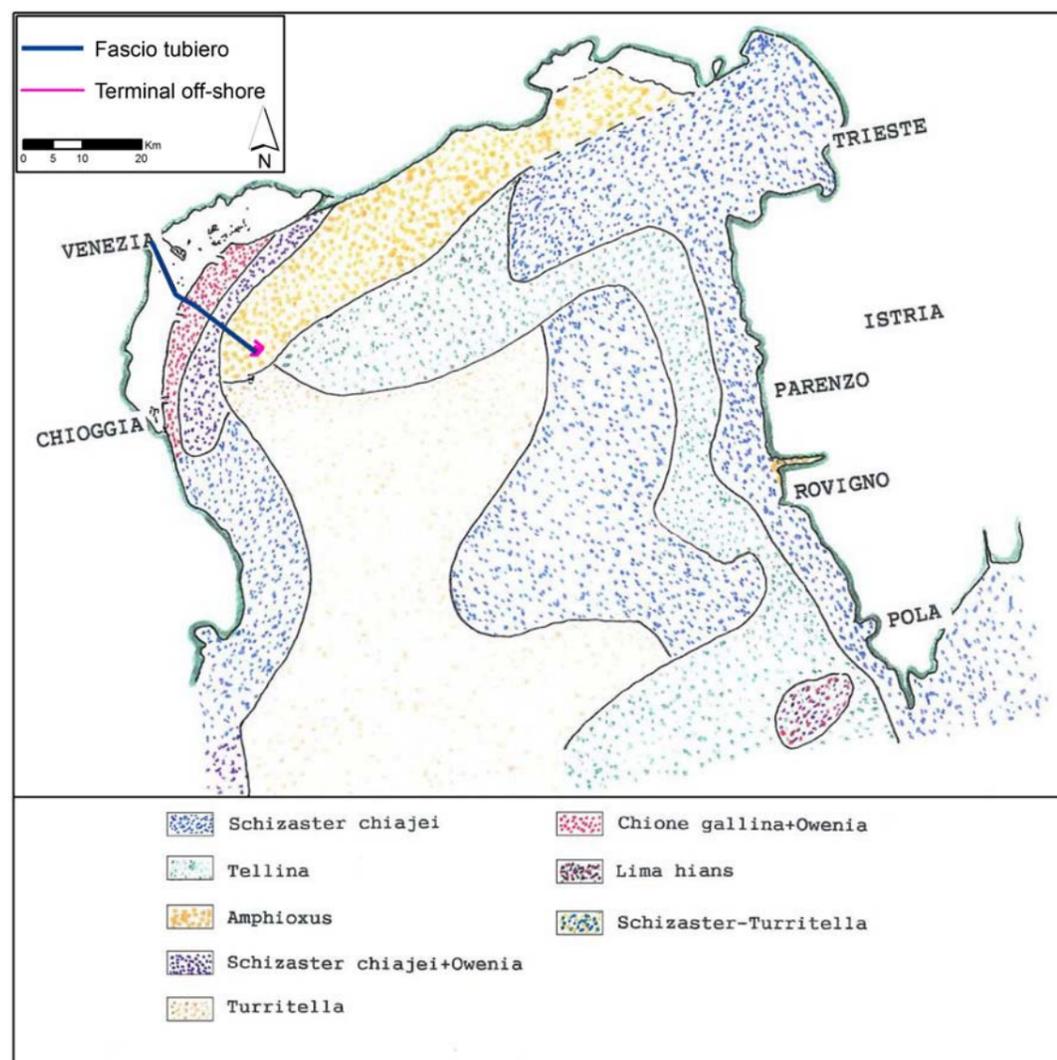


Figura 85-8 Aree zoocenotiche del Nord Adriatico, come derivate dalle informazioni risalenti alle indagini storiche di Vatova, Pérès & Picard, Orel.

Molte delle specie che caratterizzano questi fondali hanno di frequente una larga capacità di espansione e fanno parte del gruppo delle specie a “Larga Ripartizione Ecologica” a cui non è attribuibile un significato ecologico preciso. Spesso queste specie possono rappresentare, soprattutto nelle aree dove sono presenti affioramenti rocciosi vicini, una componente abbondante, con valori compresi tra il 25 ed il 40% (Rismondo *et al.*, 2010).

Spesso si incontrano delle difficoltà nell'attribuzione di un popolamento bentonico all'una o all'altra biocenosi; queste difficoltà, secondo alcuni autori, sarebbero da imputare a modificazioni nel tipo e nel ritmo sedimentario dovute ad attività antropiche quali scarichi industriali, bonifiche, ripascimenti, pesca a

strascico o con turbosoffianti ecc., che causerebbero un cambiamento nella biologia dei fondali (Orel *et al.*, 1987; Aleffi *et al.*, 1995).

L'area del terminal, come tutto il bacino centrale dell'alto Adriatico, è soggetta ad una forte pressione di pesca che è in grado di modificare i rapporti tra le specie che compongono le stesse biocenosi. Indagini recenti hanno infatti evidenziato come aree sottoposte a frequente attività di pesca allo strascico sono soggette a forti modifiche nella composizione delle comunità biologiche di fondo. Tali modifiche favoriscono un progressivo aumento di specie spazzine (*scavengers*) in grado di alimentarsi dei resti prodotti dall'attività di pesca; sono favoriti, inoltre, tutti gli organismi forniti di un “guscio” (come ad esempio i gasteropodi *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris*), che sono in grado di resistere alle forte sollecitazioni prodotte dagli strumenti di pesca, a discapito di altre specie, come molti brachiuri, che non possiedono tale vantaggio (Pranovi *et al.*, 2001; Raicevich *et al.*, 2004).

Studi recenti, svolti sulle comunità dei fondali vicini all'area di interesse nell'ambito delle attività di monitoraggio previste per la realizzazione del Progetto Integrato Fusina (PIF), hanno evidenziato la presenza di complessivi 206 *taxa* macrozoobentonici molti dei quali appartenenti ai Policheti, che sono risultati dare il maggior contributo alla differenziazione biocenotica delle aree di indagine grazie alla maggiore abbondanza di specie marine nella aree più al largo (Molin *et al.* 2009). Nell'ambito di questo studio è stata condotta una analisi della componente meiobentonica che ha evidenziato la presenza di abbondanze sostenute dei seguenti gruppi sistematici: Nematoda, Annelida Polychaeta, Turbellaria, Mollusca Bivalvia e Crustacea Copepoda (Arthropoda).

I valori di abbondanza e biomassa della meiofauna sono risultati avere una forte correlazione con i fattori ambientali come profondità, granulometria e composizione mineralogica e, infine, la concentrazione di nutrienti ed inquinanti (Molin *et al.*, 2009).

85.4 ELEMENTI DI ELEVATO VALORE CONSERVAZIONISTICO PRESENTI NELL'AREA MARINA DEL TERMINAL A MARE

La Tabella 85-1 riporta la lista delle specie di interesse comunitario e conservazionistico in base alla Direttiva 92/43/CEE, al Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona (Annessi II e III), alla Convenzione di Berna potenzialmente presenti nell'area marina del terminal. Molte delle specie elencate appartengono alla comunità bentonica e sono tipiche degli ambienti di tegrnù, tra queste molte specie di spugne che è frequente riscontrare anche su piccoli sassi isolati di natura organogena o su strutture rigide di natura antropica o naturale come gusci di conchiglie che l'organismo utilizza come substrato d'attacco.

Tabella 85-1 Specie di interesse comunitario e conservazionistico potenzialmente presenti nell'area del terminal.

Nome scientifico	Nome italiano	Convenzioni di protezione
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	Annesso III ASPIM
<i>Alosa fallax</i>	Cheppia	Annesso III ASPIM; Berna app. III; Habitat app II e app V
<i>Axinella polypoides</i>		Annesso II ASPIM; Berna app. II
<i>Axinella cannabina</i>		Annesso II ASPIM;
<i>Aplysina aerophoba</i>		Annesso II ASPIM;
<i>Aplysina cavernicola</i>		Annesso II ASPIM; Berna app. II
<i>Geodia cydonium</i>	Geodia	Annesso II ASPIM
<i>Hippospongia communis</i>	Spugna cavallo	Annesso III ASPIM; Berna app. III
<i>Hommarus gammarus</i>	Astice	Annesso II ASPIM; Berna app. III;
<i>Lithophaga lithophaga</i>	Dattero di mare	Annesso II ASPIM; Berna app. II; Habitat app IV
<i>Maja squinado</i>	Granseola	Annesso II ASPIM; Berna app. III
<i>Paracentrotus lividus</i>	Riccio di mare	Annesso III ASPIM
<i>Pholas dactylus</i>	Dattero bianco	Annesso II ASPIM; Berna app. II
<i>Pinna nobilis</i>	Pinna nobile	Annesso II ASPIM; Habitat app IV
<i>Sciaena umbra</i>	Corvina	Annesso III ASPIM; Berna app. III
<i>Spongia officinalis</i>	Spugna da bagno	Annesso III ASPIM; Berna app. III
<i>Tethya aurantium</i>	Spugna arancia	Annesso II ASPIM
<i>Tethya citrina</i>	Spugna limone	Annesso II ASPIM
<i>Umbrina cirrhosa</i>	Ombrina	Annesso III ASPIM; Berna app. III
<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga marina	Annesso II ASPIM; Berna app. II; Habitat app. II e app. IV; Bonn app. 2
<i>Carcharodon carcharias</i>	Squalo bianco	Annesso II ASPIM; Berna ap. II
<i>Cetorhinus maximus</i>	Squalo elefante	Annesso II ASPIM; Berna ap. II
<i>Lamna nasus</i>	Smeriglio	Annesso III ASPIM; Berna ap. III
<i>Prionace glauca</i>	Verdesca	Annesso III ASPIM; Berna ap. III

Tra le specie di elevato valore conservazionistico presenti in alto Adriatico e nell'area del terminal ci sono i grandi selacei che hanno subito una forte contrazione nel corso degli ultimi decenni. Tra questi è stato inserito anche lo squalo bianco (*Charcarodon charcarias*) che è stato occasionalmente avvistato nell'area in oggetto, in particolare si ricorda la segnalazione fatta alla fine degli anni '70 di un grosso esemplare fotografato presso la torre di ISMAR-CNR dopo aver cacciato un esemplare di tursiope. Si è inserito inoltre lo squalo elefante segnalato recentemente al largo della città di Chioggia.

Seppure non inserito in specifiche liste conservazionistiche è tuttavia considerato una specie con un status di Vulnerabile, secondo la classificazione IUCN, lo squalo volpe (*Alopias vulpinus*), un tempo assai diffuso nell'alto Adriatico tanto da essere una specie oggetto di una specifica attività di pesca sportiva assieme alla verdesca (*Prionace glauca*). Tale pratica ha causato una forte riduzione della popolazione di questa specie e della stessa verdesca tanto che oggi è molto raro poter osservare individui di queste specie un tempo piuttosto comuni.

85.5 SPECIE DI INTERESSE COMMERCIALE

Nella risposta MATTM-34 vengono trattate le interferenze dovute alle fasi di cantiere e di esercizio delle opere in progetto con le attività di pesca, a cui si rimanda per una trattazione più approfondita. Nell'area di progetto sono presenti le seguenti attività che riguardano specie bentoniche e ittiche di interesse commerciale:

- pesca di *Callista chione* (fasolari);
- pesca di *Chamalea gallina* (vongola di mare);
- pesca di *Enis minor* e *Solen marginatus* (cannolicchi), *Acanthocardia sp. p.* (cuori), *Spinunculus nudus* (bibbi);
- pesca di seppie con nasse e reoni;
- pesca specie ittiche con pesca a strascico.

Di seguito si riporta la cartografia disponibile, relativa in particolare alla distribuzione delle specie bentoniche di interesse commerciale: *Callista chione* e *Chamalea gallina*. La presenza di *Enis minor* e *Solen marginatus* (cannolicchi), *Acanthocardia sp. p.* (cuori), *Spinunculus nudus* (bibbi) nell'area del fascio e del terminal non appare significativa

Per quanto riguarda *Callista chione*, ad integrazione di quanto riportato nello Studio d'Impatto Ambientale, di seguito viene riportato un aggiornamento al 2013 della consistenza della risorsa (biomassa), comprendente rilievi effettuati nel febbraio del 2013 nell'areale attorno al terminal di 24 km², fornita dalle Associazioni di categoria di pesca nel corso degli incontri tecnici di approfondimento (Figura 85-9). Le Associazioni di pesca hanno sottolineato che la risorsa nel corso degli ultimi dieci anni ha mostrato segnali di ripresa (aumento delle biomasse) rispetto alle morie verificatesi tra gli anni 1990 e 2000.

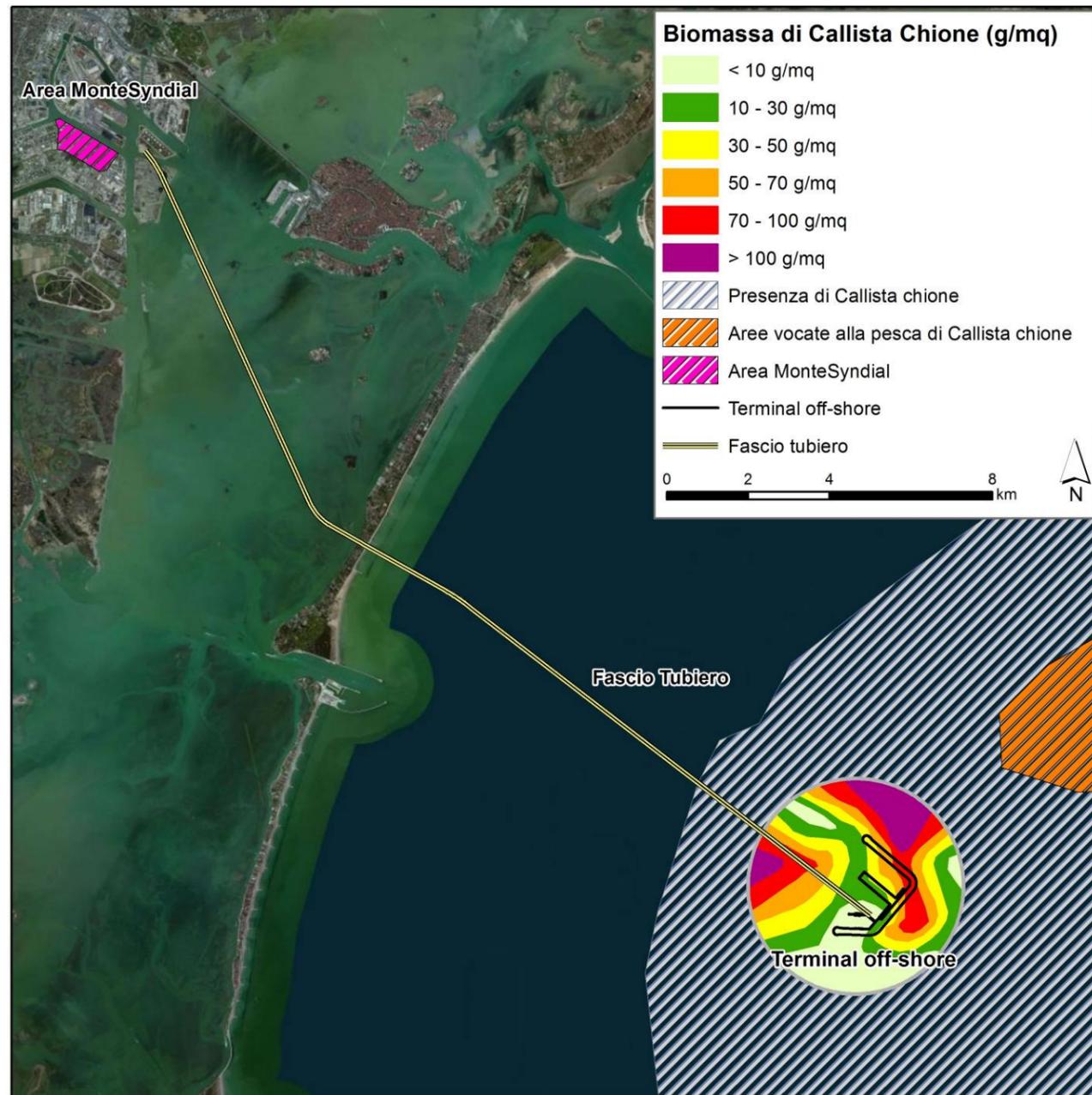


Figura 85-9 Pesca di *Callista chione* (fasolari). Nell'areale attorno al terminal viene riportata la biomassa rilevata nel febbraio 2013 (elaborazione da comunicazione Associazioni di categoria di pesca, 2013).

Per quanto riguarda *Chamalea gallina* (vongola di mare), ad integrazione di quanto presentato nello Studio d'Impatto Ambientale, di seguito viene riportato un aggiornamento al 2012 della consistenza della risorsa (biomassa di taglia commerciale e di taglia sub-commerciale) lungo i litorali veneziani rilevata

nell'ambito dei monitoraggi degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche di porto (MAGIS.ACQUE-THETIS AGRITECO, 2013).

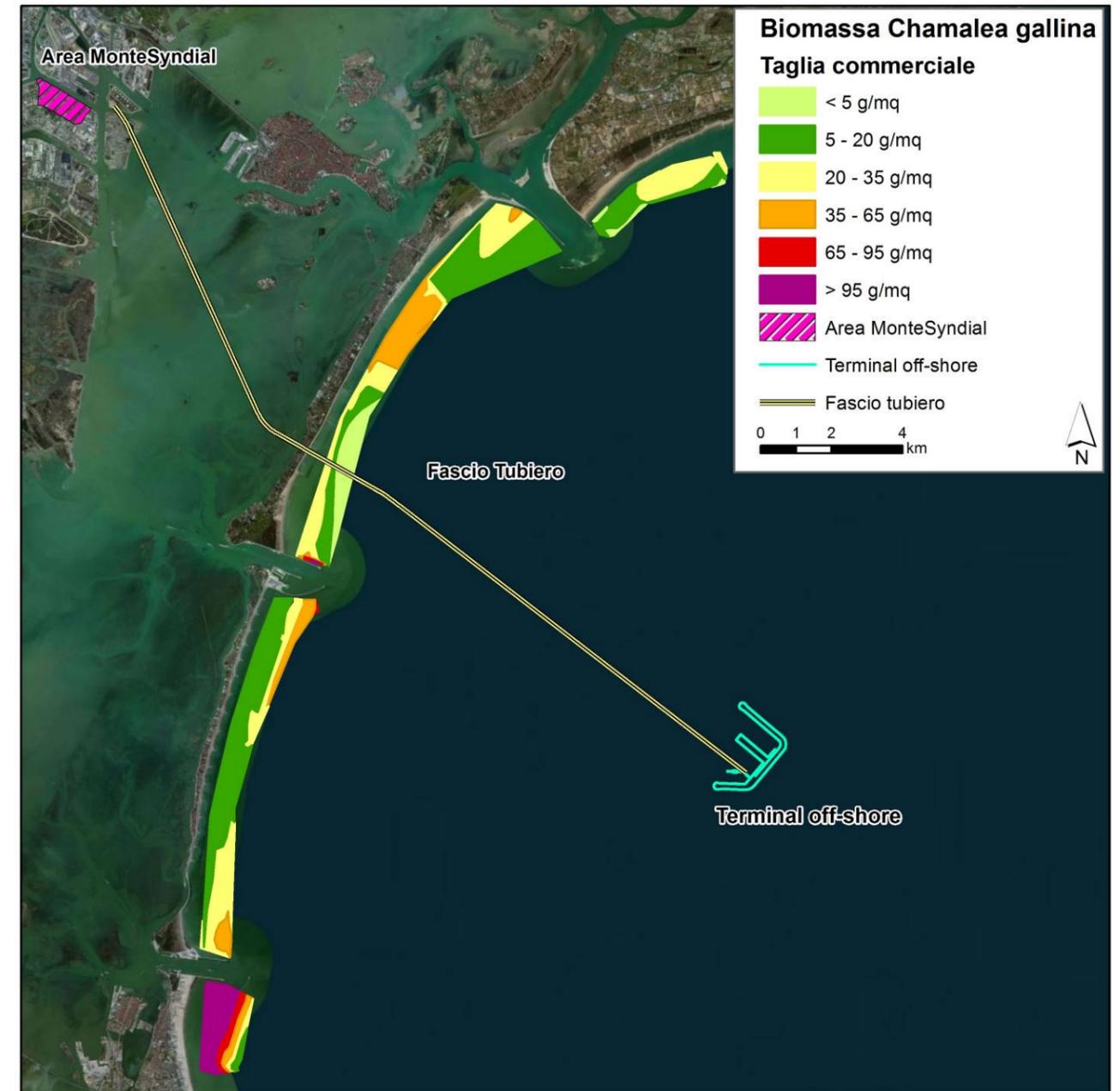


Figura 85-10 Pesca di *Chamalea gallina* (vongola di mare). Distribuzione della biomassa (g/m^2) di taglia commerciale (>25mm) rilevata in ottobre 2012 (MAGIS.ACQUE-THETIS-AGRITECO, 2013).

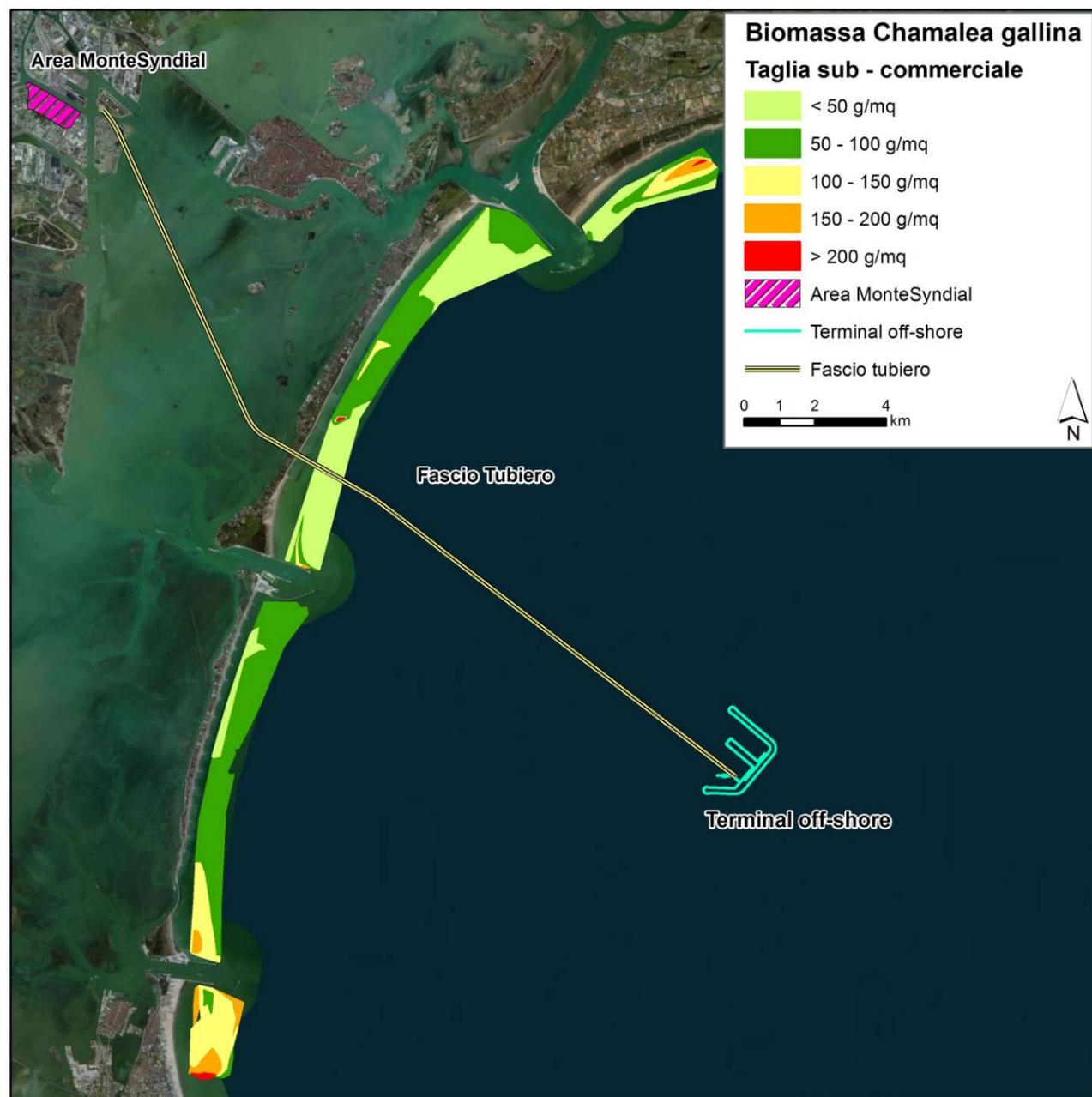


Figura 85-11 Pesca di Chamalea gallina (vongola di mare). Distribuzione della biomassa (g/m²) di taglia sub-commerciale (<25mm) rilevata in ottobre 2012 (MAGIS.ACQUE-THETIS AGRITECO, 2013).

85.6 CONCLUSIONI

L'analisi delle presenze bentoniche ed ittiche, condotta nei paragrafi precedenti, ha permesso di inquadrare la presenza di specie di interesse sia conservazionistico che commerciale nell'area marina di progetto. È stato altresì sottolineato come nello stesso ambito siano state condotte diverse investigazioni bentologiche che hanno permesso di costruire un quadro informativo ragionevolmente completo sulla successione delle biocenosi da costa al largo anche se non esistono dettagliate informazioni cartografiche di carattere biocenotico.

Per quanto concerne gli aspetti relativi alla presenza di specie bentoniche ed ittiche di interesse conservazionistico, esse risultano sostanzialmente legate all'ambiente di tagna, unica struttura rigida in grado di supportare ed incentivare lo sviluppo di una fauna bentonica ben differenziata oltre che di quella neotonica, richiamata per ragioni di protezione ed alimentazione. In relazione all'assenza, sia nell'area vera e propria dell'impronta del terminal che sui fondali adiacenti, di affioramenti rocciosi di elevazione ed ampiezza tali da costituire elementi di significativo valore ambientale, non sono prefigurati impatti attesi su tali ambienti (si veda al riguardo la risposta RVE_VIA-2) C.II, specificamente dedicata al tema).

Relativamente ad alcune specie neotoniche l'analisi a scala di bacino Adriatico ha inoltre evidenziato come l'area interessata sia relativamente meno importante di altre (quali l'area centrale e meridionale del bacino o le aree più prossime alla Croazia) in termini distributivi.

Per quanto concerne le specie bentoniche di interesse commerciale (*Callista chione* e *Chamelea gallina*) si rimanda alle valutazioni espresse nella risposta MATTM-34.

85.7 BIBLIOGRAFIA

Acri F., Bastianini M., Bernardi Aubry F., Bianchi F, Cassin D., Coppola J., De Lazzari A., Bandelj V., Cossarini G., Solidoro C., 2008. Socal G., Hydrological and biogeochemical features of the Northern Adriatic Sea in the period 2003–2006. *Marine Ecology* 29: 449–468.

Aleffi F., Della Seta G., Goriup F., Landri P. e Orel G., 1995. Fattori climatici ed edafici e popolamenti bentonici dell'Adriatico Settentrionale e del Golfo di Trieste. *Atti del Congresso "Evoluzione dello stato trofico in Adriatico" Regione Emilia Romagna, Marina di Ravenna 28-29/9/1995* pp. 81-99.

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.

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., 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.

Bernardi Aubry F., Berton A., Bastianini M., Socal G., Acri F., 2004. Phytoplankton succession in a coastal area of the NW Adriatic, over a 10-year sampling period (1990-1999). *Cont. Shelf Res.*, 24: 97-115.

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.

Cebrià J., Valiela I., 1999. Seasonal pattern in phytoplankton biomass in coastal ecosystems. *J. Plankton Res.*, 21: 429-444.

Fonda Umani S., Franco P., Ghirardelli E., Malej A., 1992. Outline of oceanography and the plankton of the Adriatic Sea. In: G. Colombo, I. Ferrari, V.U. Ceccherelli e R. Rossi (eds.), *Marine eutrophication and population dynamics*: 347-365. Olsen e Olsen: Fredensborg.

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.

Gamulin-Brida H., 1974. Biocenoses benthiques de la Mer Adriatique. *Acta Adriatica* 15 (9): 1-103.

Gamulin-Brida, H., 1967. The benthic fauna of the Adriatic Sea. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 5: 535-568.

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.

ISPRA, 2012. Strategia per l'ambiente marino. Mammiferi marini. Bozza. 10 Maggio 2012. Disponibile on-line al seguente indirizzo: <http://www.strategiamarina.isprambiente.it/>.

MAGISTRATO ALLE ACQUE – Thetis - Agriteco, 2013. Studio B.6.72/B8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche di porto. VIII fase. Monitoraggio dei banchi naturali di *Chamelea gallina*. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Maio G., Marconato E., Buratto T., Salviati S., De Girolamo M., Giacomello E., Mizzan L., 2004. I popolamenti ittici delle *Tegnùe*. Provincia di Venezia, 60 pp.

Mannini A., Relini G. (eds.), 2012. Rapporto annuale sullo stato delle risorse biologiche dei mari circostanti l'Italia. Anno 2009. *Mar. Biol. Meditt.*, vol 19 (suppl. 1): 231.

Mannini A., Relini G. (eds.), 2010. Rapporto annuale sullo stato delle risorse biologiche dei mari italiani. Anno 2008. *Mar. Biol. Meditt.*, vol 17 (suppl. 3): 205.

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.

Molin E., Riccato F., Fiorin R., Artico G., Campaci P., 2009. Analisi della comunità bentonica di substrato molle in un'area del golfo di Venezia. *Boll.Mus.Civ Nat. Venezia Vol. 60*: 3-16.

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.

Orel G., Marocco R., Vio E., Del Piero D., Della Seta G., 1987. Sedimenti e biocenosi bentoniche tra la foce del Po ed il golfo di Trieste. *Bull. Eco/.*, t. 18, 2: 229-241.

Orel, G., Fonda Umani, S. e Aleffi, F., 1993. Ipossie e anossie di fondali marini. L'Alto Adriatico e il Golfo di Trieste. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Regionale Ambiente, Trieste. Osservazioni preliminari sulla comunità macrozoobentonica del Molise e confronto con i dati del Vatova. 104 pp.

Ott J.A., 1991. The Adriatic benthos: problems and perspectives. In G. Colombo, I. Ferrari, V.D. Ceccherelli & R. Rossi (eds): *Marine eutrophication and population dynamics*. 25th Europ. mar. Bio/. Symp. Ferrara: 367-378. Olsen & Olsen, Fredensborg.

Pérès J.M. e Picard J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la mer Méditerranée. *Ree. Trav. Sta. Mar.Endoume* 31 (47): 5-137.

Pérès J.M., 1967. The Mediterranean benthos. *Oceanogr. mar. Bio/. Ann. Rev.* 5: 449-533.

Pessa G., Molin E., 2010. Studio dei popolamenti ittici della tagnù D'Ancona. In: Le Tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. Ed. ARPAV ISBN:9788875041519.

Pranovi F., Raicevich S., Franceschini G., Torricelli P., Giovanardi O., 2001, "Discard analysis and damage to non target species in the "rapido" trawl fishery". Marine Biology, 139: 863-875.

Raicevich S., Pranovi F., Libralato S., Botter L., Giovanardi O., 2004. Messa a punto di indicatori per la valutazione del danneggiamento indotto dalla pesca su crostacei brachiuri. Biol. Mar. Medit., Vol. 11 (2): 296 – 303.

Rismondo A., Molin E., Pessa G., 2010. Comunità macrozoobentonica di substrato incoerente. In: Le Tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. Ed. ARPAV ISBN:9788875041519.

Regione Marche e Contea di Zara "Studio per il governo del mare Adriatico e delle co-ste: inizio di un processo di gestione integrata" 2008.

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.

Vatova A., 1936. Ricerche quantitative sulla fauna bentonica dell'Alto Adriatico e loro importanza per la biologia marina. Atti XXIV Riunione S.I.P.S. Palermo.

Vatova A., 1946. Le zoocenosi bentoniche dell'Adriatico. Boll. Pesca, Pisc., Idrobiol. I. (2): 131- 135.

Vatova A., 1949. La fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico. Nuova Thalassia 1 (3): 1-110.

Vatova A., 1966. Ricerche sulla produttività delle acque nei mari tarantini. Atti Acc. Naz. Lincei. Serie VIII, 41 (6): 562-564.

86 MATTM-86

Per la parte a mare, in particolare per quanto riguarda il potenziale impatto da occupazione dello spazio acqueo, effettuare una valutazione del possibile impatto nei confronti di target sensibili generato dal traffico marittimo nel terminal off-shore considerando che le diverse funzioni dello stesso comporteranno in tale area alla presenza, permanenza e transito di navi petrolifere e commerciali di grandi dimensioni

Il Terminal off-shore prevede la realizzazione e la funzionalità dei seguenti elementi (Figura 86-1):

- la **diga foranea** prevista a protezione delle funzioni petrolifere e container;
- il **terminal petrolifero**, costituito dai pontili e dall'area in cui vengono poste le infrastrutture a servizio della funzione petrolifera;
- il **terminal containers**, costituito dalla banchina e dall'area in cui vengono poste le infrastrutture a servizio della funzione container.

Questi elementi, rappresentati sia da strutture protettive che funzionali, corrispondono ad una superficie di impronta sul fondo marino di circa 111 ha.

La diga ha uno sviluppo complessivo di circa 4050 m. La determinazione della lunghezza massima dei tre bracci della diga deriva dall'esigenza di contenere:

- tre approdi per navi petrolifere di dimensioni da 250 fino a 340 m;
- una banchina container con disponibilità di approdo di 3 navi di lunghezza pari a 395 m;
- una banchina servizi per la funzione petrolifera comprensiva di tutta l'impiantistica e l'infrastrutturazione necessaria (parco impianti ed edifici di supporto, servizio e sicurezza);
- una banchina servizi per la funzione commerciale e relativa infrastrutturazione necessaria per una capacità di gestione fino a 1 milione di TEU;
- lo spazio per il porto rifugio.

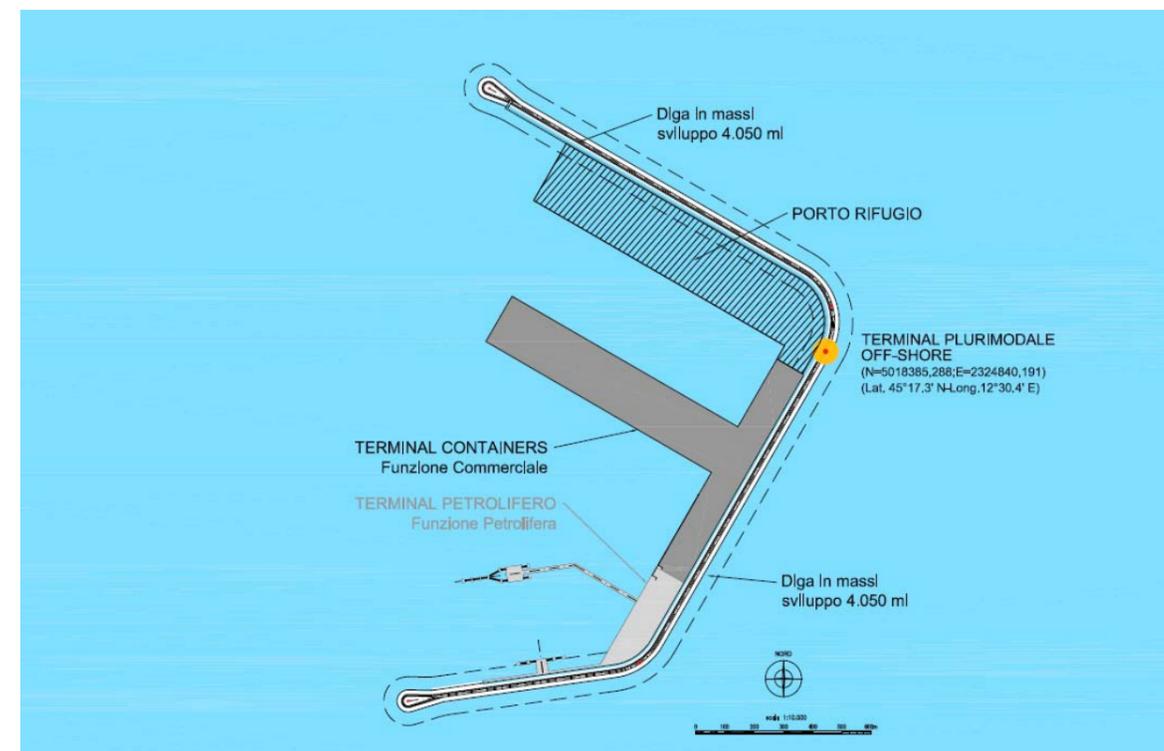


Figura 86-1 Planimetria del Terminal Off-shore.

Nell'area compresa tra il terminal petroli e il terminal container si è tenuto conto delle esigenze di manovra in ingresso e in uscita dal terminal, sia delle navi petroliere che delle navi portacontainer. Analogamente è stato fatto per il calcolo dello spazio necessario tra il terminal container e il porto rifugio. L'area in questione deve garantire le manovre e l'operatività continua delle "mama vessel" anche in presenza delle grandi navi ormeggiate presso il porto rifugio e contestualmente garantire una direttrice di larghezza adeguata per il transito in ingresso/uscita delle grandi navi che vanno ad usufruire del porto rifugio.

La Figura 86-2 rappresenta la ricostruzione al simulatore del layout del Terminal Off-shore e del posizionamento di tutte le navi in approdo.

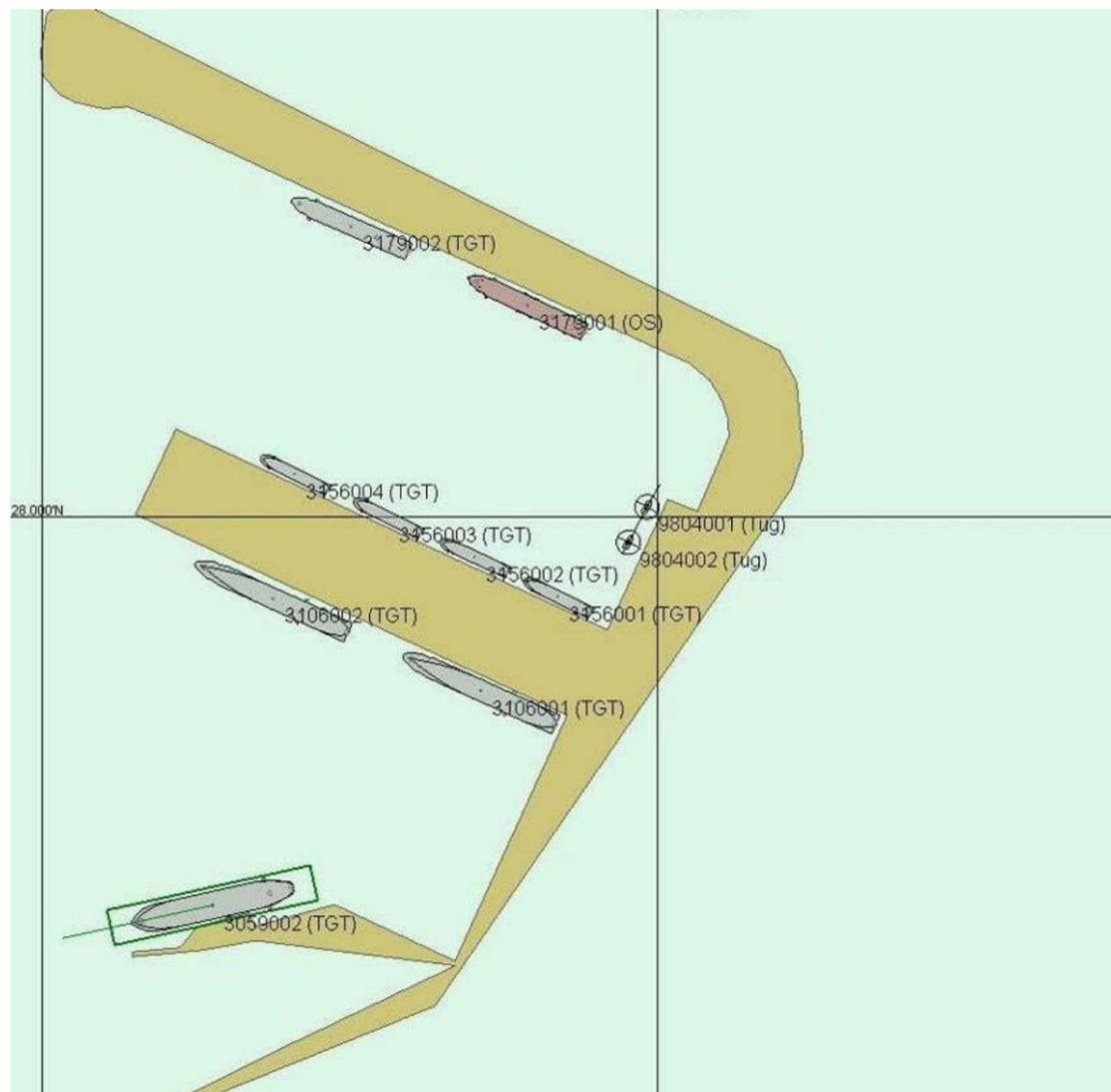


Figura 86-2 Modello layout Terminal Off-shore al simulatore.

Nel modellizzare la situazione di manovra e attracco al porto rifugio, sono state assunte le dimensioni di una nave commerciale di 265 m di lunghezza e 37 m di larghezza (dimensioni compatibili con la capacità della conca di Malamocco), e si è ipotizzata la presenza contemporanea di un'altra nave di pari dimensioni. Per la modellizzazione delle altre navi ("mama vessel", navi petroliere, navi portacontainer e rimorchiatori), sono stati considerati i dati di progetto, ma selezionate, dal database del simulatore, le imbarcazioni di dimensioni reali più prossime a quelle di progetto e attualmente in navigazione.

Per questo motivo, a fronte della superficie – sopra quantificata - di fondo occupata dalla realizzazione delle opere, si ritiene che l'intero spazio acqueo sotteso dalla diga foranea sia destinata all'ingresso e all'evoluzione delle navi e grandi navi per le operazioni di arrivo, ormeggio e partenza.

Le interferenze in fase di esercizio, riguardano:

- il risollevarimento di sedimento di fondo dovuto principalmente al moto delle eliche;
- la presenza fisica e il movimento dei mezzi navali;
- le emissioni acustiche sottomarine originate dagli apparati propulsori e da altri sistemi motori dei mezzi navali

ed è diretta, all'interno dello spazio acqueo del Terminal, nei confronti delle specie ittiche presenti e nei confronti della fauna bentonica di fondo, già descritta nelle risposte dei quesiti MATTM-73 e MATTM-85 e delle attività di pesca, le cui interferenze sono descritte nella risposta al quesito MATTM-34.

Per quanto riguarda il risollevarimento e conseguente rideposizione di sedimento, in relazione allo scarso pregio delle comunità bentoniche di fondo, si ritiene che l'effetto perturbativo, pur potenzialmente esistente a carico dei sistemi di respirazione ed alimentazione di molluschi bivalvi e gasteropodi, non possa raggiungere continuità e intensità tali da produrre alcun fenomeno di risentimento, accumulo o scavo superiori al centimetro o indurre stati di anossia. Questo anche in considerazione del franco di colonna idrica esistente al di sotto della carena delle navi e delle caratteristiche sabbiose del sedimento di fondo.

Per quanto riguarda il disturbo alla fauna ittica dovuto alla presenza fisica dei mezzi navali e alle emissioni acustiche si ritiene che tali perturbazioni – con specifico riferimento allo spazio acqueo del Terminal – siano di intensità modesta in relazione alle limitatissime velocità di manovra e possano essere controbilanciate sia dai fenomeni di insediamento e colonizzazione di specie del lato a mare della diga, sia dalla corrispondente diminuzione di traffico di tali mezzi navali nel tratto terminale della rotta di avvicinamento alla costa veneziana e in entrata nelle bocche di porto lagunari.

87 MATTM-87

Si richiede di verificare la distanza del terminal off-shore dalle rotte delle navi da crociera e dei traghetti, e alcune visuali in relazione ai transiti aerei in laguna, per approfondire eventuali modificazioni irreversibili che si possono verificare nella percezione dei luoghi e nella omogeneità del paesaggio di un sito turistico tra i più frequentati al mondo.

Una metodologia utile al fine di razionalizzare le informazioni ricavate dallo studio della progettazione del Terminal Off Shore e dalle procedure dei mezzi a disposizione per la simulazione del comportamento degli aspetti naturali, è quella di individuare un modello operativo in cui strutturare le informazioni acquisite in forma di restituzioni di immagini che si avvicinano il più possibile alla realtà.

La procedura adottata ed ormai largamente impiegata oggi si basa su alcuni passaggi fondamentali: analisi e definizione degli obiettivi, creazione del modello e simulazione della realtà attraverso elaborazioni grafiche.

Analisi e definizione degli obiettivi

Lo studio nasce dalla lettura attenta del progetto e dalla comprensione di tale opera. Importante passaggio è capire anche gli obiettivi da raggiungere: rispondere alle esigenze del fruitore per ciò che attiene alla possibilità di fornire modelli utili a condurre studi approfonditi su basi scientifiche più solide di quanto sino ad ora sia stato possibile, riguardanti i problemi di natura ambientale per la comprensione dello sviluppo dell'intero oggetto architettonico e dei singoli ambienti.

I risultati così ottenuti, sono stati assunti quali basi per la realizzazione del modello dell'opera in esame.

Creazione del modello

Il primo concetto fondamentale è stato di realizzare un modello architettonico/ingegneristico quanto più fedele alla realtà che si è voluto rappresentare e con un maggior numero possibile di dettagli. Pertanto attraverso l'utilizzo di software di progettazione architettonica tridimensionali (Autocad dell'Autodesk), si sono ottenuti modelli tridimensionali molto dettagliati e di qualsiasi grado di complessità. Al fine di rendere il rendering quanto più realistico possibile, è stato indispensabile implementare, al modello architettonico realizzato, tutto quanto concerne l'ambiente in cui si inseriva.

In questo caso, grazie alle conoscenze architettoniche dell'opera, è stato possibile riconoscere le singole parti, verificarne le proporzioni e le regole intrinseche che le definiscono, rendendo possibile la loro corretta rappresentazione. Per quanto riguarda la caratterizzazione architettonica delle superfici si è

proceduto per gradi, producendo in prima istanza un prospetto caratterizzato con sole linee, per poi elaborare una caratterizzazione ancora più di dettaglio, utilizzando dati ottenuti sia dalla progettazione che dal rilievo fotografico.

Simulazione della realtà attraverso elaborazioni grafiche

Nelle immagini che seguono è evidente come è di fondamentale importanza trovare un equilibrio tra la luce naturale e le luci artificiali che caratterizzano la scena, dando ad esse la giusta dose di importanza per esaltare gli elementi che compongono la scena.

Prima di mettere mano al settaggio dei parametri che il software ci mette a disposizione per la creazione dei materiali, è importante comprendere ed analizzare le proprietà fisiche del materiale che vogliamo utilizzare nel nostro rendering. In particolare è necessario acquisire informazioni basilari quali il tipo di riflessione, rifrazione e ruvidità.

A questo punto non resta altro che entrare nei settaggi "rendering" del software per poter lanciare il rendering definitivo. Non di rado, anzi quasi sempre, è necessaria una correzione del colore dell'immagine prodotta in termini di bilanciamento del bianco, nitidezza e contrasto, da effettuarsi in programmi di fotoritocco con Photoshop.

La fase della elaborazione grafica ha necessitato di un primo approccio progettuale, intimamente connesso alla natura dell'oggetto studiato ed al risultato richiesto; in questa fase gli obiettivi prestabiliti nello studio architettonico hanno avuto un importante ruolo di guida. Il risultato delle elaborazioni, così come progettate, avevano il compito di rappresentare la base di studio per le questioni poste dagli studi di impatto visivo che l'opera in sé creava: la dimensione del Terminal, di per sé notevoli, ha influenzato la scelta della metodologia da seguire in fase di restituzione ed il prodotto finale, facendo propendere per una serie di modelli 2D elaborati in ambiente CAD ed una elaborazione 3D con un l'uso di due software principali che sono Artlantis dell'Abvent e C4D della Maxon. Grazie a questi strumenti di renderizzazione siamo riusciti a simulare il più possibile il comportamento dell'opera nella realtà. In questa fase si è ritenuto indispensabile, quindi, al fine di fornire allo studio una base oggettiva sulla quale condurre i propri approfondimenti e verificare le proprie teorie, produrre una serie di elaborati grafici tridimensionali (rendering da vari punti di vista, diurni, notturni e da varie altezze di presa della telecamera con relativi fotoinserti) aventi uno scopo ben preciso: i diversi rendering, che si trovano a seguire, sono stati fatti da vari punti di vista, proprio per simulare il paesaggio che si osserva da quel determinato punto al fine di far emergere l'impatto visivo di tale opera.

In particolare, i rendering di Figura 87-1 e Figura 87-2, rappresentano la vista diurna e notturna da nave da crociera in entrata verso il Lido di Venezia alla minima distanza consentita dalle rotte attualmente battute; seguono la veduta del terminal off-shore dal litorale di Alberoni/Malamocco con due differenti condizioni

in notturna: nella Figura 87-3 è con la presenza della luna in cui se ne percepisce il chiarore a scapito delle luci del Terminal; nella Figura 87-4 si nota come, in assenza di fonti luminose naturali, le luci di illuminazione artificiale siano le uniche fonti di illuminazione presenti. La Figura 87-5 e la Figura 87-6 mostrano le due vedute dal litorale rispettivamente di Malamocco e San Nicolò; infine, la Figura 87-7 rappresenta la vista aerea del Terminal durante la fase di atterraggio all'aeroporto Marco Polo di Venezia al tramonto.

Il dato sostanzialmente oggettivo restituito dal rendering conferma quanto sostenuto nello Studio di Impatto Ambientale in merito alla trascurabilità dell'impatto visivo dell'opera e dalla sostanziale conservazione dei caratteri paesaggistici di tutte le più consuete delle vedute.

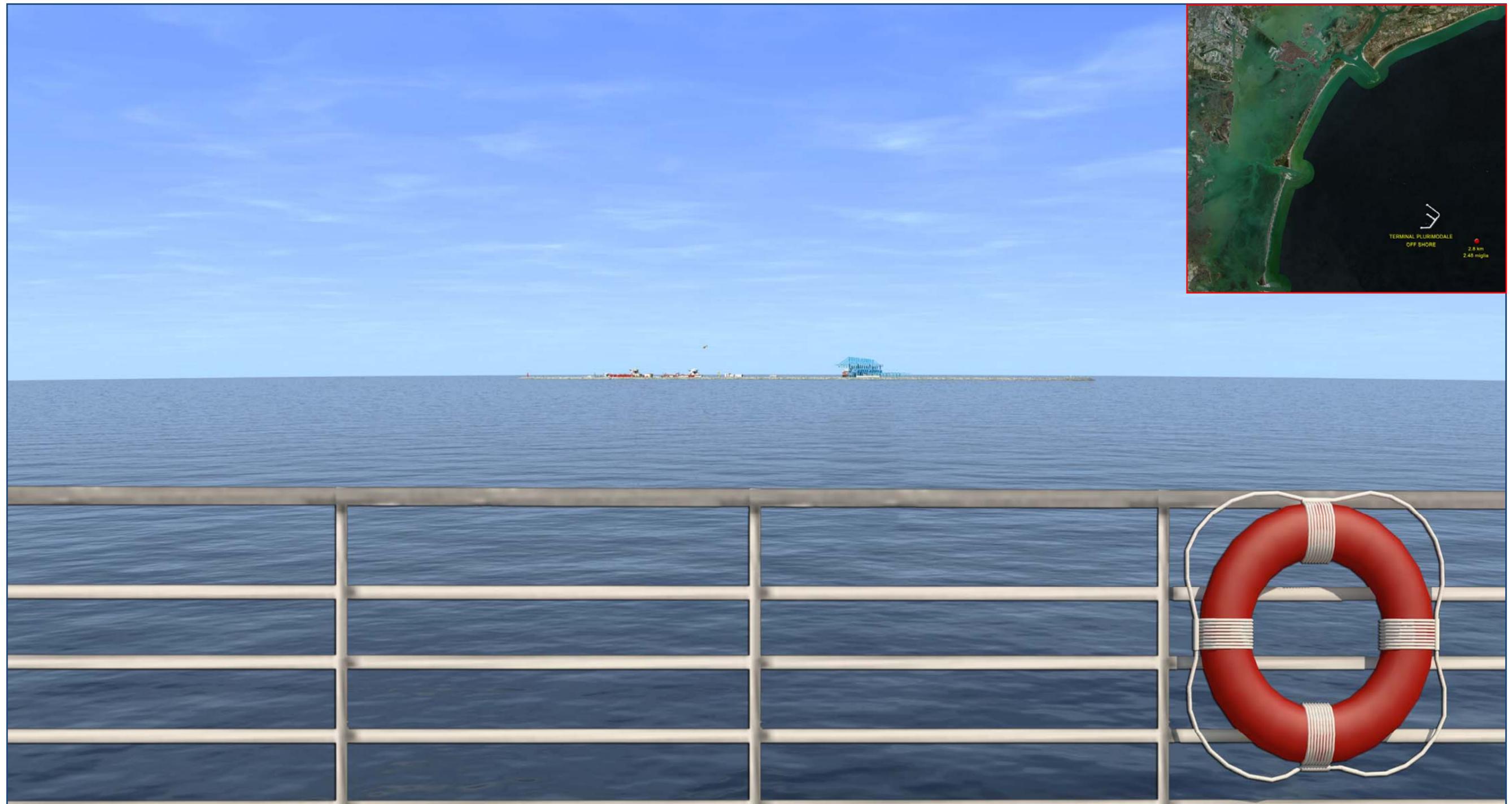


Figura 87-1 Vista diurna da nave da crociera in entrata verso il Lido di Venezia.

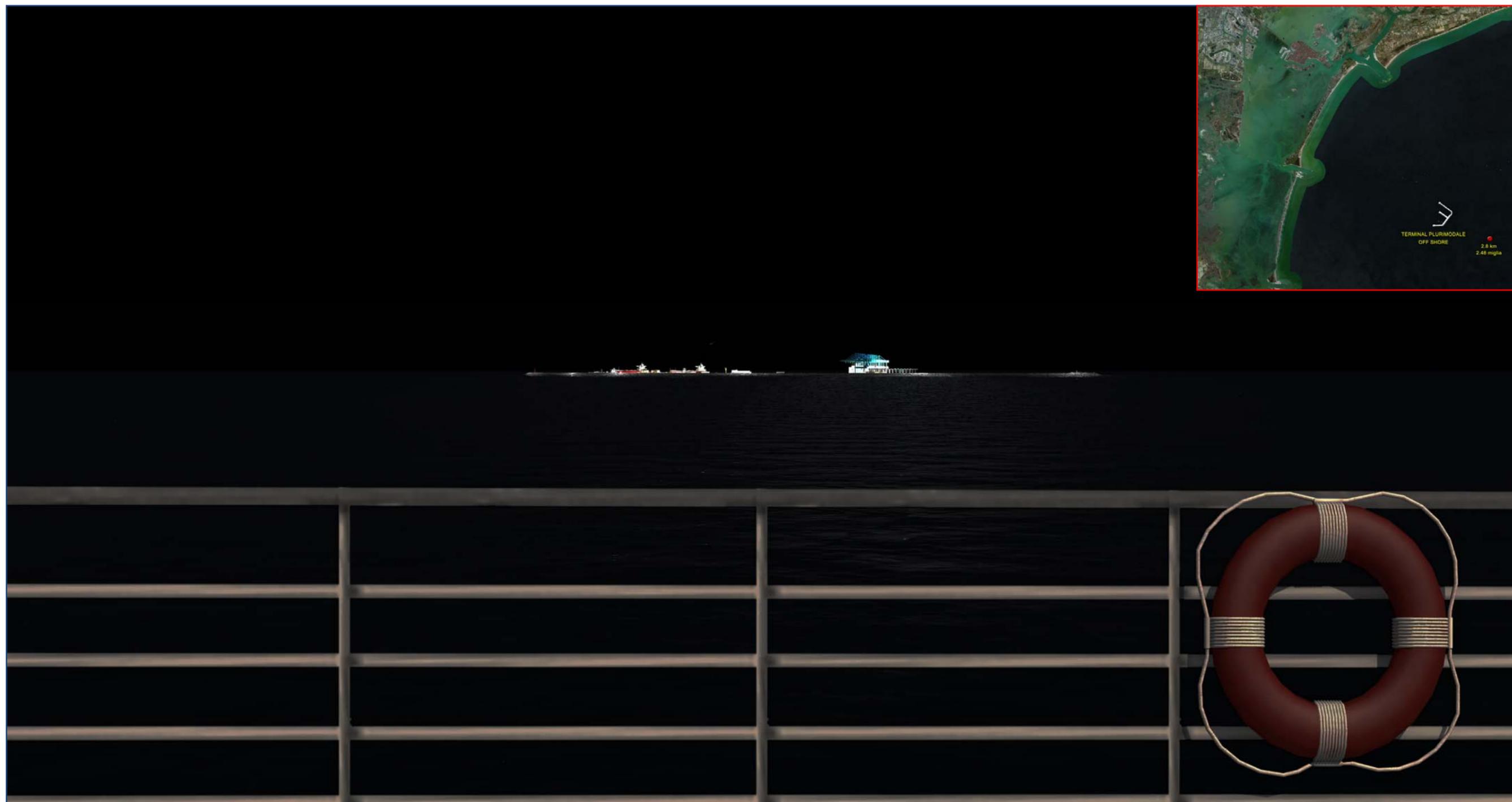


Figura 87-2 Vista notturna da nave da crociera in entrata verso il Lido di Venezia

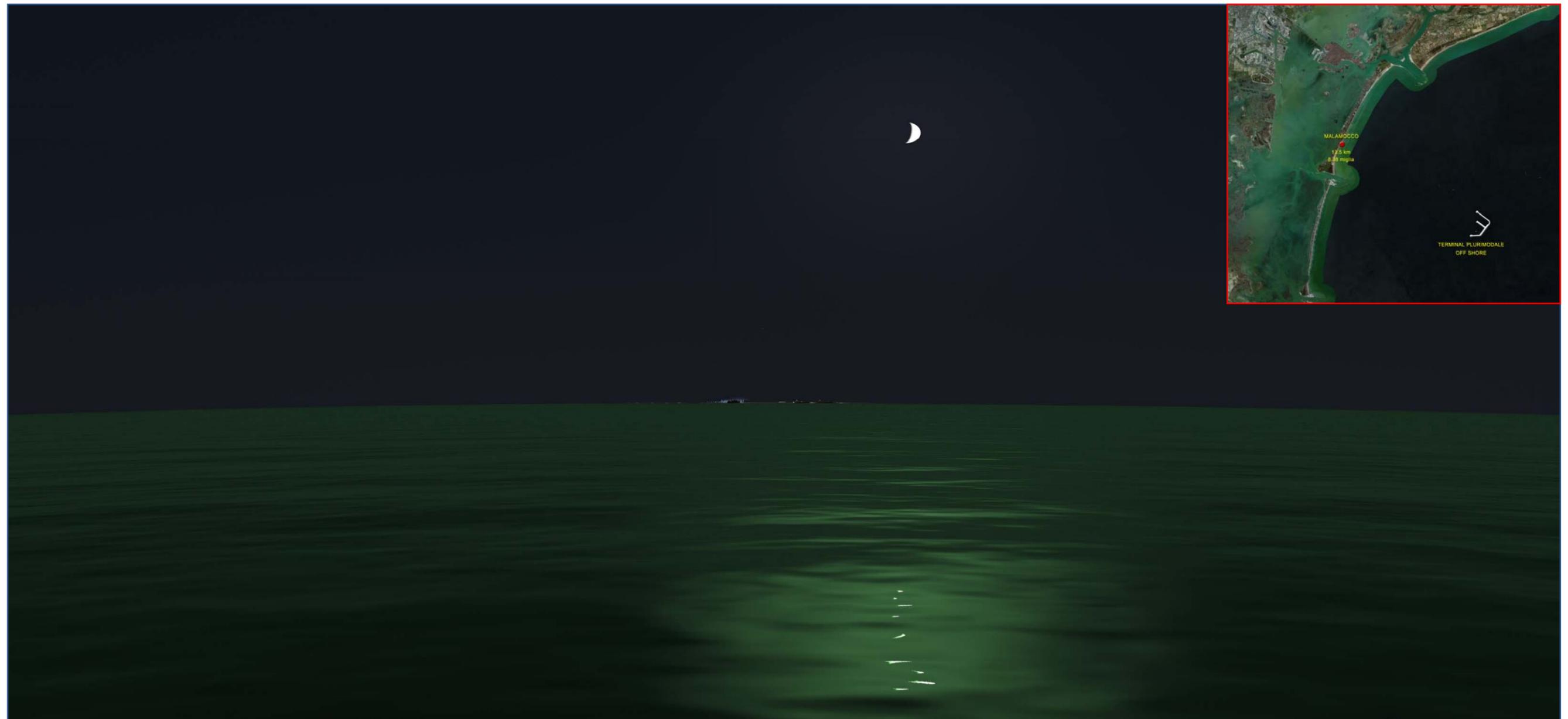


Figura 87-3 Vista dal litorale (con luna).

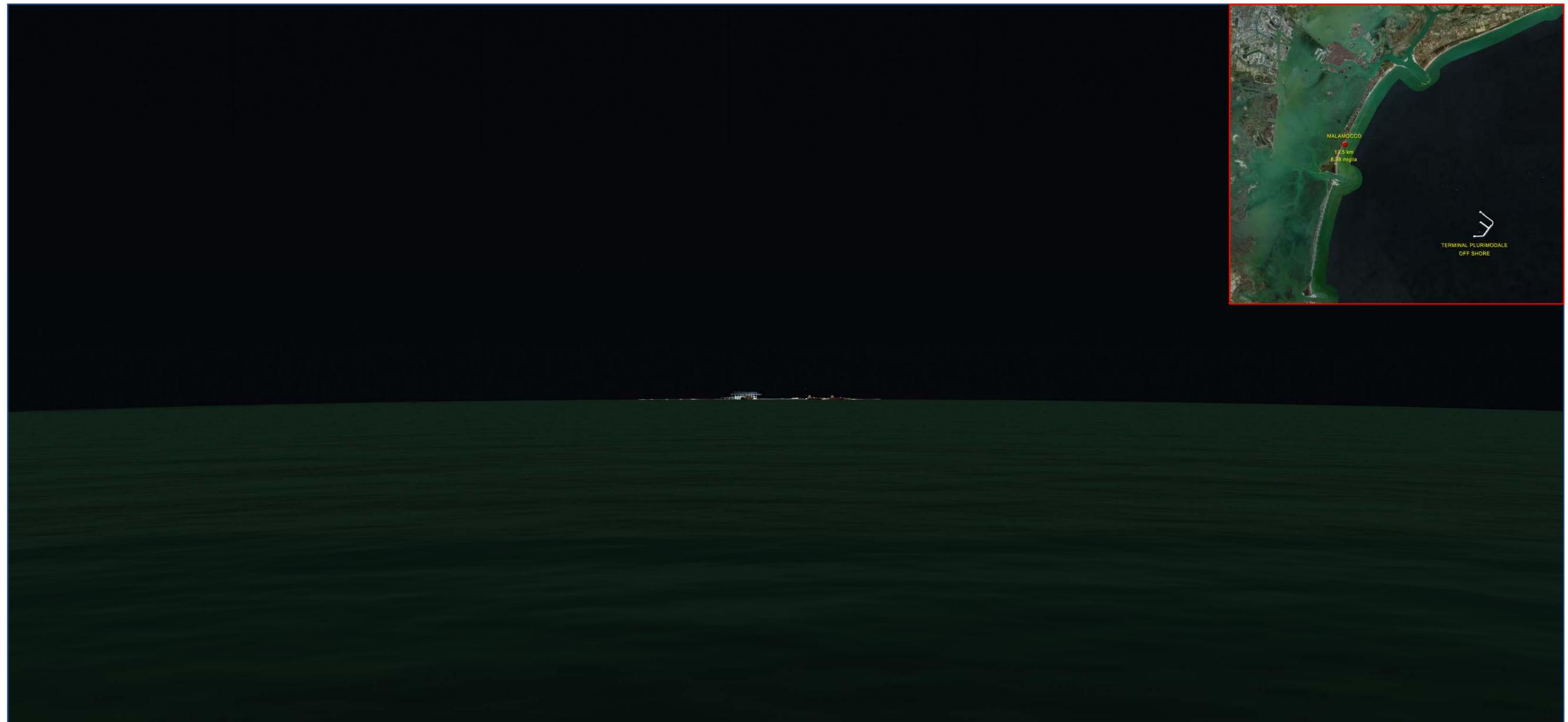


Figura 87-4 Vista dal litorale (senza luna).



Figura 87-5 Vista diurna dal litorale di Malamocco.



Figura 87-6 Vista diurna dal litorale di S. Nicolò.



Figura 87-7 Vista aerea del Terminal da Fusina durante la fase di atterraggio all'aeroporto Marco Polo di Venezia.

R1 RVE_VIA-1) I

Analizzare il traffico e gli impatti cumulativi derivanti dai diversi interventi in fase di progettazione o realizzazione in ambito portuale che andranno nel loro complesso ad incidere sull'ambiente lagunare e marino. Si pensi a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, alla realizzazione del terminal ro-ro, all'attività crocieristica.

Si vedano le risposte MATTM-12, MATTM-18, MATTM-35 e MATTM-45.

R2 RVE_VIA-1) II

Fornire analisi del rischio per lo scarico/carico di merci pericolose in container (frequenze e magnitudo) movimentati nell'area terminal container off-shore e nell'area a terra e relativi approntamenti tecnico/gestionali per ridurre i rischi.

Per quanto riguarda la movimentazione in porto di merci pericolose sia il terminal offshore che il terminal onshore saranno soggetti alle norme previste dalla legislazione vigente. Tutte le merci saranno movimentate secondo quanto già stabilito dal Rapporto Integrato di Sicurezza Portuale (RISP).

Il D.M. 293/2001 stabilisce infatti che nei porti industriali e petroliferi dove si effettuano attività di carico, scarico, trasbordo e deposito di sostanze pericolose secondo determinati quantitativi, l'Autorità competente deve coordinare la redazione di un Rapporto Integrato di Sicurezza Portuale.

Le informazioni che devono essere contenute in tale rapporto richiedono l'analisi dei rischi derivanti operazioni di carico/scarico e di trasporto di merci pericolose su nave.

Da un punto di vista normativo ciò implica un'intersezione molto ampia di leggi, regolamenti ed ordinanze locali. Il decreto stabilisce anche che l'Autorità competente deve predisporre un piano di emergenza portuale. Nell'allegato 1 del D.M. vengono riportati più dettagliatamente i contenuti del rapporto.

Le informazioni necessarie per la redazione del rapporto vengono richieste dall'autorità competente alle imprese autorizzate ad effettuare operazioni di carico, scarico, trasbordo, deposito e movimentazione di sostanze pericolose e alle amministrazioni e i gestori dei servizi pubblici e privati rilevanti per la sicurezza delle attività portuali.

Il decreto stabilisce inoltre che l'autorità competente deve predisporre un piano di emergenza portuale al fine di limitare gli effetti dannosi derivanti da incidenti rilevanti e ne coordina l'attuazione. Il piano deve evidenziare, tra l'altro:

- ✓ la quantificazione dei rischi;
- ✓ le misure per controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzare gli effetti e limitare i danni per l'uomo, per l'ambiente e per le cose;
- ✓ la procedura di attivazione di tutte le misure di protezione dalle conseguenze di incidenti rilevanti;
- ✓ le misure per il rapido ripristino delle condizioni di sicurezza operative dopo incidente rilevante.

Il Porto di Venezia ha pertanto redatto il proprio RISP, dove sono descritte non solo le probabilità di incidente nel corso della movimentazione delle merci pericolose in container, ma anche le procedure da adottare in base ad ordinanze già in vigore emanate sia dalla Capitaneria di Porto che dall'Autorità Portuale di Venezia, ognuno per quanto di competenza.

Vista l'analogia di traffico, le considerazioni circa le modalità di incidente in fase di carico scarico e movimentazione di merci pericolose in container, sono le medesime riportate nel RISP allegato, al quale si rimanda.

Per quanto concerne il rischio in fase di navigazione, si rimanda invece al documento "Analisi di rischio (rev. 02)", in risposta all'osservazione MATTM-10, MATTM-36, MATTM-79, MATTM-80, RVE_VIA-1) II, RVE_VIA-2) e.I.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della COSTA VENETA

Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale (ex artt. 165 e 185 del D.Lvo 163/2006 e ss.mm.ii.)

NOTA DI RISPOSTE

Maggio 2013

I7-REL-001

Rev.0

RVE_VIA-1) II – ALLEGATO

Rapporto Integrato di Sicurezza Portuale (RISP)

R3 RVE_VIA-1)III

Venga valutata la possibilità di collegare il terminal alla rete di raccolta del PIF, in località Malamocco, con una adeguata condotta sia per le acque industriali che civili o in alternativa che i reflui civili del terminal off shore vengano trasferiti, con le stesse modalità delle acque industriali, all'impianto di Fusina in sostituzione del trattamento a biodischi previsto presso il terminal off shore.

La soluzione di collegare il terminal alla rete di raccolta del PIF, in località Malamocco, con una condotta sia per le acque industriali che civili non appare perseguibile perché i costi di realizzare la condotta di collegamento all'impianto a terra non risultano economicamente sostenibili.

Inoltre, con riferimento alle acque industriali, tale soluzione non renderebbe possibile la disponibilità a bordo del Terminal Off-shore di acque di riuso industriali ottenute dal trattamento.

Per quanto riguarda i reflui civili, la proposta di rinunciare all'impianto a biodischi a bordo del terminal offshore a favore di un sistema di trasferimento reflui via bettoline verso un impianto di trattamento a terra, andrebbe a incrementare il numero delle navi in circolazione e conseguentemente le emissioni in atmosfera, oltre che incidere sulla gestione della logistica di movimentazione navi presso il terminal con i relativi costi.

Sarà verificato, invece, in fase di progettazione successiva, l'opportunità di usare, per il trattamento delle acque reflue civili, tecnologie equivalenti al sistema a biodischi, che consentano comunque di scaricare a mare nel rispetto dei valori limite, attualmente in via di definizione, per lo scarico a mare del PIF.

R4 RVE_VIA-2) A.I

Concordare con le Associazioni di categoria della Pesca, con la supervisione della Regione Veneto, un Protocollo mirato all'individuazione delle azioni da intraprendere per la mitigazione e la compensazione degli impatti sia in fase di cantiere che di esercizio del terminal d'altura. Nel Protocollo dovranno essere esplicitati: i monitoraggi ante, in e post operam, le tempistiche necessarie per l'adozione di tutte le misure atte alla creazione delle condizioni favorevoli allo spostamento delle aree produttive, nonché le iniziative mirate al contenimento degli impatti socio-economici conseguenti alla riduzione dell'area di pesca.

L'attività richiesta è stata avviata in aprile 2013 attraverso una serie di incontri di approfondimento tecnico e di confronto, coordinati dalla Regione del Veneto, tra il Magistrato alle Acque di Venezia, l'Autorità Portuale di Venezia e le Associazioni di categoria di pesca.

È in corso attualmente l'attività per la formalizzazione di un Protocollo di Intesa, tra Regione Veneto, Magistrato alle Acque di Venezia, Autorità Portuale di Venezia e Associazioni di categoria di pesca mirato all'individuazione delle azioni da intraprendere per la mitigazione e la compensazione degli impatti sia in fase di cantiere che di esercizio del terminal d'altura. Nel Protocollo saranno esplicitati: i monitoraggi ante, in e post operam, le tempistiche necessarie per l'adozione di tutte le misure atte alla creazione delle condizioni favorevoli allo spostamento delle aree produttive, nonché le iniziative mirate al contenimento degli impatti socio-economici conseguenti alla riduzione dell'area di pesca.

Il Magistrato alle Acque di Venezia ritiene che il Protocollo possa essere definito in tutti i suoi aspetti solo una volta acquisito il parere VIA dal MATTM.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della COSTA VENETA

Richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale (ex artt. 165 e 185 del D.Lvo 163/2006 e ss.mm.ii.)

NOTA DI RISPOSTE

Maggio 2013

I7-REL-001

Rev.0

R5-R6. RVE_VIA-2) B.I – RVE_VIA 2) B.II

Quantificare il traffico lagunare e marino presente allo stato attuale (momento zero) nell'ambito interessato dal progetto, suddiviso per categorie merceologiche

Valutare l'incremento di traffico lagunare e marino, suddiviso per categorie merceologiche, nella fase di cantiere e di esercizio tenendo conto degli interventi già previsti nell'area, quali a titolo di esempio: del terminal ro-ro, dell'attività crocieristica

Si veda la risposta MATTM-14 e la tabella di seguito riportata.

		Scenario attuale consolidato	Scenario di sviluppo con progetto offshore (2020)	Scenario di sviluppo senza progetto off-shore (2020) OPZIONE ZERO	NOTE
n. totale di navi entranti nel porto di Venezia (toccate) nell'anno		5.481	6.158	5.379	
MARITTIMA					
n. totale di navi attraverso la bocca di Lido (toccate) nell'anno		1.394	1.106	1.106	
n. navi attraverso la bocca di Lido solo crociere (toccate) nell'anno		1.106	1.106	1.106	
n. navi attraverso la bocca di Lido solo ro-pax (toccate) nell'anno		288	0	0	
MARGHERA					
n. totale di navi attraverso la bocca di Malamocco (toccate) nell'anno		4.087	5.052	4.273	
suddivisione del n. navi/anno per tipologia di merci trasportate (importante tenere separati container e prodotti petroliferi e merci pericolose in genere), lunghezza, stazza, ecc.	Petroliero (greggio e derivati)	424	100	500	(1)
	Ro-Ro	173	0	0	(2)
	General Cargo	422	422	422	(3)
	Rinfuse Solide	635	588	635	(3) (4)
	Containers (terminal esistenti)	816	638	638	(5)
	P. Chimici	245	245	245	(6)
	Altre rinfuse liquide	33	33	33	(3)
Nuovo Ro-Pax (Fusina)					
		1.339	1.800	1.800	(7)
Terminal convenzionale MonteSyndial					
Piattaforma d'altura			300		
	n. mama vessel/anno		926		
	n. mama vessel/mese		77		
	n. mama vessel/giorno		2,6		
	n. rimorchiatori necessari per ciascuna mama vessel e in quale fase		1 rimorchiatore e solo in assistenza nella fase di carico/scarico chiatte		
	tempistiche delle operazioni di carico e scarico mama vessel e navi container (compresa presenza rimorchiatori)		30 minuti per zavorramento/dezavorramento mama vessel e carico /scarico chiatte		
	tipologia mama vessel (caratteristiche dimensionali, motori, carburanti, ipotesi emissioni sonore)		mama vessel 150m X 31m. Pescaggio 7,5m Motore LNG endometri di potenza pari a 6.000 KW LNG NOx /TEU 0,4 kg SOx /TEU - CO /TEU 30gr. HC /TEU - Polveri sottili - 25 m altezza di camino, 0,9 m diametro uscita, 180° di emissione		

NOTE

(1) Si stima che questo traffico subisca una crescita tendenziale.

(2) Il traffico viene assorbito dal terminal Ro-Pax di Fusina.

(3) Al fattore di crescita ordinario si sottrae il fattore di sostituzione del trasporto che da rinfuse passa a containerizzato. In sostanza la crescita viene compensata da un calo per sostituzione.

(4) Nel caso off-shore si sottraggono le toccate che ora accostano in ME36 e ME1 (per l'anno di riferimento 2011 corrispondono a 47 toccate)

(5) Il fattore di crescita annuale (domanda commerciale), viene progressivamente sostituito dal trasporto su container; inoltre si impiegano navi più grandi, che riducono quindi il numero di toccate a parità di containers trasportati (600.000 teu's anno).

(6) per questo traffico si stima che la crescita tendenziale venga progressivamente sostituita dalla chiusura del comparto industriale che lavora i prodotti

(7) Nello scenario attuale consolidato si da per acquisito il valore massimo delle navi traghetto che possono entrare in porto.

R7 RVE_VIA-2) C.I

Venga effettuato l'esame delle caratteristiche chimico, fisiche, microbiologiche e biotossicologiche dell'acqua, dei sedimenti marini e lagunari, dei molluschi e della fauna ittica nell'area, basato prioritariamente sui dati disponibili nelle banche dati istituzionali (ARPAV, ISPRA, Istituto Zooprofilattico, Regione Prevenzione, ISS) compreso quelli di tipo biologico rilevati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE (stato ecologico). Venga esplicitato l'elenco delle banche dati consultate.

Lo stato di fatto relativo all'ambiente idrico riportato nello Studio di Impatto Ambientale ha preso in considerazione i dati relativi ai più aggiornati studi disponibili al momento della redazione del documento.

In particolare, per quanto riguarda la laguna di Venezia sono stati presi in considerazione i dati relativi al monitoraggio istituzionale svolto dal Magistrato alle Acque nell'ambito delle attività dell'Ufficio Tecnico per l'Antinquinamento della Laguna di Venezia (MAV-UTA) e nell'ambito dei programmi di Monitoraggio dell'Ecosistema Lagunare (Monitoraggi MELa, realizzati attraverso il Concessionario Consorzio Venezia Nuova, in più fasi fino al 2008).

La rete di monitoraggio MAV-UTA (Figura R7-1) è composta di 23 stazioni monitorate mensilmente per la determinazione dei principali parametri chimico-fisici, dei macrodescrittori, dei microinquinanti inorganici e dei composti organici volatili. UTA gestisce inoltre la rete SAMANET (Figura R7-2) per il monitoraggio in continuo di ossigeno disciolto, temperatura, pH, conducibilità, torbidità e clorofilla-a. Tale rete è composta di 10 stazioni, costituite da "coffe" ove sono posizionate sonde multi-parametriche e campionatori di tipo bulk per il monitoraggio delle deposizioni atmosferiche di microinquinanti organici ed inorganici.

La rete MELa di monitoraggio delle acque era costituita da 30 stazioni ridotte progressivamente negli anni fino a 15 al fine di ottimizzare lo sforzo di campionamento pur mantenendo la rappresentatività dei gradienti fisico-chimici e delle caratteristiche di idrodinamicità dei diversi ambiti lagunari.

Ad integrazione dello stato di fatto della qualità delle acque lagunari, sono state inoltre considerate le più significative indagini negli ambiti dei canali industriali e dei bassofondi della laguna centrale antistanti la gronda lagunare promosse dal Magistrato alle Acque attraverso le perizie ISAP (Indagine sui sedimenti e sulle acque dei canali di Porto Marghera e delle aree lagunari antistanti, 2006) e MAPVE (Indagini e monitoraggi nelle aree lagunari tra Venezia e Porto Marghera, eseguite tra il 2007 ed il 2012).

Con riferimento alle caratteristiche dei sedimenti, lo Studio di Impatto Ambientale ha tenuto conto, oltre ai già citati MAPVE ed ISAP, dei progetti ICSEL (Integrazione delle Conoscenze sul Ecosistema Lagunare,

2003-2006), SIOSED (Determinazione sperimentale degli effetti del riutilizzo dei più diffusi sedimenti della Laguna, 2005-2008) e HICSED (sviluppo dei progetti ICSEL e SIOSED, realizzato con la collaborazione di ARPAV, APAT, ICRAM ed Istituto superiore di Sanità negli anni 2007-2009).

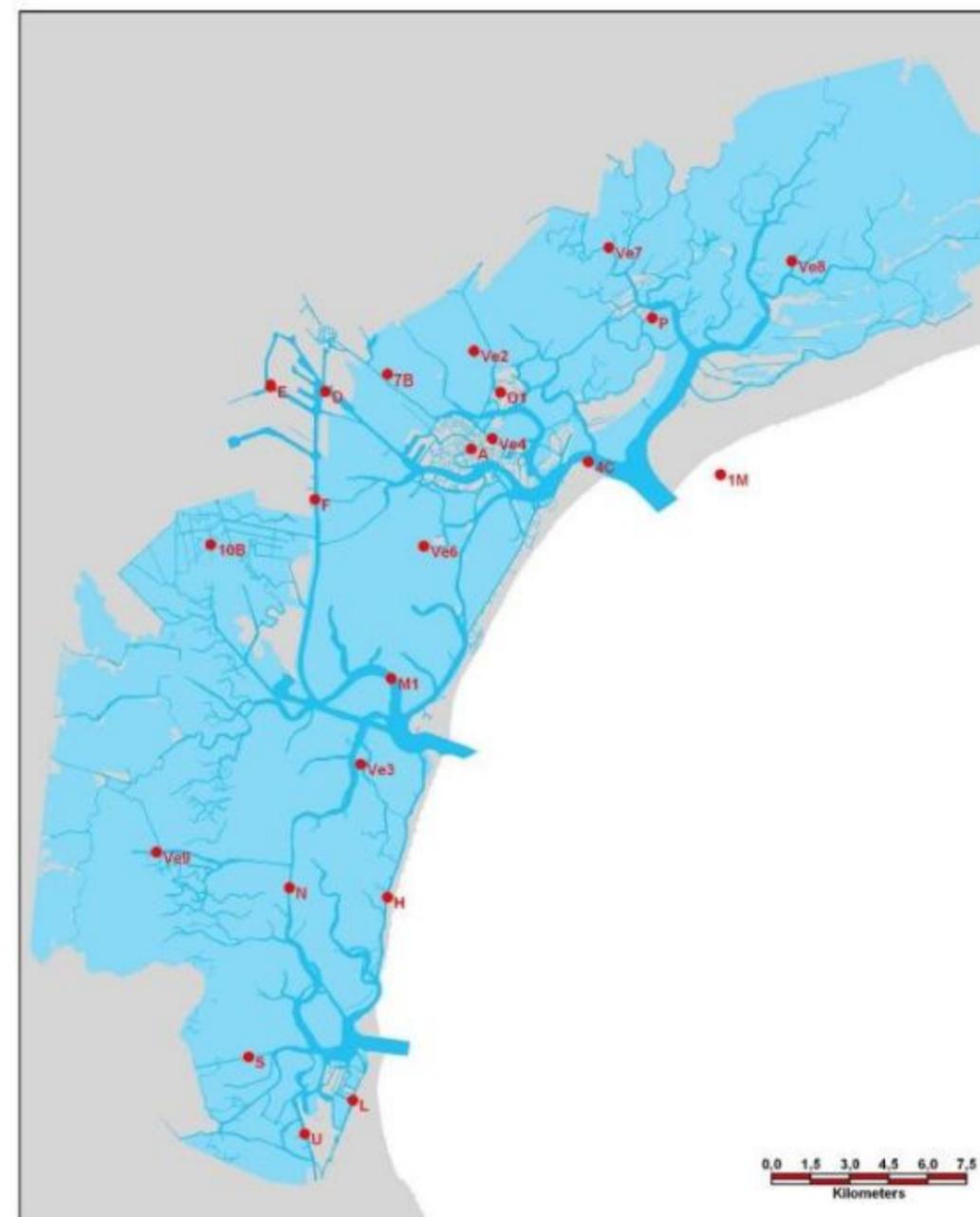


Figura R7-1 Ubicazioni della rete di monitoraggio mensile delle acque MAV-UTA.

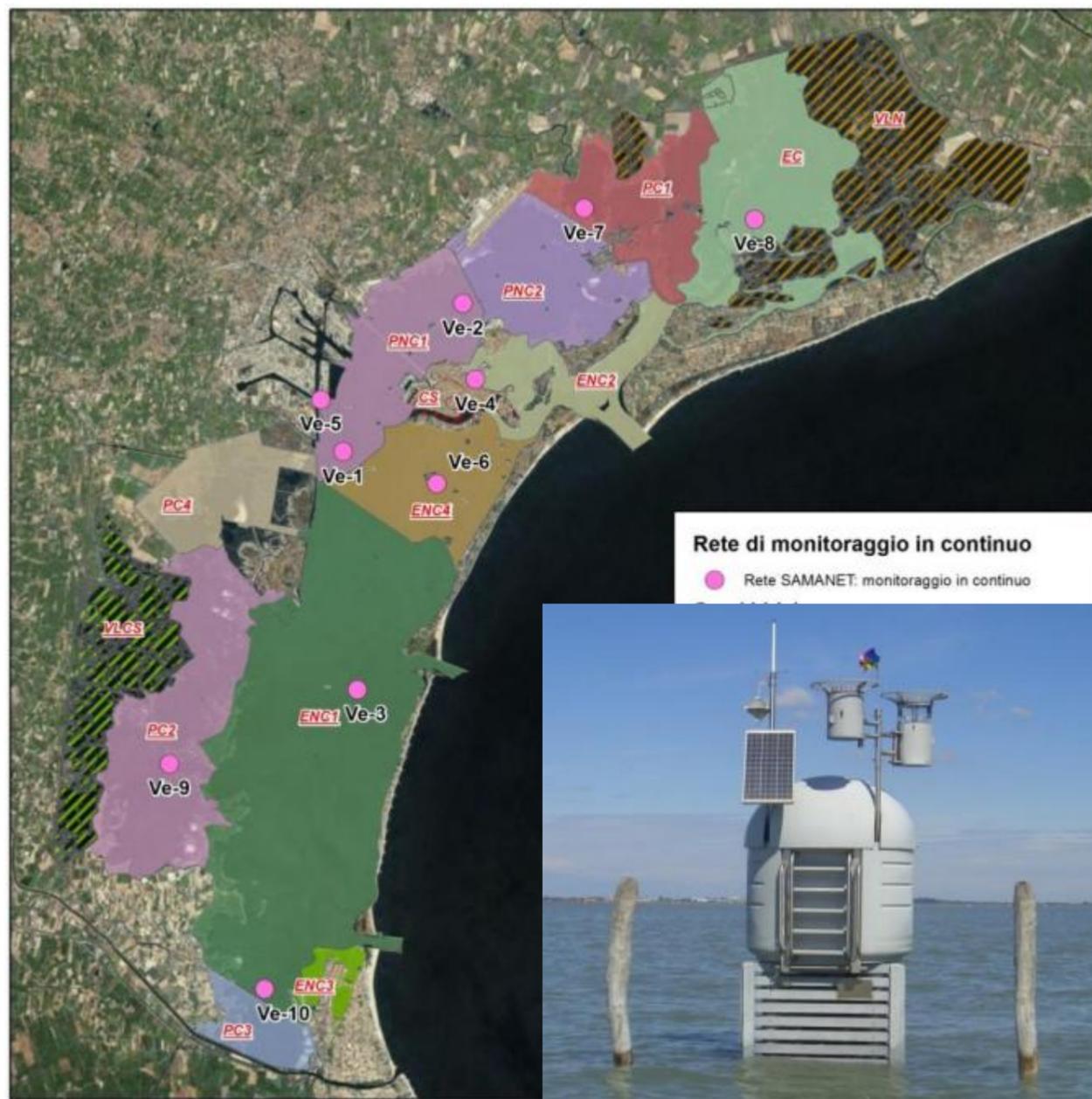


Figura R7-2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della rete SAMANET con una immagine della coffa tipo ove sono ubicate la sonda multiparametrica per la determinazione dei parametri chimico-fisici delle acque ed i deposimetri per la raccolta delle deposizioni atmosferiche.

Il complesso di queste informazioni, concernenti i più rilevanti temi ambientali, dallo stato trofico delle acque lagunari, alla contaminazione chimica di acque e sedimenti, alla presenza delle matrici inquinate di Porto Marghera, è stato valutato anche sulla scorta della più completa pubblicazione nell'ambito

dell'ecosistema lagunare veneziano uscita in tempi recenti ("Stato dell'ecosistema lagunare veneziano" - Magistrato alle Acque, 2010). Tale pubblicazione affronta le diverse problematiche con l'approccio DPSIR (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses) che garantisce una trattazione sistematica, completa e standardizzata delle questioni ecologiche e soprattutto le pone in relazione con le scelte e gli interventi di tipo antropico.

Per quanto riguarda l'ambiente marino e marino costiero, le fonti informative utilizzate hanno fatto riferimento ai risultati delle attività di monitoraggio della qualità delle acque marino costiere al 2009 e delle attività di controllo per la verifica dell'idoneità alla balneazione al 2010, con la classificazione per il 2011, effettuate dall'ARPAV.

La rete di monitoraggio ARPAV delle acque marino costiere è composta da 24 stazioni disposte su otto transetti perpendicolari alla costa e posizionate rispettivamente a 500 m, 926 m e 3704 m dalla costa.

La rete regionale di controllo delle acque di balneazione nel mare Adriatico era costituita, nel 2010, da 93 stazioni di cui 69 situate nel tratto costiero tra Jesolo e Porto Tolle che sono i confini di riferimento dell'area vasta considerata per l'ambito Ambiente Idrico.

Ad integrazione dello stato di fatto delle acque marine e marino costiere, sono stati utilizzati i risultati del già citato progetto MELa, per quanto riguarda le stazioni a mare, i risultati delle caratterizzazione delle acque dell'Alto Adriatico contenute in specifiche pubblicazioni scientifiche (Solidoro et al. 2009) nonché i risultati del monitoraggio *ante operam*, eseguiti nell'ambito della progettazione esecutiva dello scarico a mare del Progetto Integrato Fusina, con particolare riferimento alla concentrazione dei metalli e degli idrocarburi policiclici aromatici in colonna d'acqua (Regione del Veneto, 2007).

Il quadro conoscitivo di riferimento sia per le acque lagunari sia per le acque marino costiere è stato inoltre considerato anche alla luce del Piano di Gestione della Sub-unità idrografica bacino scolante, laguna di Venezia e mare antistante, redatto nel 2009 in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE.

Il primo triennio di validità del Piano di Gestione, 2010-2012, ha comportato l'avvio delle attività di monitoraggio dei corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60. I risultati del primo triennio sono in corso di elaborazione anche al fine di valutare l'aggiornamento della classificazione dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici.

Per quanto riguarda il monitoraggio per la classificazione di stato chimico dei corpi idrici lagunari, effettuato dal Magistrato alle Acque (progetto MODUS), è attiva una rete costituita da 20 stazioni (Figura R7-3).

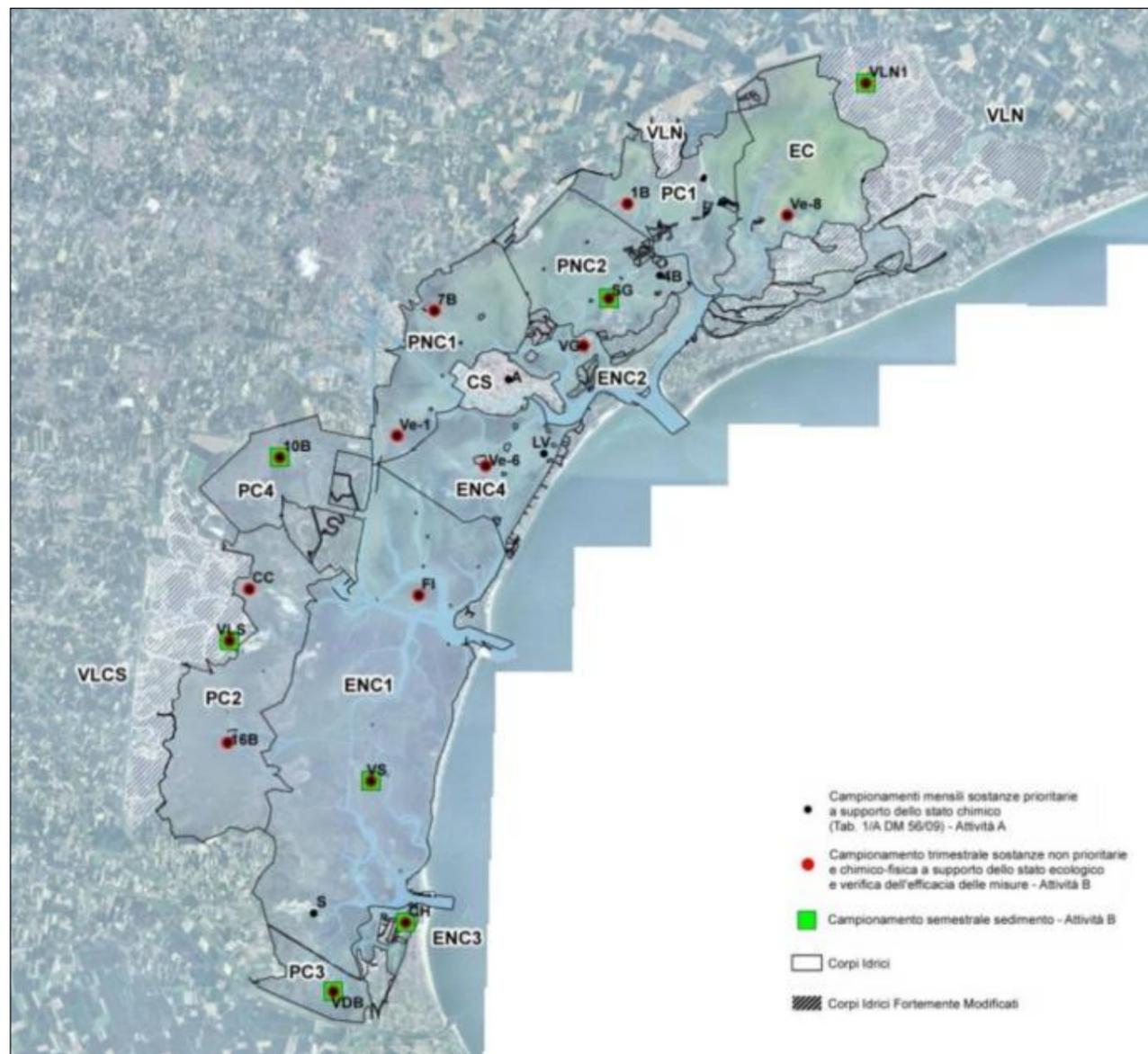


Figura R7-3 Rete di monitoraggio delle acque per la classificazione di stato chimico (20 stazioni, puntini neri in figura) e rete di monitoraggio degli elementi chimici a sostegno della classificazione di stato ecologico (16 stazioni, indicate da cerchi rossi).

Poiché la classificazione è effettuata sulla matrice acqua, ma nelle campagne di monitoraggio precedenti sono stati riscontrati dei superamenti degli Standard di Qualità Ambientale nei sedimenti, viene effettuato anche il monitoraggio dei sedimenti (48 stazioni nel 2011, Figura R7-4, e 36 stazioni nel 2012), comprensivo dell'effettuazione di saggi ecotossicologici su diversi organismi rappresentanti diversi livelli

di complessità biologica, caratterizzati da diverse strategie trofiche ed associati a due distinte matrici ambientali, il sedimento e l'acqua interstiziale.

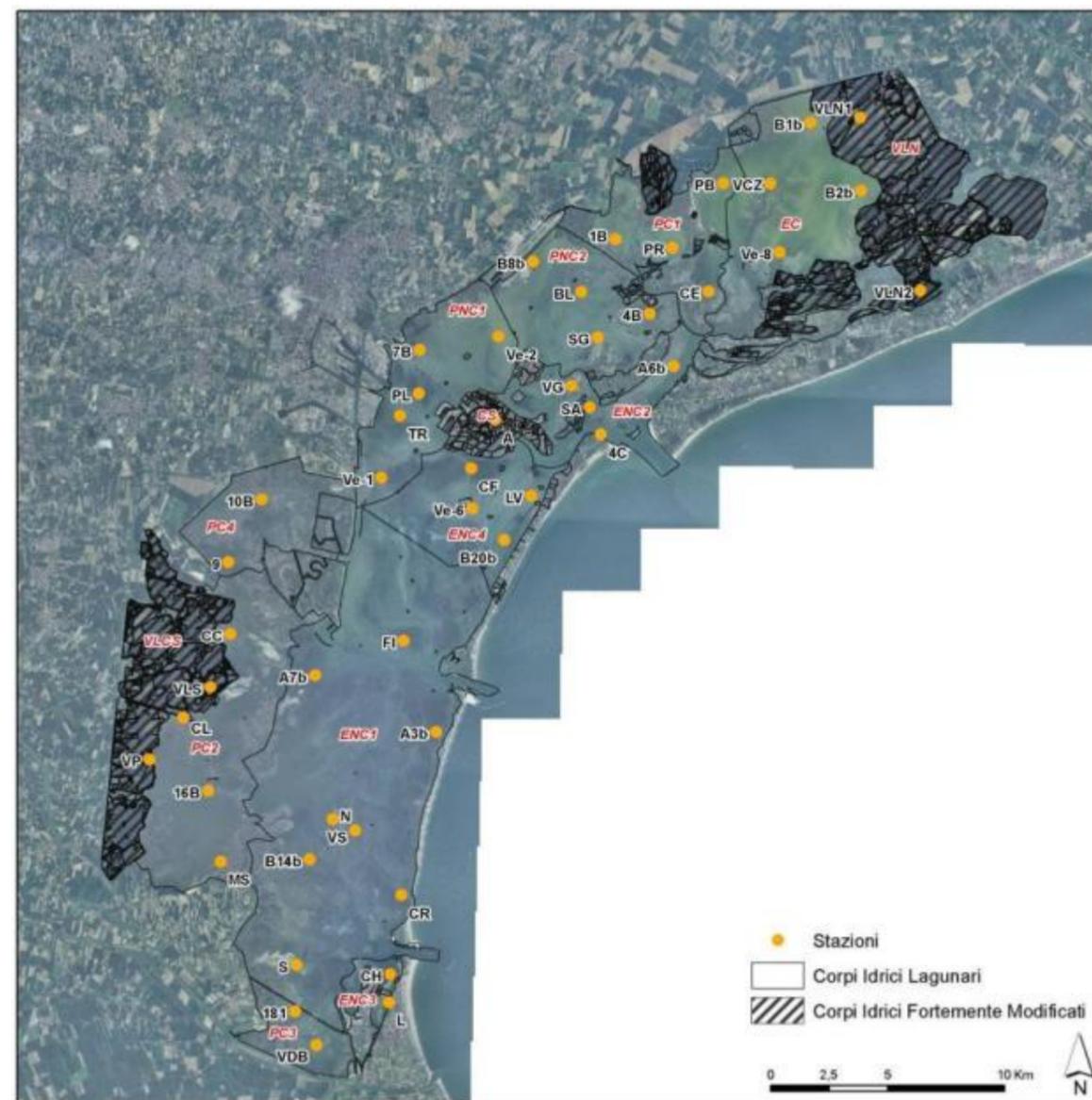


Figura R7-4 Rete per il monitoraggio della qualità chimica dei sedimenti e per l'effettuazione dei saggi ecotossicologici.

Al fine di avere un quadro informativo il più completo possibile rispetto alle diverse matrici ambientali, il monitoraggio operativo del primo triennio ha previsto anche il controllo dei livelli di bioaccumulo in organismi bivalvi con riferimento ai parametri mercurio, esaclorobenzene ed esaclorobutadiene, normati dal DM 260/2010 che definisce il “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”. Altri dati relativi al bioaccumulo di cadmio, piombo, zinco, esaclorobenzene ed esaclorobutadiene in organismi raccolti nei pressi di habitat di velma e laguna (gobidi, policheti, gasteropodi e decapodi) sono stati prodotti nell’ambito dello studio “C.1.10. Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell’ambito degli interventi di recupero morfologico” (MAG.ACQUE - Thetis, 2010).

Come anticipato più sopra, i risultati del primo triennio del monitoraggio per la classificazione di stato chimico dei corpi idrici lagunari sono tuttora in corso di valutazione, tuttavia, per quanto riguarda le acque, è possibile anticipare che non sono stati riscontrati superamenti degli Standard di Qualità Ambientale, né con riferimento alla concentrazione Media Annuale, né con riferimento alla Concentrazione Massima Ammissibile, condizioni che implicano il raggiungimento dello stato *buono* in tutti i corpi idrici lagunari.

Il quadro relativo alla contaminazione dei sedimenti, quale emerge dal monitoraggio eseguito nell’anno 2011, evidenzia alcuni superamenti degli Standard di Qualità per qualche metallo e per alcuni IPA, mentre per quanto riguarda il bioaccumulo si rilevano concentrazioni di mercurio frequentemente al di sopra degli Standard di Qualità Ambientale previsti dal DM 260/2010 (20 µg/kg peso fresco), ma sempre entro i limiti per la commercializzazione del prodotto della pesca (500 µg/kg peso fresco) di cui al Regolamento CE n. 1881/2006. Le concentrazioni dei microinquinanti organici nel biota sono invece risultate sempre al di sotto del limite di quantificazione.

Per quanto riguarda il monitoraggio per la classificazione di stato ecologico dei corpi idrici lagunari, la Regione del Veneto, attraverso ARPAV e con la collaborazione di ISPRA e CORILA¹, esegue il monitoraggio degli elementi di qualità biologici e fisico-chimici, mentre il Magistrato alle Acque esegue il monitoraggio degli elementi chimici a sostegno su una rete costituita da 16 stazioni (sostanze non appartenenti all’elenco di priorità, Figura R7-3) e delle condizioni di ossigenazione delle acque attraverso la rete di monitoraggio in continuo SAMANET oppure attraverso la valutazione del rapporto AVS/LFe nei corpi idrici non coperti da tale rete, così come suggerito dal paragrafo A.4.4.2 del DM 260/2010.

¹ CORILA è un'associazione tra l'Università Ca' Foscari di Venezia, l'Università IUAV di Venezia, l'Università di Padova, il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale. E' legalmente riconosciuta, senza fine di lucro ed è vigilata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. CORILA promuove e coordina l'attività di ricerca, anche internazionale, avente come riferimento la laguna veneta

La rete di monitoraggio per l’Elemento di Qualità Biologica (EQB) Macroinvertebrati Bentonici è costituita da 87 stazioni (Figura R7-5), mentre la rete per il monitoraggio dell’EQB Macrofite è costituita da 112 stazioni (Figura R7-6). Gli elementi chimici e chimico-fisici generali nelle acque sono valutati attraverso una rete di 30 stazioni (Figura R7-7). Tale rete si compone delle 16 stazioni più rappresentative dei corpi idrici individuate dal Magistrato alle Acque nell’ambito del progetto MODUS più ulteriori 14 stazioni inserite al fine di avere una informazione spaziale più completa e rappresentativa della variabilità interna dei corpi idrici, nonché funzionale alla localizzazione delle stazioni per il campionamento degli EQB.

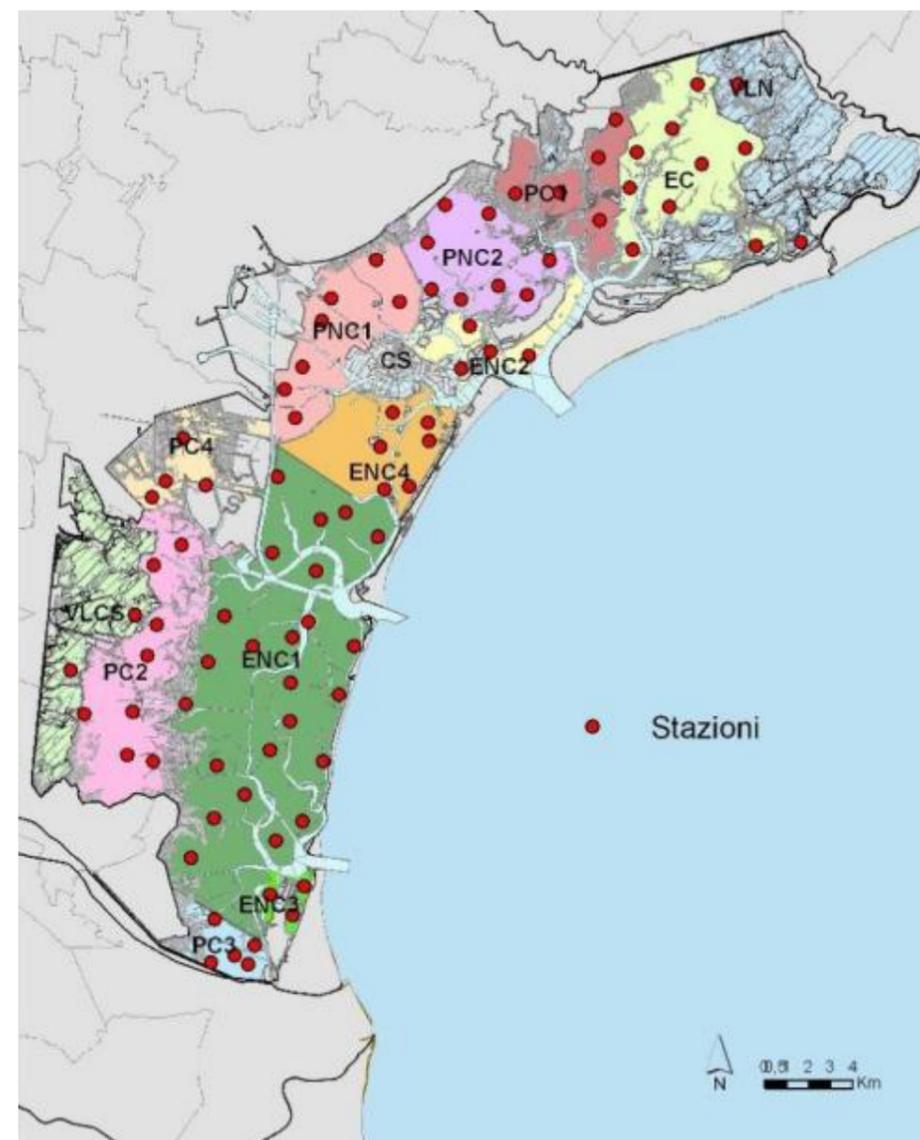


Figura R7-5 Ubicazione delle stazioni per il monitoraggio dell'EQB Macroinvertebrati Bentonici.

Nell'ambito delle attività per il monitoraggio dei Macroinvertebrati Bentonici vengono effettuate anche le misurazioni dei parametri idromorfologici "natura e composizione del substrato", tra cui, nel sedimento: pH, Eh, densità, percentuali relative alla composizione granulometrica (sabbia < 63 µm, sabbia > 63 µm, cappe ghiaia > 1 mm).

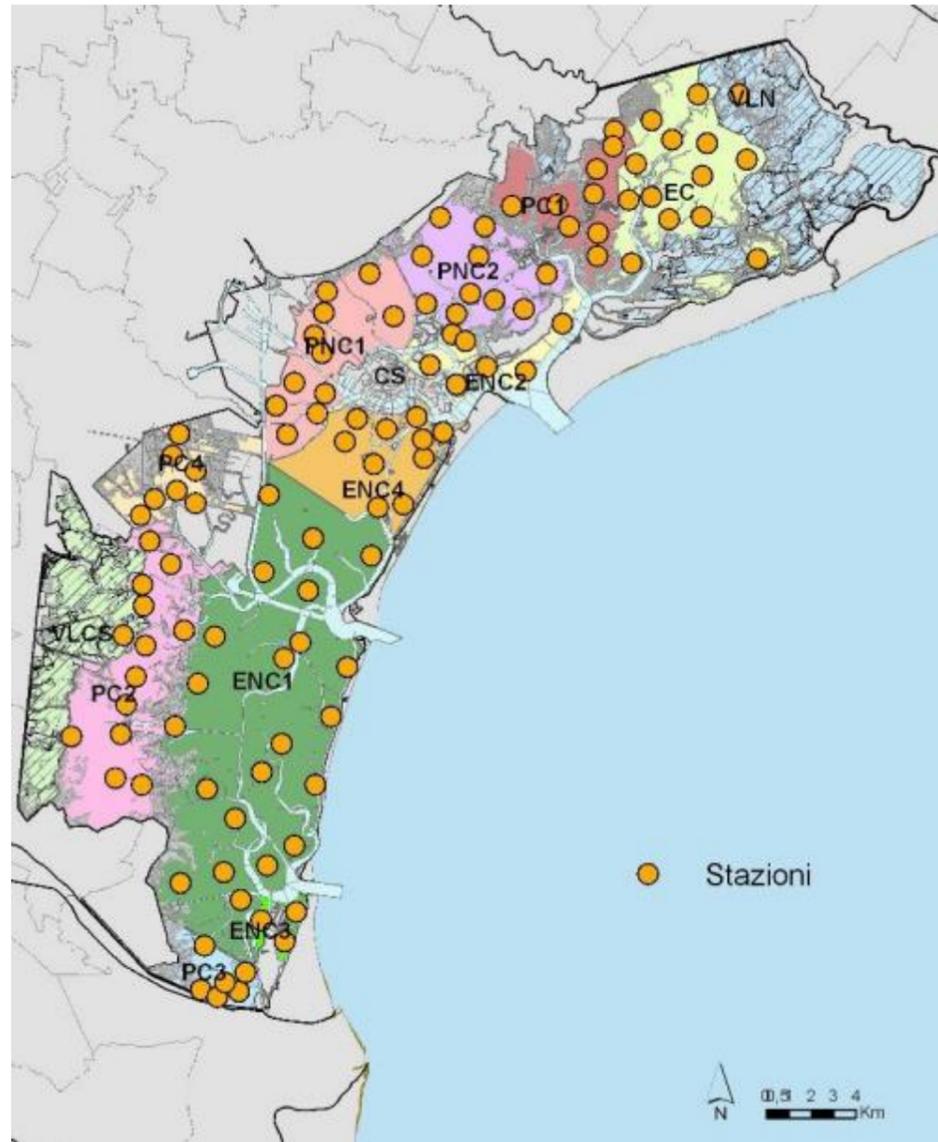


Figura R7-6 Ubicazione delle stazioni per il monitoraggio dell'EQB Macrofite.

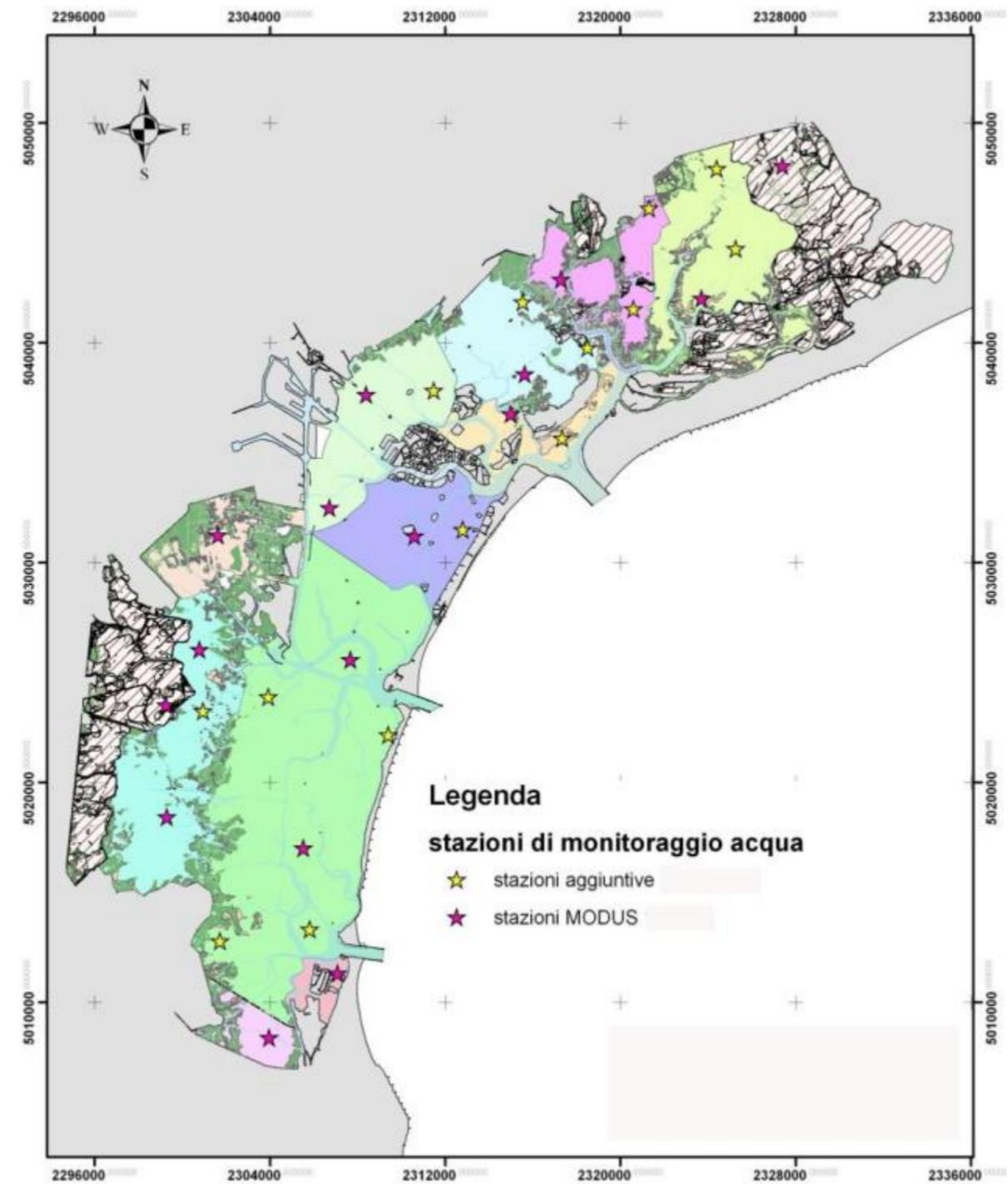


Figura R7-7 Ubicazione delle stazioni per il monitoraggio degli elementi chimici e fisico-chimici generali nelle acque.

Infine, in un sottoinsieme di 30 stazioni, è stato effettuato un monitoraggio addizionale di tutti gli elementi di qualità biologica: Macroinvertebrati Bentonici, Macrofite, Fitoplancton e Fauna Ittica.

I risultati preliminari relativi al monitoraggio per la classificazione dello stato ecologico effettuato nel primo triennio di validità del Piano di Gestione (2010-2012) evidenziano una situazione che appare particolarmente penalizzante per i corpi idrici relativi alle aree di gronda, le quali risulterebbero tutte in stato ecologico *scarso*, a causa essenzialmente dell'EQB Macrofite.

In attesa della composizione definitiva delle banche dati relative al monitoraggio operativo del primo triennio, il Magistrato alle Acque ha già emesso una serie di documenti relativi alle attività via via concluse, i più significativi dei quali vengono riportati nella sezione bibliografica (MAG.ACQUE - Thetis, 2012 a; MAG.ACQUE - Thetis, 2012 b; MAG.ACQUE - Thetis, 2013 a; MAG.ACQUE - Thetis, 2013 b).

Nel contempo sono state avviate dal Magistrato alle Acque le attività relative al piano di monitoraggio dei corpi idrici lagunari per il triennio 2013-2015 attraverso il progetto MODUS 3° stralcio. Tali attività prevedono in estrema sintesi il proseguimento del monitoraggio degli elementi per la classificazione di stato chimico ed a supporto dello stato ecologico nelle reti di 20 e 16 stazioni rispettivamente, della contaminazione della matrice sedimento comprensiva dell'esecuzione dei saggi ecotossicologici nonché della valutazione dei livelli di bioaccumulo negli organismi, molluschi bivalvi e fauna ittica. Il programma di monitoraggio prevede anche l'allargamento della rete di monitoraggio in continuo dei parametri chimico-fisici delle acque che passerà da 10 a 12 stazioni con la costruzione di due nuove coffe in due distinti corpi idrici.

Anche il monitoraggio delle acque marine e marino-costiere è stato uniformato alle indicazioni discendenti dalla Direttiva Quadro sulle Acque e la nuova rete regionale è attiva dal 2010 e distribuita su 9 transetti localizzati nei 4 corpi idrici costieri più 2 stazioni localizzate nei corpi idrici al largo (Figura R7-8). Come si evince dalla figura, le attività comprendono indagini sulle matrici acqua, sedimento e biota.

Per quanto riguarda le acque marino-costiere, l'indice trofico TRIX evidenzia per il 2011 il raggiungimento dello stato trofico *buono* per tutte le stazioni per ciascun transetto, con l'eccezione del transetto di Po di Tolle (ARPAV, 2012) che risulta tuttavia fuori dal perimetro dell'area vasta individuata per l'ambito Ambiente Idrico del progetto in esame.

Per quanto riguarda i sedimenti, l'analisi di idrocarburi policiclici aromatici, policlorobifenili, organostannici e metalli effettuata nel 2011 ha evidenziato il superamento degli Standard di Qualità Ambientale solo per alcuni metalli; le batterie di saggi ecotossicologici hanno evidenziato una tossicità sostanzialmente assente o lieve se si eccettua un solo caso di tossicità media, registrato nella stazione del Po di Tolle (ARPAV, 2012).

Nell'ambito del monitoraggio delle acque di transizione ai sensi del D.Lvo 152/2006, con riferimento alla verifica della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi, la Regione del Veneto, attraverso ARPAV, effettua campionamenti su 15 stazioni (di cui 9 relative alla matrice biota) all'interno della Laguna di Venezia (Figura R7-9). Le analisi chimiche e microbiologiche sui molluschi riguardano la concentrazione di sostanze organoalogenate, metalli, idrocarburi clorurati, coliformi fecali nonché la presenza di tossine algali. Nel corso del 2011 solo 3 stazioni su 9 hanno registrato delle non conformità in occasione di quattro campionamenti ed a causa di un solo parametro, la concentrazione di coliformi fecali, il cui limite di riferimento è 300 MPN/100 ml (ARPAV, 2013).

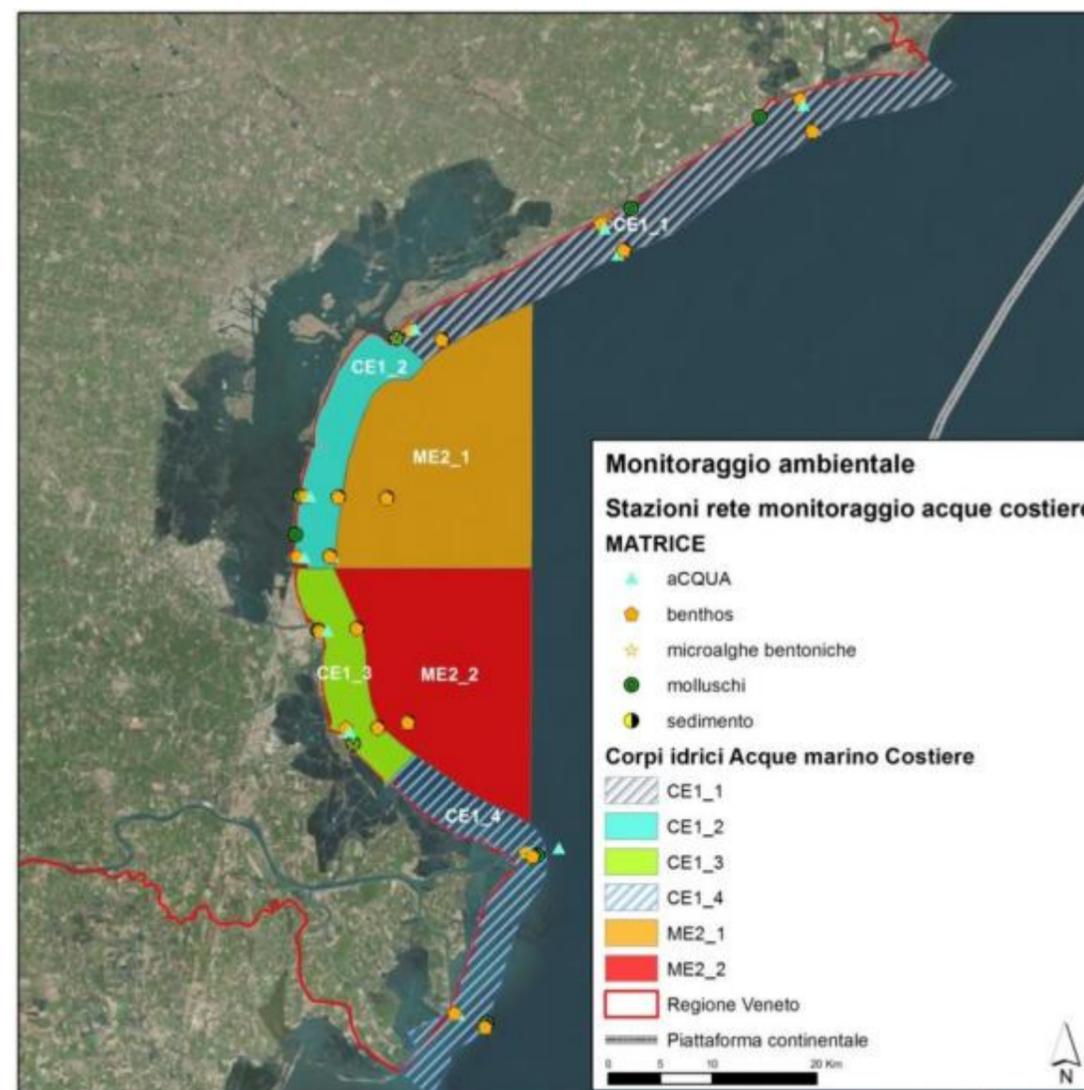


Figura R7-8 Rete di monitoraggio delle acque marino costiere.

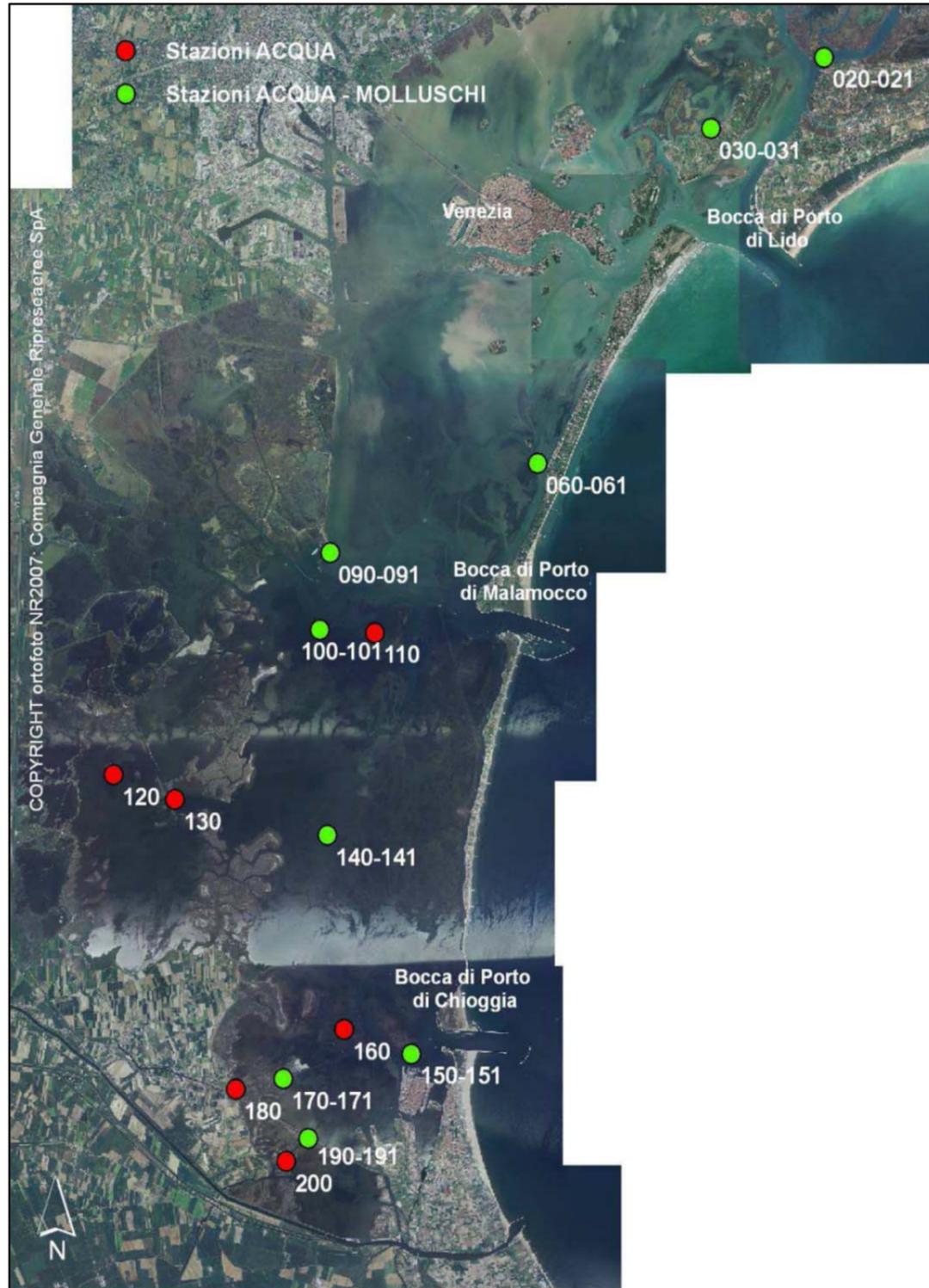


Figura R7-9 Ubicazione delle stazioni per il monitoraggio delle acque destinate alla vita dei molluschi.

Per quanto riguarda le acque di balneazione, lo Studio di Impatto Ambientale recepisce i risultati del monitoraggio effettuato già dal 2010 in conformità alle recenti norme in materia, D.Lvo 116/2008 e D.M. 30 marzo 2010, soprattutto con riferimento alla misura dei parametri microbiologici *Escherichia coli* ed *Enterococchi intestinali*, alle frequenze di campionamento ed alla modalità di classificazione (ARPAV, 2011). La rete di monitoraggio nel 2011 ha previsto il controllo delle medesime 93 stazioni campionate nel 2010 (Figura R7-10).

Infine, per quanto riguarda le aree delle bocche di porto, dal 2005 è in corso un programma di monitoraggio degli effetti diretti ed indiretti dei cantieri per la realizzazione delle opere per la difesa delle isole lagunari dalle alte maree (il progetto MOSE) i cui risultati sono riportati in rapporti, che hanno cadenza mensile, quadrimestrale o annuale in funzione delle diverse matrici, prodotti nell'ambito degli studi B.6.72/B1-B8. In particolare nelle aree delle tre bocche di porto vengono effettuate misure della torbidità sia in continuo, sia con campagne puntuali in prossimità dei cantieri. Tali misure vanno lette alla luce delle altre misure relative al trasporto solido ed all'idrodinamica su sezioni caratteristiche delle bocche nonché delle misure relative alla granulometria del materiale risospeso in situ.



Figura R7-10 Ubicazione delle stazioni per il monitoraggio delle acque di balneazione.

I risultati di tutti i succitati monitoraggi saranno costantemente archiviati e faranno parte della base conoscitiva di partenza dell'aggiornamento dello stato di fatto relativo all'ambiente idrico che verrà realizzato al momento dell'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale.

In sintesi, nell'ambito dell'aggiornamento delle caratteristiche chimico, fisiche, microbiologiche e biotossicologiche dell'acqua, dei sedimenti marini e lagunari, dei molluschi e della fauna ittica saranno valutate le risultanze delle attività di monitoraggio istituzionali elencate in Tabella R7-1, oltre ad eventuali nuovi studi che dovessero rendersi disponibili.

Tabella R7-1 Banche dati generate dalle attività di monitoraggio istituzionale.

Ambito	Matrice	Contesto	Soggetto attuatore	
Laguna di Venezia	Acqua	Direttiva 2000/60 - Progetto Modus	MAV	
	Acqua	Campagne mensili UTA		
	Acqua	Monitoraggio in continuo UTA		
	Sedimento	Direttiva 2000/60 - Progetto Modus		
	Biota	Direttiva 2000/60 - Progetto Modus		
Acque marino-costiere	Acqua	Direttiva 2000/60	Regione del Veneto	
	Acqua	Direttiva 2000/60		
	Biota	Direttiva 2000/60		
	Acqua	D.Lvo 152/2006 - acque a specifica destinazione		
	Biota	D.Lvo 152/2006 - acque a specifica destinazione		
Acque marino-costiere	Acqua	Direttiva 2000/60		Regione del Veneto
	Acqua	D.Lvo 116/2008; D.M. 30 marzo 2010		
	Sedimento	Direttiva 2000/60		
	Biota	Direttiva 2000/60		

R7.1 BIBLIOGRAFIA

ARPAV, 2011. Qualità delle acque di balneazione del Veneto nell'anno 2011 e classificazione per l'anno 2012.

ARPAV, 2012. Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2011. Analisi dei dati osservati nell'anno 2011.

ARPAV, 2013. Monitoraggio delle acque di transizione della Regione Veneto. Analisi dei dati osservati nell'anno 2011.

Magistrato alle Acque, 2010. Stato dell'ecosistema lagunare veneziano. Strumenti del Magistrato alle Acque di Venezia. A cura di Thetis S.p.A. 289 pp. Edizioni Marsilio.

Magistrato alle Acque - Thetis, 2010. "Rapporto sui dati di bioaccumulo rilevati e sui confronti effettuati". Studio C.1.10. Valutazione dello stato degli habitat ricostruiti nell'ambito degli interventi di recupero morfologico.

Magistrato alle Acque - Thetis, 2012 a. "Attività A. Restituzione commentata delle misurazioni effettuate nelle 12 campagne della qualità delle acque per la classificazione di stato chimico". Progetto MODUS 1 stralcio.

Magistrato alle Acque - Thetis, 2012 b. "Attività B. Descrizione commentata delle attività effettuate e dei risultati delle misurazioni delle campagne di monitoraggio. Progetto MODUS 1 stralcio.

Magistrato alle Acque - Thetis, 2013 a. "Attività H - Monitoraggio della qualità dei sedimenti lagunari. Descrizione commentata delle attività effettuate e dei risultati delle analisi chimiche ed ecotossicologiche". Progetto MODUS 1 stralcio.

Magistrato alle Acque - Thetis, 2013 b. "Attività D - Rapporto Tecnico di Completamento ed aggiornamento della classificazione dello stato chimico dei corpi idrici lagunari". Progetto MODUS 1 stralcio.

Regione del Veneto (2007). Progetto Integrato Fusina. Progetto Esecutivo Scarico a mare. Rapporto sui risultati del monitoraggio.

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.

R8 RVE_VIA-2) C.II

Verificare in dettaglio la presenza di affioramenti rocciosi di particolare interesse ecologico-ambientale attraverso una campagna di rilievi con idonee strumentazioni nell'area soggetta ai lavori e nelle aree limitrofe, al fine di una maggiore tutela delle comunità bentoniche di substrato duro

La disponibilità di studi pregressi del Magistrato alle Acque e di altri Enti permette di ben caratterizzare la presenza di affioramenti rocciosi in gran parte dell'area di progetto.

Si tenga inoltre conto che il Terminal off shore è stato appositamente ubicato in prossimità di un'area di cava marina precedentemente utilizzata per il prelievo di sabbia impiegata per il ripascimento dei litorali e quindi non caratterizzate dalla presenza di affioramenti rocciosi significativi (Figura R8.5).

Il Magistrato alle Acque, attraverso il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova, nell'ambito del programma di monitoraggio dei cantieri per la realizzazione delle opere alle bocche di porto (Sistema MOSE), ha attuato una serie di analisi di dettaglio volte a individuare e caratterizzare gli affioramenti rocciosi nelle aree interessate direttamente o indirettamente dagli effetti dei cantieri alle bocche di porto (MAGIS: ACQUE, 2006a). In particolare sono stati condotti i seguenti rilievi:

- rilievi Side Scan Sonar (estensivi e di dettaglio) e rilievi batimetrici per l'individuazione degli affioramenti;
- rilievi fotografici e video;
- campagne di prelievo di campioni di benthos animale e vegetale;
- valutazione dello stato ecologico degli affioramenti.

Tali indagini hanno permesso l'individuazione e la caratterizzazione degli affioramenti rocciosi presenti su una superficie complessiva di 55 km²

Inoltre nell'ambito delle attività preliminare della progettazione del terminal petrolifero, nello stesso periodo (2004-2005) sono stati condotti rilievi, con le medesime modalità sopra descritte, per verificare la presenza degli affioramenti rocciosi in un'areale che copre buona parte dell'attuale tracciato, di cui al presente progetto (Magistrato alle Acque, 2006b).

Nella Figura R8.1 sono indicati gli affioranti rocciosi individuati e caratterizzati nell'ambito degli Studi B.6.78/I e II.



Figura R8.1 Aree indagate in dettaglio e affioramenti rocciosi individuati e caratterizzati nell'ambito dello Studio B.6.78/I e II (MAG.ACQUE, 2006a; 2006b).

Gli affioramenti più prossimi al fascio tubiero, situati a poche centinaia di metri, sono costituiti da massi sparsi di altezza al massimo 15 cm caratterizzati da comunità bentoniche più simili a quelle di dighe di porto o costiere, che non di teggna vera e propria.

La caratterizzazione biologica degli affioramenti rilevati nelle aree indicate in Figura R8.1 (Studi B.6.78/I e II) ha evidenziato una marcata omogeneità nell'affioramento, ma eterogeneità tra gli affioramenti, anche vicini. Inoltre, sulla base delle similarità biologiche, i rilievi hanno evidenziato che la struttura e composizione delle comunità è influenzata dal gradiente costa-mare.

Gli affioramenti situati nella fascia costiera (area di indagine MA1 e parte MA2) prossima alla bocca di Malamocco e sulla linea del fascio tubiero, mostrano caratteristiche simili e si caratterizzano per un buon numero di specie ma anche con forte dominanza di specie opportunistiche, spesso tipiche della fascia costiera. Dominano soprattutto i poriferi filtratori per la ricchezza di solidi sospesi mentre la componente macroalgale appare fortemente criptica, con scarsa o nulla presenza di specie del coralligeno. Tali affioramenti pur avendo un'estensione talvolta anche ragguardevole, non presentano le caratteristiche di pregio degli affioramenti posti più a largo, in conseguenza della loro vicinanza alla costa dove è presente una più elevata torbidità.

Per completare il quadro relativamente alla presenza di affioramenti rocciosi nella parte finale del fascio tubiero e nell'area del Terminal off shore non coperti dai rilievi sopra descritti, sono stati analizzati i rilievi condotti nell'ambito di ulteriori studi e monitoraggi dal Magistrato alle Acque e da altri Enti.

L'Osservatorio Alto Adriatico dell'ARPA Veneto nell'ambito del Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg IIIA/Phare CBC Italia - Slovenia (2000-2006), ha realizzato un progetto di ricerca volto a sviluppare un sistema informativo che permetta l'identificazione delle relazioni esistenti tra la struttura della comunità fito-zoobentonica e le principali variabili abiotiche che ne possono influenzare lo sviluppo. Nell'ambito di questo studio è stata realizzata una mappa aggiornata della distribuzione degli affioramenti rocciosi che fa riferimento ad informazioni provenienti da vari Enti ed Istituzioni, tra cui i succitati studi svolti dal Magistrato alle Acque, oltre ad operatori del settore (ARPAV- FONDAZIONE MUSEI CIVICI VENEZIA, 2010). Lo studio ha riguardato, per alcune tegnue di particolare rilievo, sia la caratterizzazione geo-morfologica con indagini ROV e Side Scan Sonar, sia quella biologica. Gli affioramenti individuati sono riportati in Figura R8.2.

La Regione del Veneto al fine della salvaguardia, protezione e ripopolamento delle risorse ittiche, ha successivamente approvato la L.R. 15/2007 che prevede l'attuazione di un sistema di interventi e provvidenze finalizzate all'istituzione di zone di tutela biologica ed alla diversificazione, valorizzazione e riconversione delle imprese di pesca verso la molluschicoltura, la maricoltura e per lo sviluppo del turismo marittimo. Nell'ambito di questi indagini, che hanno visto la partecipazione anche del Magistrato alle Acque, sono state eseguite indagini con la tecnica del Side Scan Sonar e rilievi con ROV sulla distribuzione degli affioramenti rocciosi nel tratto marino antistante la Laguna di Venezia (Figura R8.3) e del tratto marino giacente più al largo (REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque, 2010). Un successivo

studio collegato (REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque, 2012), ha caratterizzato biologicamente per la prima volta anche affioramenti molto al largo a circa 20-30 km dalla costa (Figura R8.4).

Queste ulteriori indagini hanno messo in evidenza la sola presenza a circa 300 m dal tracciato del terminal di un affioramento di basso interesse ai fini della tutela biologica di 102,5 mq (asse maggiore 20 m e asse minore 15 m), con elevazione minima di 0,15 m e massima di 0,5 m e con tipologia organogeno sedimentale a lastre e a massi.

Infine si segnala la presenza delle tegnùe di Chioggia situate a 3 km di distanza dal terminal off shore, divenute SIC con Delibera della Regione del Veneto nel 2011, che negli ultimi 10-20 anni sono stati oggetto numerosi studi ed indagini per localizzare e caratterizzare biologicamente gli affioramenti rocciosi.

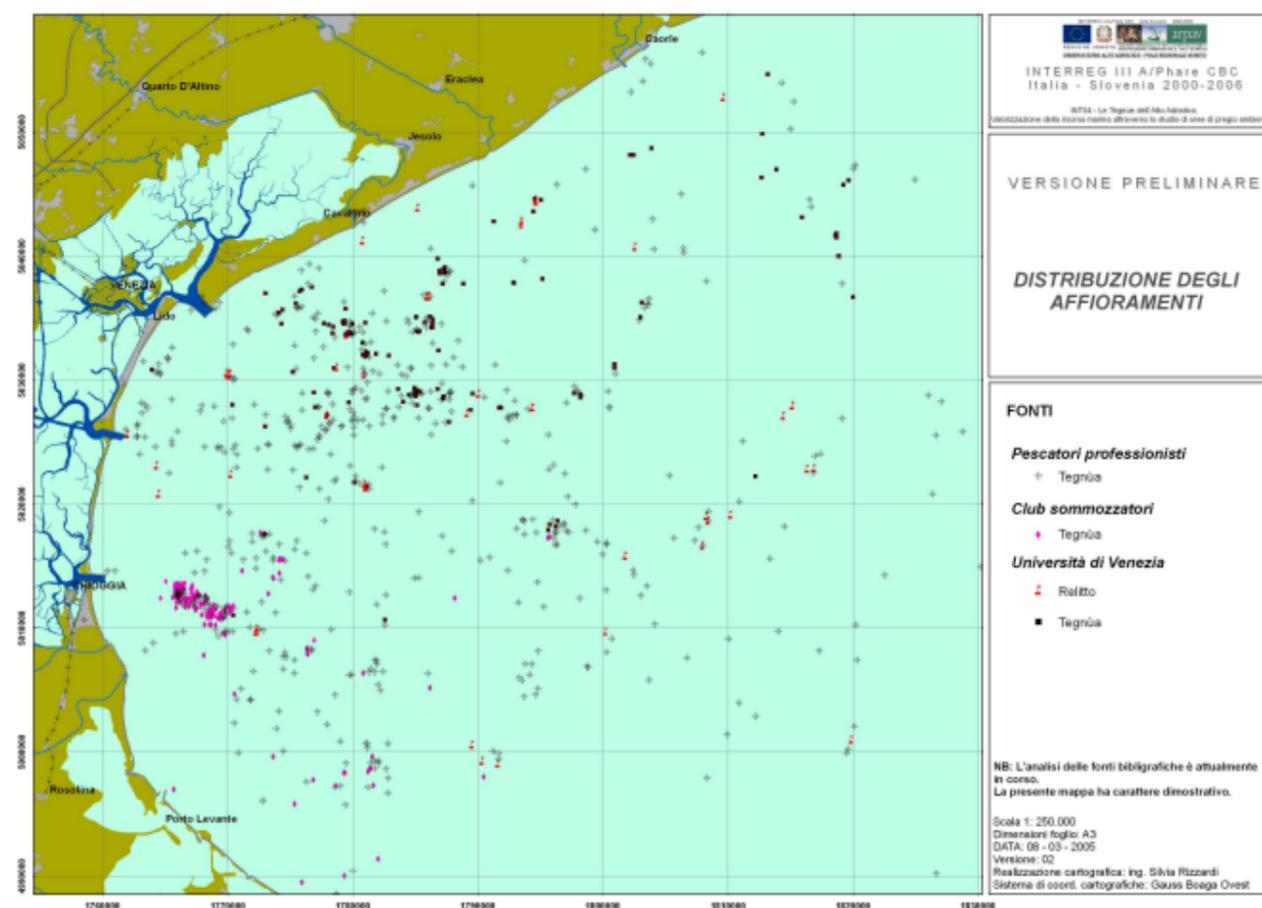


Figura R8.2 Segnalazioni di affioramenti rocciosi sulla base di informazioni di Enti, Istituzioni e operatori del settore (ARPAV- FONDAZIONE MUSEI CIVICI VENEZIA, 2010).

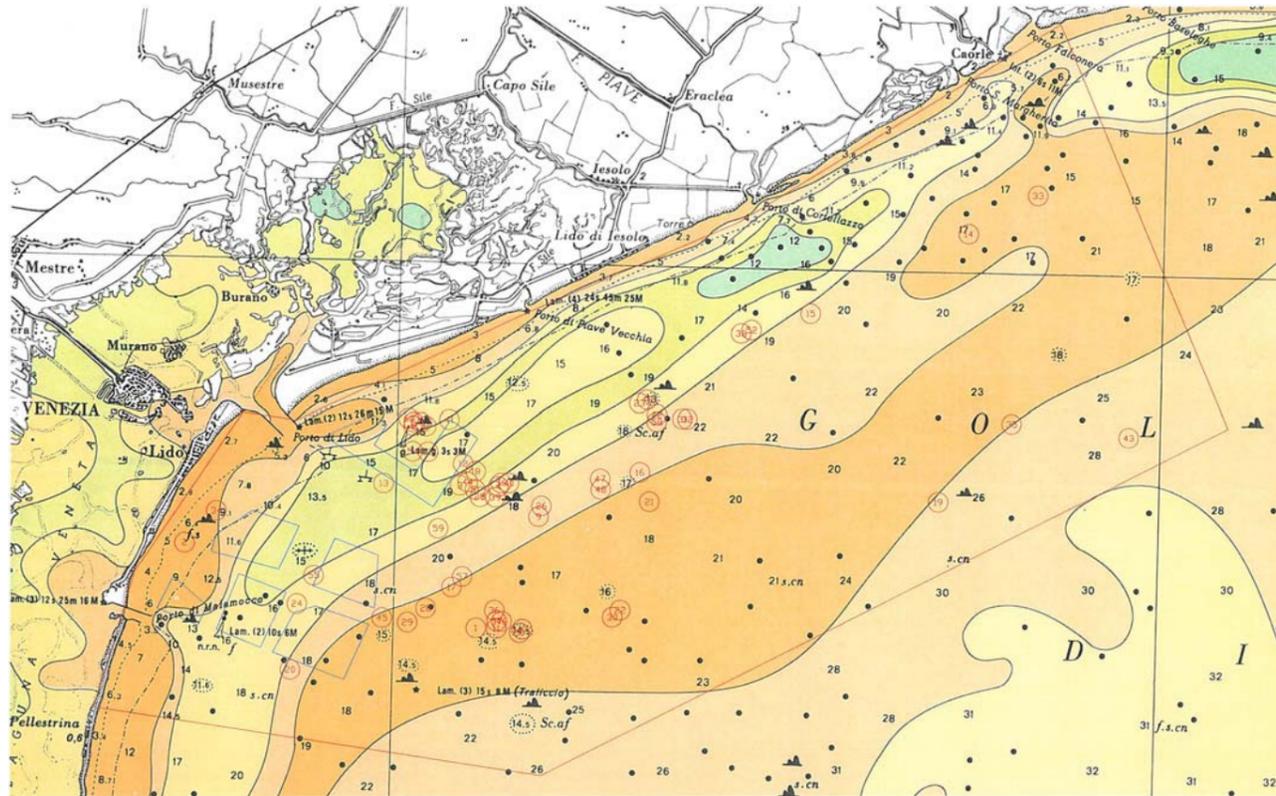


Figura R8.3 Localizzazione (cerchi rossi) di affioramenti rocciosi nell'ambito delle indagini condotte da REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque (REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque 2010).

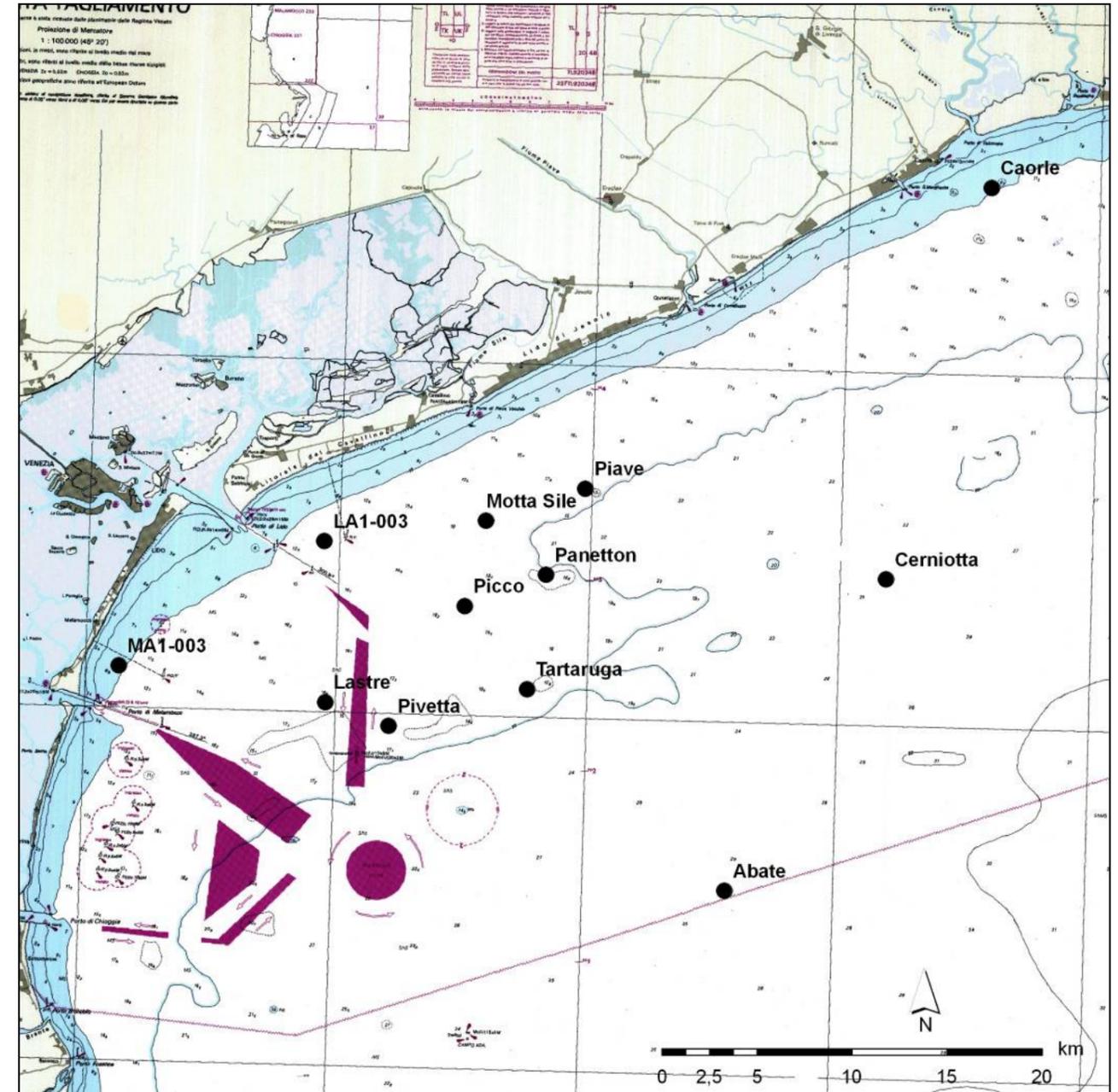


Figura R8.4 Localizzazione di affioramenti rocciosi nell'ambito delle indagini della RdV (REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque, 2012).

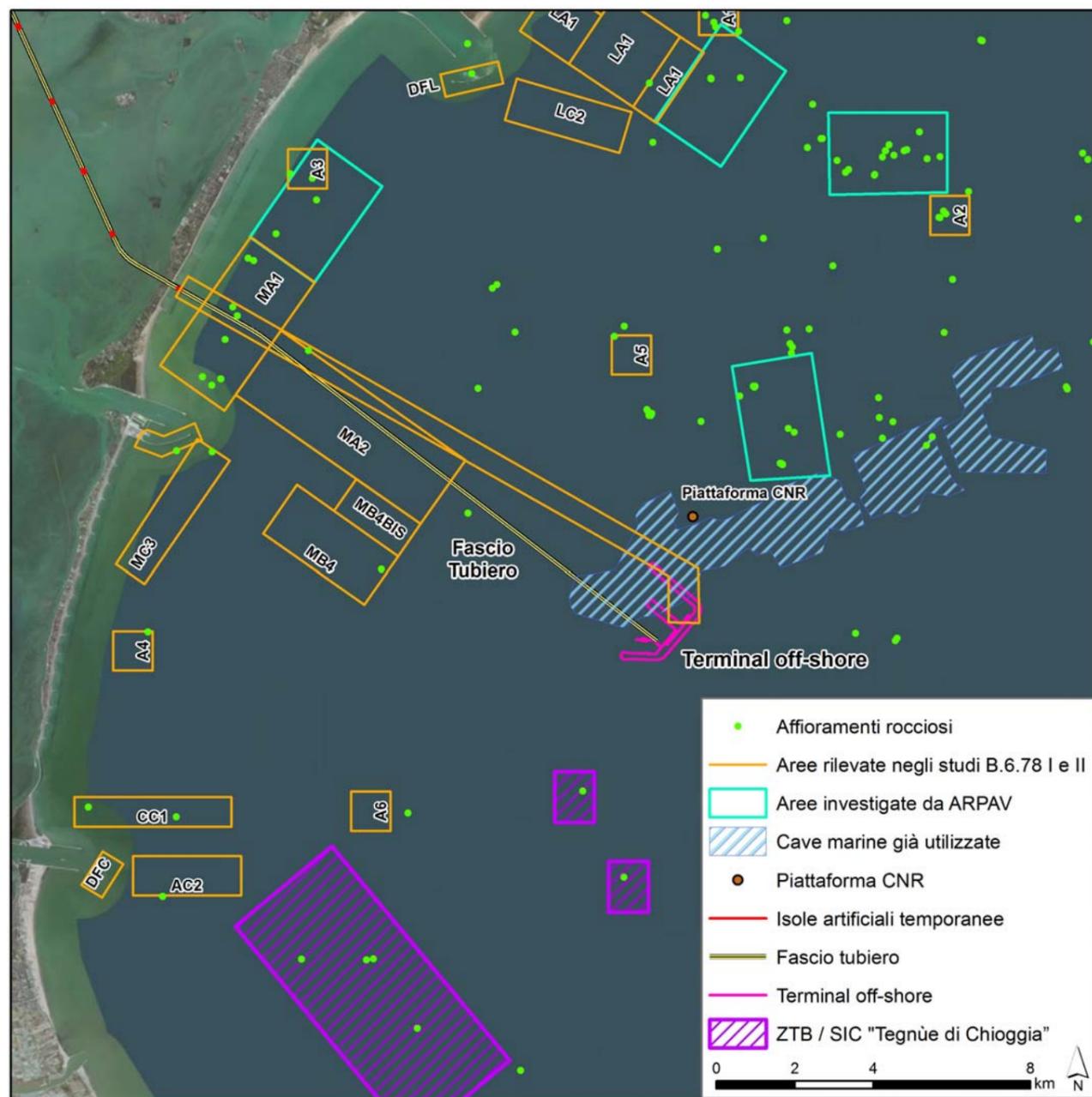


Figura R8.5 Inquadramento degli affioramenti rocciosi individuati nei rilievi condotti da Magistrato alle Acque (MAG.ACQUE, 2006a; 2006b) e da altri Enti (REGIONE VENETO-Magistrato alle Acque, 2010; 2012).

Nella Figura R8.5 sono riportati gli affioramenti rocciosi individuati nei rilievi condotti dal Magistrato alle Acque e da altri Enti nell'ambito degli studi sopra citati; inoltre è indicata l'area di cava marina, utilizzata

per il prelievo di sabbia impiegata per il ripascimento dei litorali. Tale figura mette in evidenza una buona copertura di indagini nell'area di progetto.

Dall'analisi integrata delle indagini eseguite, dal Magistrato alle Acque e dagli altri Enti nell'ambito degli sopra citati, si evince che nelle aree di progetto non vi siano affioramenti rocciosi a tegna di significativo valore ambientale.

Tuttavia, a titolo precauzionale, per i soli tratti, peraltro di limitata estensione, corrispondenti al fascio tubiero compreso tra l'area di cava e la tegna situata a circa 300 m dal fascio stesso e la porzione di terminal esterna all'area di cava, si prevede di effettuare in fase di progettazione definitiva analisi di dettaglio per l'individuazione di eventuali affioramenti rocciosi.

Infine, si evidenzia che nel Piano di Monitoraggio Ambientale del presente Studio di impatto ambientale sono previsti specifici monitoraggi per verificare durante la fase di costruzione gli eventuali effetti sugli affioramenti rocciosi più prossimi alle aree di progetto, anche se di pregio non particolarmente rilevante.

R8.1 BIBLIOGRAFIA

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2006a – Studio B.6.78/I-II. Attività di monitoraggio alle bocche di porto. Controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Valutazione dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi nelle aree prossime alle bocche di porto. Relazione finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore L. Mizzan.

MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA. 2006b. STUDIO B.6.78/II - Attività di monitoraggio alle bocche di porto. Controllo delle comunità biologiche lagunari e marine. Valutazione dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi nelle aree lungo il tracciato del Terminal Petrolifero al largo dei lidi veneziani. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore L. Mizzan.

ARPAV– FONDAZIONE MUSEI CIVICI VENEZIA. 2010. Le tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale. Agenzia Regionale per la Prevenzione e protezione Ambientale del Veneto ARPAV (eds.), Venezia. pp. 203. <http://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni>.

REGIONE VENETO-MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2010. Intervento di valorizzazione delle aree costiere prospicienti le bocche di porto della laguna di Venezia. Creazione di zone di Tutela Biologica e Marina in accordo con la Regione del Veneto. OP 499. 1. Rapporto finale delle attività di ricerca in mare (EPU: ZI.001), pp. 570.

REGIONE VENETO-MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA, 2012. Intervento di valorizzazione delle aree costiere prospicienti le bocche di porto della Laguna di Venezia. Creazione di zone di tutela biologica e marina in accordo con la Regione Veneto. Rapporto finale. Valutazione complessiva dello stato ecologico degli affioramenti rocciosi (ZI.011), pp. 169.

R9 RVE_VIA-2) C.III

Valutare lo stato ante operam del sistema delle falde sotto la laguna di Venezia, fornendo indicazioni sulle caratteristiche quali – quantitative del sistema stesso e della possibilità che la trivellazione orizzontale di posa delle pipelines le ponga in comunicazione.

Risposta a cura del Prof. Renzo Antonelli, Idrogeologia generale applicata, Università degli Studi di Padova, dipartimento di Geoscienze.



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

**NOTA TECNICA IN MERITO ALLE OSSERVAZIONI E RICHIESTE
DI CARATTERE IDROGEOLOGICO RIGUARDANTI IL PROGETTO
PRELIMINARE DEL TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE AL
LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA
(AREA LAGUNARE)**

1) Premessa

Il progetto preliminare dell'opera è stato sottoposto ad esame da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS, dalla quale è emersa la necessità di chiarimenti, integrazioni e documentazioni al fine della prosecuzione dell'istruttoria.

Nella presente relazione vengono prese in considerazione le problematiche esposte al punto n.71 del documento in oggetto: *Istruttoria di VIA speciale (LO 147) relativa al terminal plurimodale off-shore al largo della costa veneta, progetto preliminare. Richiesta di integrazioni. Componente "suolo e sottosuolo" n. 71- Predisporre un adeguato sistema di monitoraggio della falda attraverso la definizione dell'ubicazione, della profondità e del numero dei piezometri di monitoraggio, sulla base delle conoscenze riguardanti l'assetto idrogeologico dell'area e delle caratteristiche dell'acquifero, in modo da poter caratterizzare univocamente il potenziale impatto dell'opera sulle caratteristiche complessive dell'acquifero in esame.*

In questi ultimi anni buona parte dell'entroterra mestrino ed in particolare l'area industriale e portuale di Marghera sono state oggetto di numerosi ed approfonditi studi di carattere prevalentemente geologico e idrogeologico.

Grazie alla notevole mole di dati geognostici reperiti, sui quali si è operato ai fini di una loro omogeneizzazione e normalizzazione, è stato possibile definire in un ambito territoriale o di macroarea un modello concettuale idrostratigrafico su base GIS consolidata. La



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

rappresentatività di tale modello si è avvalsa nella sua fase di validazione e verifica di procedimenti statistici grazie al numero elevato di dati disponibile.

Lo studio con dettaglio inferiore ha interessato in parte anche la fascia mediana dell'area lagunare; questo settore infatti è assunto quale confine orientale del Dominio su cui è stato impostato il modello numerico di flusso finalizzato al progetto di conterminazione dell'area industriale e portuale di Porto Marghera.

2) Sintesi del modello idrostratigrafico assunto nell'area circumlagunare veneziana.

Il lavoro di revisione, omogeneizzazione, correlazione dei complessi livelli deposizionali ha permesso di proporre un modello idrostratigrafico semplificato del sottosuolo dell'area di interesse che va accettata come una possibilità di sintesi finalizzata agli scopi operativi.

La serie deposizionale è stata semplificata in una successione monotona di livelli prevalentemente "coesivi impermeabili" (argille e limi comprendenti tutti i possibili termini di transizione) e livelli prevalentemente "incoerenti permeabili (sabbie e limi comprensivi di tutti i termini litologici di transizione).

Sono state elaborate 14 sezioni idrostratigrafiche omogeneamente distribuite nell'entroterra mestrino, su tutta l'area industriale e portuale di Marghera e, come già accennato, su alcuni settori dell'area lagunare. Nelle tavole allegate (1, 2, 3) si riportano alcuni segmenti di sezione che si possono considerare rappresentativi dell'area lagunare interessata dalle trivellazioni in orizzontale per la posa del fascio di tubazioni.

Il lavoro di correlazione su un territorio decisamente ampio ha reso possibile l'identificazione fino a 40-50 m di profondità di 3 livelli acquiferi di tipo confinato o semiconfinato.

Tralasciando la prima falda di tipo freatico che può essere intercettata in terraferma con un assetto del tutto lenticolare e di interesse nullo agli scopi della presente nota, la sequenza è così di seguito descritta.

prof. Renzo Antonelli - tel. +39 049 8279125 - fax +39 049 8279107 - e-mail:renzo.antonelli@unipd.it



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

- I° acquifero (denominato **C** nelle sezioni allegate): è di tipo confinato o semiconfinato. Si tratta di un orizzonte acquifero costituito in prevalenza da materiali incoerenti (sabbie medie e fini) e dotato di notevole continuità laterale sia in terraferma che nell'area lagunare (Tavv. 1, 2, 3). In base ad oltre 600 carotaggi il range di posizionamento del suo tetto varia da -2 m a -9 m s.l.m.m.; il suo letto varia da -5 m a -16 m s.l.m.m.; il suo spessore è molto variabile con una media stimabile attorno ai 5 m.

La quota piezometrica di questa prima falda non è mai in equilibrio con la pressione atmosferica e si può stimare su base annua attorno a 0,5 - 0,6 m s.l.m.m., con oscillazioni massime superiori al metro. In prossimità della linea di costa e naturalmente nell'area lagunare la piezometria di questo primo acquifero è nettamente controllata dal flusso di marea che tende a stabilizzarne i valori medi su quote generalmente inferiori e ad attenuarne i picchi di massimo.

- II° acquifero (denominato **E** nelle sezioni allegate): è di tipo confinato. Si tratta di un orizzonte acquifero costituito da materiali incoerenti (sabbie fini) o pseudo coerenti (limi argilloso-sabbiosi). La litologia di questo orizzonte è estremamente variabile, di conseguenza, nonostante l'elevato numero di carotaggi disponibili nell'entroterra, spesso risulta problematica la sua correlazione spaziale.

Il range di posizionamento del suo tetto varia da -14 m a -25 m s.l.m.m.; il suo letto varia da -18 a -29 m s.l.m.m.; nell'area lagunare questo livello acquifero tende a posizionarsi con il suo limite superiore a quote inferiori di alcuni metri (Tavv. 4, 5).

Il suo spessore medio, spesso di difficile valutazione, si può stimare dello stesso ordine di grandezza del primo acquifero. Nettamente subordinata rispetto a quest'ultimo risulta invece la sua continuità spaziale che, sia pure in base ad un numero di verticali geognostiche drasticamente ridotto, si fa particolarmente evidente nell'area lagunare (Tav. 1).

I caratteri piezometrici del secondo acquifero in pressione non si discostano di molto da quelli relativi al primo acquifero, nonostante la sensibile differenza di quota delle due unità. Tale aspetto è da mettere in relazione con una più che probabile connessione

prof. Renzo Antonelli - tel. +39 049 8279125 - fax +39 049 8279107 - e-mail:renzo.antonelli@unipd.it



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

idraulica con il primo acquifero, accertata su base stratigrafica in alcuni settori dell'area di studio.

La sua quota piezometrica media, rilevata in numerosi piezometri di monitoraggio lungo il settore portuale e in periodi stagionali diversi, si attesta attorno a valori compresi tra 0.30 e 0,70 m s.l.m.m. .

Per quanto riguarda l'area lagunare sono riportate (Tavv. 6 , 7) due strisce di monitoraggio in continuo relative a due piezometri posizionati tra la macroisola delle raffinerie e la città di Venezia. Nel piezometro SM1, fenestrato nel secondo acquifero, si riscontra per il periodo di osservazione un netto controllo da parte dei flussi di marea su una quota piezometrica media di circa - 0.5 m s.l.m.m. con escursioni dell'ordine di alcuni decimetri. Nel piezometro SM2 fenestrato nell'acquifero superiore, la quota piezometrica media nel periodo di osservazione si può stimare attorno a 0.15 m s.l.m.m. Si deve dunque constatare, almeno in base ai dati disponibili, che nei due acquiferi sottiacenti lo specchio lagunare l'effetto marea tende, come si accennava, ad attenuare le oscillazioni, mentre si rileva una significativa depressione negativa nel secondo acquifero confinato

- III° acquifero confinato (denominato **G** nelle sezioni allegate). I carotaggi disponibili nell'area circumlagunare hanno consentito di evidenziare un terzo orizzonte acquifero con litologia prevalentemente sabbiosa e secondariamente sabbioso-limosa. Il tetto di questo livello è posizionato nella stragrande maggioranza delle verticali geognostiche al disotto dei 35 m di profondità. Nell'entroterra il suo spessore è discretamente costante e la sua continuità elevata. Nell'area lagunare la scarsità di indagini sufficientemente profonde non consente ulteriori approfondimenti.

3) Inquadramento idrodinamico nell'area di interesse

Si ritiene utile per completezza degli argomenti esposti fornire un inquadramento generale dell'assetto idrodinamico sotterraneo nell'entroterra circumlagunare, da cui strettamente consegue quello dell'unità sub-lagunare interessata dalla trivellazione in orizzontale.

La documentazione di studi idrogeologici eseguiti nell'ultimo decennio nell'area mestrina risulta particolarmente ampia a seguito delle numerose fonti normative volte alla predisposizione di un piano generale di risanamento. A tale piano dedicato alla salvaguardia della laguna di Venezia, sito di interesse nazionale (SIN), partecipano una molteplicità di soggetti pubblici e privati tra cui: il Magistrato alle Acque, la Regione Veneto, la Provincia e il comune di Venezia.

Tra le numerose indagini sviluppate in questi ultimi anni nel dominio in oggetto, di particolare interesse ai fini delle osservazioni avanzate sul progetto preliminare in parte già citate, si ritengono particolarmente significative le numerose elaborazioni grafiche su base misurata del campo di moto delle acque sotterranee.

Numerosi sono i documenti bibliografici che si possono citare alla scala regionale (Mari, 1983), (Antonelli, Dal Prà, 1990), (Antonelli, Mari, 2001).

Nonostante i vari elaborati siano rappresentativi di differenti livelli acquiferi del sistema multifalda, si evidenzia una sostanziale corrispondenza nell'assetto generale del deflusso sotterraneo. In particolare nell'elaborato allegato (Tav. 8), (Antonelli, Dal Prà & AA.VV.,1990,2003) dedicato alla parte più superficiale del sistema acquifero (i piezometri sono fenestrati a profondità inferiori a 100 m), è ben rappresentato un deflusso più o meno regolare verso l'area lagunare.

A partire dalla linea di costa i gradienti subiscano una sensibile riduzione con valori uguali o inferiori a 1/‰.

E' indubbio che il recapito a mare del deflusso sotterraneo definisce una minimizzazione del rischio derivante da un'eventuale interconnessione dei due livelli acquiferi sub-lagunari



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

provocata dalla trivellazione orizzontale. Si fa presente che i due livelli acquiferi, ove ambedue presenti, sono posizionati nell'area lagunare rispettivamente tra -13 - 20 m e -26 -29 m s.l.m.m. (Tavv. 4 , 5).

Allo stato attuale delle conoscenze ulteriori considerazioni possono contribuire ad avvalorare la previsione di un livello minimo sia di rischio che di impatto idrogeologico - ambientale.

I due livelli acquiferi in oggetto sottoposti alle prove di pompaggio presentano una permeabilità bassa, variabile da 10^{-8} a 10^{-5} m/s con una chiara eterogeneità di tendenza in sostanziale decremento verso il bordo lagunare, pertanto a causa della loro modesta produttività risultano pressoché inutilizzati lungo tutta la fascia costiera.

In merito alla previsione di impatto idrogeologico minimo si deve considerare il sostanziale equilibrio delle pressioni evidenziato dalle osservazioni in continuo su i due piezometri lagunari SM1 e SM2 (Tavv. 6 , 7). Questa modesta differenziazione piezometrica è con ogni probabilità da mettere in relazione con una continuità deposizionale tra le due unità acquifere (assenza del livello impermeabile intercalante) come spesso è segnalato nelle verticali geognostiche di terraferma. A tale proposito si veda l'ultimo segmento del profilo L2 (Tav. 1).

Si ritiene improbabile, qualora fosse provocata una connessione tra le due unità acquifere, un significativo leakage sotto l'azione di gradienti verticali che dovrebbero tra l'altro essere in grado di vincere la resistenza idraulica del pannello (cake) prodotto dai fanghi bentonici di perforazione sulla parete del foro.

Conclusioni

Il progetto di infilaggio delle condotte nell'area lagunare, tra la località Alberoni e l'isola dei serbatoi di Porto Marghera, richiede l'esecuzione di perforazioni di tipo orizzontale spinte ad una profondità massima dal fondo lagunare di circa 35 m.



Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Geoscienze

Via Gradenigo,6 - 35137 PADOVA ITALY

UNIVERSA
UNIVERSIS
PATAVINA
LIBERTAS

La successione litologica del sottosuolo interessato dalle perforazioni in teleguidata risulta ben nota su un'ampia porzione dell'entroterra circumlagunare ed in particolare lungo tutta la fascia costiera.

Il dettaglio minore attualmente disponibile sull'area lagunare, come è del tutto naturale aspettarsi, conferma una sostanziale continuità idrostrutturale di un primo livello incoerente e acquifero che verrà intercettato dalle perforazioni. Un secondo livello a litologia incoerente o pseudo coerente, chiaramente individuabile nell'entroterra, sembra presentare nell'area lagunare una più accentuata discontinuità ed una posizione più depressa, ma comunque potenzialmente intercettabile dalle perforazioni in progetto.

La valutazione di un impatto idrogeologico e di un rischio minimi si basa su considerazioni sia di tipo geolitologico che lungo tutta la fascia costiera è stato validato da procedimenti di tipo statistico (vedi parag.3), che idrodinamico e parametrico.

Il flusso sotterraneo nelle unità acquifere considerate ha come recapito naturale la depressione adriatica in mare aperto sotto l'azione di gradienti orizzontali estremamente moderati. E' da escludere qualsiasi ipotesi di inversione dei gradienti stessi ad opera degli "effetti" indotti da eventuali pompaggi sulla terraferma, sia per la completa assenza di questi in prossimità della costa, sia per i bassi valori di trasmissività e produttività degli acquiferi.

In condizioni di flusso idrico indisturbato e qualora siano adottati fanghi di perforazione adeguatamente bilanciati, si può ritenere del tutto improbabile l'instaurarsi di un flusso verticale di interscambio tra i corpi acquiferi considerati.

Padova 29 aprile 2013

Prof. Renzo Antonelli

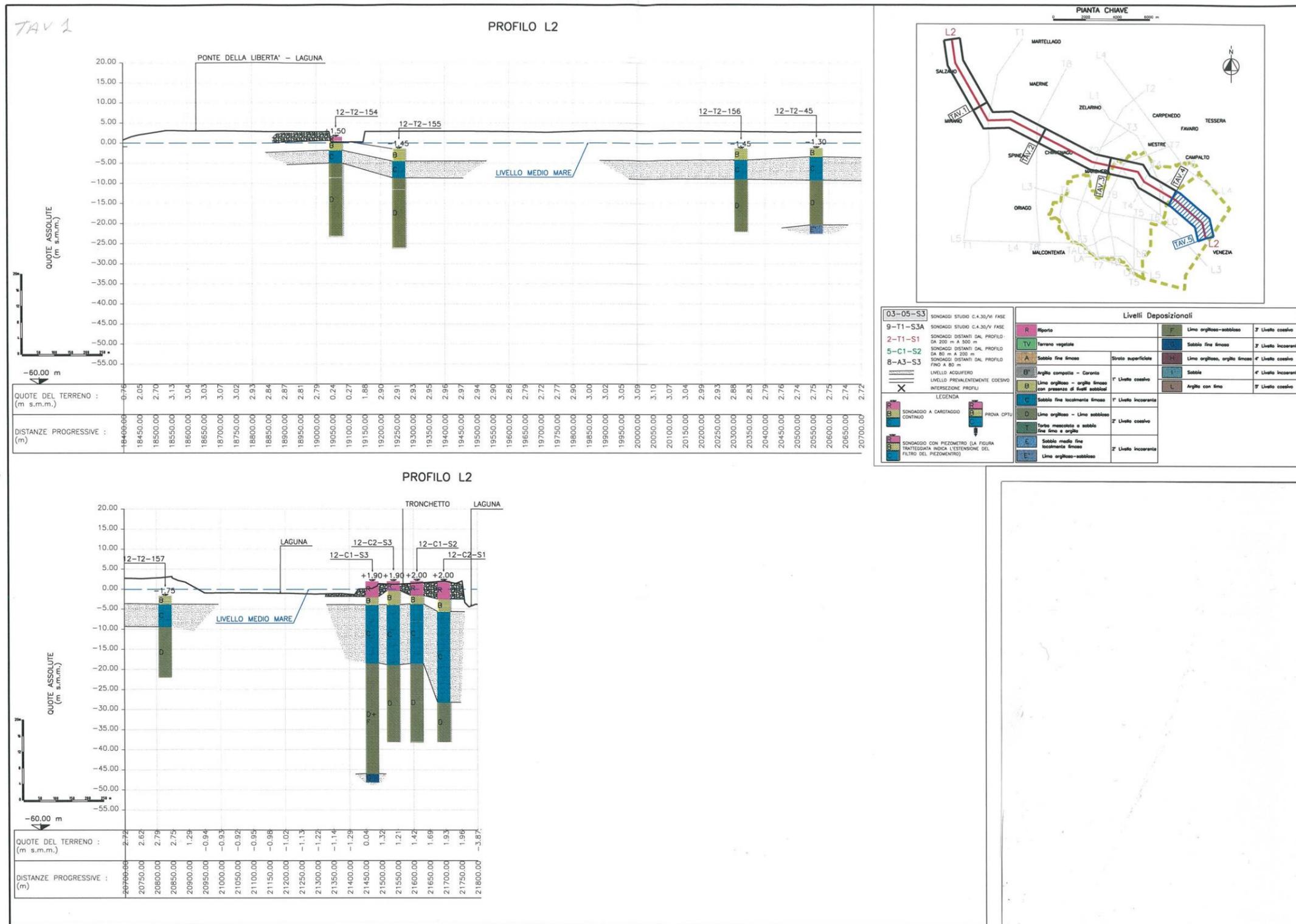


Tavola 1

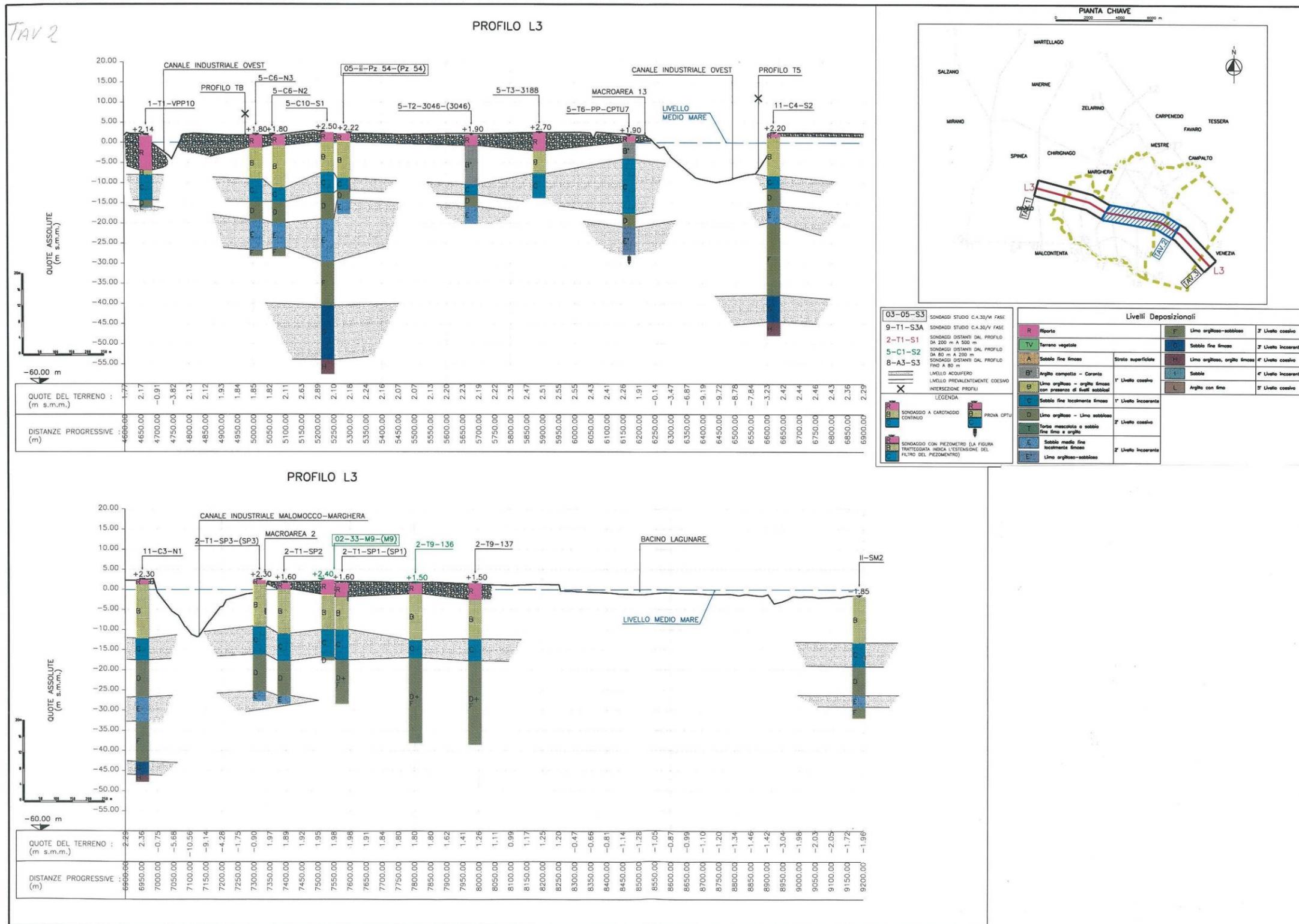


Tavola 2

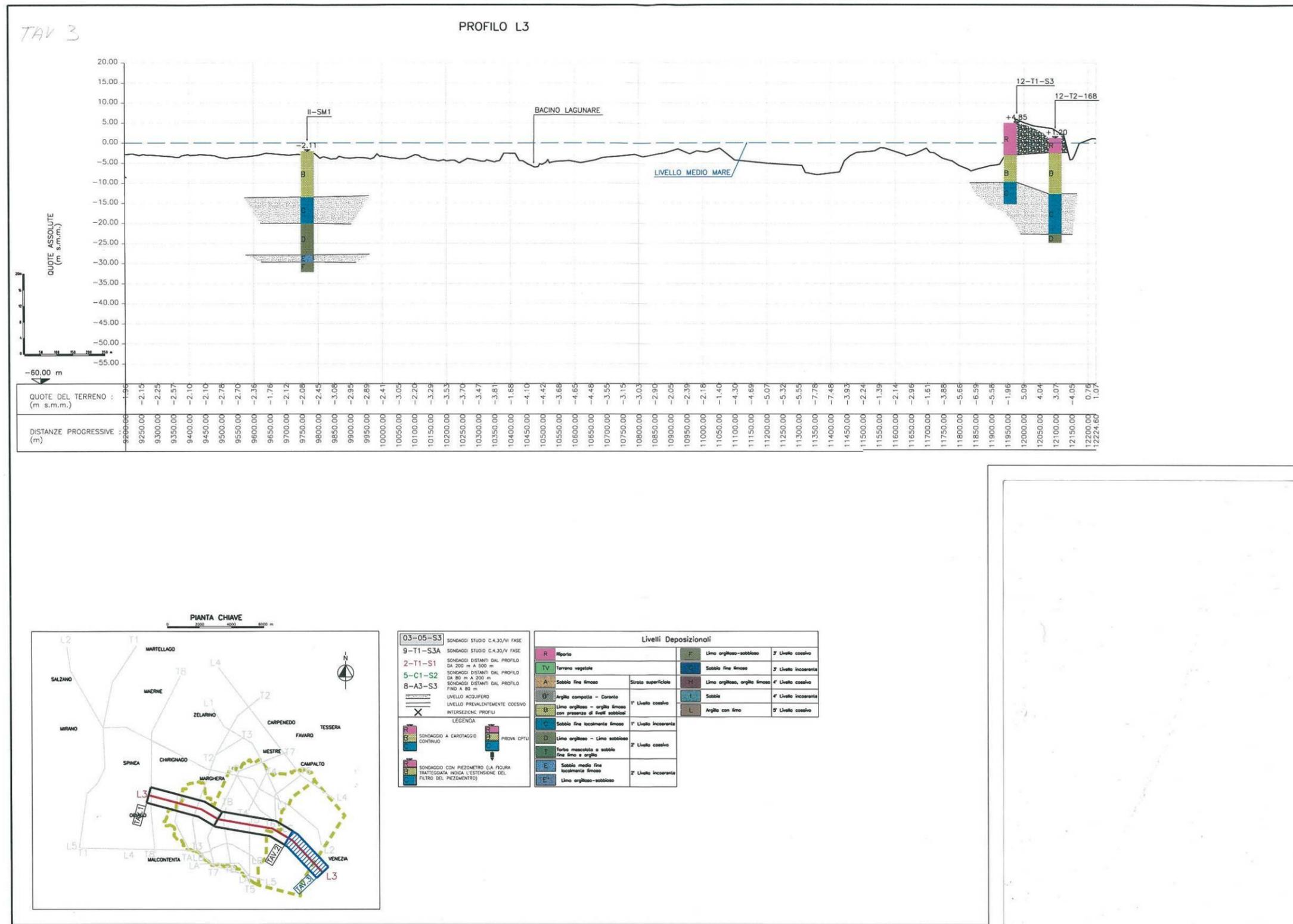


Tavola 3

SONDAGGIO: SM2		Data inizio: 09/01/2006		Profondità: -30 m p.f.							
Profondità cella di Casagrande: -15.00/-15.20 m p.f.		Coordinata Est: 2307503		Coordinata Nord: 5035881							
Carotiere semplice Ø 101 mm L 150 cm											
Profondità (m)	P.P. (kg/cm)	Tonv. (kg/cm)	Piezometro	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	pH	C (µS/cm)	T (°C)	Prelievo campioni terreno	Prelievo campioni acqua	Prove Lefranc
-1.85											
0.50											
1.00	0.90	0.40		1.05							
1.50	1.00	0.40		1.60							
2.00	0.60	0.20			LIMO ARGILLOSO NERO MOLLE, ODOROSO DI SOSTANZA ORGANICA.						
2.50	2.80	0.85			LIMO ARGILLOSO GRIGIO CON SOSTANZA ORGANICA SPARSA, POCO COMPATTO.						
3.00	2.70	0.65			LIMO SABBIOSO GRIGIO AZZURROGNOLO CON SCREZIATURE OCRALEE E CONCREZIONI CARBONATICHE, PRESENZA DI RARI LIVELLETTI ARGILLOSI SPARSI.						
3.50	2.90	0.70		3.40							
4.00	3.10	0.80		4.00							
4.50	3.10	0.65			LIMO SABBIOSO DEBOLMENTE ARGILLOSO GRIGIO AZZURROGNOLO CON SCREZIATURE OCRALEE E CONCREZIONI CARBONATICHE.						
5.00	3.00	0.65			LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO GRIGIO CHIARO.						
5.50	1.00	0.40									
6.00	0.90	0.35		6.00							
6.50	1.10	0.45		6.50					SM2-T1 -7.00		
7.00	1.20	0.40			LIMO SABBIOSO GRIGIO.						-6.80
7.50	2.00	0.30			SABBIA LIMOSA GRIGIA CON LIVELLI LIMOSO TORBOSI DA 7.30 A 7.90.						SM2-PL1 -7.30
8.00	2.30	0.35			ARGILLA GRIGIA CON LIMO.						
8.50	1.20	0.50		8.00							
9.00				8.30							
9.50					SABBIA LIMOSA GRIGIA CON LIVELLI LIMOSO ARGILLOSI SPARSI DA 8.75 A 8.90.						
10.00											
10.50				10.10							
11.00	1.00	0.35		11.00							
11.50				11.30							
12.00	0.90	0.35		12.00							
12.50				12.20							
13.00											
13.50				24.75							
14.00					SABBIA MEDIO FINE DEBOLMENTE LIMOSA, LOCALMENTE LIMOSA, GRIGIA.						
14.50				14.55							
15.00				15.00							

scala quote 1:50

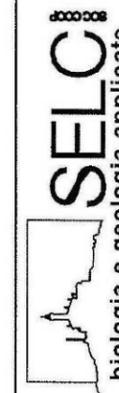


Tavola 4

SONDAGGIO: SM2

Data inizio: 09/01/2006		Profondità: -30 m p.f.									
Profondità cella di Casagrande: -15.00/-15.20 m p.f.		Coordinata Nord: 5035881									
Coordinata Est: 2307503		Carotiere semplice Ø 101 mm L 150 cm									
Profondità (m)	P.P. (kg/cm ²)	Torv. (kg/cm ²)	Piezometro	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	pH	C (µS/cm)	T (°C)	Prelievo campioni terreno	Prelievo campioni acqua	Prove Lefranc
15.50											
16.00											
16.50									SM2-T2 -16.30		-16.00 SM2-PL2 -16.50
17.00											
17.50	1.10 0.40										
18.00	1.00 0.40										
18.50	1.10 0.45										
19.00	1.50 0.30										
19.50	1.10 0.40										
20.00	1.10 0.40										
20.50	1.30 0.50										
21.00	1.40 0.60										
21.50	1.70 0.70										
22.00	2.80 F.S.										
22.50	1.40 0.45										
23.00	1.10 0.35										
23.50	0.90 0.40										
24.00	0.60 0.20										
24.50	1.90 0.45										
25.00	1.10 0.30										
25.50	1.20 0.40										
26.00	1.50 0.45										
26.50	1.80 0.50										
27.00	1.40 0.40										
27.50	1.40 0.45										
28.00	1.50 0.50										
28.50	0.80 0.40										
29.00	1.00 0.25										
29.50	0.90 0.20										
30.00	1.00 0.25										

scala quote 1:50

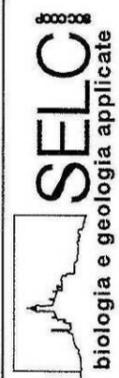


Tavola 4a

SONDAGGIO: SMI

Data inizio: 13/01/2006		Profondità: -30 m p.f.								
Profondità cella di Casagrande: -26.30/-26.50 m p.f.		Coordinata Nord: 5035517								
Coordinata Est: 2307922		Carotiere semplice Ø 101 mm L 150 cm								
P.P. Torv. kg/cm ²	Torv. kg/cm	Piezometro	COLONNA STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	pH	C µs/cm	T °C	Prelievo campioni terreno	Prelievo campioni acqua	Prove Lefranc
1.40 2.40	0.30 0.80		15.50	LIMI ARGILLOSI GRIGI ALTERNATI A LIMI SABBIOSI.						
1.50 1.10	0.45 0.45		17.95	SABBIA FINE LIMOSA GRIGIA, CON LIVELLO DI SOSTANZA ORGANICA A QUOTA 16.65 M DA P.F.						
1.40 1.20 1.20	0.55 0.40 0.50		19.80	LIMI ARGILLOSI GRIGI CON RARI VELLI SABBIOSI. ARGILLA LIMOSA TRA 19.20 E 19.40 M P.F.						
2.80	F.S.		20.30	LIMO ARGILLOSO SABBIOSO GRIGIO.						
1.60 1.70 1.50 1.80	0.60 0.50 0.60 0.65		21.00	LIMO CON ARGILLA GRIGIO.						
1.60	0.55		21.20	5 CM DI TORBA SEGUITA DA LIMO ARGILLOSO GRIGIO.						
1.30	0.50		21.33	LIMO ARGILLOSO GRIGIO.						
1.30	0.50		21.45	TORBA MARRONE SCURO.						
1.50 1.30 1.30	0.60 0.55 0.50		23.70	LIMO ARGILLOSO GRIGIO CON LOCALI LIVELLI LIMOSO SABBIOSI (DA 21.55 A 21.65 E DA 21.80 A 21.85). COOLORAZIONE GRIGIA MARRONE TRA 21.60 E 21.70.						
1.30 1.20 1.50 1.70	0.45 0.45 0.55 0.60		24.45	LIMO SABBIOSO ARGILLOSO GRIGIO PASSANTE A LIMO ARGILLOSO DEBOLMENTE SABBIOSO.						
2.00	0.65		24.75	LIMO ARGILLOSO GRIGIO MARRONE.						
1.80 1.20	0.60 0.25		24.95	LIMO ARGILLOSO GRIGIO MARRONE.						
1.70	0.35		25.50	LIMO SABBIOSO ARGILLOSO GRIGIO.						
1.30	0.20		25.75	LIMO SABBIOSO GRIGIO.						
			25.85							
			26.30							
			26.50							
			27.00	SABBIA DA LIMOSA A DEBOLMENTE LIMOSA GRIGIA.						-26.30
			27.55							SM1 - PLE
			27.75	10 CM DI LIMO ARGILLOSO SEGUITO DA TORBA.						-26.80
2.10 2.30	0.73 0.87		28.50	LIMO SABBIOSO GRIGIO, LOCALMENTE DEBOLMENTE ARGILLOSO. PRESENZA DI CONCREZIONI CALCAREE. VELO TORBOSO A QUOTA 29.50 M P.F..						

scala quote 1:50



Tavola 5

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

Studio C.4.30/5 - Modello interpretativo della dinamica degli acquiferi nella zona di Porto Marghera (VE)

Piezometro SM1

Profondità: -26,72 m p.f./ -28,83 m l.m.m.

Profondità cella di Casagrande: da -26,52 -26,72 m p.f. / da -28,63 a -28,83 m l.m.m.

Andamento della falda dal 28/02/06 al 22/09/06

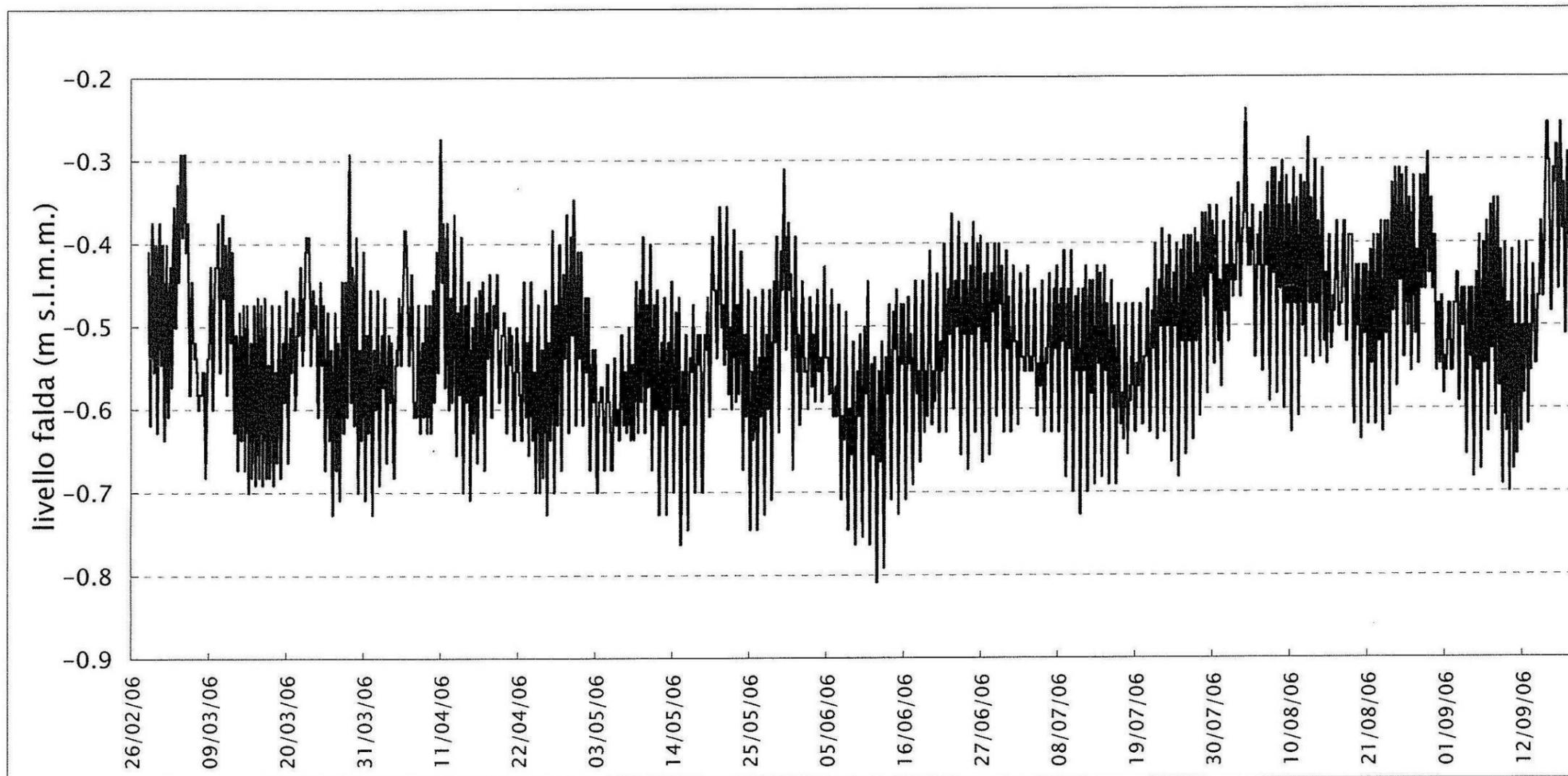


Tavola 6

CONSORZIO VENEZIA NUOVA

Studio C.4.30/5 - Modello interpretativo della dinamica degli acquiferi nella zona di Porto Marghera (VE)

Piezometro SM2

Profondità: -15,26 m p.f. / -17,11 m l.m.m.

Profondità cella di Casagrande: da -15,06 a -15,26 m p.f. / da -16,91 a -17,11 m l.m.m.

Andamento della falda dal 28/02/06 al 22/09/06

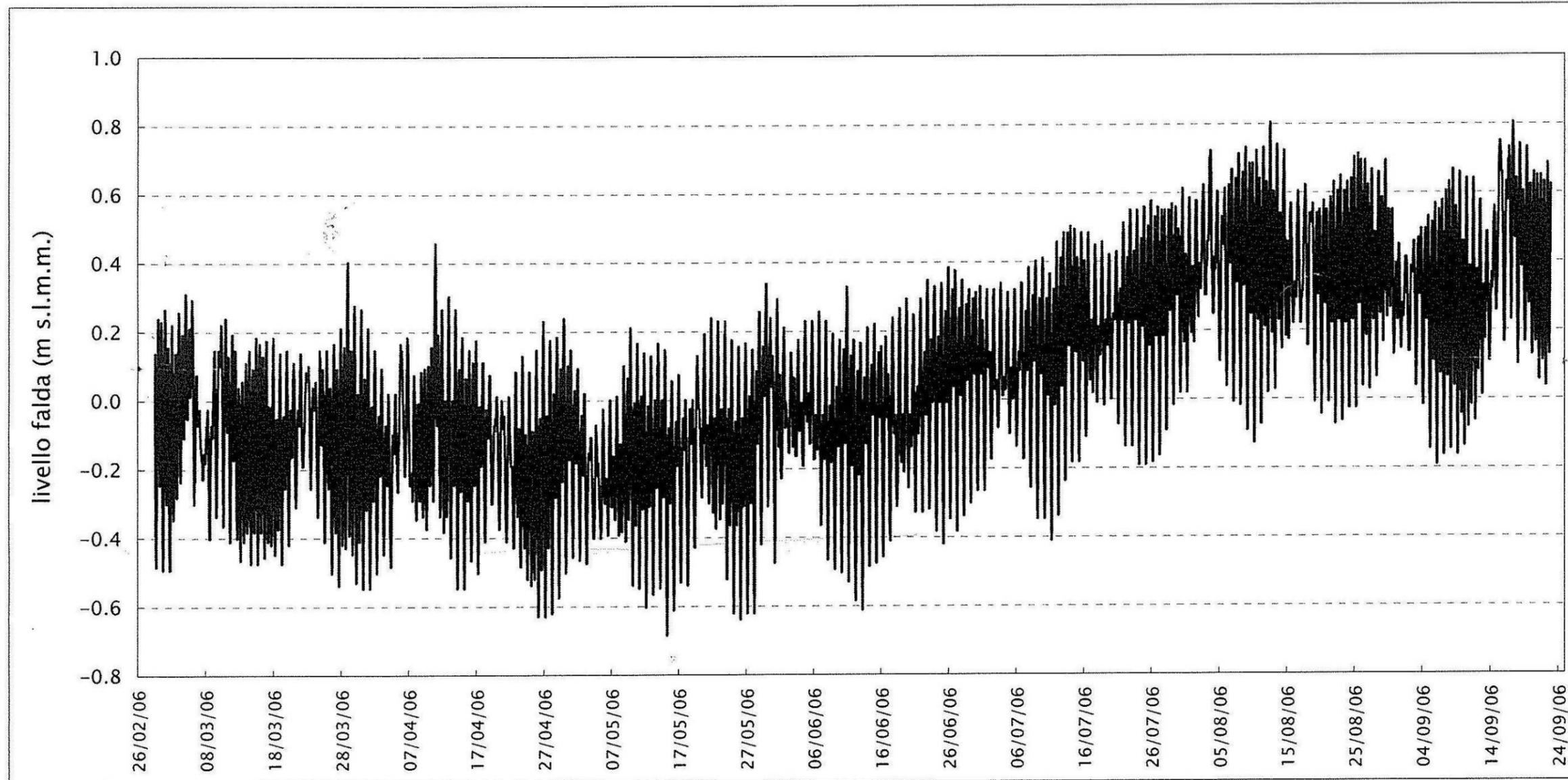


Tavola 7

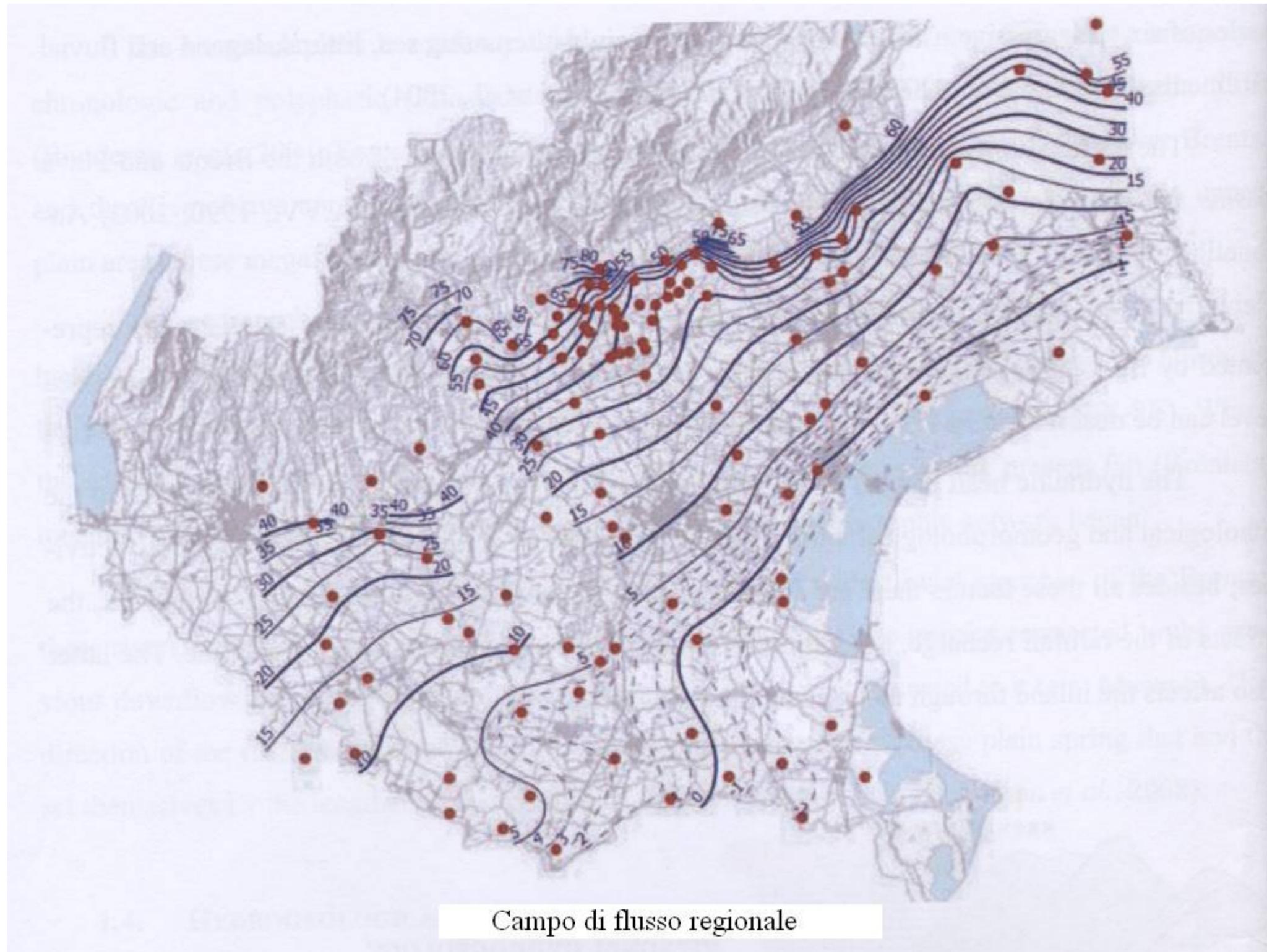


Tavola 8

R10 RVE_VIA-2) C.IV

Valutare la possibilità di spostare l'isola 2, che secondo gli elaborati di progetto verrà a trovarsi all'interno di un'area a fanerogame (una delle poche nel bacino centrale della laguna), individuando una posizione meno impattante ed invasiva.

L'isola artificiale provvisoria n. 2 viene utilizzata come punto di installazione delle tubazioni petrolifere, in particolare, per la tratta che va dall'isola provvisoria n. 1, sita nel litorale di Malamocco, all'isola provvisoria n. 3, in prossimità del canale di Poveglia.

E' stata individuata una nuova posizione meno impattante ed invasiva rispetto al progetto, pubblicato nell'ambito della presente procedura di Valutazione di Impatto Ambientale il 29 settembre 2012, per la quale non si prevede lo scavo di un canale di accesso permanente.

La nuova posizione risulta più vicina a canali esistenti (ghebo Guizzà), così da agevolare il tragitto dei mezzi di cantiere, minimizzando le necessità di scavo.

Nello spostamento dell'isola si è dovuto tener comunque conto dei limiti tecnologici relativi alla tecnica utilizzata (perforazione in teleguidata) che non permettono tratti di lunghezza superiore ai 2000 m circa.

A fine lavori tutta l'area interessata dagli interventi sarà ripristinata, come per gli altri siti.

Data la nuova posizione., anche dopo il ripristino sarà quindi possibile accedere al sito mediante natanti con fondo piatto idonei a navigare sui bassi fondali della laguna (pontoni a basso pescaggio 50-70 cm).

In ogni caso si propone di procedere, a lavori ultimati, con una riqualificazione dell'area con idonei trapianti di fanerogame secondo le modalità operative già adottate in precedenti interventi realizzati in laguna di Venezia dal Magistrato alle Acque. La descrizione di tali interventi è riportata nella risposta MATTM-32.

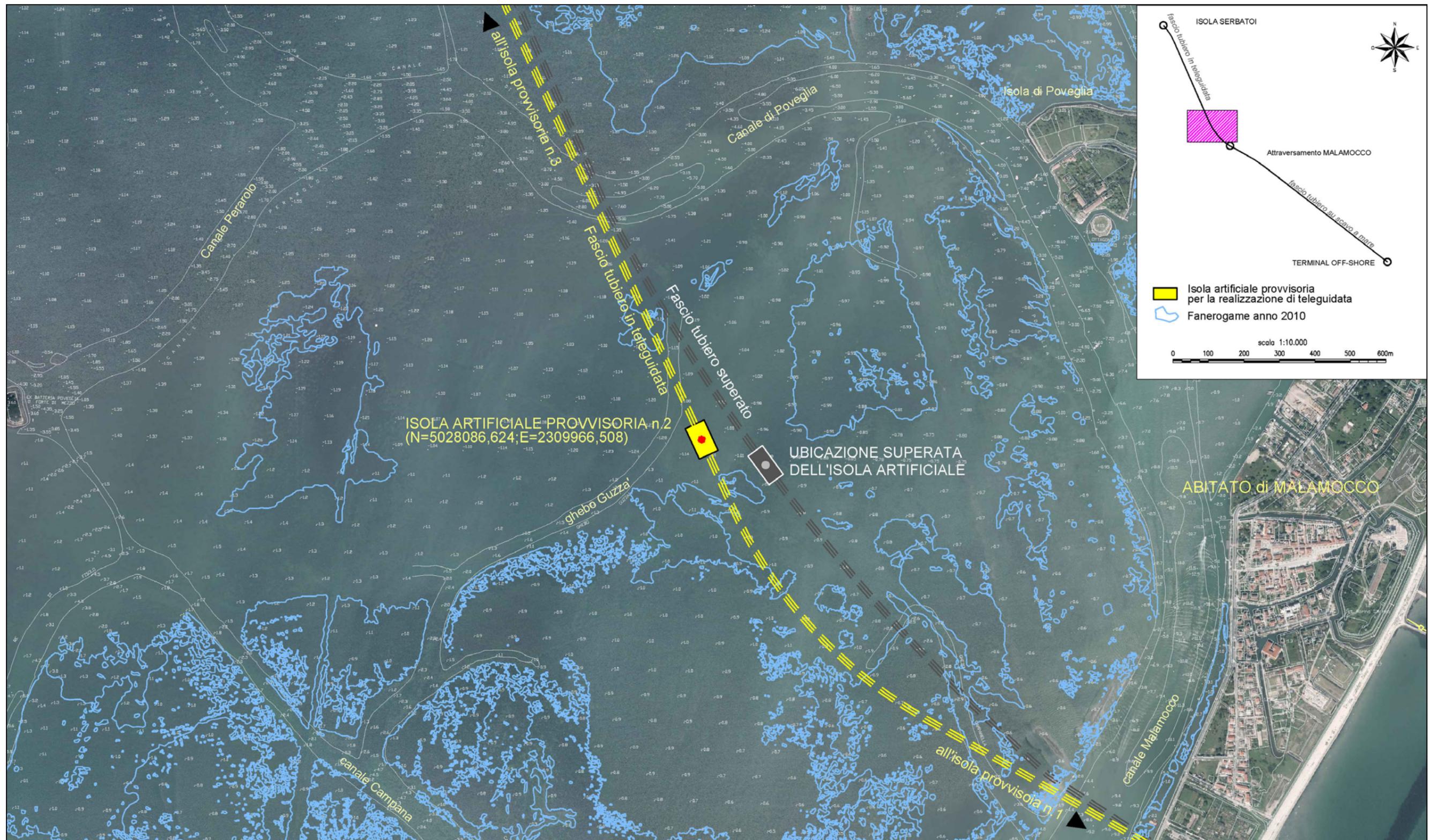


Figura R10-1 Planimetria di dettaglio con la nuova ubicazione dell'isola artificiale provvisoria n.2.

R11 RVE_VIA-2) C.V

Fornire chiarimenti in merito ai percorsi utilizzati dai natanti, sia in mare che in laguna, per la cantierizzazione ed il trasporto dei materiali necessari alla costruzione del terminal off-shore e delle isole artificiali.

Il piano di navigazione è stato tracciato considerando la località di Fusina sia come punto di arrivo dei mezzi/materiali provenienti dalla terraferma che come punto di partenza/arrivo delle imbarcazioni verso i cantieri lagunari e/o marini.

Questo sito si presta, per la sua logistica, allo sviluppo di attività legate alle esigenze di cantiere, in quanto è di facile accesso sia terrestre che marino: situata lungo il Canale Malamocco-Marghera permette, con un breve tragitto lungo i canali navigabili, di oltrepassare la bocca di Malamocco e raggiungere il mare Adriatico.

I tempi di percorrenza sono stati valutati in base ai criteri di carattere generale riguardanti la navigazione, considerando la diversità del moto ondoso proprio della laguna di Venezia, un ambiente chiuso e al riparo dalle forti correnti marine, rispetto al mare aperto.

In particolare, sono stati applicati tempi di incidenza maggiori se applicati per la navigazione a mare rispetto a quelli lagunari, in quanto le condizioni di moto ondoso e meteo-marine sono più svantaggiose in ambiente marino che in quello lagunare.

A seguire si riportano schemi esplicativi dei piani di navigazione e le tempistiche per le attività di costruzione e di posa dei cassoni per il Terminal Off-shore e per le attività di costruzione e posa del fascio tubiero a mare ed in laguna.

Nella Figura R11-1 è rappresentato il piano di navigazione per le attività di costruzione e posa dei cassoni e vengono evidenziati la lunghezza del tracciato acqueo e i tempi medi di percorrenza nei vari tratti. In particolare, durante la fase:

- di costruzione dei cassoni per il Terminal, posta in area di cantiere sita in prossimità della bocca di Malamocco (area Sincrolift) in località di Santa Maria del Mare, attualmente utilizzata per la costruzione dei cassoni del Sistema MOSE: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto dei materiali nel tratto Fusina-Malamocco (*tratto misto laguna mare*). La costruzione dei cassoni è prevista nel cantiere oggi utilizzato per le barriere del Sistema Mose al fine di evitare la costruzione di un nuovo sito a ciò adibito.

- di trasporto dei cassoni: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto dei cassoni nel tratto Malamocco-Terminal (*tratto esclusivamente a mare*);
- di posa dei cassoni: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale nel tratto Fusina-Terminal (*tratto misto laguna mare*).

Inoltre, nella Figura R11-1, è stata inserita la durata complessiva dei lavori suddivisa per area petrolifera e containers, oltre che la frequenza delle navi per l'approvvigionamento delle materie prime al cantiere e per il trasporto dei cassoni.

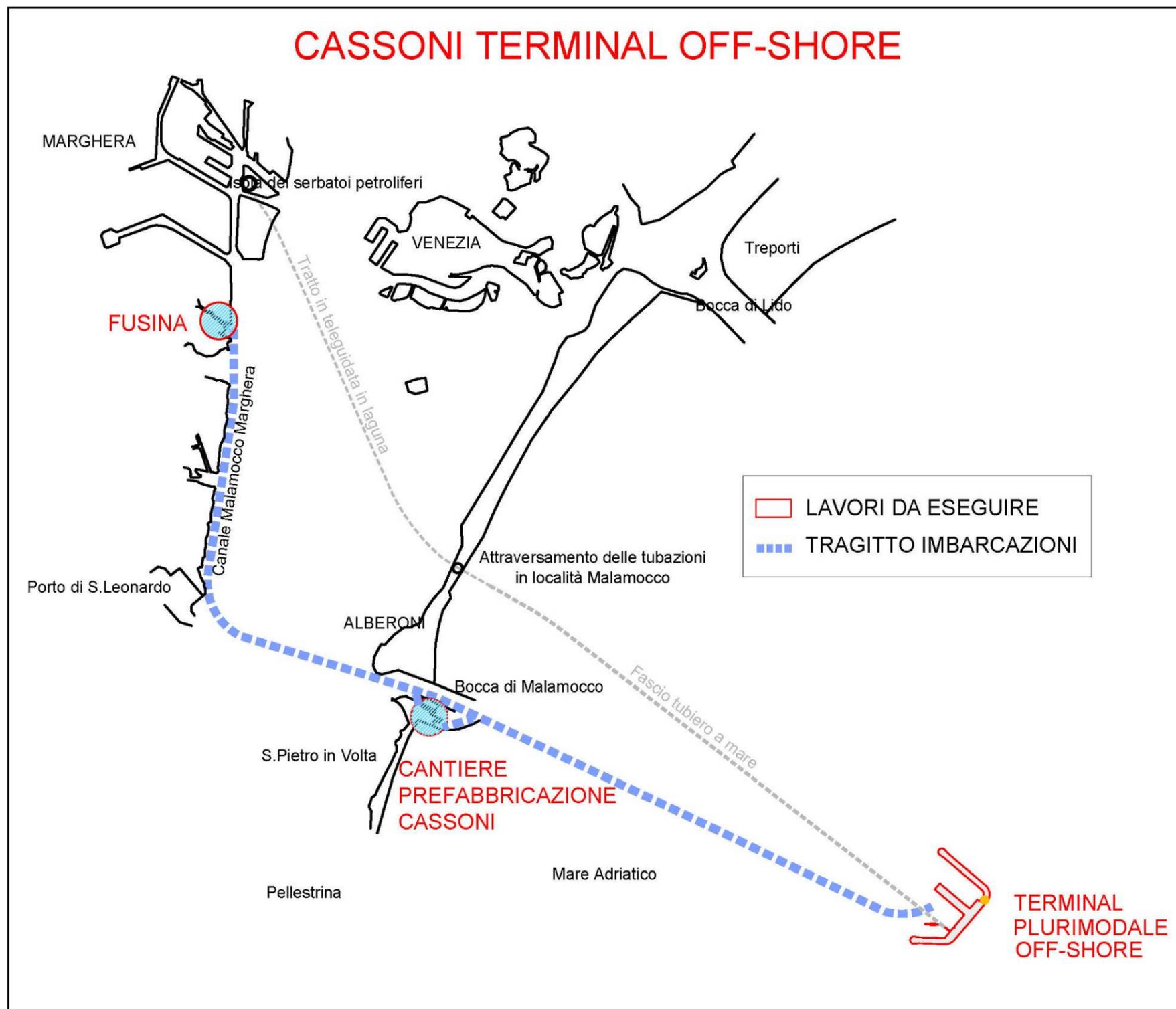
Nella Figura R11-2 è rappresentato il piano di navigazione per l'attività di realizzazione degli impianti petroliferi e civili nel Terminal off-shore e vengono indicati la lunghezza del tracciato e il tempo medio di percorrenza delle imbarcazioni per il trasporto del personale e dei materiali. Inoltre è fornita anche la durata complessiva dei lavori e la frequenza delle navi per l'approvvigionamento delle materie prime .

Nella Figura R11-3 è rappresentato il piano di navigazione per l'attività di approvvigionamento delle tubazioni, è stata inserita la frequenza delle navi per il trasporto delle tubazioni stesse e la durata dei lavori. Per il piano di navigazione si precisa che:

- per la posa a mare da quota 0 a -4.00 m in area arenile: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto dei materiali nel tratto Fusina-Malamocco (*tratto misto laguna mare*);
- per la posa a mare da quota -4.00 al Terminal off-shore nell'area a mare: verranno utilizzate imbarcazioni piccole adibite al trasporto del personale e medie/grandi per il trasporto delle tubazioni alla nave posa tubi, nel tratto Fusina-ley-barge (*tratto misto laguna mare*).

Infine nella Figura R11-4 è rappresentato il piano di navigazione per l'attività di approvvigionamento dei materiali alle isole provvisorie in laguna (isole n. 2-3-4-5-6 e Isola dei Serbatoi) e a mare (cantiere litorale Malamocco), con i relativi tracciati, lunghezze e tempi medi di percorrenza. Le attività riguardano principalmente il trasporto materiali (palancole, materiale per riempimenti, tubazioni, attrezzature per la teleguidata) con imbarcazioni piccole/medie ed il trasporto del personale con imbarcazioni piccole. Inoltre è stata inserita la frequenza di navi per l'approvvigionamento delle materie prime e la durata dei lavori.

Non è stata rappresentato il piano di navigazione per la posa dei massi costituenti la diga foranea, in quanto si utilizzano navi provenienti dalla Croazia che avranno una frequenza pari a circa 4 navi giornaliere; se, oltre alla fase di posa, si considera l'approvvigionamento dei massi (carico in banchina, trasporto, scarico e viaggio di ritorno) stimato in 3 giorni, ogni giorno saranno attive 12 navi per lo svolgimento delle attività considerate.



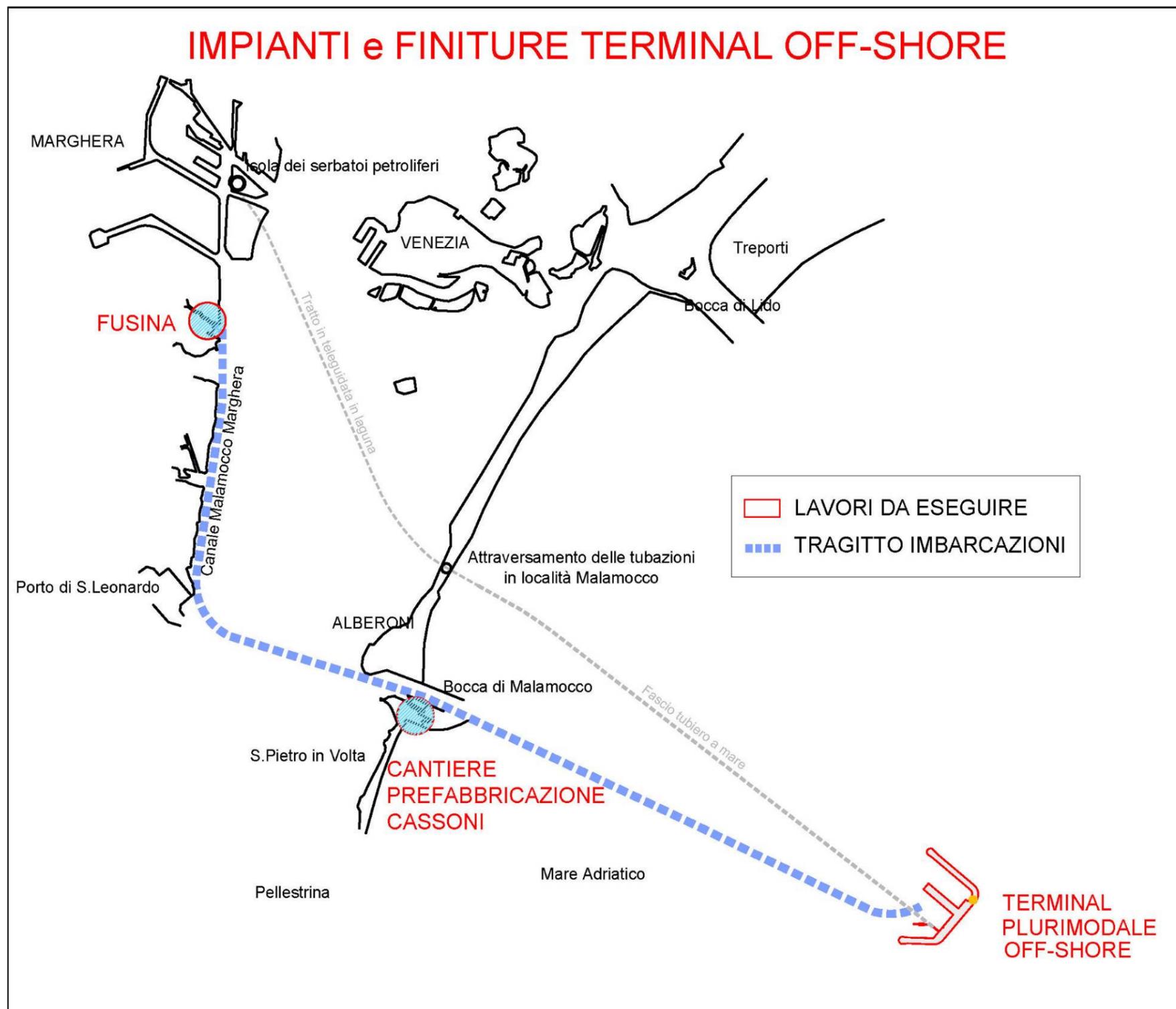
Costruzione dei cassoni Tratte di navigazione	miglia nautiche	ore percorrenza (andata) (h.)
Fusina-Malamocco	7,1	
imbarcazioni trasporto persone		0,9
imbarcazioni trasporto materiali		1,3
Malamocco-Terminal	7,4	
imbarcazioni trasporto persone		1,2
imbarcazioni trasporto materiali		2,0
Fusina-Terminal	14,5	
imbarcazioni trasporto persone		1,9

durata dei lavori (mesi)	
area servizi petrolifero	20
terminal petrolifero	34
area servizi containers	24
terminal containers	40

frequenza approvvigionamento materie prime al cantiere (Syncrolift)						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./ sett.	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Terminal Petrolifero	1096	182,7	4	731	2,6	1900
Terminal Containers	1536	256	4	1024	2,6	2662

frequenza trasporto cassoni				
	n.cassoni /sett.	tot. cassoni	h/trasp. a/r	h. tot
Terminal Petrolifero Area Servizi + Terminal	2	24	4	96
Terminal Containers Area Servizi + Terminal	2	110	4	440

Figura R11-1 Schema del Piano di Navigazione: tratto Fusina-Malamocco per approvvigionamento dei materiali per la costruzione dei cassoni in area di prefabbricazione cassoni nella bocca di Malamocco e tratto Malamocco-Terminal per il trasporto dei cassoni.

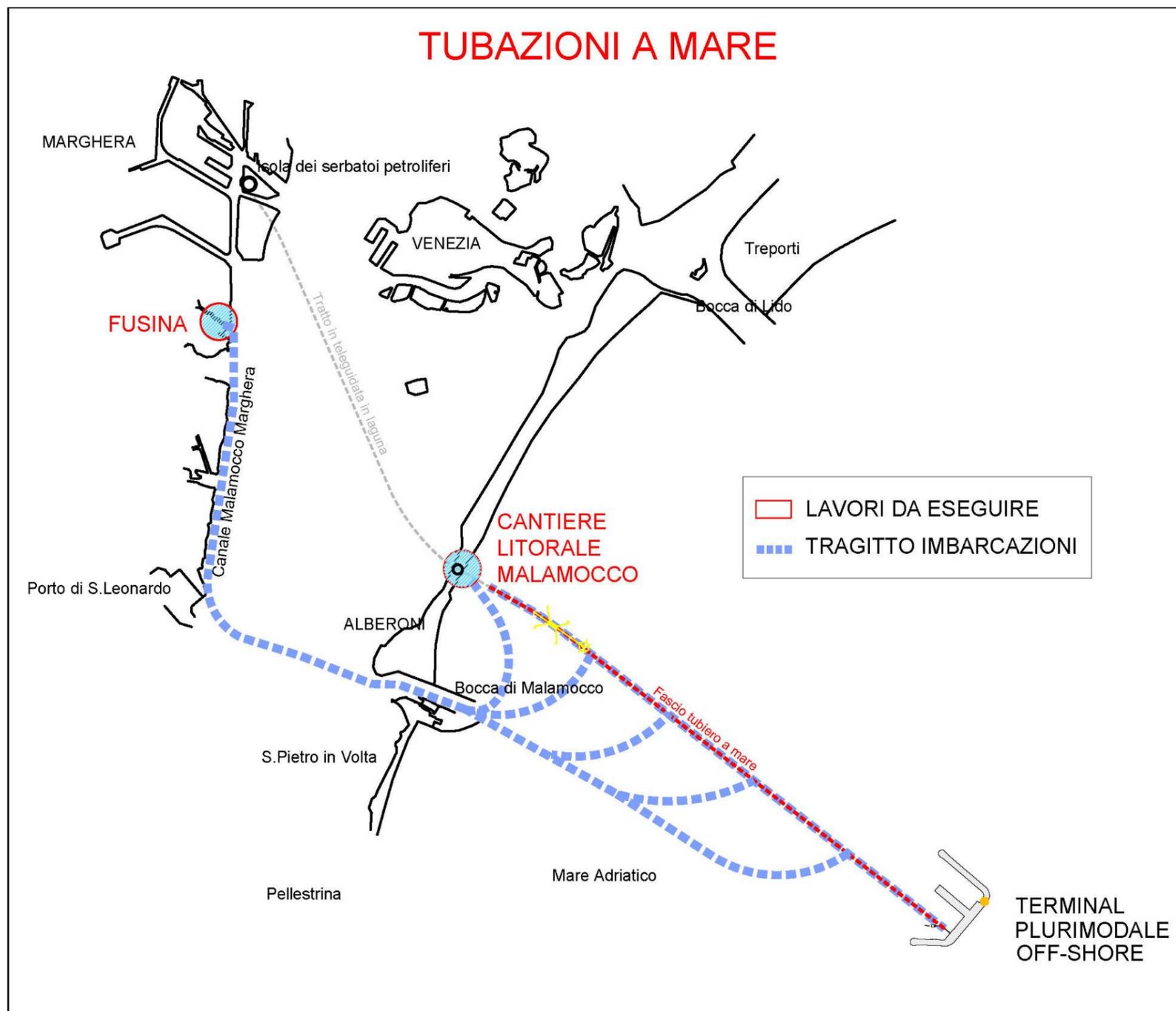


Impianti e finiture terminal off-shore Tratte di navigazione	miglia nautiche	ore percorrenza (andata) (h.)
Fusina-Terminal	14,5	
imbarcazioni trasporto persone		1,9
imbarcazioni trasporto materiali		3,0

durata dei lavori (mesi)	
impianti petrolifero	13
impianti civili	10
finiture area petrolifera	13
finiture area containers	23

frequenza approvvigionamento materie prime al cantiere (Syncrolift)						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./sett	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Terminal Petrolifero	312	52	1	52	6	312
Impianti civili	240	40	1	40	6	240

Figura R11-2 Schema del Piano di Navigazione: tratto Fusina-Terminal per la realizzazione degli impianti petroliferi e civili al Terminal Off-shore.



Tubazioni a mare Tratte di navigazione	miglia nautiche	ore percorrenza (andata) (h.)
Fusina-Area arenile	11,0	
imbarcazioni trasporto persone		1,3
imbarcazioni trasporto materiali		1,9
Fusina-Assistenza con pontone per rifornimento ley-barge		
imbarcazioni trasporto materiali	10,0	1,7
	11,5	2,0
	12,5	2,2
	14,1	2,4

durata dei lavori (mesi)
27

frequenza approvvigionamento materie prime (tubi)						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./ sett	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Tubazioni	648	108	0,5	54	4,3	232

Figura R11-3 Schema del Piano di Navigazione: tratto Fusina-cantiere litorale Malamocco per l'approvvigionamento delle tubazioni petrolifere da posare a mare.

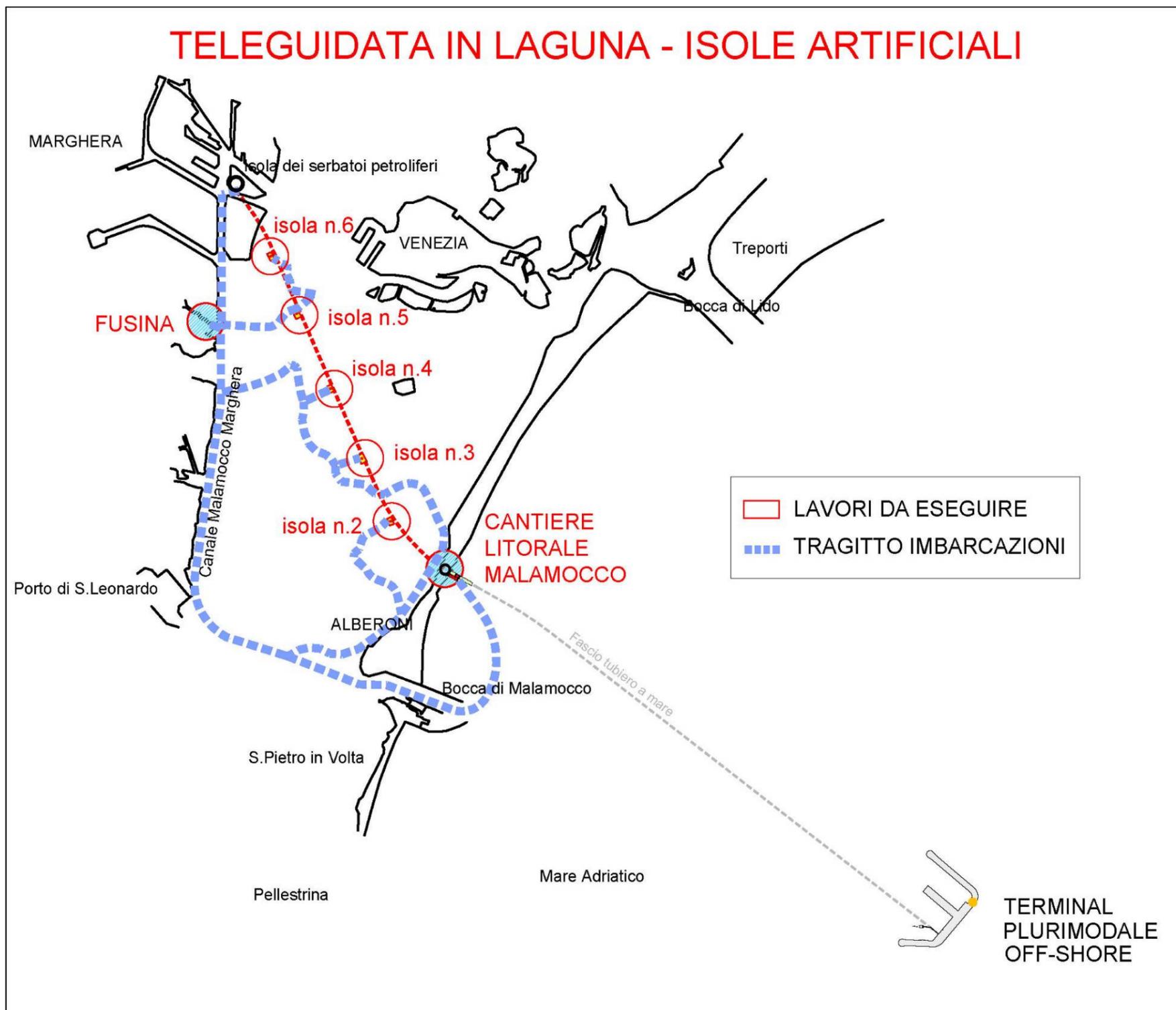


Figura R11-4 Schema del Piano di Navigazione: tratti per la realizzazione delle varie isole provvisorie, lato mare e le successive 2-3-4-5-6-isola dei Serbatoi.

Teleguidate in laguna Tratte di navigazione	miglia nautiche	ore percorrenza (andata) (h.)
Fusina-Area arenile (stazione n.1)	11,0	
imbarcazioni trasporto persone		1,3
imbarcazioni trasporto materiali		1,9
Fusina-Isola provvisoria n.2	9,0	
imbarcazioni trasporto persone		1,0
imbarcazioni trasporto materiali		1,6
Fusina-Isola provvisoria n.3	3,4	
imbarcazioni trasporto persone		0,4
imbarcazioni trasporto materiali		0,6
Fusina-Isola provvisoria n.4	3,0	
imbarcazioni trasporto persone		0,4
imbarcazioni trasporto materiali		0,6
Fusina-Isola provvisoria n.5	1,5	
imbarcazioni trasporto persone		0,2
imbarcazioni trasporto materiali		0,3
Fusina-Isola provvisoria n.6	2,7	
imbarcazioni trasporto persone		0,3
imbarcazioni trasporto materiali		0,5
Fusina-Isola Serbatoi	2,2	
imbarcazioni trasporto persone		0,3
imbarcazioni trasporto materiali		0,4

durata dei lavori (mesi)	
	26

frequenza approvvigionamento materie prime per costruzione isole						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./ sett.	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Isole provvisorie	120	20	2	40	1,7	68

frequenza approvvigionamento materie prime (tubi)						
	da Progr. Lav. gg	sett.	n.pont./ sett.	tot. pontoni	h/pont. a/r	h. tot
Isole provvisorie	408	68	5	340	1,5	510

R12 RVE_VIA-2) D.I

Specificare le misure di mitigazione che verranno adottate a tutela dei ricettori più esposti nella costruzione delle isole artificiali. In particolare tra i ricettori venga considerato il litorale di Malamocco prospiciente l'isola artificiale 1 lato mare e 2 lato laguna.

Le analisi modellistiche effettuate sia per quanto riguarda l'emissione di gas combustibili e polveri (cfr. MATTM-67), sia per il rumore (cfr. MATTM-58) hanno dimostrato la sostanziale trascurabilità degli effetti su bersagli sensibili nel litorale di Malamocco, esposti ai cantieri delle isole artificiali n. 1 e 2, confermando le valutazioni effettuate nel SIA.

Si riporta nel seguito l'ubicazione dei cantieri in oggetto e dei bersagli sensibili, identificati in Tabella R12-1 (Figura R12-1 e Figura R12-2).

Tabella R12-1 Identificazione dei bersagli individuati lungo i litorali.

Sigla	Bersaglio
A	Caseggiati Malamocco - via Doge Galla
B	Agriturismo Le Garzette
C	Centro estivo comunale
D	Ospedale san Camillo
E	Zona piloti Faro Rocchetta
F	Casa dell'ospitalità S.Maria del Mare
G	Ittiturismo Le Valli



Figura R12-1 Ubicazione dell'area di cantiere per la fabbricazione dei cassoni di Santa Maria del Mare e dei ricettori sensibili presenti nelle vicinanze.



Figura R12-2 Ubicazione dei cantieri per l'attraversamento in teleguidata dell'isola del Lido e dei ricettori sensibili presenti nelle vicinanze.

NOTA DI RISPOSTE

Maggio 2013

I7-REL-001

Rev.0

Dati i risultati delle valutazioni di impatto dei cantieri in oggetto, posti nelle vicinanze del litorale di Malamocco, sui suddetti bersagli sensibili, si riporta nella successiva tabella una sintesi delle valutazioni effettuate sui cantieri in oggetto (di cui i dettagli alle risposte MATTM-58 e MATTM-67), e l'indicazione delle misure di mitigazione e dei monitoraggi correlati.

Infatti, analogamente a quanto adottato per i cantieri del Sistema MOSE, le misure di mitigazione sono di due tipologie:

- misure proattive, cioè misure adottate in fase di progettazione e/o indicato dallo Studio di Impatto Ambientale;
- misure correttive o reattive, cioè misure che si rendono necessarie alla luce dei risultati dei monitoraggi dei cantieri e che vengono adottate automaticamente alla verifica di situazioni critiche (es. superamenti livelli normativi).

In tal senso i monitoraggi sono parte integrante delle misure di mitigazione, in quanto permettono di mettere in atto azioni correttive dove necessario e di attuare le stesse misure correttive per situazioni analoghe, ancorché non critiche, divenendo pertanto misure proattive.

Fattore di interferenza	Impatto	Mitigazioni proattive*	Monitoraggi**	Mitigazioni correttive*
emissione di gas combustibili e polveri dai mezzi di cantiere	trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • adeguata formazione delle maestranze • scelta di macchine operatrici che minimizzano le emissioni • adozione di impianti di bagnatura nelle aree di cantiere • adozione di sistemi di lavaggio dei pneumatici e pulizia strade nelle aree di cantiere • perimetrazione delle aree di cantiere con reti antipolvere 	<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio di qualità dell'aria in corrispondenza dei bersagli sensibili durante i cantieri (aree abitate in località Malamocco) 	<ul style="list-style-type: none"> • rallentamento/ sospensione attività per periodi (giorni) necessari al ripristino di condizioni entro i limiti normativi
emissione di rumore dai mezzi di cantiere	trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • adeguata formazione delle maestranze • scelta di macchine operatrici che minimizzano le emissioni 	<ul style="list-style-type: none"> • monitoraggio rumore in corrispondenza dei bersagli sensibili durante i cantieri (aree abitate in località Malamocco) 	<ul style="list-style-type: none"> • rallentamento/ sospensione attività (in particolari ore del giorno) • inserimento barriere antirumore • isolamento acustico di macchinari particolarmente rumorosi

* si veda per ulteriori dettagli delle attività la risposta MATTM-31 e il Piano delle mitigazioni e compensazioni, emesso in concomitanza della presente Nota di risposte.

** si veda per il dettaglio delle attività il Piano di monitoraggio ambientale, emesso in concomitanza della presente Nota di risposte.

R13 RVE_VIA-2) E.I

Valutare lo scenario di rischio derivante dall'affondamento incidentale di imbarcazioni nell'area marina e lagunare percorsa dal fascio tubiero e la possibilità che tale evento possa causare un danneggiamento alle condotte presenti

Lo scenario di rischio derivante dall'affondamento incidentale di imbarcazioni nell'area marina e lagunare percorsa dal fascio tubiero e la possibilità che tale evento possa causare un danneggiamento alle condotte presenti è contenuto nell'analisi di rischio (B-REL-1003 – Analisi di Rischio) di cui si riporta lo stralcio relativo.

R13.1 SCENARIO DI RISCHIO DERIVANTE DAL DANNEGGIAMENTO DELLE CONDOTTE PRESENTI A SEGUITO DELL’AFFONDAMENTO INCIDENTALE DI IMBARCAZIONI NELL’AREA MARINA

Le tubazioni sottomarine offshore corrono parallele ed affiancate dal Terminale a mare all'isola di Malamocco, sita a circa 17 km dal terminale.

Il progetto prevede 3 tubazioni per prodotti petroliferi, completamente interrato a -3 m dal fondo del mare e per la prima parte coperte con strutture di protezione in calcestruzzo.

L'interasse massimo tra le tubazioni più lontane è pari a 13 m.

Si assumono ancora validi i criteri metodologici e i dati di letteratura per il calcolo della rottura da impatti con oggetti esterni già utilizzati nello studio del 2002, aggiornando invece con informazioni più recenti la statistica delle rotture per cause interne alla tubazione.

Per rottura per cause esterne si intende:

- impatto con ancora;
- impatto con oggetto in affondamento:
 - nave in affondamento,
 - container in affondamento.

Impatto con nave in affondamento

L'analisi della carta nautica relativa al Porto di Venezia ha permesso di identificare 4 percorsi principali (corridoi) di passaggio per le navi dirette al porto; si è considerato il traffico uniformemente distribuito sui 4 percorsi pertanto si è considerato che solo il 25% del traffico marittimo passi nel corridoio sopra le tubazioni. Inoltre un ulteriore 25% del traffico complessivo (navi commerciali operanti al terminale) potrà interagire con le tubazioni nell'area del terminale, seppure per un tratto limitato del loro sviluppo.

Considerando inalterata rispetto allo studio del 2002 la tipologia delle navi che interessano il porto di Venezia e le modalità di accadimento di questo genere di incidente, si può assumere una frequenza di interazione nave/tubazioni di circa 2.8×10^{-5} eventi/anno, che tuttavia non tiene conto del benefico effetto derivante dallo spostamento del tracciato delle linee di transito verso Nord che lo allontana dall'allineamento di ingresso del canale di Malamocco.

Va rilevato innanzitutto che tale evento presenta una frequenza di accadimento che rientra nei limiti di accettabilità ed inoltre che, dall'esperienza maturata nel Mare del Nord, l'affondamento di una nave non porta necessariamente alla rottura delle tubazioni, data la bassa velocità d'affondamento e la grande superficie di contatto.

Nell'eventualità di deformazione della condotta che porti a fessurazione con sversamento di prodotto, il rischio connesso a tale evento può essere assimilato al rischio di rilascio di prodotto per gli eventi meno frequenti di rottura del tratto di condotta a mare dovuta a cause interne.

Impatto con container in affondamento

Per l'analisi della frequenza di affondamento container si sono utilizzati i dati di traffico già considerati nello studio del 2002, che fanno riferimento a una movimentazione di 211'966 TEU. Considerando le frequenze relative alla perdita di container in mare riportate dal "World Shipping Council", si ottiene una frequenza attesa di 1.2 container in acqua all'anno (supponendo che tutte le navi trasportino container da 20 piedi = 1 TEU).

Si considera che solo il 25% del traffico passi sopra le tubazioni nel loro tratto di collegamento tra il terminale e la laguna e che un ulteriore 25% del traffico (quello operante al terminal offshore) possa passare sopra il tratto terminale delle tubazioni: assumendo che circa il 50% dei container galleggino (Lloyds Register, 1987), si ottiene una frequenza d'impatto annua di circa 4.4×10^{-4} eventi/anno.

Nell'analisi degli effetti dell'affondamento di un container caduto da una nave e le tubazioni si è fatto riferimento conservativamente ad un container da 40 piedi con massa a pieno carico attorno alle 30.4 tonnellate. Al fine di calcolare l'energia d'impatto si deve tenere considerare la velocità dell'oggetto nei pressi della tubazione e connessa (velocità terminale) al bilanciamento tra spinta di galleggiamento e peso.

Poiché il valore della velocità terminale è fortemente influenzato da vari fattori quali la frazione di riempimento del container ed il tipo di carico contenuto, si è adottato un valore medio di velocità terminale dato in letteratura, pari a 6 m/s.

Considerando un peso in acqua pari a 12 tonnellate, l'energia associata risulta:

$$E = \frac{1}{2}mv_T^2$$

pari ad una energia d'impatto di **216 kJ**.

Questo valore va confrontato con la energia dissipata nella penetrazione della copertura della tubazione, che è di circa 300 kJ se la copertura è composta da ghiaia e di 270 kJ se invece si tratta di sabbia. In entrambi i casi, l'intera energia di impatto del container può essere dissipata dalla copertura senza produrre la rottura della tubazione.

Ancor più cautelativo risulta il caso in cui la tubazione sia ricoperta da una copertura in calcestruzzo.

Considerando queste valutazioni ed il fatto che i container di nuova produzione sono in grado di galleggiare così da permetterne il recupero, si ritiene che l'evento di rottura della tubazione per impatto con un container non sia credibile.

La validità delle conclusioni di questo paragrafo sono fortemente legate all'effettivo spessore dello strato protettivo. Nelle successive fasi del progetto si raccomanda di valutare lo spessore della copertura nelle zone interessate dal traffico marittimo, al fine di garantire una efficace protezione della linea.

R13.2 SCENARIO DI RISCHIO DERIVANTE DAL DANNEGGIAMENTO DELLE CONDOTTE PRESENTI A SEGUITO DELL'AFFONDAMENTO INCIDENTALE DI IMBARCAZIONI NELL'AREA LAGUNARE

Le modalità di realizzazione delle tubazioni e le caratteristiche delle aree attraversate fanno sì che l'unico rischio sia rappresentato dalla rottura delle linee per cause interne e non per danni provocati da cause esterne come quelle considerate per le condotte a mare (oggetti in affondamento quali navi o container o impatti con ancora).

Le condotte in laguna, che hanno uno sviluppo inferiore a quello delle condotte offshore, corrono infatti ad una profondità di circa 30 m, ad esclusione dei tratti di raccordo tra le varie sezioni teleguidate, dove le linee risalgono a qualche metro dal fondo.

Le linee attraversano zone lagunari di basso fondale, non interessate da canali di navigazione principale.

Inoltre le condotte sono dotate di valvole di segregazione a comando remoto poste all'inizio e alla fine del tratto lagunare, così da ridurre il volume di linea potenzialmente esposto al rischio di uno svuotamento incontrollato.

Per quanto riguarda il rischio associato alle condotte sottomarine in laguna, il rischio di spandimento di idrocarburi da rottura delle condotte in laguna, analizzato nell'analisi di rischio rilevante, rientra nei limiti di accettabilità e, in ogni caso, riduce di gran lunga l'attuale rischio della condotta sottomarina già presente che trasporta il greggio dalla darsena di San Leonardo fino alla Raffineria di Porto Marghera: questa verrà infatti dismessa una volta realizzato il terminal e le condotte sottomarine previste in laguna risultano interrare rispetto al fondale e quindi molto meno soggette al rischio di danneggiamento.

R14 RVE_VIA-2)E.II

Valutare la necessità di prevedere sul terminale off-shore vasche per la raccolta dei residui di idrocarburi eventualmente prodotti nelle fasi di carico/scarico e/o in caso di problemi tecnici o di incidenti.

Nel corso dell'esercizio del Terminal petrolifero potrà risultare necessario spiazzare completamente il contenuto di una pipeline mediante acqua industriale in caso di inutilizzo prolungato della linea, nelle transizioni tra le operazioni di carico e scarico o nella necessità di svuotare una linea per problemi tecnici o di incidente.

Per chiarezza, si riportano di seguito le figure che illustrano gli impianti e le vasche collocate presso il Parco Serbatoi alloggiato sulla banchina servizi del terminal petroli (Figura R14-1 e Figura R14-2) cui si farà riferimento nel seguito della trattazione.

In particolare, nella zona servizi del terminal sono previsti 2 serbatoi di ricezione slop (S-101 A/B) a fondo piano e tetto fisso da 10'000 m³ ciascuno (diametro 30.5 m, altezza 14.2 m) in grado di stoccare l'intero hold-up delle linee, in caso di spiazzamento da terra (transizione da scarico a carico).

Gli stessi serbatoi sono inoltre dotati di una stazione di pompaggio costituita da n. 3 pompe centrifughe orizzontali G-101 A/B/S da 750 m³/h e prevalenza di 220 m, in grado di re-inviare le slop a terra mediante le pipeline (transizione da carico a scarico). A regime, lo spiazzamento della pipeline del greggio si realizza in 20 ore mentre quelle di benzine e gasoli in 16 ore.

Una aliquota degli slop stoccati, circa 120 m³/giorno, viene disoleata direttamente sul terminal per recuperare parte dell'acqua industriale destinata alle operazioni di lavaggio. Il rimanente, in occasione del re-invio a terra, viene inviata ai servizi di trattamento di terra.

L'aliquota di slop viene prelevata direttamente dai serbatoi S-101 A/B mediante le pompe centrifughe G-104 A/AS da 12 m³/h ed inviato alle unità F-101 A/B per la disoleazione. Tali unità sono formate ciascuna da un separatore a coalescenza a pacco lamellare, completamente strumentato, in grado di trattare 5 m³/h di slop, riducendo il livello di idrocarburi residui a 15 ppm. La fase idrocarburaica che si accumula periodicamente nel separatore, insieme con i solidi eventualmente separati, viene trasferita automaticamente sui serbatoi S-102 A/B da 12 m³, dai quali periodicamente verranno scaricati ed inviati via bettolina ai trattamenti a terra.

L'acqua depurata viene invece raccolta nel serbatoio S-110 e riutilizzata per le operazioni di lavaggio delle apparecchiature e dei pontili. Una sonda posta in uscita alle unità F-201 A/B determinerà la concentrazione residua di idrocarburi; qualora venga superata la soglia di set (15 ppm) verrà ripristinata la capacità di disoleazione mediante il lavaggio dell'unità in controcorrente con acqua industriale.

Nel caso di spanti a mare accidentali durante le operazioni presso gli accosti, il progetto prevede la disponibilità di un sistema di contenimento e raccolta costituito da:

- panne galleggianti, avvolte su aspi mobili, normalmente collocati in due aree distinte dai due lati di ogni accosto, in grado di circondare le navi all'ormeggio;
- skimmer galleggianti per recupero spanti all'interno o all'esterno dell'area confinata;
- pompe autoadescanti mobili per il recupero degli eventuali spanti racchiusi dalle panne ed invio a vasca S-103;
- serbatoi mobili con prodotti dissolventi ed emulsionanti.

Le acque contaminate eventualmente raccolte saranno conferite al sistema di trattamento acque sopraccitato per la successiva depurazione.

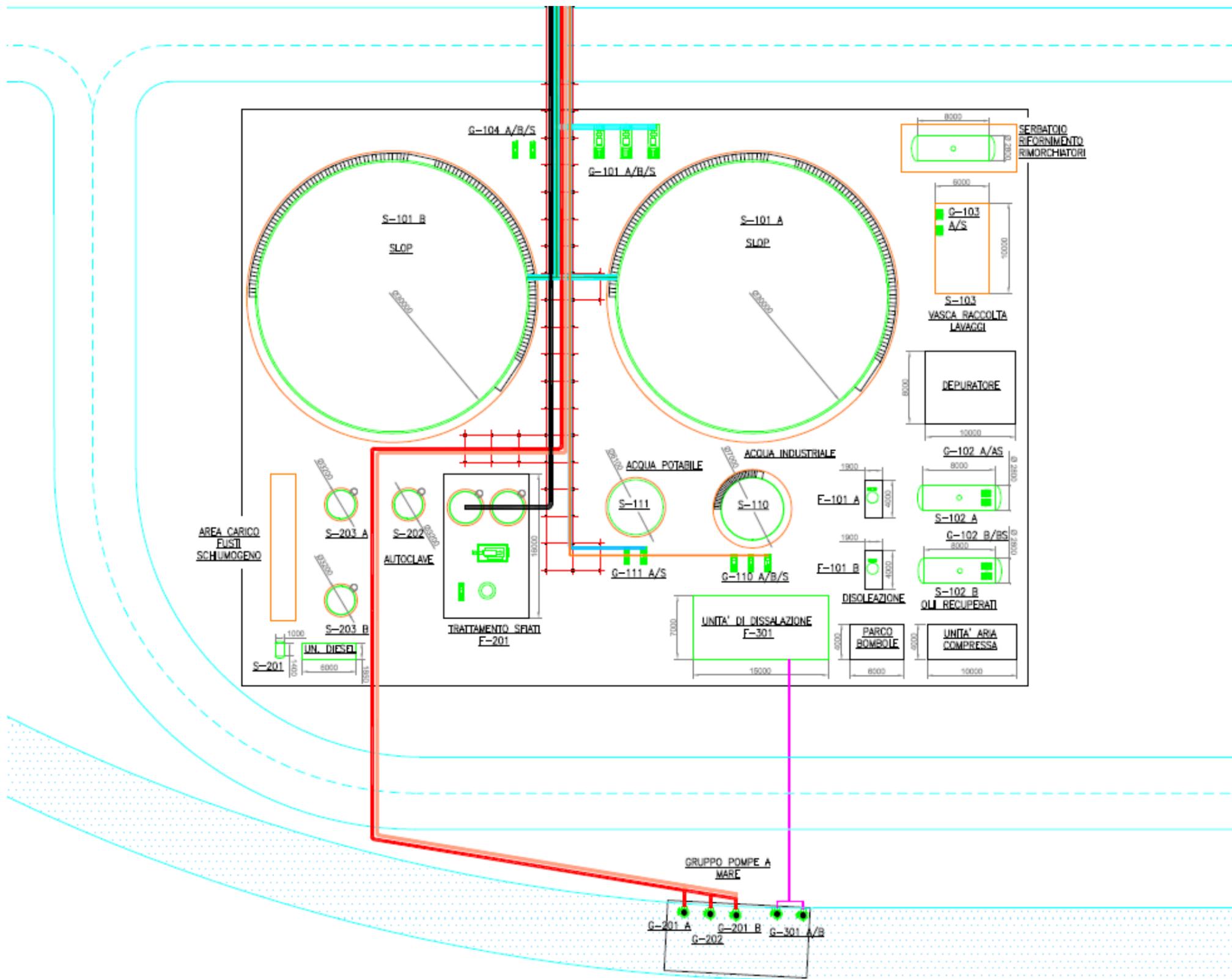


Figura R14-1 Planimetria Parco Serbatoi (rif. C6-DIS-401 elab.graf. pubblicato il 29.09.2012 - procedura VIA).

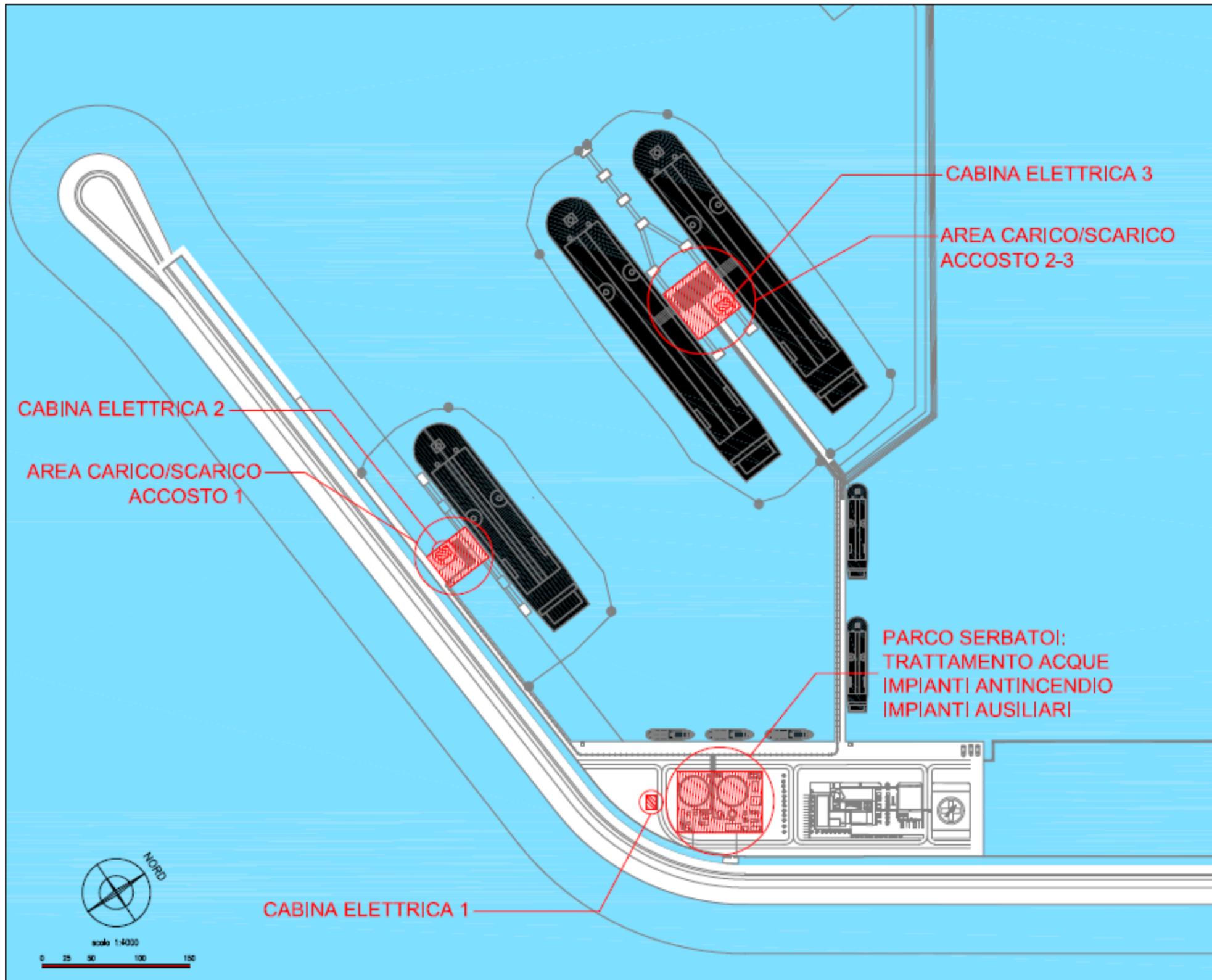


Figura R14-2 Ubicazione Parco Serbatoi.

R15 RVE_VIA-2) E.III

Valutare il rischio ambientale connesso al trasporto di merci pericolose e/o rifiuti e le modalità procedurali d'intervento per la messa in sicurezza sia in fase di cantiere che di esercizio.

Si veda risposta RVE_VIA-1) II.

R16 RVE_VIA-2) F.I

Prevedere nel progetto indicazioni precise in merito agli apparecchi d'illuminazione da utilizzare per la riduzione dell'impatto luminoso, alle classificazioni delle aree di lavoro e di transito, all'illuminamento mantenuto (ridotto di 5 lux rispetto le previsioni contenute nel documento E-REL-002a), considerando inoltre la possibilità di adottare riduzioni di flusso o spegnimenti programmati nelle ore di minor utilizzo o di assenza di operazioni lavorative e di utilizzare segnali stradali attivi e/o fluorifrangenti di classe adeguata

Si riporta nel seguito quanto contenuto nel progetto, che risponde a quanto previsto dalla normativa vigente in materia e in particolare dalla Legge Regionale del Veneto n. 17 del 2009.

Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione ordinaria si estenderà in tutta l'area esterna di lavoro e all'interno degli edifici.

L'illuminazione esterna dell'area di lavoro sarà caratterizzata da torri faro a LED con ottiche specifiche per il tipo di area da illuminare, sull'esempio di quelle riportate in figura.

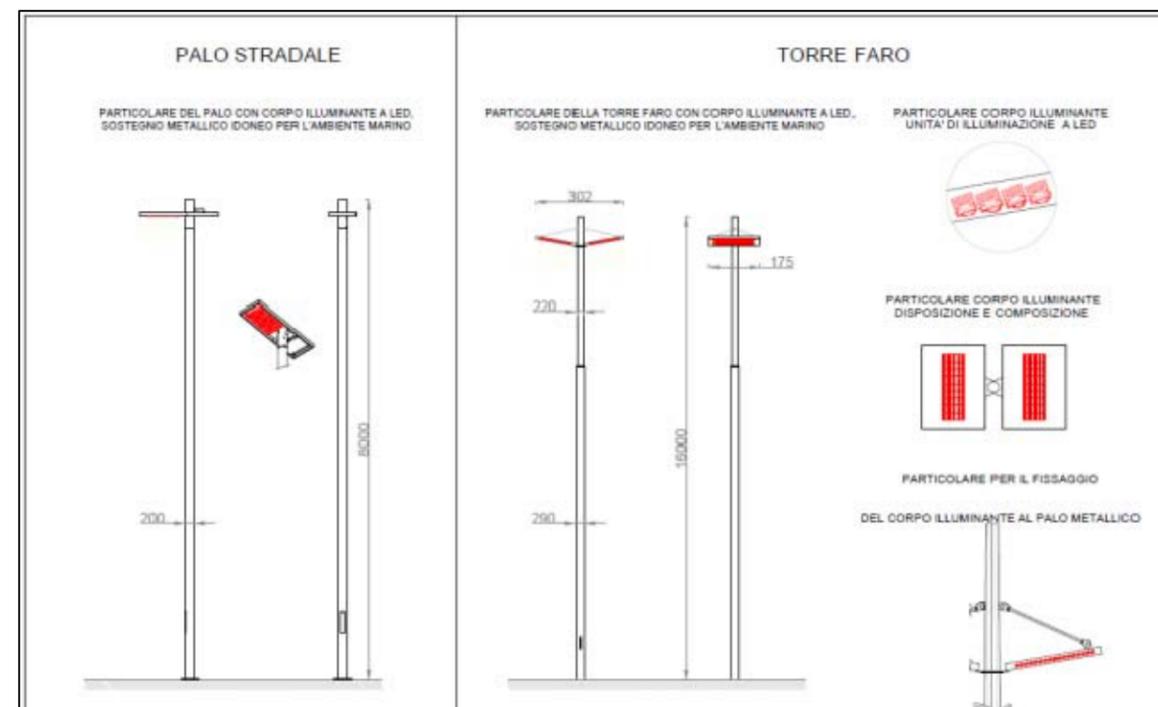


Figura 16-1 Particolari illuminazione esterna.

Tutti i punti luce saranno opportunamente dimensionati, con grado di protezione adeguato al tipo di installazione, trattati per resistere alla corrosione in ambiente salino e posati ad una distanza regolare ed uniformemente distribuiti in tutta l'area di lavoro per avere un illuminamento medio secondo quanto richiesto dalla norma UNI 12464-2, rispettando le prescrizioni relative al contenimento dell'inquinamento luminoso e del risparmio energetico.

L'illuminazione esterna sarà alimentata da quadri elettrici dedicati, installati all'esterno oppure all'interno nelle cabine elettriche e composti da apparecchiature modulari di protezione e comando delle linee elettriche in partenza.

L'accensione e lo spegnimento automatico verrà gestita tramite orologio e crepuscolare.

L'illuminazione all'interno degli edifici sarà caratterizzata da corpi illuminanti da interno con grado di protezione adeguato, in esecuzione a vista e/o ad incasso a seconda della tipologia di struttura (parete in cartongesso, muratura, controsoffitto, ecc.), in numero tale da avere un illuminamento medio in base alla destinazione d'uso dei locali secondo quanto richiesto dalle norme.

Illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza e di emergenza, in grado di fornire un illuminamento minimo per l'evacuazione degli ambienti al mancare della rete elettrica ed in attesa dell'avvio del gruppo elettrogeno, sarà realizzato mediante gruppi di continuità (UPS) in corrente alternata che alimenta, per mezzo di opportune condutture per i circuiti di sicurezza (resistenti al fuoco), i diversi corpi illuminanti presenti all'esterno nelle aree di lavoro e all'interno degli edifici lungo le vie d'esodo e nelle scale ed i dispositivi di segnalazione delle vie di esodo (U.S. – uscite sicurezza).

Per quanto riguarda la tipologia delle condutture elettriche per la distribuzione secondaria e terminale ed i dispositivi di protezione, sezionamento e comando installati all'interno dei quadri elettrici per l'alimentazione dei singoli corpi illuminanti, valgono le considerazioni fatte relativamente alla rete di distribuzione principale, secondaria e terminale in BT.

Gli apparecchi illuminanti saranno di due tipologie:

- apparecchi illuminanti dello stesso tipo utilizzato per l'illuminazione generale, alimentati interamente dal gruppo di continuità (UPS) o da batterie tampone per l'illuminazione di emergenza (EM);
- apparecchi per la segnaletica luminosa di sicurezza (U.S. – uscite sicurezza) completo di pittogrammi bianco-verdi conformi alla normativa europea per l'indicazione di vie di fuga, ostacoli, ecc. e forniti con batteria tampone per l'alimentazione della lampada in caso di mancanza della rete elettrica.

Tutti i materiali utilizzati dovranno possedere elevate caratteristiche di non infiammabilità ed autoestinguenza.

Come si evince da quanto sopra riportato, il progetto già risponde agli attuali requisiti normativi e considera sotto tutti gli aspetti, l'adozione di riduzioni di flusso e/o spegnimenti programmati nelle ore di minor utilizzo o di assenza di operazioni lavorative, nonché privilegiando l'illuminazione selettiva delle aree operative (e quelle legate a motivi di sicurezza) rispetto ad aree di servizio che potrebbero essere non presidiate od utilizzate soprattutto nelle ore notturne e nei giorni in cui le attività, per esempio manutentive, siano ridotte per motivi operativi o metereologici.

Lo studio illuminotecnico previsto dalla Legge Regionale n. 17 del 2009, che fornirà indicazioni precise in merito agli apparecchi d'illuminazione da utilizzare per la riduzione dell'impatto luminoso, alle classificazioni delle aree di lavoro e di transito, verrà sviluppato in sede di progettazione definitiva. Contestualmente, si definirà l'utilizzo di segnali stradali attivi e/o fluorifrangenti di classe adeguata.

L'illuminamento mantenuto potrà essere ridotto di 5 lux rispetto le previsioni contenute nel documento E-REL-002a, cioè a 10 lux per l'illuminamento stradale medio e 20 lux per l'illuminamento medio dei piazzali, a seguito di un apprendimento tecnico che sarà possibile fare in sede di progettazione più avanzata, in funzione delle esigenze operative e soprattutto dei vincoli imposti dalla normativa in termini di sicurezza sui luoghi di lavoro che deve essere garantita per lo svolgimento delle attività di conduzione del terminal.

In merito specificamente all'impatto sull'Avifauna (si vedano per dettagli le risposte MATTM-52 e MATTM-54), verranno implementate in fase di progettazione successiva misure di mitigazione atte a ridurre l'impatto sui flussi migratori dell'avifauna, basate sull'esperienza internazionale, verificandone ovviamente la compatibilità rispetto alle esigenze operative e alle normative sulla sicurezza in vigore, anche in termini di sicurezza della navigazione.

In particolare, tali misure riguarderanno:

- sostituzione delle fonti luminose tradizionali con altre con minor emissioni nello spettro del rosso;
- spegnimento programmato e successiva riaccensione di parte delle sorgenti luminose, peraltro già previsto dal progetto;
- limitazione del fascio luminoso che raggiunge la superficie del mare;
- riduzione dell'illuminazione nelle notti con intenso flusso migratorio, compatibilmente con le suddette esigenze operative e di sicurezza.

R17 RVE_VIA-2) F.II

Predisporre rendering simulativi delle differenti condizioni di illuminamento con punti di presa costieri.

Una metodologia utile al fine di razionalizzare le informazioni ricavate dallo studio della progettazione del Terminal Off Shore e dalle procedure dei mezzi a disposizione per la simulazione del comportamento degli aspetti naturali, è quella di individuare un modello operativo in cui strutturare le informazioni acquisite in forma di restituzioni di immagini che si avvicinano il più possibile alla realtà.

La procedura adottata ed ormai largamente impiegata oggi giorno si basa su alcuni passaggi fondamentali: analisi e definizione degli obiettivi, creazione del modello e simulazione della realtà attraverso elaborazioni grafiche.

Analisi e definizione degli obiettivi

Lo studio nasce dalla lettura attenta del progetto e dalla comprensione di tale opera. Importante passaggio è capire anche gli obiettivi da raggiungere: rispondere alle esigenze del fruitore per ciò che attiene alla possibilità di fornire modelli utili a condurre studi approfonditi su basi scientifiche più solide di quanto sino ad ora sia stato possibile, riguardanti i problemi di natura ambientale per la comprensione dello sviluppo dell'intero oggetto architettonico e dei singoli ambienti.

I risultati così ottenuti, sono stati assunti quali basi per la realizzazione del modello dell'opera in esame.

Creazione del modello

Il primo concetto fondamentale è stato di realizzare un modello architettonico/ingegneristico quanto più fedele alla realtà che si è voluto rappresentare e con un maggior numero possibile di dettagli. Pertanto attraverso l'utilizzo di software di progettazione architettonica tridimensionali (Autocad dell'Autodesk), si sono ottenuti modelli tridimensionali molto dettagliati e di qualsiasi grado di complessità. Al fine di rendere il rendering quanto più realistico possibile, è stato indispensabile implementare, al modello architettonico realizzato, tutto quanto concerne l'ambiente in cui si inseriva.

In questo caso, grazie alle conoscenze architettoniche dell'opera, è stato possibile riconoscere le singole parti, verificarne le proporzioni e le regole intrinseche che le definiscono, rendendo possibile la loro corretta rappresentazione. Per quanto riguarda la caratterizzazione architettonica delle superfici si è proceduto per gradi, producendo in prima istanza un prospetto caratterizzato con sole linee, per poi elaborare una caratterizzazione ancora più di dettaglio, utilizzando dati ottenuti sia dalla progettazione che dal rilievo fotografico.

Simulazione della realtà attraverso elaborazioni grafiche

Nelle immagini che seguono è evidente come è di fondamentale importanza trovare un equilibrio tra la luce naturale e le luci artificiali che caratterizzano la scena, dando ad esse la giusta dose di importanza per esaltare gli elementi che compongono la scena.

Prima di mettere mano al settaggio dei parametri che il software ci mette a disposizione per la creazione dei materiali, è importante comprendere ed analizzare le proprietà fisiche del materiale che vogliamo utilizzare nel nostro rendering. In particolare è necessario acquisire informazioni basilari quali il tipo di riflessione, rifrazione e ruvidità.

A questo punto non resta altro che entrare nei settaggi "rendering" del software per poter lanciare il rendering definitivo. Non di rado, anzi quasi sempre, è necessaria una correzione del colore dell'immagine prodotta in termini di bilanciamento del bianco, nitidezza e contrasto, da effettuarsi in programmi di fotoritocco con Photoshop.

La fase della elaborazione grafica ha necessitato di un primo approccio progettuale, intimamente connesso alla natura dell'oggetto studiato ed al risultato richiesto; in questa fase gli obiettivi prestabiliti nello studio architettonico hanno avuto un importante ruolo di guida. Il risultato delle elaborazioni, così come progettate, avevano il compito di rappresentare la base di studio per le questioni poste dagli studi di impatto visivo che l'opera in sé creava: la dimensione del Terminal, di per sé notevoli, ha influenzato la scelta della metodologia da seguire in fase di restituzione ed il prodotto finale, facendo propendere per una serie di modelli 2D elaborati in ambiente CAD ed una elaborazione 3D con un l'uso di due software principali che sono Artlantis dell'Abvent e C4D della Maxon. Grazie a questi strumenti di renderizzazione siamo riusciti a simulare il più possibile il comportamento dell'opera nella realtà. In questa fase si è ritenuto indispensabile, quindi, al fine di fornire allo studio una base oggettiva sulla quale condurre i propri approfondimenti e verificare le proprie teorie, produrre una serie di elaborati grafici tridimensionali (rendering da vari punti di vista, diurni, notturni e da varie altezze di presa della telecamera con relativi fotoinserti) aventi uno scopo ben preciso: i diversi rendering, che si trovano a seguire, sono stati fatti da vari punti di vista, proprio per simulare il paesaggio che si osserva da quel determinato punto al fine di far emergere l'impatto visivo di tale opera.

In particolare, i rendering riportati nel seguito, rappresentano la veduta del terminal off-shore dal litorale di Alberoni/Malamocco con due differenti condizioni in notturna: nella

Figura R17-1 è con la presenza della luna in cui se ne percepisce il chiarore a scapito delle luci del Terminal; nella Figura R17-2 si nota come, in assenza di fonti luminose naturali, le luci di illuminazione artificiale siano le uniche fonti di illuminazione presenti. La Figura R17-3 e la Figura R17-4 mostrano le due vedute dal litorale rispettivamente di Malamocco e San Nicolò; infine, la Figura R17-5 rappresenta la vista aerea del Terminal durante la fase di atterraggio all'aeroporto Marco Polo di Venezia al tramonto.

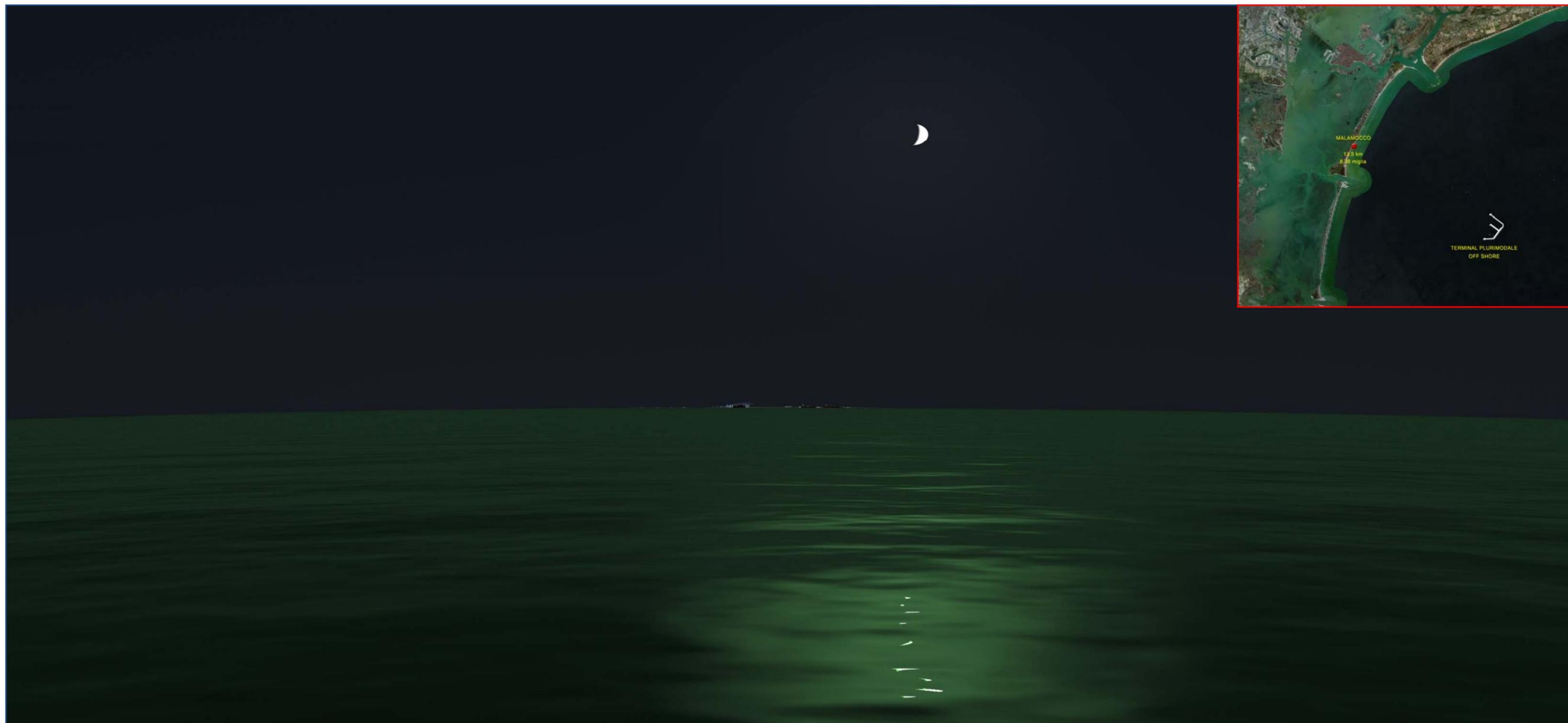


Figura R17-1 Vista dal litorale (con luna).

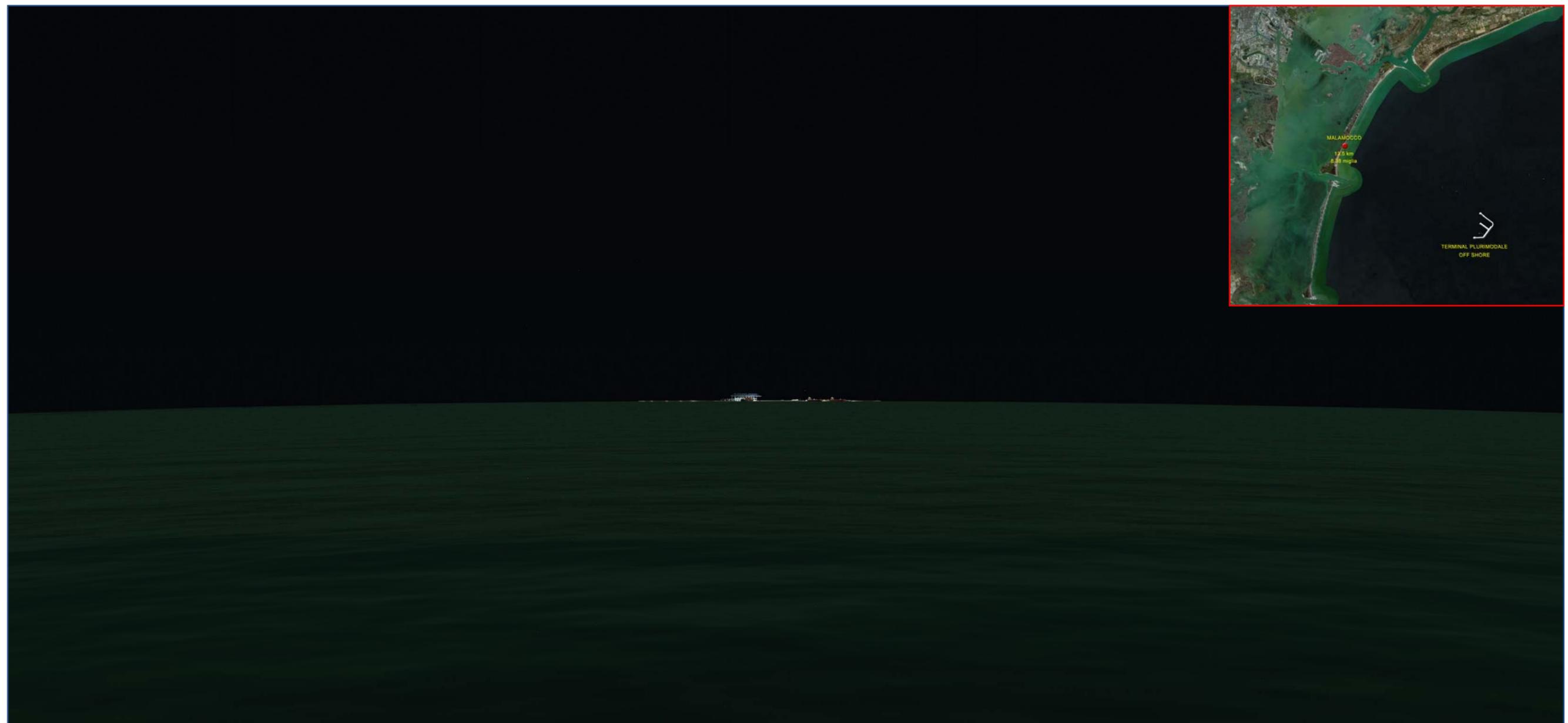


Figura R17-2 Vista dal litorale (senza luna).



Figura R17-3 Vista diurna dal litorale di Malamocco.



Figura R17-4 Vista diurna dal litorale di S. Nicolò.



Figura R17-5 Vista aerea del Terminal da Fusina durante la fase di atterraggio all'aeroporto Marco Polo di Venezia.

R18 RVE_VIA-3) I

Analizzare la compatibilità dell'incremento del traffico terrestre considerando la situazione infrastrutturale attuale. Si chiede, pertanto , che vengano effettuate simulazioni differenziate partendo dalla situazione attuale ed incrementando via via la dotazione di infrastrutture, secondo quella che è la programmazione per la realizzazione delle infrastrutture previste in futuro.

Si vedano le risposte MATTM-12 e MATTM-45.

Si ribadisce che l'incremento di traffico viene considerato con riferimento al nuovo nodo viario di Malcontenta, che rientra nei progetti viari relativi all'Accordo di Programma Moranzani, che si ritiene concluso entro il 2019, cioè sicuramente prima dell'entrata in esercizio del Terminal Off-shore in esame, come dichiarato dal cronoprogramma il cronoprogramma delle attività della gestione commissariale (Fonte: "L'attività commissariale 2004-20012"- www.ccpv.it).

R19 RVE_VIA-3) II

Valutare l'incidenza sul progetto dell'eventuale bonifica necessaria dell'area di arrivo del fascio tubiero all'Isola dei Serbatoi petroliferi, considerando che tale area ricade all'interno del SIN di Porto Marghera

L'area interessata per l'esecuzione del centro di smistamento dei prodotti finali risulta essere di circa 89'600 m².

Essa ricade nell'Isola dei Serbatoi che risulta essere di proprietà dell'ENI S.p.a., in una porzione esterna alle aree propriamente di stoccaggio, da esse fisicamente segregata da una recinzione e vincolata da restrittive procedure di accesso.

L'Isola dei Serbatoi risulta completamente marginata; i lavori, eseguiti dal Magistrato alle Acque, sono iniziati a fine 2004 e sono terminati ad aprile 2010.

Nell'area sud dell'Isola è stata installata recentemente a cura del Magistrato alle Acque una vasca di circa 200 m² di superficie che riceve le acque di falda in arrivo ai dreni perimetrali posti a tergo delle palancole del marginamento fisico; le acque di falda vengono convogliate a gravità verso la vasca di accumulo e successivamente ne è previsto il rilancio verso la Raffineria, da cui saranno convogliate all'impianto di trattamento di Fusina.

La presenza della vasca richiederà, nelle fasi successive di progettazione, di adeguare l'ubicazione originaria degli edifici adibiti alla gestione dell'impianto del Magazzino, senza alcuna complicazione.



Figura R19-1 Strutture previste all'Isola dei Serbatoi.

Per quanto concerne la bonifica dei suoli e delle falde:

- recentemente ENI S.p.A. ha inviato alla Segreteria Tecnica dell'Accordo per la Chimica il Progetto di Messa in Sicurezza Operativa¹ dei suoli dell'Isola dei Petroli, che quindi verrà discusso ai fini della sua approvazione in Conferenza di Servizi, ex procedure regolamentate dal Titolo V parte quarta del D.Lvo 152/2006 con responsabilità dei procedimenti in capo al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM);
- il Progetto di Bonifica della falda (revisione dopo varie vicende del precedente piano del 2005) è stato ritenuto approvabile in sede di Conferenza di Servizi Decisoria del 15.11.2012 (cfr. Decreto Direttoriale MATTM n. 4004 /TRI/DI/B del 27.12.2012).

¹ L'insieme degli interventi eseguiti in un sito con attività in esercizio atti a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica da realizzarsi alla cessazione dell'attività.

Sulla base di tali evidenze, alla luce della normativa in vigore, sarà necessario prevedere, al cambio di attività per l'area di smistamento dei prodotti finali, una revisione dell'Analisi di rischio ambientale e sanitario ed un eventuale intervento di bonifica o di messa in sicurezza permanente dei suoli.

Vista la dimensione dell'area non si ritiene che la eventuale bonifica o messa in sicurezza permanente possano incidere significativamente, in termini di tempi e costi, sul progetto.

R20 RVE_VIA-4) I

Vengano fornite le integrazioni di cui alla nota prot. n.417545 del 17 settembre 2012 ne prot. n. 38238 del 25 gennaio 2013 già trasmesse al Proponente.

Sulla base delle indicazioni riportate nelle note prot. n.417545 del 17 settembre 2012 e prot. n. 38238 del 25 gennaio 2013 della U.P. Coordinamento Commissioni VAS-VINCA-NUUV della Regione del Veneto, è stata rielaborata ed integrata la Relazione di Incidenza Ambientale.

In particolare nella Relazione di Incidenza Ambientale sono state recepite le osservazioni di seguito sinteticamente riportate:

- Nota prot. n.417545 del 17 settembre 2012

Si conferma che ciascun punto rilevato nella nota della Regione del Veneto a carico della Relazione di Incidenza Ambientale, acquisita dagli uffici regionali con nota n. 304548 del 02.07.2012, è stato preso in considerazione ed analizzato in dettaglio. Alla luce di tale analisi approfondita, come richiesto nella nota di cui sopra, la Relazione di Incidenza Ambientale è stata rielaborata tenendo conto di tutte le osservazioni ricevute.

In particolare, senza voler fare un elenco esaustivo di tutte le revisioni apportate al documento citato nella nota, si è provveduto a:

- rivedere l'intera sezione relativa alla descrizione progettuale;
- valutare gli effetti sinergici e cumulativi generati da tutti i progetti ed interventi insistenti sulle medesime aree interessate dal progetto in esame;
- ridefinire le aree di analisi in maniera organica e congruente con tutte le analisi modellistiche prodotte a supporto della progettazione e delle valutazioni di significatività degli impatti;
- sviluppare e descrivere, in accordo con gli uffici regionali, un metodo di valutazione della significatività degli impatti caratterizzato dall'essere riproducibile, oggettivo e focalizzato sulla variazione del grado di conservazione degli habitat, habitat di specie e specie di interesse comunitario vulnerabili ai fattori di pressione generati dalle previste attività di progetto.

- Nota prot. n. 38238 del 25 gennaio 2013

Si conferma che nella revisione finale della Relazione di Incidenza Ambientale la parte progettuale incidente sull'area MonteSyndial (Terminal on shore) è stata valutata in maniera integrata con la progettualità relativa al Terminal Off shore, così come richiesto.