AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

SOCIETA' DI PROGETTO: APM TERMINALS VADO LIGURE S.p.A.

MAERSK

CLF GRANDI LAVORI FINCOSIT

PROGETTAZIONE:

S.p.A

RESPONSABILE:

Dott. Ing. Guido Fiorini

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO N° :

MI010P-PE-R-B-R-1017-C0

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE DI VERIFICA-SCREENING PER MODIFICHE AL PROGETTO DEFINITIVO

DATA				
15 LUGLIO 2013		ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
SIGLA		F. ANGELOTTI	F. ANGELOTTI	G. FIORINI
REVISIONE	1			
	2			
	3			

NOME FILE

MI010P-PE-R-B-R-1017-C0 - Relazione.doc

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE

AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI VERIFICA-SCREENING PER MODIFICHE AL PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1. INTRODUZIONE 5
2. ACCORDO DI PROGRAMMA TRA REGIONE LIGURIA, AUTORITA' PORTUALE DI SAVONA, PROVINCIA DI SAVONA E COMUNE DI VADO LIGURE 10
3. ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO DEFINITIVO 15
   3.1. Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale 15
   3.2. Conferenza dei Servizi 16
   3.3. Validazione dell'Ente Certificatore 16
   3.4. Parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici 16
   3.5. Approvazione finale del Progetto Definitivo da parte dell'Autorità Portuale di Savona 17
4. PROGETTO DEFINITIVO DELLA PIASTRA MULTIFUNZIONALE 18
   4.1. Inquadramento territoriale 18
   4.2. Layout 24
      4.2.1. Terminal container 27
      4.2.2. Terminal Rinfuse 34
      4.2.3. Terminal delle compagnie petrolifere 35
   4.3. Principali caratteristiche 38
      4.3.1. Area in rilevato adiacente al radicamento a terra 38
      4.3.2. Area a giorno 45
      4.3.3. Edificio amministrativo, officina e parcheggio sotterraneo 48
      4.3.4. Bonifica geotecnica, precarica e imbasamento 49
      4.3.5. Sistema di ricambio idrico tra i due bacini delimitati dalla piastra 53
      4.3.6. Dispositivi di accosto e di ormeggio 55
      4.3.7. Servizi ed impianti 55
      4.3.8. Dragaggio e riutilizzo dei materiali dragati 56
      4.3.9. Movimenti terra e materiali impiegati 61
   4.4. Fase di realizzazione 61
5. MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO 63
   5.1. Struttura di sostegno lungo il lato di Nord Est (Terminal Rinfuse) 63
   5.2. Estensione verso mare dell'area in rilevato 63
6. IMPATTI POTENZIALI INDOTTI DALLE MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO 67
   6.1. Componenti ambientali interessate 67
      6.1.1. Fase di realizzazione 67
      6.1.2. Fase di esercizio 69

6.2. Identificazione degli impatti potenziali 70
6.2.1. Fase di realizzazione 70
6.2.1.1 Atmosfera 70
6.2.1.2 Rumore 70
6.2.1.3 Ambiente idrico (acque marino costiere) 71
6.2.1.4 Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero) 71
6.2.1.5 Economia e sociale 71
6.2.2. Fase di esercizio 72
6.2.2.1 Ambiente idrico (acque marino costiere) 72
6.2.2.2 Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero) 72
7. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI INDOTTI DALLE MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO 74
7.1. Fase di costruzione 74
7.1.1. Atmosfera 74
7.1.1.1 Qualità dell'aria 74
7.1.2. Rumore 75
7.1.3. Ambiente idrico (acque marino costiere) 76
7.1.3.1 Qualità delle acque 76
7.1.4. Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero) 77
7.1.4.1 Qualità dei sedimenti 77
7.1.5. Economia e sociale 77
7.1.5.1 Traffico 77
7.2. Fase di esercizio 78
7.2.1. Ambiente idrico (acque marino costiere) 78
7.2.1.1 Moto ondoso 78
7.2.1.2 Aspetti idrodinamici 123
7.2.1.3 Trasporto solido 168
7.2.2. Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero) 168
7.2.2.1 Caratteristiche morfologiche e tendenze evolutive del litorale 168
8. MISURE DI MITIGAZIONE 169
9. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO 170
10. IMPORTO ECONOMICO DEGLI ELEMENTI INTRODOTTI PER LE MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO 171
11. CONCLUSIONI 174

ALLEGATO 1 - RISULTATI DELLE ANALISI IDRODINAMICHE
ALLEGATO 2 - ANALISI DEGLI EFFETTI SUL LITORALE IN TERMINI DI MOTO ONDOSO

1. INTRODUZIONE

La piastra multifunzionale è una delle opere più significative del Piano Regolatore Portuale dell'Autorità Portuale di Savona.

Essa è ubicata nella rada di Vado Ligure, tra il terminal traghetti (Corsica Ferries-Sardinia Ferries) e la foce del Torrente Segno; oltre a prevedere la ricollocazione di due attività che si svolgono nella rada dagli anni '50 (Terminal Rinfuse e sbarco di prodotti petroliferi ed oli combustibili), in essa sarà realizzato un terminal container con capacità annuale di movimentazione a regime pari a 720.000 TEUs.

Il Piano, e dunque le opere in esso previste, è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale della regione Liguria n° 22 del 10 Agosto 2005, a seguito della sua adozione avvenuta con Deliberazione del Comitato Portuale n° 33 del 10 Aprile 2002 e della positiva pronuncia di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente, resa con prescrizioni, di cui al Decreto Ministeriale n° 371 del 18 Aprile 2005.

Relativamente alla piastra multifunzionale, il suddetto Decreto ha prescritto, tra l'altro, che il Progetto Definitivo fosse sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale regionale. Tale prescrizione è ripresa anche nel Parere di Prefattibilità Ambientale della Regione Liguria n° 136/216 del 5 Giugno 2007, espresso sulla base del Progetto Preliminare a valle della richiesta dell'Autorità Portuale di Savona avvenuta nel mese di Maggio 2007.

Il Progetto Preliminare è stato redatto dalla Associazione Temporanea di Imprese (ATI) tra Maersk A/S, Grandi Lavori Fincosit S.p.A. e Technital S.p.A. che, è stata dichiara soggetto promotore (Delibera del Comitato Portuale n° 12 del 16 Febbraio 2007) a seguito dell'espletamento della procedura di "Project Financing" indetta dalla stessa Autorità Portuale.

L'ATI è poi confluita, con medesimo titolo di concessione di costruzione e gestione, in data 3 Luglio 2008, nella società di progetto denominata APM Terminals Vado Ligure S.p.A., costituita ai sensi dell'Articolo 156 del Decreto Legislativo n° 163 del 12 Aprile 2006.

Anche l'Accordo di Programma, sottoscritto ed approvato nella sua forma finale in data 15 Settembre 2008 dall'Autorità Portuale di Savona, dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Savona e dal Comune di Vado Ligure, ma attivato già dal mese di Giugno 2007, riprendendo

il Decreto 371/05 ed il Parere 136/216 prevede che la piastra multifunzionale, ed in particolare il Progetto Definitivo della stessa, sia sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale regionale.

L'Accordo di Programma, inoltre, rende concreta l'esecuzione di una serie di interventi, alcuni già previsti nel Piano Regolatore Portuale, volti a definire l'assetto definitivo della piastra multifunzionale e delle aree limitrofe e consente di individuare le soluzioni necessarie a minimizzare l'impatto ambientale della piastra stessa ed a riqualificare la fascia costiera di Vado Ligure e le aree retro portuali.

L'Accordo di Programma costituisce dunque un fondamentale elemento di riferimento nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo della piastra e del relativo Studio di Impatto Ambientale.

In data 29 Aprile 2008 la Regione Liguria ha avviato la procedura di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ("scoping"), richiesta dal soggetto promotore in data 11 Aprile 2008 (ai sensi dell'Articolo 21 del Decreto Legislativo n° 152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i.).

La procedura si è conclusa in data 17 Luglio 2008 con la formulazione del Parere 136/216b recante le osservazioni espresse dal Comitato Tecnico VIA nella seduta del 8 Luglio 2008.

Il soggetto promotore ha richiesto l'avvio della procedura di valutazione di impatto ambientale in data 31 Marzo 2009, con riferimento al Progetto Definitivo ed allo Studio di Impatto Ambientale, redatto sulla base delle indicazioni contenute nella Legge Regionale n° 38 del 30 Dicembre 1998 e s.m.i., con le sue norme tecniche, nella letteratura nazionale ed internazionale di riferimento (APAT, World Bank, EBRD, ecc.) e, ovviamente, sulla base delle indicazioni emerse nell'ambito della procedura di "scoping".

La procedura si è conclusa con la Deliberazione di Giunta Regionale n° 1118 del 6 Agosto 2009, che contiene il parare positivo di compatibilità ambientale del Progetto Definitivo, reso, con prescrizioni, dalla Commissione VIA.

L'iter di approvazione del Progetto Definitivo è poi proseguito con i seguenti passi:

- Conferenza dei Servizi, nella seduta referente del 29 Gennaio 2010 e deliberante del 9 Aprile 2010. Il Progetto Definitivo è stato approvato e la Regione ha provveduto alla verifica di ottemperanza delle prescrizioni di cui alla DGR 1118/09.
- Ente Certificatore. Gli elaborati del Progetto Definitivo sono stati sottoposti a verifica da parte di RINA Industry S.p.A., affidataria del servizio finalizzato alla validazione del progetto; in data 6 Aprile 2010 è stato trasmesso il Rapporto Finale di Controllo, nel quale è stato espresso parere di sostanziale conformità alla normativa, salvo l'indicazione di alcune modifiche od integrazioni da attuare in occasione della progettazione esecutiva e fatti salvi gli esiti dell'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso parere favorevole perché il progetto sia sviluppato nelle successive fasi di definizione progettuale, con prescrizioni, osservazioni e raccomandazioni, con voto n° 169 del 23 Marzo 2011.
- Autorità Portuale di Savona. Il Progetto Definitivo è stato approvato dall'Autorità Portuale di Savona, con Decreto del Presidente dell'Autorità Portuale n° 65/2011 del 14 Novembre 2011.

L'elaborazione del Progetto Esecutivo è stata avviata il 14 Novembre 2011 con ordine di servizio n° 3 dell'Autorità Portuale di Savona, sottoscritto dal RUP, Ing. F. Destefanis.

Contestualmente sono state predisposte le specifiche tecniche per le attività di monitoraggio previste nello Studio di Impatto Ambientale e sono state avviate le attività di monitoraggio "ante operam", ovvero il controllo della torbidità ed il rilievo naturalistico. Tutte le specifiche tecniche sono state concordate con i funzionari della Regione ed hanno ricevuto la relativa approvazione.

In data 18 Luglio 2011, inoltre, il soggetto promotore ha trasmesso alla Regione la richiesta di istanza di autorizzazione al dragaggio ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n° 955 del 15 Settembre 2006 e s.m.i. da svolgersi nell'ambito delle attività del campo prove previsto nel Progetto Definitivo e nello Studio di Impatto Ambientale.

La Regione ha risposto con Decreto n° 3162 del 14 Novembre 2011 avente per oggetto l' "Autorizzazione ai sensi dell'Art. 109 D.Lgs. n° 152/06 alla società APM Terminals - Vado Ligure (SV) - all'immersione di 22.750 metri cubi derivanti dall'escavo di campo prove".

A seguito della presenza di un collettore fognario nei fondali marini oggetto dell'escavo del campo prove dragaggi, il cui spostamento avrebbe richiesto tempi non compatibili con il cronoprogramma di progetto, è stata presentata alla Regione Liguria una proposta di variante del Campo Prove Dragaggi, con lettera di APM Terminals del 7 Maggio 2013, Prot. LOU 042-13.

Con nota n° PG/2013/91856 del 4 Giugno 2013, la Regione Liguria ha ritenuto non sostanziale ai fini dell'attività di riutilizzo dei sedimenti dragati la traslazione dell'area di dragaggio del campo prove, di cui alla citata lettera.

Le attività del campo prove sono dunque in corso di avviamento.

Il 12 Ottobre 2012, con lettera Prot. LOU 020-12, APM Terminals ha comunicato all'ARPAL ed alla Regione Liguria l'avvio delle attività di costruzione, nel rispetto delle tempistiche di elaborazione progressiva del Progetto Esecutivo.

L'ottemperanza alle prescrizioni formulate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché gli approfondimenti tecnici tipici della fase di progettazione esecutiva, hanno portato il soggetto promotore ad individuare come necessarie delle modiche alla soluzione progettuale esaminata dalla Regione Liguria nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale.

Tali modifiche includono:

- variazione nella struttura di sostegno lungo il lato Nord Est della piastra multifunzionale (Terminal Rinfuse);
- estensione verso mare dell'area in rilevato.

Nel rispetto della normativa di riferimento, ovvero del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e della LR 38/98 e s.m.i., il soggetto promotore ha richiesto alla Regione, nel corso della riunione con i funzionari del Settore Valutazione di Impatto Ambientale del 12 Aprile 2013, l'espressione di un parere di modifica non sostanziale ai sensi della compatibilità ambientale.

La Regione ha risposto nel corso della riunione del 20 Maggio 2013 con parere negativo, richiedendo dunque l'avvio della procedura di verifica di assoggettabilità, ai sensi dell'Art. 20 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il presente documento costituisce la Relazione di Verifica-Screening per le proposte modifiche al Progetto Definitivo, ed è stata redatta in base alle indicazioni contenute nell'Art. 10, Comma 1, della LR 38/98 e s.m.i. ed all'esito degli incontri tecnici avuti con i funzionari del Settore Valutazione di Impatto Ambientale della Regione nel mese di Aprile e Maggio 2013.

2. ACCORDO DI PROGRAMMA TRA REGIONE LIGURIA, AUTORITA' PORTUALE DI SAVONA, PROVINCIA DI SAVONA E COMUNE DI VADO LIGURE

L'Accordo di Programma costituisce un atto di intesa tra Regione Liguria, Autorità Portuale di Savona, Provincia di Savona e Comune di Vado Ligure avente l'obiettivo di definire l'assetto definitivo della piastra multifunzionale e delle aree limitrofe e cioè di individuare le soluzioni necessarie a minimizzare l'impatto ambientale della piastra ed a consentire la riqualificazione della fascia costiera di Vado Ligure da Porto Vado sino alla foce del Torrente Segno.

L'Accordo di Programma è previsto dalla Deliberazione del Consiglio Regionale n° 22 del 10 Agosto 2005, che è l'atto di approvazione del Piano Regolatore Portuale.

L'Accordo di Programma, dunque, in parte integra e supera quanto previsto dal Piano Regolatore Portuale e dagli strumenti urbanistici (SAU e PUC) e quanto contenuto nei pareri di pronuncia sulla compatibilità ambientale del Piano, formulati dalla Regione Liguria e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Deliberazione n° 472 del 29 Aprile 2003 e Decreto n° 371 del 18 Aprile 2005).

Come osservabile in Figura 2.1, l'Accordo di Programma ha come oggetto la concreta e coordinata realizzazione dei seguenti interventi (Articolo 3):

- nuova piastra multifunzionale, che in sede di progetto definitivo dovrà essere ridimensionato, prevedendo una riduzione del radicamento, una rotazione verso levante ed una riduzione dell'area destinata alle rinfuse, per una superficie complessiva di 210.700 m2;
- demolizione degli esistenti pontili utilizzati per lo sbarco dei prodotti carboniferi e petroliferi e radicale riorganizzazione territoriale, tramite spostamento della rete degli oleodotti e del nastro trasportatore del carbone, da sistemare ovvero inglobare nel viadotto di cui al punto successivo;
- nuovo asse viario portuale, da realizzarsi in sovrappasso all'Aurelia, al fine di permettere la riduzione di cui al punto precedente, che interessa anche aree edificate la cui consistenza dovrà essere trasferita in ambiti più idonei e qualificati, di collegare la piastra

con il sistema viario territoriale e con l'area retrostante, in cui sono previste conseguenti trasformazioni atte a ricavare idonei spazi utili alla realizzazione del nuovo parco ferroviario di scambio strada/rotaia e del nuovo varco doganale;

- idoneo sistema di ricambio delle acque da realizzarsi in prossimità della radice della piastra, attuabile grazie alla previsione della viabilità in sovrappasso di cui al precedente punto;
- parco ferroviario destinato alle operazioni di caricamento/scaricamento treni, che sarà dotato di efficace barriera acustica a protezione dell'abitato di Porto Vado, in merito al quale viene individuata come soluzione tecnologica ottimale quella denominata Metrocargo®, di cui, sarà realizzato entro il 2008 un prototipo per verificarne la fattibilità e l'efficacia;
- riqualificazione della zona fronte mare di Vado Ligure, comprese tra la foce del Torrente Segno e il previsto radicamento della piastra, secondo il progetto dello Schema di Assetto Urbanistico (comparto D1, D2 e D3);
- riqualificazione della zona fronte mare di Vado Ligure e Porto Vado, compresa tra il radicamento della piastra ed i giardini esistenti in località Porto Vado, secondo il progetto dello Schema di Assetto Urbanistico (comparto B e C), con l'assegnazione al Comune di Vado Ligure dell'arenile tra la piastra ed il terminal traghetti (Corsica Ferries-Sardinia Ferries) a funzioni pubbliche;
- trasferimento concertato delle abitazioni esistenti in località Gheia, realizzabile secondo le revisioni contenute nel relativo SAU, avente ad oggetto, tra l'altro, il recepimento della soluzione progettuale concernente la sistemazione idraulica del Torrente Segno nell'alveo attuale, confermando il percorso idrografico del Torrente stesso ed il conseguente riutilizzo ai fini infrastrutturali viari delle aree precedentemente asservite al progetto di rinalveazione;
- sistemazione idraulica del Torrente Segno, ed in particolare esecuzione del primo lotto dell'intervento consistente nella rimozione dall'alveo delle condotte di prodotti petroliferi e chimici e con il trasferimento delle stesse in un canale eventualmente ispezionabile realizzato lungo un nuovo percorso;

- trasferimento delle rinfuse minerali sull'impianto di Savona, ad eccezione di quanto diretto alla centrale termoelettrica di Vado Ligure, con correlativa dismissione del parco di stoccaggio carbone nel comune di Vado Ligure e demolizione dell'attuale nastro trasportatore aereo nel tratto in sovrappasso all'Aurelia;
- nuovo svincolo di accesso all'Autostrada dei Fiori (A10) in località Rio Cosciari;
- protezione acustica delle infrastrutture viarie di collegamento fra il porto ed il nuovo svincolo, compreso il tratto di Aurelia-bis, nonché del raccordo ferroviario nelle tratte in adiacenza all'abitato.

In Figura è stato anche riportato un primo stralcio della nuova diga foranea, e per il quale, come richiesto dall'Autorità Portuale, è stata condotta nel Progetto Definitivo una verifica di effettiva funzionalità in termini di protezione dal moto ondoso per l'accosto alla piastra multifunzionale.

Nell'Accordo è precisato (Articolo 7) che le modifiche apportate al layout della piastra ed alla viabilità di collegamento non costituiscono variante al Piano Regolatore Portuale, ma sono un adeguamento tecnico funzionale dello stesso ai sensi dell'Art. 4 della Legge Regionale n° 9 del 12 Marzo 2003.

La definizione dell'Accordo di Programma, come si legge nell'Articolo 9, comporta, senza necessità di ulteriori adempimenti, l'avvio dei singoli percorsi di tutti gli interventi riportati in Figura 2.1e precedentemente elencati (Articolo 3).

Per la piastra multifunzionale sono previste le seguenti modalità (Articolo 9, Punto 1):

- elaborazione della progettazione definitiva da parte del soggetto promotore in conformità a quanto stipulato nell'Accordo stesso;
- anticipazione da parte del soggetto promotore della definizione degli elementi atti a minimizzare gli impatti relativi all'inquinamento atmosferico, all'inquinamento dal rumore, alla circolazione delle acque ed agli impatti paesistici;
- verifica degli elementi sostanziali dell'Accordo;
- VIA del progetto definitivo della piastra, corredato dai progetti preliminari del comparto D e della viabilità in sovrappasso all'Aurelia;

- approvazione del progetto definitivo sotto gli aspetti urbanistici, paesistici e territoriali, con procedura d'intesa tra Stato e Regione;
- elaborazione della progettazione esecutiva della piastra, da parte del soggetto promotore, e dei progetti definitivi ed esecutivi del comparto D e della viabilità in sovrappasso;
- avvio dei lavori.

Al Punto 9 dell'Articolo 9 si legge, inoltre, che la VIA della piastra dovrà includere i progetti preliminari del comparto D e della viabilità di accesso in sovrappasso all'Aurelia, oltre che un inquadramento generale del progetto di prolungamento del molo della attuale diga foranea (così come previsto nel Piano Regolatore Portuale).

I predetti progetti, quando sviluppati a livello definitivo, saranno approvati con procedura di intesa tra Stato e Regione sotto gli aspetti urbanistici, paesistici e territoriali, anche in forma separata, tenuto conto delle procedure del previsto concorso di progettazione.

Il solo progetto relativo al prolungamento della diga foranea sarà anche sottoposto successivamente a procedura di screening con particolare riferimento agli effetti sul litorale da Vado a Zinola che, per quanto già testati a livello di Piano Regolatore Portuale, devono essere approfonditi tenendo conto degli apporti solidi del Torrente Segno e del Torrente Quiliano.

È opportuno precisare che, come emerso anche durante i tavoli di discussione e confronto intrapresi con la Regione Liguria nell'ambito della procedura di "scoping", il giudizio di compatibilità ambientale che sarà formulato dalla Regione a valle della procedura di VIA interesserà solamente la piastra multifunzionale e non le opere ad essa associate e previste in Accordo.

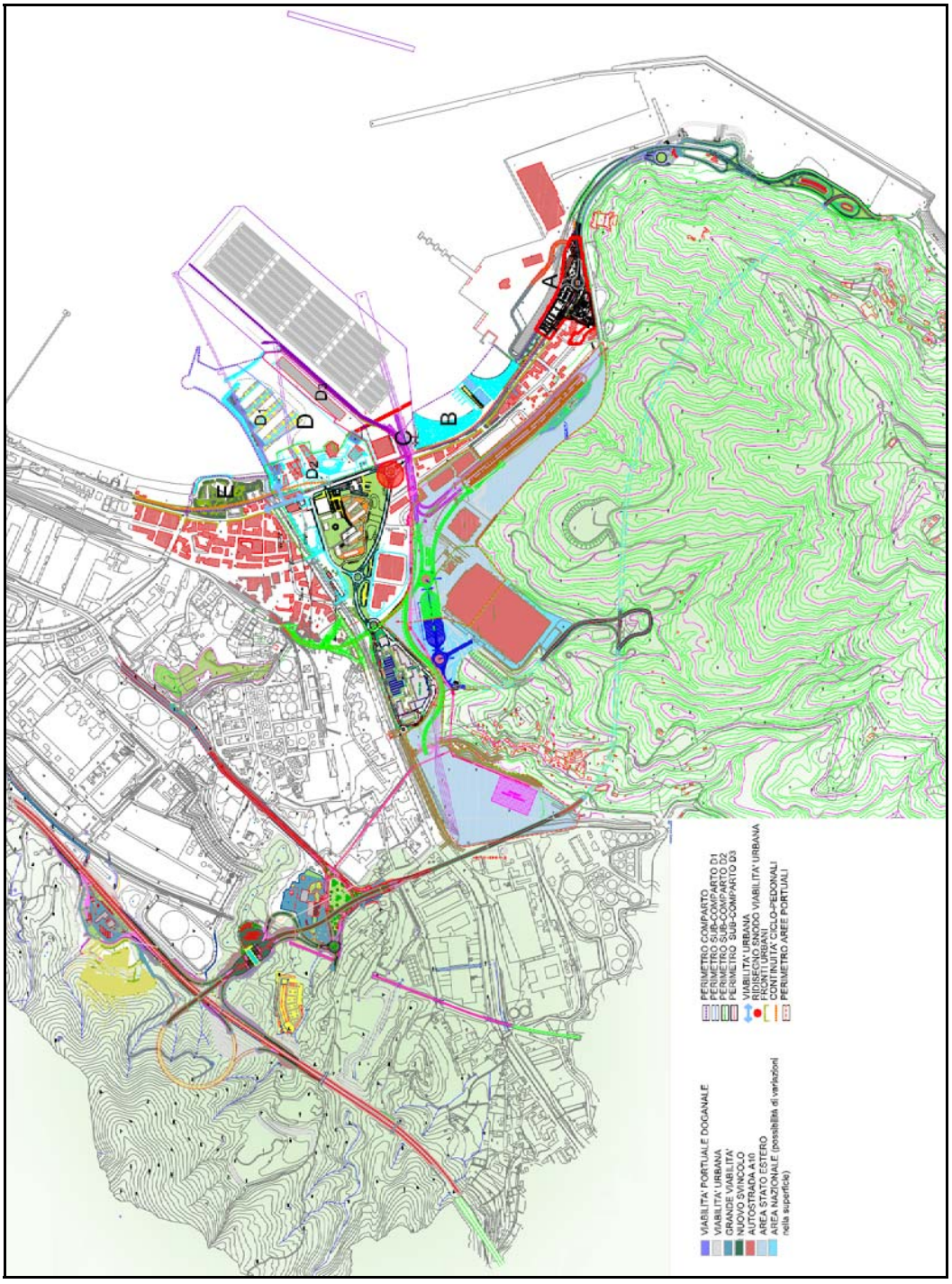


FIGURA 2.1 - COMPLESSO DEGLI INTERVENTI PREVISTI NELL'ACCORDO DI PROGRAMMA.

3. ITER AUTORIZZATIVO DEL PROGETTO DEFINITIVO

3.1. Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale regionale

In data 29 Aprile 2008 la Regione Liguria ha avviato la procedura di definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ("scoping"), richiesta dal soggetto promotore in data 11 Aprile 2008 (ai sensi dell'Articolo 21 del Decreto Legislativo n° 152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i.).

La procedura si è conclusa in data 17 Luglio 2008 con la formulazione del Parere 136/216b recante le osservazioni espresse dal Comitato Tecnico VIA nella seduta del 8 Luglio 2008.

Il soggetto promotore ha richiesto alla Regione l'avvio della procedura di valutazione di impatto ambientale in data 31 Marzo 2009, con riferimento al Progetto Definitivo ed allo Studio di Impatto Ambientale, redatto sulla base delle indicazioni contenute nella Legge Regionale n° 38 del 30 Dicembre 1998 e s.m.i., con le sue norme tecniche, nella letteratura nazionale ed internazionale di riferimento (APAT, World Bank, EBRD, ecc.) e, ovviamente, sulla base delle indicazioni emerse nell'ambito della procedura di "scoping".

La procedura è stata avviata in data 3 Aprile 2009 ed interrotta in data 12 Maggio 2009 (Parere 136/216c) a valle di richieste di chiarimento ed integrazioni espresse dal Comitato Tecnico di VIA nella seduta del 5 Maggio 2009.

La risposta è stata trasmessa dal soggetto promotore in data 10 Giugno 2009 e la procedura si è poi conclusa con la Deliberazione di Giunta Regionale n° 1118 del 6 Agosto 2009, che contiene il parare positivo di compatibilità ambientale del Progetto Definitivo, reso, con prescrizioni, dalla Commissione VIA.

In data 10 Settembre 2009 l'Autorità Portuale ed il soggetto promotore hanno trasmesso alla Regione una comunicazione di opposizione parziale e di precisazione alle prescrizioni contenute nella sopracitata DGR, con particolare riferimento alla previsione di un ritorno alla viabilità di accesso in sottopasso, prevista nel Piano Regolatore Portuale ma non nel successivo Accordo di Programma, ed alla previsione di mantenimento degli attuali scali petroliferi.

La Regione ha risposto a tale comunicazione in data 9 Ottobre 2009, richiamando la necessità di un incontro con il Ministero dell'Ambiente, peraltro preventivata anche nella DGR 1118/09 nel caso di impossibilità ad attuare parte di quanto richiesto.

A valle dell'incontro con il Ministero dell'Ambiente, e della ricezione del parere della Soprintendenza per i Beni Architettonici del 16 Dicembre 2009, nel quale si esprime un parere di massima favorevole alla viabilità in sovrappasso, la Regione ha comunicato all'Autorità Portuale di non ritenere sostanziale la modifica apportata al Piano Regolatore Portuale, ovvero di accettare l'opposizione presentata, e che la verifica di ottemperanza alle prescrizioni di cui alla DGR 1118/09, incluse quelle non oggetto dell'opposizione, sarà condotta in sede di Conferenza dei Servizi, nell'ambito delle attività previste a carico della Regione.

3.2. Conferenza dei Servizi

La Conferenza dei Servizi ha esaminato il Progetto Definitivo, nella seduta referente del 29 Gennaio 2010 e deliberante del 9 Aprile 2010; il Progetto Definitivo è stato approvato e la Regione ha provveduto alla verifica di ottemperanza delle prescrizioni di cui alla DGR 1118/09.

3.3. Validazione dell'Ente Certificatore

Gli elaborati del Progetto Definitivo sono stati sottoposti a verifica da parte di RINA Industry S.p.A., affidataria del servizio finalizzato alla validazione del progetto. In data 6 Aprile 2010 è stato trasmesso il Rapporto Finale di Controllo, nel quale è stato espresso parere di sostanziale conformità alla normativa, salvo l'indicazione di alcune modifiche od integrazioni da attuare in occasione della progettazione esecutiva e fatti salvi gli esiti dell'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

3.4. Parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Il Progetto Definitivo è stato sottoposto al parere tecnico del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che, con il voto n° 169 del 23 Marzo 2011 ha espresso parere favorevole perché il progetto sia sviluppato nelle successive fasi di definizione progettuale, con prescrizioni, osservazioni e raccomandazioni.

3.5. Approvazione finale del Progetto Definitivo da parte dell'Autorità Portuale di Savona

L'Autorità Portuale di Savona:

- ricordato che nelle previsioni del Piano Regolatore Portuale era inserita la realizzazione di una piattaforma multipurpose;
- ricordato che conseguentemente era stata affidata con bando europeo una procedura di Project Financing per la costruzione della piattaforma e la gestione del terminal contenitori;
- vista la Deliberazione n° 12 assunta dal Comitato Portuale in data 16 Febbraio 2007 con la quale veniva dichiarato soggetto promotore l'ATI costituita fra Maersk A/S, Grandi Lavori Fincosit S.p.A. e Technital S.p.A;
- richiamata la convenzione sottoscritta con detta ATI in data 21 Febbraio 2008;
- richiamato l'Accordo di Programma, che conferma tra gli interventi da realizzare il nuovo terminal multipurpose;
- atteso che il Progetto Definitivo è stata consegnato il 30 Marzo 2010, con le modifiche richieste a seguito ella conclusione con approvazione della procedura di valutazione di Impatto Ambientale regionale e dell'approvazione della Conferenza dei Servizi;
- preso atto del Rapporto Finale di Controllo emesso dall'Ente Certificatore RINA Industry S.p.A. in data 6 Aprile 2010;
- preso atto del parere favorevole del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici rilasciato con il voto n° 169 del 23 Marzo 2011;

ha approvato il Progetto Definitivo, con Decreto del Presidente dell'Autorità Portuale n° 65/2011 del 14 Novembre 2011.

Si precisa che nell'atto approvativo, l'Autorità Portuale ha prescritto che le modifiche richieste e le prescrizioni rilasciate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici fossero recepite nel Progetto Esecutivo.

4. PROGETTO DEFINITIVO DELLA PIASTRA MULTIFUNZIONALE

4.1. Inquadramento territoriale

Il Comune di Vado Ligure occupa una superficie di circa 24 Km^2; esso si distende lungo il litorale per circa 4 Km, comprendendo anche l'area portuale, e si protende all'interno della valle del Torrente Segno.

Il Comune confina a Nord Est con Savona, a Sud con Bergeggi, e a Nord Ovest con Valleggia e Quiliano. Esso comprende le frazioni di Porto Vado, San Genesio, Sant'Ermete, Valle di Vado e Segno.

In quanto costiera, la zona di Vado Ligure presenta, quale caratteristica fondamentale, una intensa urbanizzazione della fascia delimitata dalla linea di costa e compresa nel primo chilometro verso l'entroterra.

Gli insediamenti urbani ed industriali, infatti, sorgono a stresso contatto tra loro. Tra tale fascia costiera e la linea dello spartiacque, invece, si riscontrano terreni scarsamente antropizzati che spesso versano in stato di abbandono.

La viabilità locale è dominata dalla strada litoranea (Strada Statale n° 1 Aurelia), ove si concentra la maggiore parte del traffico. Nel Comune di Vado Ligure esiste però una strada di scorrimento a monte della litoranea, che prosegue fino al casello autostradale di Legino, ed una importante viabilità urbana di collegamento a servizio della zona industriale, a ponente del Torrente Segno.

In ambito portuale, dal varco doganale, si diparte una strada ad esclusivo uso portuale che, utilizzando un breve tratto di viabilità della zona industriale, si immette sulla suddetta strada di scorrimento e da qui raggiunge il casello di Legino.

Per quanto attiene il collegamento alla rete ferroviaria nazionale, esso avviene mediante un nuovo e recente raccordo che ha consentito di superare gli attraversamenti a raso del centro abitato, che presentavano inevitabili problemi di interferenza.

La distribuzione delle attività produttive e di servizio è molto complessa; storicamente Vado Ligure costituisce la vera e propria zona industriale dell'area savonese.

Tra le principali strutture possono essere citate la centrale termoelettrica della Tirreno Power, lo stabilimento Infineum, il deposito della Terminal Rinfuse, il deposito costiero e stabilimento della Esso Italiana ed il deposito costiero Petrolig (ex Vadoil).

Il porto, inoltre, costituisce un importantissimo scalo commerciale, turistico ed industriale. Sono presenti due pontili per lo scarico di prodotti petroliferi, un pontile per lo scarico di carbone fossile, farine, granaglie e rinfuse in genere, utilizzato anche per l'imbarco di coke, il terminal traghetti (Corsica Ferries-Sardinia Ferries), banchine per lo sbarco di container e di frutta e per lo sbarco/imbarco di automobili (Reefer Terminal)..

Reefer Terminal è il punto di riferimento nel Mare Mediterraneo per i traffici di frutta: movimenta ogni anno oltre mezzo milione di tonnellate di prodotti, distribuendoli in tutta Europa via treno e camion; il terminal gestisce anche traffici di container e Ro-Ro, per camion, "trailer" e veicoli, raggiungendo complessivamente un milione e tre-centomila tonnellate.

Dal terminal Ro-Ro di Forship S.p.A., che dispone di quattro accosti, partono i collegamenti ferry per la Corsica, mentre sono in progetto servizi di "short sea shipping" entro il Mare Mediterraneo.

Come già detto a Vado Ligure ha sede la Terminal Rinfuse, con uno dei principali impianti di movimentazione, in grado di gestire import di carbone e cereali ed export di coke. Ai pontili ERG, Esso Italiana e Petrolig, invece, sbarcano prodotti petroliferi destinati agli stabilimenti costieri e alle raffinerie dell'entroterra.

Alle spalle dello scalo, infine, su una vasta area industriale è operativo il centro inter-modale "V.I.O.- Interporto di Vado" che ospita il principale polo della distribuzione e lavorazione del caffè e di altre "soft-commodities" per l'Italia e il Sud Europa, mentre una superficie di circa duecentomila metri quadrati è disponibile per nuove attività di logistica.

In Figura 4.1 i riporta la corografia generale dell'area di intervento, su ortofoto del 2008, mentre in Figura 4.2 si riportano due fotografie della rada di Vado Ligure nelle quali sono visibili le infrastrutture portuali descritte.

In Figura 4.3 si riporta, invece, una corografia più di dettaglio dell'area di intervento con l'ubicazione di limiti della piastra.

La piastra sarà ubicata tra il pontile della Petrolig, a ponente, e il terminal traghetti (Corsica Ferries-Sardinia Ferries) a levante. Il radicamento a terra avverrà in prossimità dei cantieri navali dell'Eurocraft e del distributore dell'Agip Petroli ed interesserà un piccolo tratto della spiaggia di Porto Vado (lato levante). A mare si svilupperà dalla linea di costa sino alla batimetrica -25 m s.l.m.m. (spigolo a Nord Est) o alla batimetrica -12 m s.l.m.m. (spigolo a Nord Ovest).

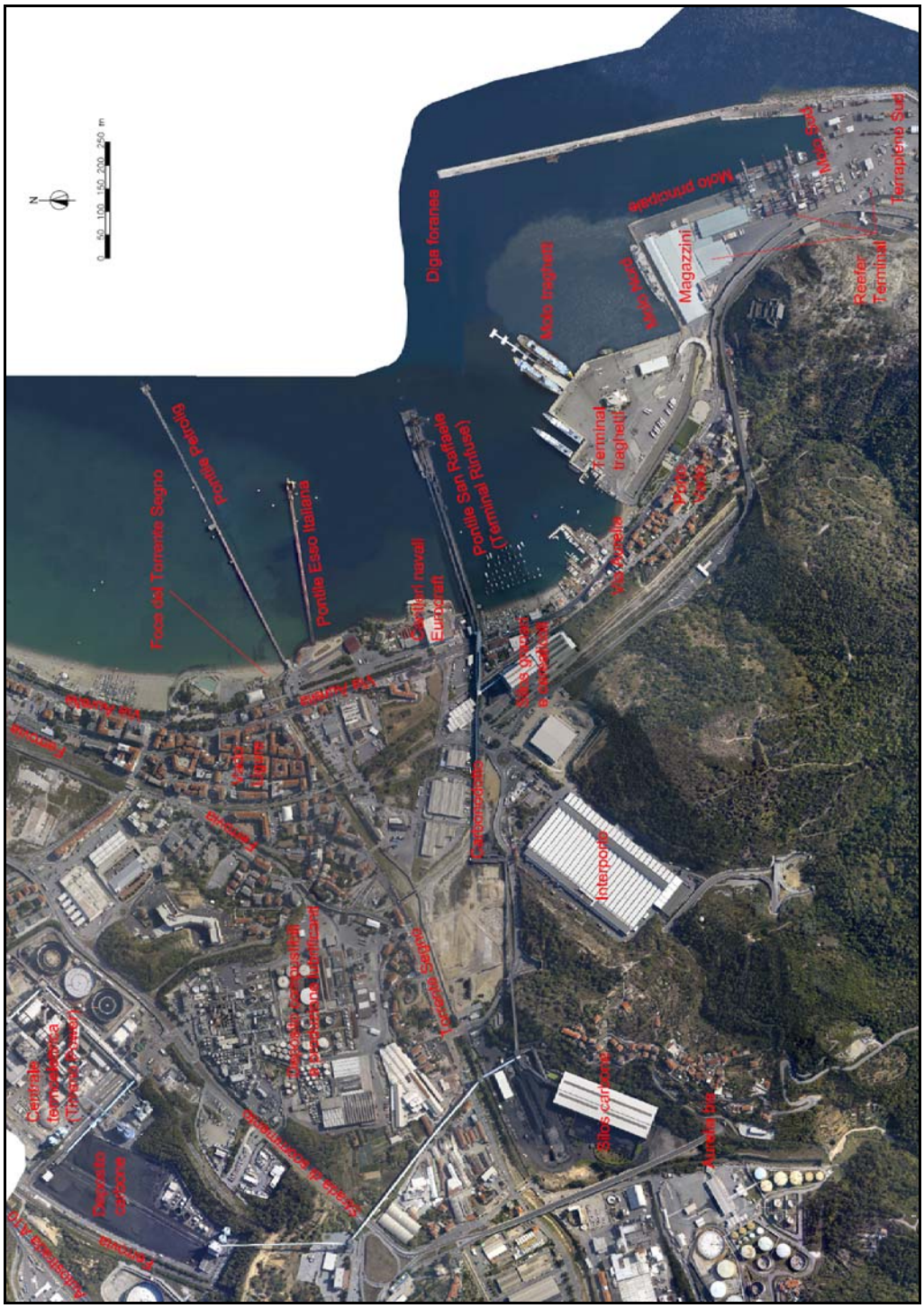


FIGURA 4.1 - COROGRAFIA GENERALE DELL'AREA DI INTERVENTO.



FIGURA 4.2 - LA RADA DI VADO LIGURE. SONO VISIBILI, IL TERMINAL TRAGHETTI (CORSICA FERRIES-SARDINIA FERRIES), IL PONTILE DELLA TERMINAL RINFUSE (PONTILE SAN RAFFAELE), IL PONTILE DELLA ESSO ITALIANA ED IL PONTILE DELLA PETROLIG; NELLA PARTE INFERIORE È VISIBILE IL REEFER TERMINAL CON L'AREA DEI MAGAZZINI ED IL BACINO DI EVOLUZIONE DELIMITATO DALLA DIGA FORANEA.

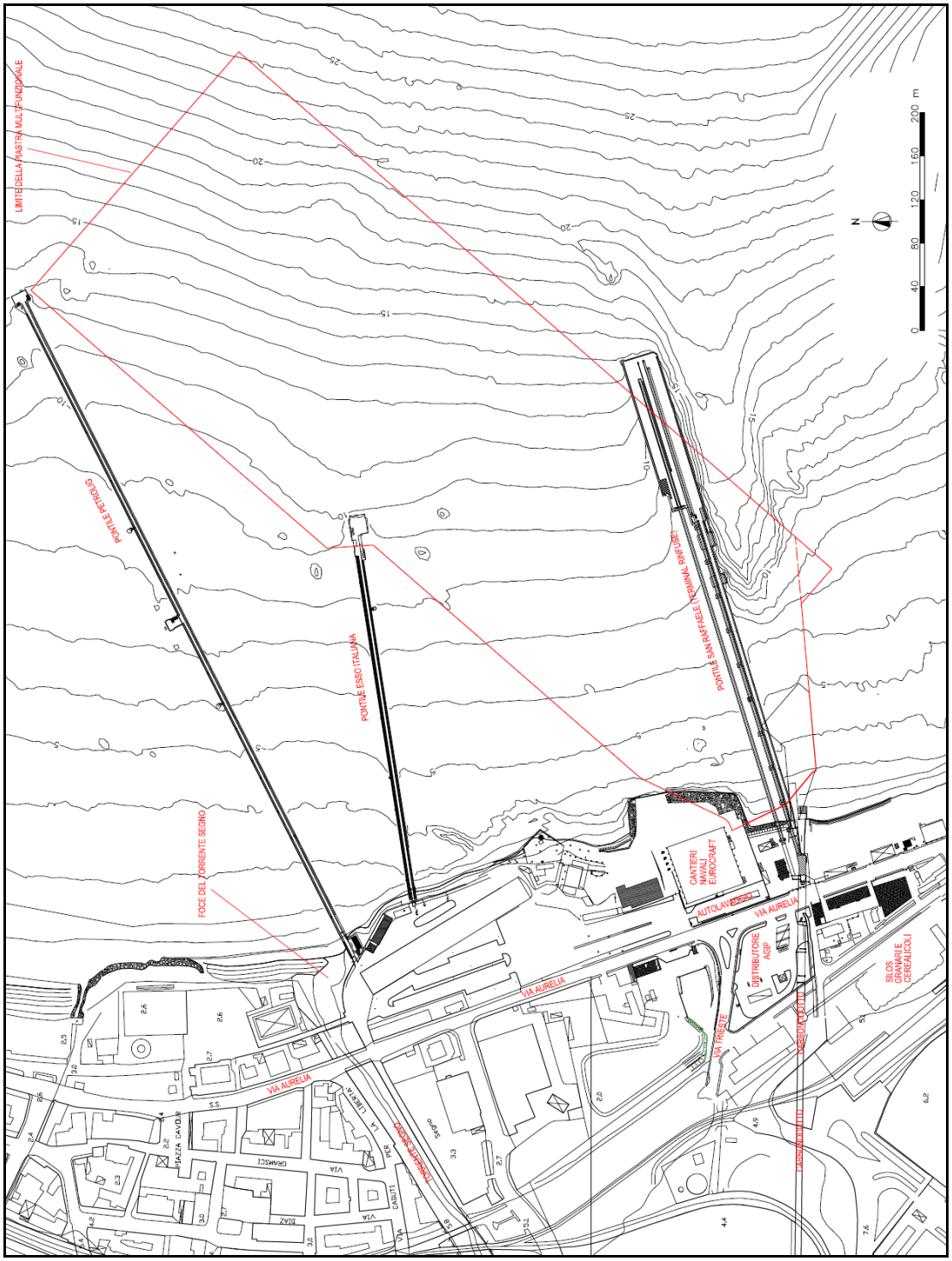


FIGURA 4.3 - COROGRAFIA DELL'AREA DI INTERVENTO.

4.2. Layout

La piastra multifunzionale presenta una superficie complessiva di 211.000 m^2 circa, ed è composta di una zona rettangolare lato mare con dimensioni di 290 m per 700 m, e di un zona di radicamento a terra di forma approssimativamente trapezia, con dimensione minima lato terra di circa 95 m.

La piastra è ordita lungo l'asse Sud Ovest-Nord Est, nelle forme e nelle dimensioni previste dal Piano Regolatore Portuale e con le precisazioni dell'Accordo di Programma.

Essa è destinata ad assolvere le seguenti funzioni:

- ospitare un terminal container con capacità di movimentazione annua a regime di 720.000 TEUs, che comprende le banchine, le aree di deposito, le strutture di controllo dell'accesso, gli edifici di servizio e gli impianti;
- costituire l'infrastruttura di base per ospitare la ricollocazione di due attività esistenti nella rada e cioè le attività di movimentazione di prodotti petroliferi ed oli combustibili (Petrolig ed Esso Italiana) e le attività della Terminal Rinfuse.

La banchina del terminal container è ubicata lungo il lato Sud Est della piastra ed ha una lunghezza di 700 m ed una larghezza di 60 m circa, comprensiva dell'area di movimentazione delle gru e del deposito degli "hatch covers" (si tratta di coperture che vengono disposte sulle navi, sopra i container, per favorirne il fissaggio durante la navigazione).

Il fondale, al piede della banchina, è di almeno -15 m s.l.m.m.; sul retro della banchina si trova un'area di 120.000 m^2 circa (190 m x 650 m circa) destinata al deposito ed alla movimentazione dei container.

L'accesso al terminal container avviene attraverso le apposite corsie (varchi di accesso) ubicate al di sotto dell'edificio della Maersk A/S, dopo aver oltrepassato la Via Aurelia tramite il dedicato sovrappasso. Il varco doganale è invece situato a monte della Via Aurelia, come previsto dall'Accordo di Programma.

L'accesso al terminal è inoltre possibile, per le sole emergenze, tramite un varco ricavato lungo la strada, connessa alla Via Aurelia, che percorre l'intera piastra lungo

il lato di Nord Ovest, e che ha anche la funzione di garantire l'accesso alla banchina della Terminal Rinfuse e delle compagnie petrolifere.

La banchina della Terminal Rinfuse è ubicata, come richiesto dall'Accordo di Programma, in testata alla piastra (lato Nord Est).

Essa ha uno sviluppo di 290 m ed una larghezza di 30 m; il fondale ai piedi della banchina è sempre maggiore di -15 m s.l.m.m..

Come già anticipato, l'accesso è garantito dalla strada di servizio, dotata di due corsie di marcia di larghezza 9,6 m, connessa alla Via Aurelia in corrispondenza della rotonda ovoidale prevista a lato del sovrappasso; ai bordi della medesima strada sono ubicati anche gli edifici funzionali alle attività di scarico (cabina elettrica, uffici, officina).

La banchina delle compagnie petrolifere, infine, è ubicata lungo il lato Nord Ovest della piastra; ha una lunghezza utile di 330 m ed una larghezza di 20 m.

Il fondale minimo previsto al piede della banchina è di -12 m s.l.m.m. e l'accesso via terra è garantito dalla strada di servizio proveniente dalla Via Aurelia, in comune con la Terminal Rinfuse.

Dal punto di vista strutturale, come illustrato nei Paragrafi seguenti, la piastra è composta da una area in rilevato, adiacente alla zona di radicamento a terra, di 10,5 ha, conterminata e sostenuta da cassoni cellulari in cemento armato o da rilevati rivestiti in pietra, e da un'area a giorno, ovvero una zona permeabile alle correnti ed al moto ondoso, di 10,6 ha, costituita da un impalcato realizzato con travi prefabbricate e soletta superiore in calcestruzzo, che poggia su pilastri in cemento armato, fondati su cassoni cellulari.

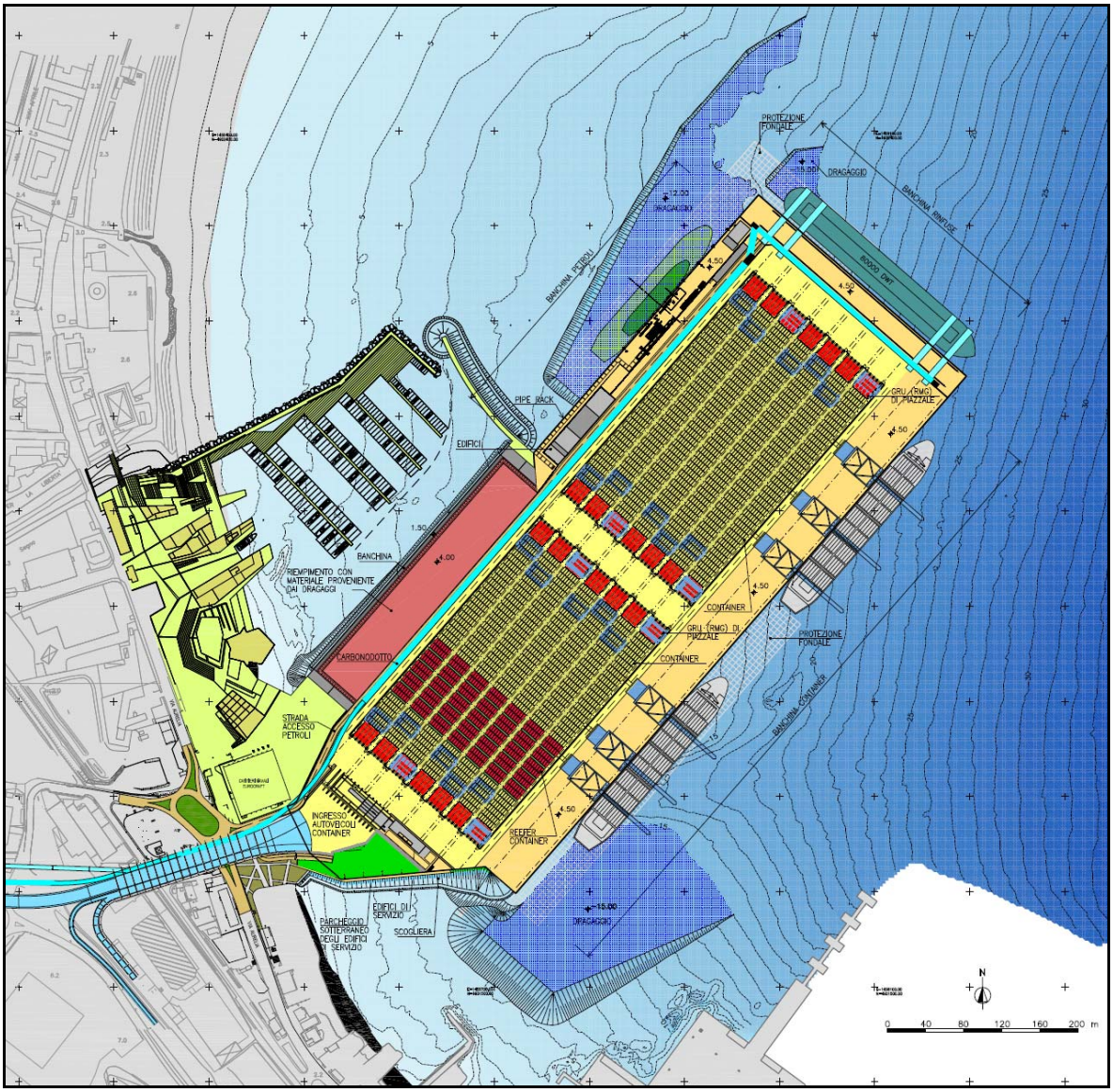


FIGURA 4.4 - PLANIMETRIA GENERALE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE.

4.2.1. Terminal container

L'operatività del terminal container si può sostanzialmente suddividere nelle seguenti attività:

- attività di carico e scarico dei container in banchina;
- movimentazione dei container della banchina all'area di deposito;
- deposito dei container nelle aree dedicate;
- movimentazione dei container dall'area di deposito verso l'esterno e viceversa.

La banchina container ha una lunghezza complessiva di 700 m ed una quota di +4,5 m s.l.m.m..

La banchina sarà servita da sei gru elettriche del tipo "ship to shore" (Figura 4.6) di ultima generazione, in grado di movimentare contemporaneamente due container da 40 piedi in direzione trasversale, longitudinale e verticale.

Ciascuna gru avrà una potenza di 3.130 KW e saranno alimentate da sei cavi che corrono in una canaletta tipo "panzerbelt" ubicata internamente rispetto alla rotaia lato banchina.

Attorno alle rotaie delle gru sono ubicate delle aree di sicurezza, mentre nello spazio rimanente sotto le gru saranno ricavate 6 corsie a disposizione dei mezzi di movimentazione dei container dalla banchina alle aree di deposito.

Dietro l'area di sicurezza interna rispetto alla rotaia lato terra sarà ubicato uno spazio, opportunamente segnalato tramite una zebratura della pavimentazione, per la posa degli "hatch covers".

La movimentazione dei container dalla banchina all'area di deposito sarà effettuata tramite camion dedicati al solo traffico interno o tramite "reach stackers" (Figura 4.7).

La consegna dei container alle gru di piazzale avverrà in apposite aree di trasferimento ubicate in corrispondenza di ognuna delle corsie in cui sono suddivise le aree di deposito.

Ciascuna area di trasferimento può ricevere fino a quattro automezzi in attesa del carico/scarico da parte delle gru di piazzale, di cui nel seguito, ed è dotata di

illuminazione, punti di sosta per l'autista, semafori che guidano i movimenti del mezzo, sistema di registrazione del container caricato/scaricato, telecamere per seguire l'operazione dalla sala di controllo ubicata all'interno dell'edificio.

L'area di deposito dei container è complessivamente suddivisa in due zone.

La prima è ubicata sul lato del radicamento a terra della piastra, immediatamente alle spalle dell'edificio; essa consiste di 7 corsie lungo le quali sono ospitati 38 gruppi di deposito per container da 20 piedi (19 per container da 40 piedi) nella direzione longitudinale della piastra e 7 gruppi nella direzione trasversale.

A regime potranno essere impilati quattro livelli di container sulla stessa verticale.

Partendo dal radicamento a terra e procedendo verso mare (direzione longitudinale), dopo i primi 6 gruppi destinati a container normali ("dry" container), sono ubicati 5 gruppi di container refrigerati ("reefer" container), ciascuno servito da un apposito telaio ("reefer rack") che sostiene gli impianti di alimentazione elettrica dei motori frigoriferi.

La posizione dei "reefer rack" è stata avanzata seguendo le indicazioni di Maersk A/S, al fine di permettere una schermatura della potenziale rumorosità indotta con i container normali ("dry" container) e, analogamente, allontanare una potenziale fonte di rumorosità dall'edificio della Maersk A/S.

Sulla corsia più esterna lato banchina, nei gruppi tra il 19° ed il 34° (in direzione longitudinale), è prevista la possibilità di immagazzinare container di tipo IMO, cioè container che contengono sostanze pericolose (liquidi infiammabili, gas, ecc.); essi sono immagazzinati all'esterno, al fine di rendere più agevoli le eventuali operazioni di spegnimento di incendi in caso di eventi incidentali.

Ciascuna delle 7 corsie di tali aree (1 corsia per ogni gruppo, in direzione trasversale) è servita da due gru elettriche di piazzale di tipo RMG ("Rail Mounted Gantry") (Figura 4.6) che corrono su rotaie. Ciascuna gru ha una potenza di 914 KW ed è alimentata tramite un cunicolo scoperto in cui corrono i cavi, posto sul lato interno della via di corsa della gru.

L'utilizzo di gru elettriche, suggerita anche dall'Accordo di Programma, costituisce un'importante azione intrapresa da Maersk A/S, rispetto alle gru alimentate a gasolio ("Rubber Tired Gantry", RTG), in termini di riduzione delle emissioni sonore e delle emissioni in atmosfera.

L'energia è derivata da una cabina elettrica per ciascuna corsia, che alimenta, oltre le due gru che servono l'area verso terra anche le due gru allineate che servono la seconda area di deposito.

La seconda area di deposito è ubicata lato mare ed è del tutto analoga dal punto di vista organizzativo a quella lato terra. Essa consiste di 7 corsie lungo le quali sono ospitati 40 gruppi di deposito per container da 20 piedi (20 per container da 40 piedi) nella direzione longitudinale della piastra e 7 nella direzione traversale. Non sono previsti container refrigerati ed i container di tipo IMO sono ubicati sempre nella corsia esterna lato banchina, nei gruppi tra il 5° ed il 36°.

Sui due lati delle aree di deposito dei container sono presenti due strade, dotate ciascuna di due corsie di 3,5 m di larghezza.

La strada lato banchina (lato Sud Est della piastra) sarà utilizzata principalmente per la movimentazione dei container interna al terminal o per il passaggio dei "tractors trailer", cioè dei mezzi di collegamento tra il terminal ed il retrostante parco ferroviario. Si tratta di piccoli trattori in grado di trainare 7 carrelli, con un container per ciascun carrello (Figura 4.7).

L'altra strada (lato Nord Ovest della piastra) sarà utilizzata dai camion provenienti dal sovrappasso della Strada Statale n° 1 Aurelia o diretti verso esso.

Sotto l'edificio, verso levante, saranno invece disposti i 15 varchi ("gate") per l'ingresso e l'uscita dal terminal

Esternamente al terminal, i camion viaggeranno da e per l'area portuale attraverso l'Autostrada A10 cui accederanno mediante il nuovo svincolo autostradale.

L'ingresso vero e proprio all'area portuale avverrà mediante il nuovo varco doganale, situato a monte della Via Aurelia, come previsto dall'Accordo di Programma, che sarà a servizio sia del terminal container che di Reefer Terminal.

Dopo l'attraversamento del varco, i camion arriveranno alla piastra attraverso il nuovo sovrappasso della Via Aurelia senza quindi interferire minimamente con la viabilità ordinaria della stessa Via Aurelia.

Una volta nel terminal, tramite la strada che corre lungo il lato di Nord Ovest dello stesso, i camion raggiungeranno le aree di trasferimento, che come detto, sono ubicate all'inizio della prima area di deposito ed alla fine della seconda, ove posteggeranno in retromarcia per le operazioni di carico/scarico tramite le gru di piazzale.

I treni porta container, invece, arriveranno e partiranno dal nuovo parco ferroviario ubicato sempre nell'area portuale, a monte della Via Aurelia ed in posizione un po' più decentrata verso il terminal traghetti (Corsica Ferries-Sardinia Ferries).

Un sistema di carico e scarico con gru elettriche (sistema Metrocargo®) consentirà il trasferimento dei container dai treni ai "tractors trailers" (o viceversa) ubicati a fianco dei binari ferroviari.

I "tractors trailers" viaggeranno solamente all'interno dell'area portuale (cioè non usciranno mai dal varco doganale) ed arriveranno alla piastra multifunzionale attraverso le dedicate corsie sul sovrappasso della Via Aurelia.

Una volta passati i "gate" di ingresso/uscita al terminal e ricevuta l'assegnazione designata per i container trasportati, essi seguiranno le medesime strade previste per i camion.

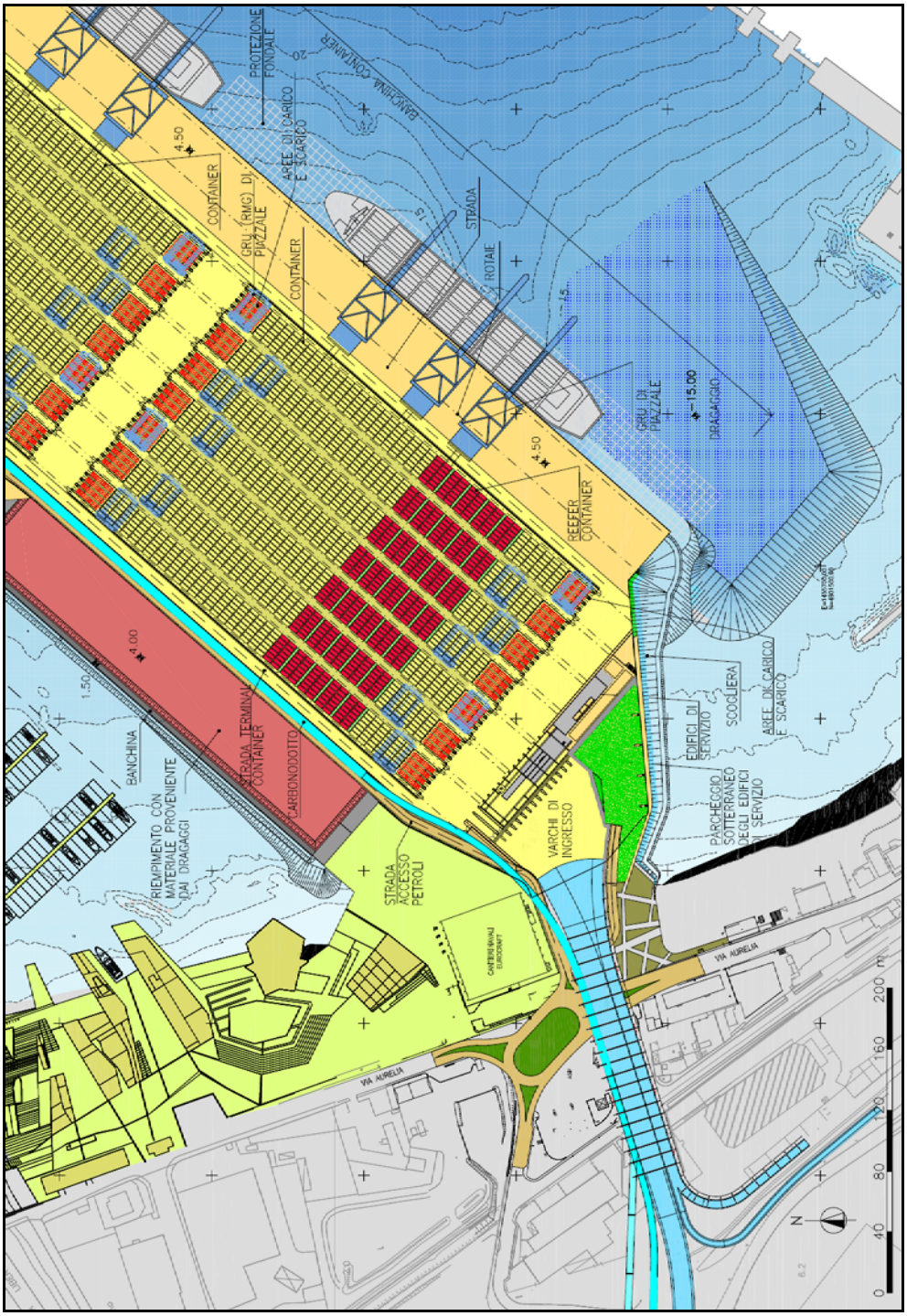


FIGURA 4.5 - DETTAGLIO PLANIMETRICO DELLA PRIMA PARTE DEL TERMINAL CONTAINER.





FIGURA 4.6 - IMMAGINI DI GRU DI BANCHINA ("SHIP TO SHORE") E DI PIAZZALE ELETTRICHE ("RMG") SIMILI A QUELLE PREVISTE PER IL TERMINAL CONTAINER.



FIGURA 4.7 - IMMAGINI DI "REACH STACKER" E DI "TRACTOR" SIMILI A QUELLI PREVISTI PER IL TERMINAL CONTAINER.

4.2.2. Terminal Rinfuse

La banchina della Terminal Rinfuse è ubicata in testata alla piastra (lato Nord Est).

Essa ha uno sviluppo di 290 m ed una larghezza di 30 m (Figura 4.8).

Nel Progetto Definitivo in esame sono state incluse tutte le opere civili necessarie ad effettuare il trasferimento del punto di sbarco, ovvero la nuova banchina, comprensiva delle rotaie, della pavimentazione e degli arredi per l'accosto e l'ormeggio (bitte e fender), nonché la demolizione del pontile esistente.

La Terminal Rinfuse, invece, provvederà alla installazione delle nuove attrezzature, con particolare riguardo al nastro trasportatore.

La banchina ospiterà due gru, dotate di respingenti e funi di tempesta, con interasse tra le rotaie pari a 20,5 m. Le gru sono fornite di una tramoggia mobile utilizzata per convogliare i prodotti alla rinfusa (cioè carbone e cereali) dalla nave verso il nastro trasportatore che, nel suo primo tratto, corre lungo il bordo interno della banchina.

All'intersezione con la banchina delle compagnie petrolifere il cambiamento di quota e direzione del nastro viene assolto tramite un torrino verticale.

Da qui il nastro parte con una quota tale (18 m s.l.m.m.) da non impedire il traffico veicolare sottostante (in pratica il nastro si sviluppa sopra la strada di accesso alle banchina delle compagnie petrolifere e della Terminal Rinfuse proveniente dalla Via Aurelia) e percorre l'intera piastra lungo la direzione Nord Est-Sud Ovest fino ad imboccare il sovrappasso della Via Aurelia, dove gli sono stati dedicati appositi spazi.

In uscita dal sovrappasso il nastro prosegue ancora per un centinaio di metri, per acquisire la quota che permette poi il collegamento, tramite due torrini e due cambi di direzione, ai silos cerealicoli ed alla centrale termoelettrica di Tirreno Power.

Il nastro trasportatore sarà doppio e chiuso. Una parte del nastro sarà a disposizione del carbone, l'altra parte dei cereali, mentre la chiusura consentirà di evitare pressoché totalmente le emissioni di polvere e di ridurre al minimo le emissioni di rumore.

Lungo la strada sopra la quale scorre il nastro trasportatore sono ubicati anche gli edifici funzionali all'operatività del nuovo terminal, che rimpiazzeranno quelli demoliti a monte della Via Aurelia per la realizzazione del sovrappasso.

Gli edifici, di cui uno (quello più verso terra) è in comune con Maersk A/S, contengono gli uffici amministrativi e tecnici, i servizi per gli addetti al terminal (mensa, spogliatoi, ecc.), le officine e le cabine elettriche.

4.2.3. Terminal delle compagnie petrolifere

La banchina delle compagnie petrolifere è ubicata lungo il lato Nord Ovest della piastra; ha una lunghezza utile di 330 m ed una larghezza di 20 m (Figura 4.8).

La banchina servirà le esigenze di due utenti che operano oggi separatamente su due pontili presenti nella rada: Petrolig ed Esso Italiana. Petrolig movimenta gasoli e benzine mentre Esso Italiana movimenta (solo scarico) oli di diverso tipo.

La nuova banchina prevede un unico attracco con impianti di movimentazione separati per i due operatori, in quanto adottano diverse procedure operative e apparecchiature e movimentano prodotti differenti.

Il Progetto Preliminare è stato sviluppato separatamente dal Progetto Definitivo in esame, su commissione dell'Autorità Portuale. Nel Progetto Definitivo della piastra, però, come per la Terminal Rinfuse, sono stati inserite tutte le opere civili necessarie ad effettuare il trasferimento dei prodotti da e per il punto di sbarco e la demolizione, ove necessaria, dei relativi pontili.

Il Progetto Preliminare è stato sviluppato modo da garantire l'indipendenza funzionale dei due operatori, che saranno competenti ciascuno per la movimentazione dei propri prodotti, e capacità equivalente ai sistemi di movimentazioni attualmente in esercizio.

Per il carico/scarico dei prodotti dalle navi, è previsto l'utilizzo di bracci di carico, invece di manichette come negli impianti attualmente utilizzati, in quanto garantiscono maggior sicurezza nella movimentazione.

Per Esso Italiana sono previsti tre bracci di scarico oli ed una manichetta di scarico oli bianchi, collegati rispettivamente a tre linee ed una linea per il trasferimento dei prodotti scaricati dalla nave.

Per Petrolig sono invece previsti due bracci di carico collegati a quattro linee per il trasferimento dei prodotti da/allo stabilimento. Un terzo braccio opera per gasoli o per il recupero vapore durante il caricamento delle benzine ed è collegato anche all'impianto recupero vapore.

Tutte le linee sono dotate di trappole con sistema di spiazzamento ad aria e/o acqua, a seconda del prodotto movimentato, valvole di intercettazione e strumentazione di misura e controllo.

Per entrambi gli operatori, inoltre, la banchina è stata prevista allestita con dotazioni comuni a questo tipo di impianto tra le quali sistema antincendio, servizi (aria compressa, acqua, alimentazione elettrica, telecomunicazioni, ecc.), cabina di controllo, dotazioni di sicurezza, ecc. In particolare sulla banchina sarà installato un sistema di rilevazione fuoco, mediante termocamere che forniranno segnali di allarme in garitta operatori. I criteri di progettazione dell'impianto antincendio sono stati indicati dai Vigili del Fuoco del Comando di Savona.

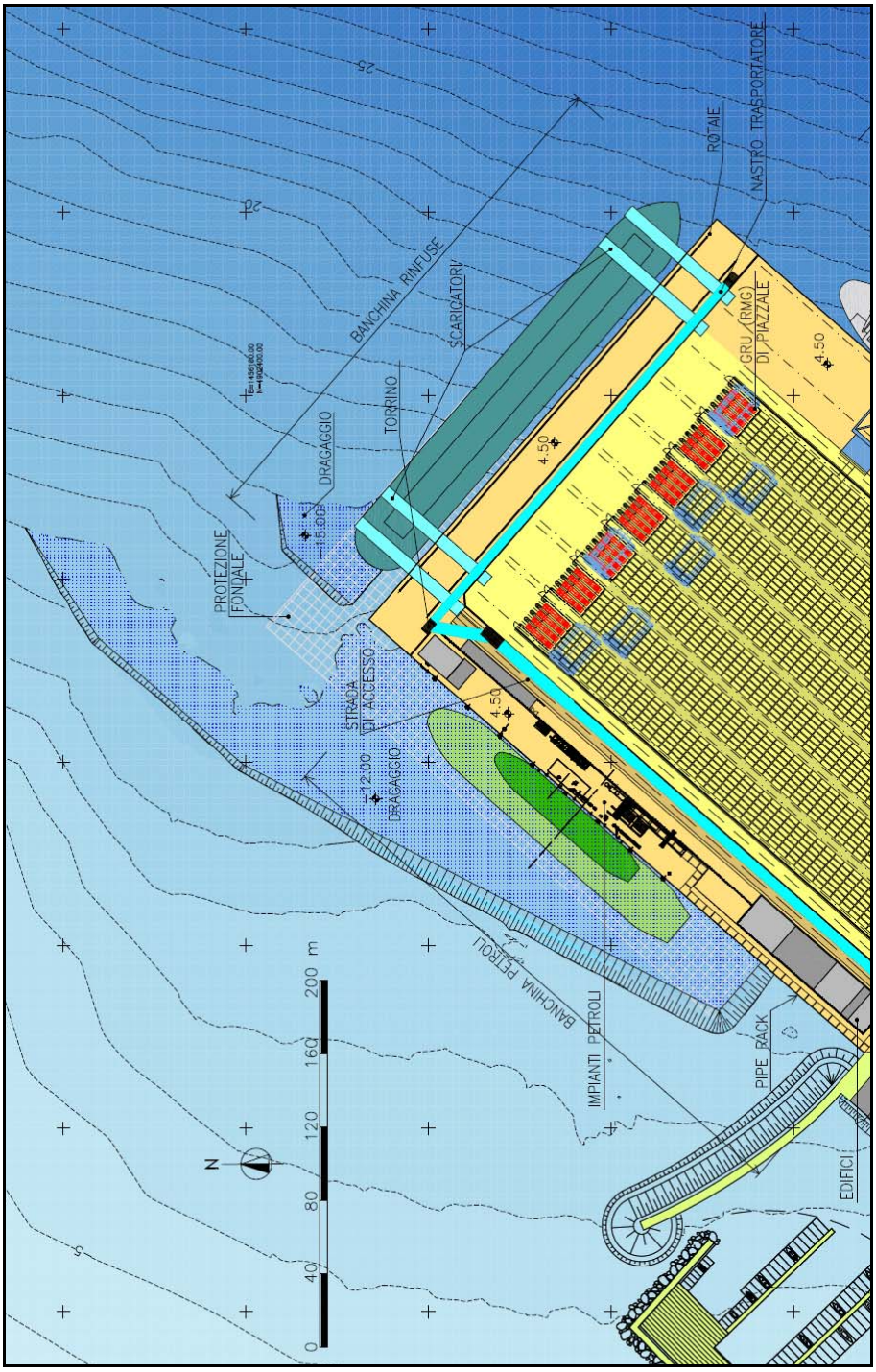


FIGURA 4.8 - DETTAGLIO PLANIMETRICO DELLA BANCHINA DELLA TERMINAL RINFUSE E DELLE COMPAGNIE PETROLIFERE.

4.3. Principali caratteristiche

4.3.1. Area in rilevato adiacente al radicamento a terra

L'area adiacente alla zona del radicamento a terra, estesa per 10,5 ha, è costituita da un riempimento in terra (terrapieno), conterminato e sostenuto da cassoni cellulari in cemento armato o da rilevati rivestiti in pietra.

Dal punto di vista geometrico (Figura 4.9, Figura 4.10 e Figura 4.11) procedendo in senso antiorario dal radicamento a terra in corrispondenza alla spiaggia di Porto Vado (a Sud Est) fino al radicamento a terra nella zona del cantiere navale dell'Eurocraft (a Nord Ovest), sono osservabili le seguenti opere di conterminazione del terrapieno:

In corrispondenza alla spiaggia di Porto Vado la conterminazione è costituita da un rilevato, rivestito in scogliera, esteso per circa 250 m. Lungo il primo tratto della banchina del terminal container, la conterminazione è costituita invece da una serie di 17 cassoni cellulari in conglomerato cementizio armato (cassoni di soglia). Per realizzare l'imbasamento dei cassoni è previsto uno scavo alla quota -18 m s.l.m.m. che consente la posa dello strato filtro di ghiaia e sabbia per la "bonifica" geotecnica e del pietrame di imbasamento.

Lungo la separazione tra l'area in rilevato e l'area a giorno, la conterminazione è ottenuta tramite una serie di 8 cassoni in conglomerato cementizio armato (cassoni reggispinta) (Figura 4.12 e Figura 4.14). I cassoni saranno posati sul fondale esistente previa l'interposizione di uno strato filtro di ghiaia e sabbia per la "bonifica" geotecnica e del pietrame di imbasamento;

Lungo il lato Nord Ovest il terrapieno sarà conterminato tramite un muro in cemento armato, posato su un rilevato in materiale granulare che sarà a sua volta protetto dal materiale dragato posto nella cassa di colmata (anticipazione del comparto di D3 del relativo SAU del Comune di Vado Ligure).

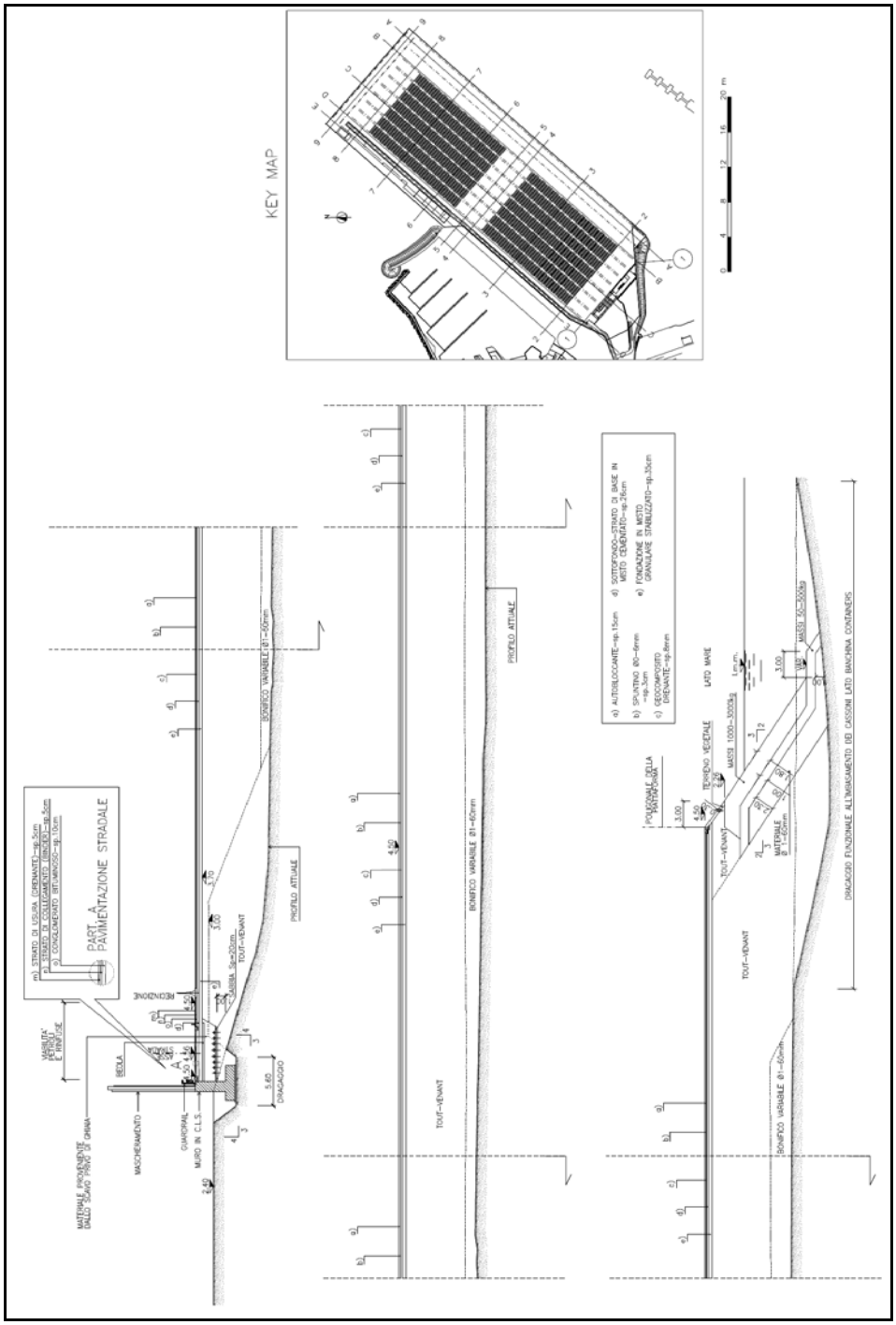


FIGURA 4.9 - AREA IN RILEVATO ADIACENTE AL RADICAMENTO A TERRA: SEZIONE TRASVERSALE IN PROSSIMITÀ DELL'EDIFICIO.

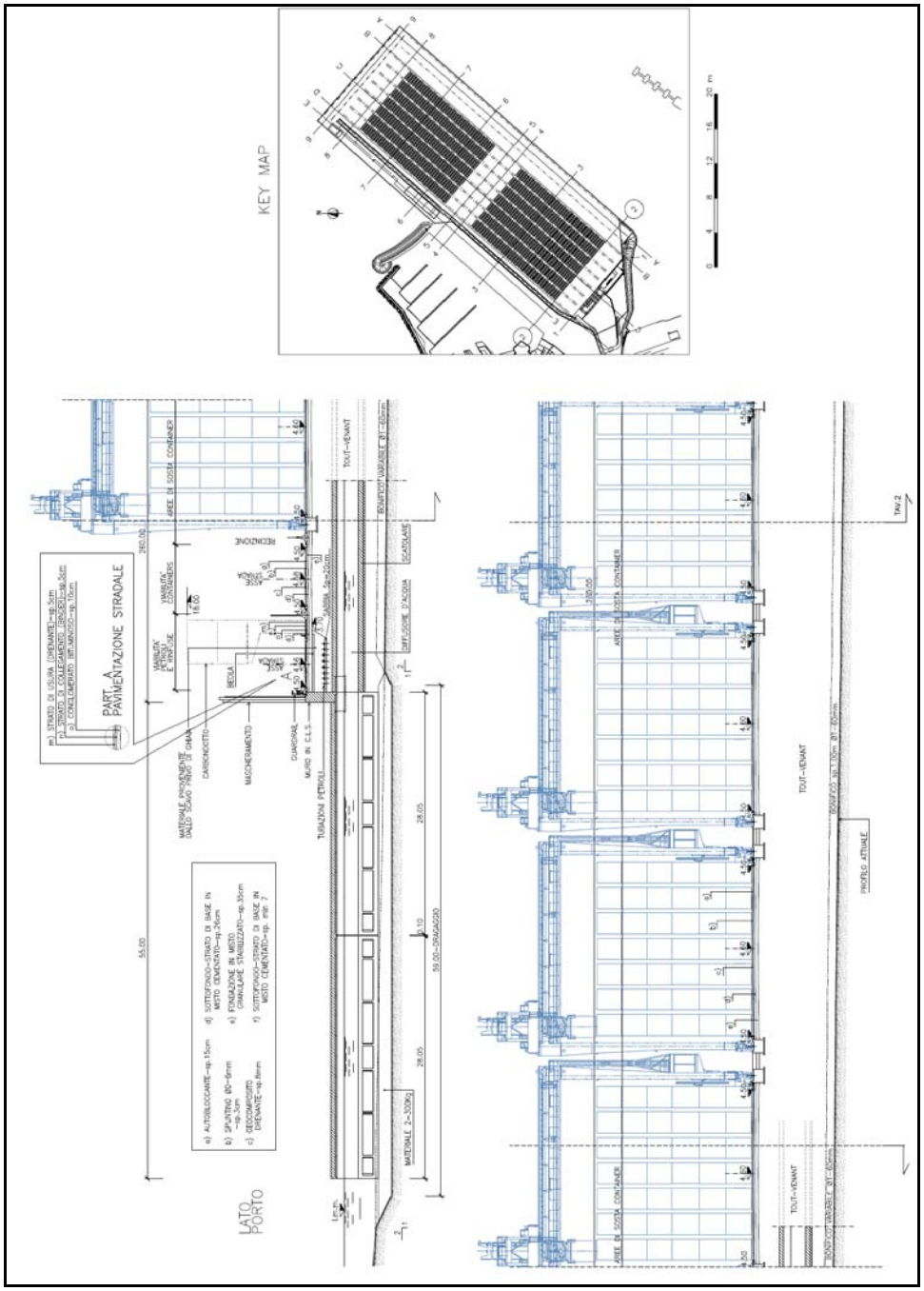


FIGURA 4.10 - AREA IN RILEVATO ADIACENTE AL RADICAMENTO A TERRA: SEZIONE TRASVERSALE IN PROSSIMITÀ DELLA PRIMA AREA DI DEPOSITO - PARTE PRIMA.

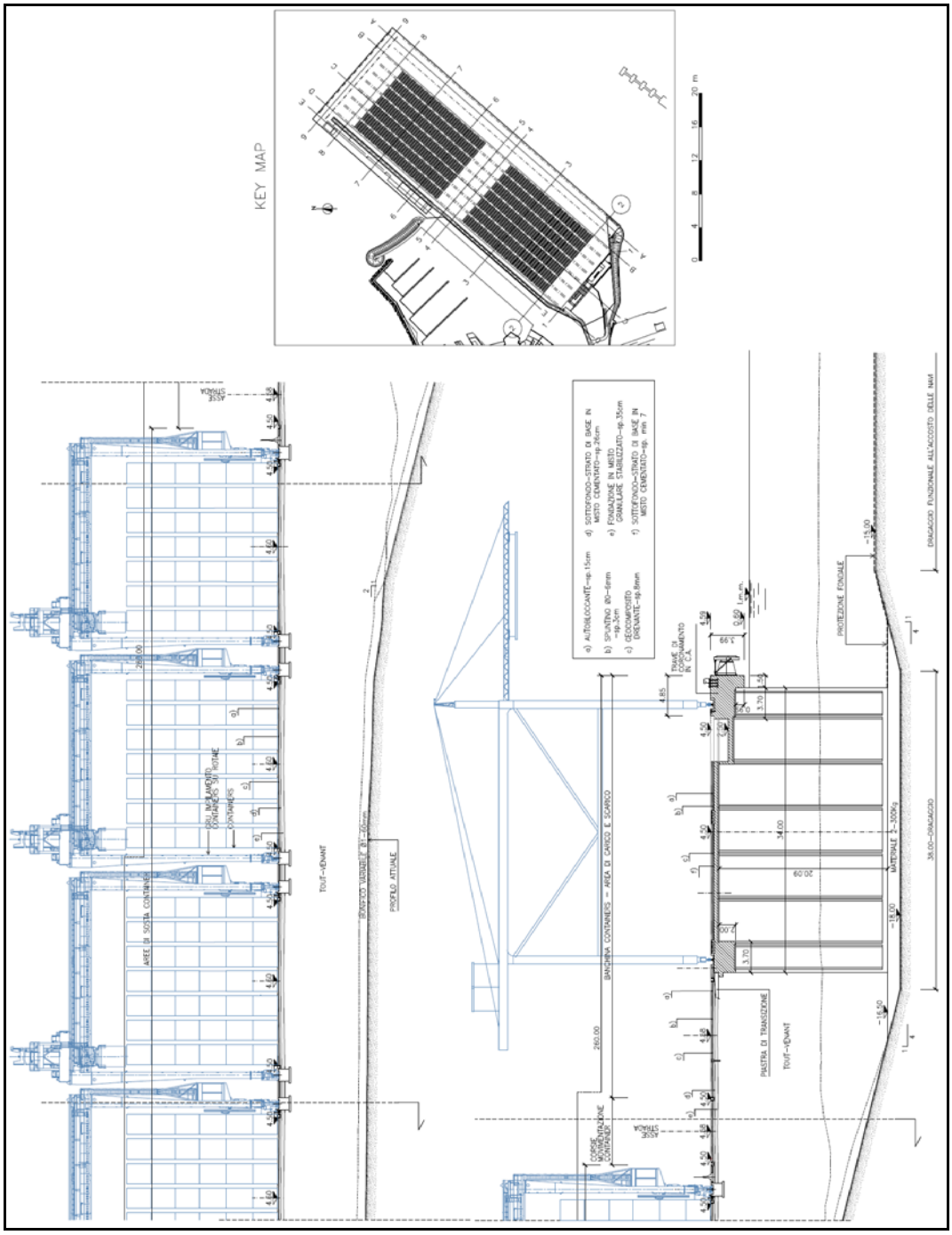


FIGURA 4.11 - AREA IN RILEVATO ADIACENTE AL RADICAMENTO A TERRA: SEZIONE TRASVERSALE IN PROSSIMITÀ DELLA PRIMA AREA DI DEPOSITO - PARTE SECONDA.



FIGURA 4.12 - PLANIMETRIA GENERALE DEI CASSONI.

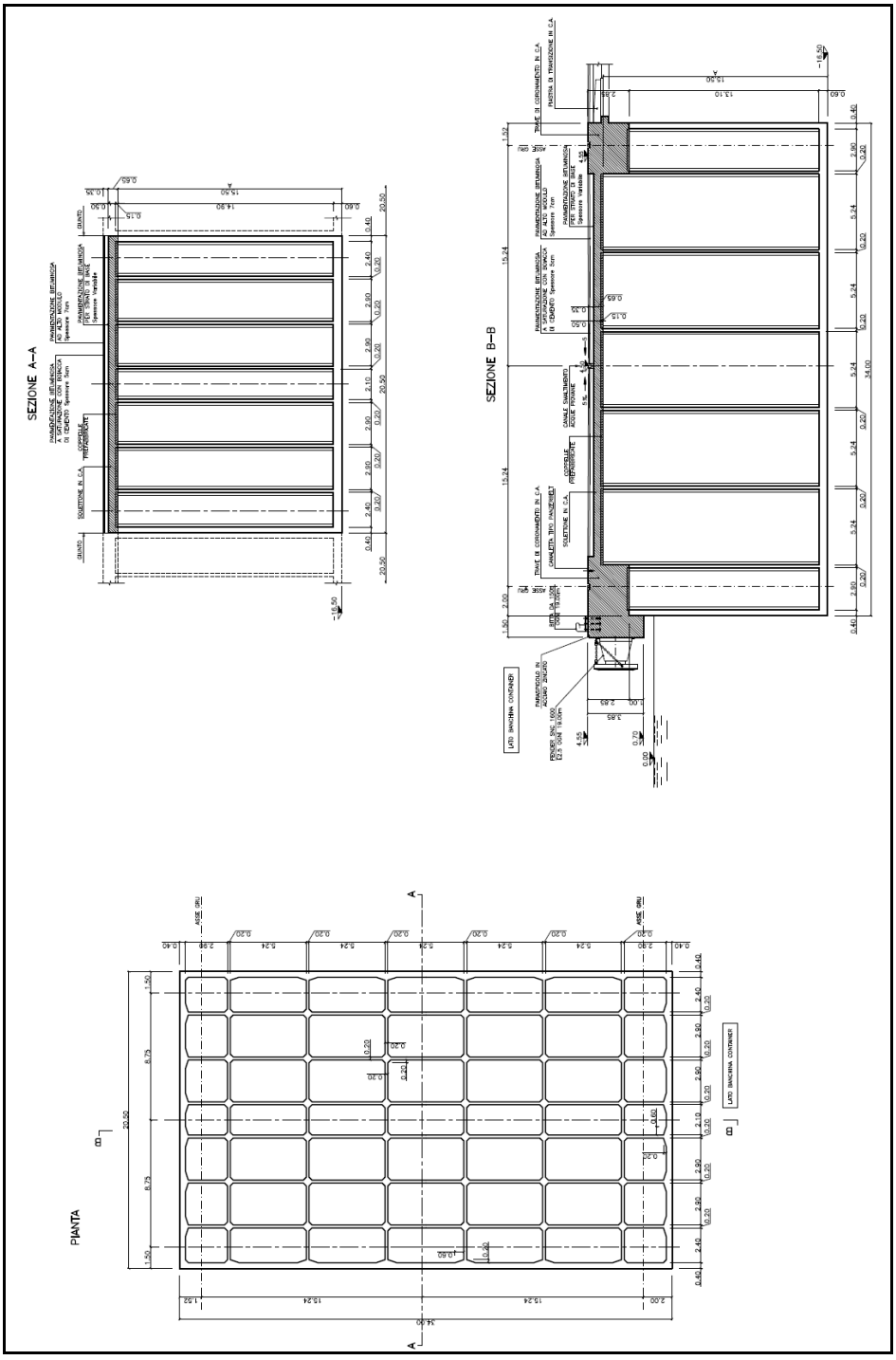


FIGURA 4.13 - PIANTA E SEZIONE TIPO DEI CASSONI DI SOGLIA.

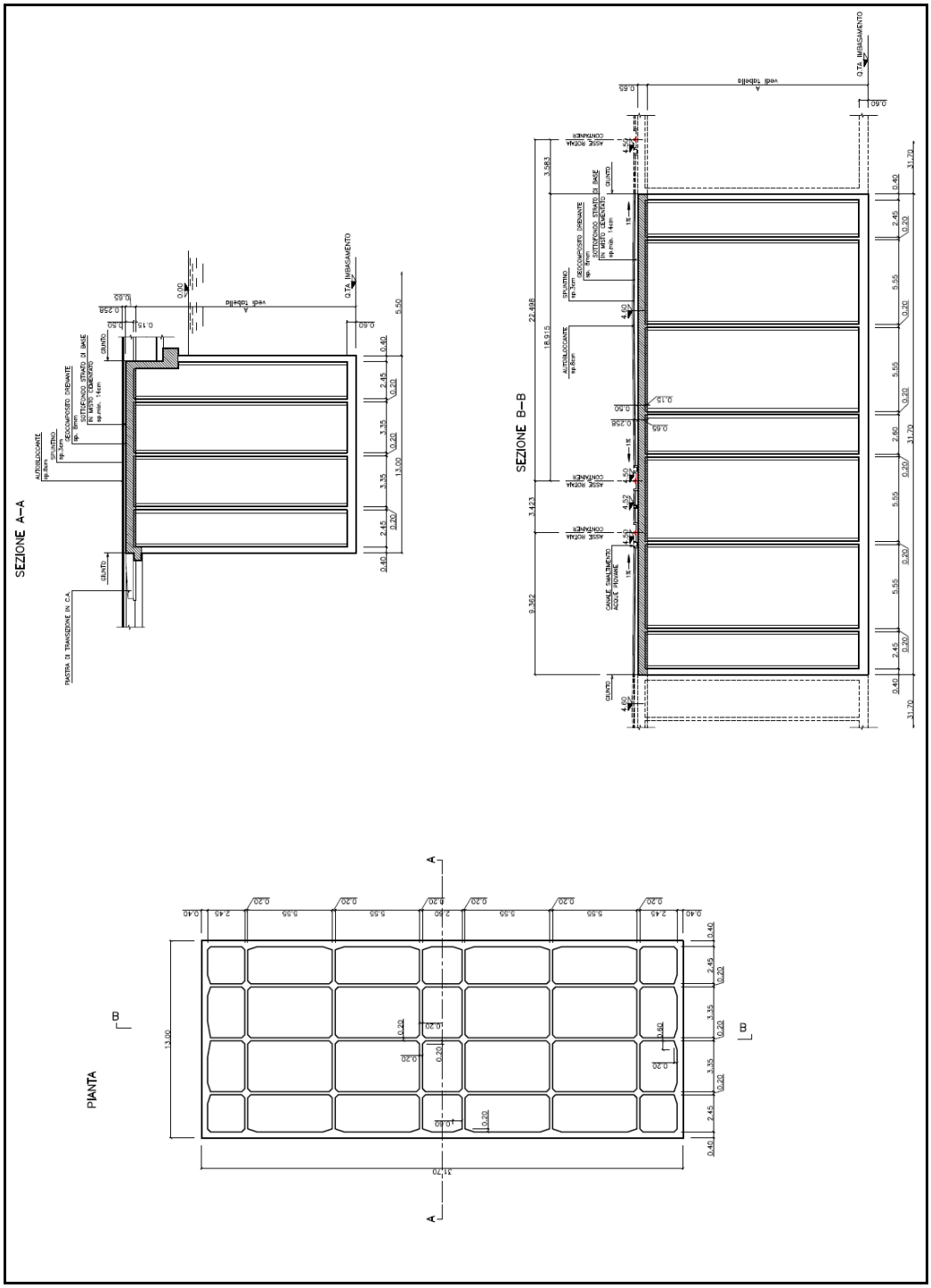


FIGURA 4.14 - PIANTA E SEZIONE TIPO DEI CASSONI REGGISPINTA.

4.3.2. Area a giorno

L'area a giorno sarà costituita da un impalcato realizzato con travi prefabbricate in cemento armato precompresso e soletta superiore in calcestruzzo, che poggia su pilastri in cemento armato, a loro volta fondati su cassoni cellulari (Figura 4.15).

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali della soletta e delle travi, l'area a giorno è sostanzialmente suddivisa in tre parti, in funzione dei carichi da sopportare: la prima parte è quella relativa alla zona container (carichi maggiori), la seconda è quella relativa alla zona della Terminal Rinfuse e la terza è quella relativa alla zona della banchina delle compagne petrolifere.

I pilastri in cemento armato posti a sostegno dell'impalcato ed affioranti 0,6 m dal livello medio del mare, hanno sezione quadrata cava ed altezza variabile a seconda del tratto di piastra considerata. Essi, in gruppi di 9, sono fondati su un cassone cellulare in conglomerato cementizio armato (Figura 4.16), anch'essi di dimensione variabile.

Ciascun elemento di fondazione è destinato a sorreggere non solamente la porzione di impalcato che si trova sulla sua verticale, ma anche una porzione dell'impalcato che collega tra loro i pilastri appartenenti a due cassoni di fondazione adiacenti.

Con questo criterio, l'impalcato risulta posato su 103 cassoni cellulari in cemento armato.

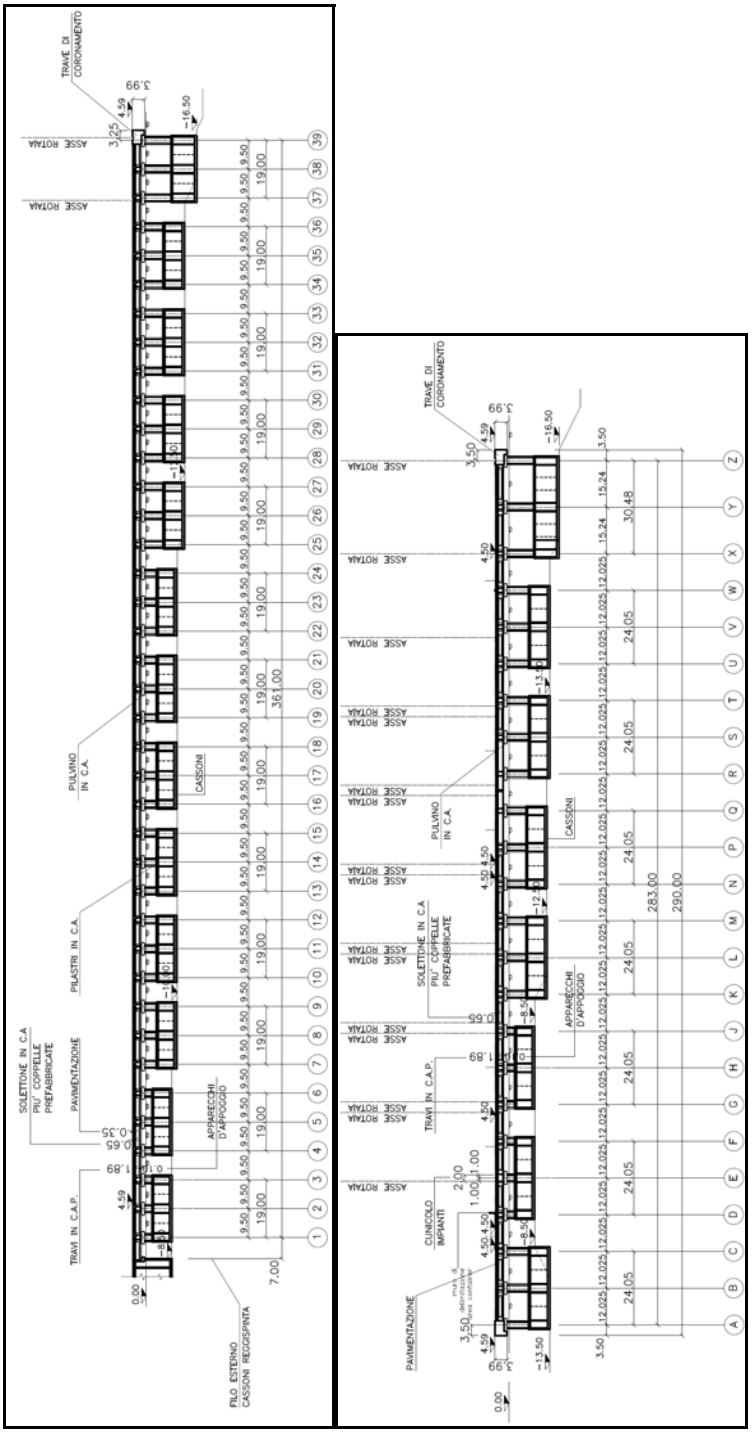


FIGURA 4.15 - SEZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE DELLA STRUTTURA DELL'AREA A GIORNO.

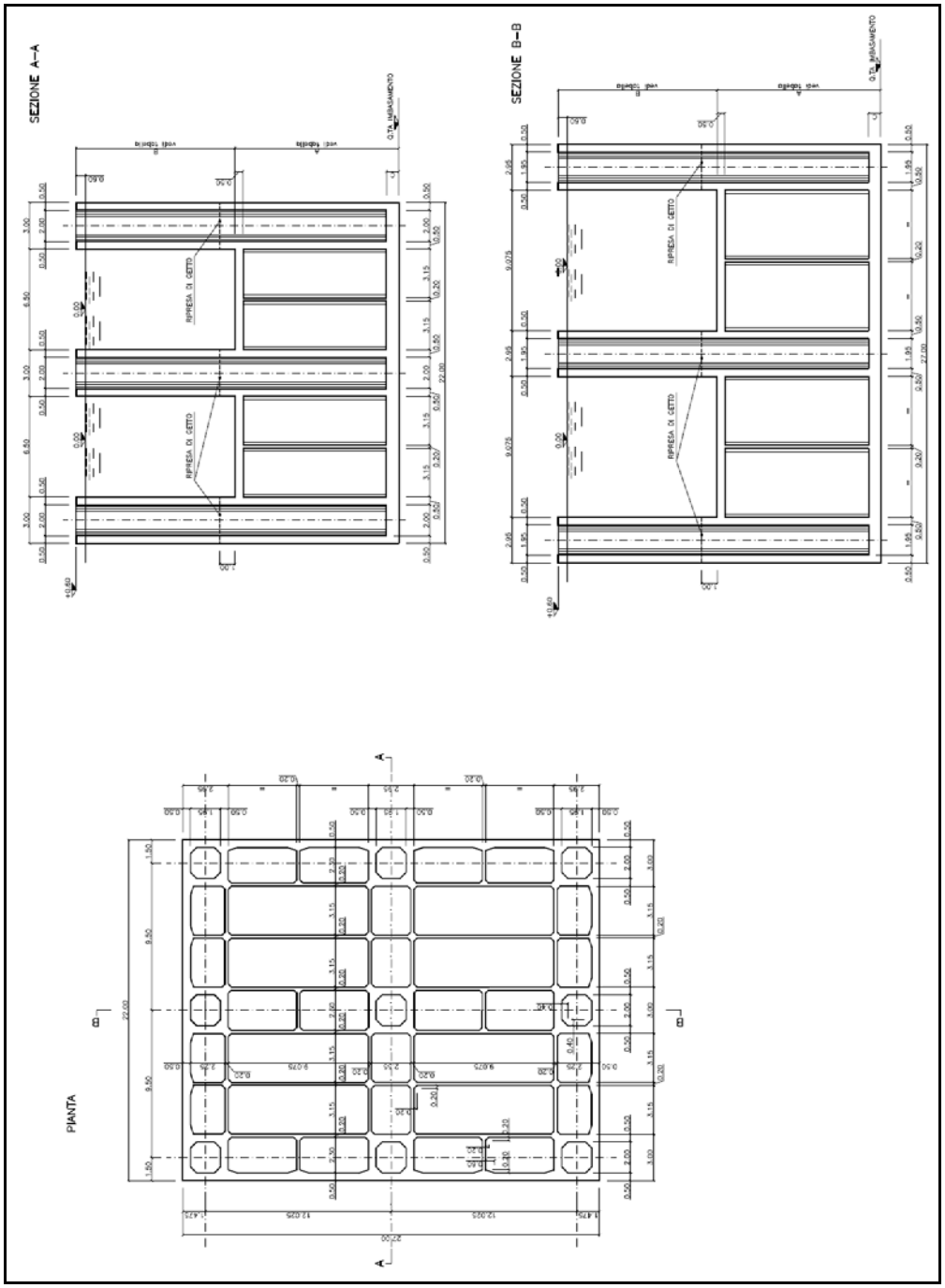


FIGURA 4.16 - PIANTA E SEZIONE TIPO DEI CASSONI COLONNARI PIÙ PICCOLI.

4.3.3. Edificio amministrativo, officina e parcheggio sotterraneo

A servizio della gestione del nuovo terminal container è prevista la costruzione di un edificio multipiano per uffici e attività connesse con l'operatività del terminal, come illustrato nelle Figure seguenti.

L'edificio è ubicato all'ingresso della piastra multifunzionale, in prossimità del radicamento a terra, e si sviluppa longitudinalmente in direzione Nord Ovest-Sud Est su una pianta rettangolare di 160 m x 20 m.

Questo edificio, insieme al parcheggio sotterraneo, costituisce un punto nevralgico delle attività, regolando il passaggio dei container, e delimitando dal punto di vista strutturale ed architettonico, l'intera area di accesso al terminal.

L'edificio è stato pensato con una struttura a ponte, funzionale alle specifiche esigenze delle attività di coordinamento gestionale dell'area e di regolamentazione del passaggio delle merci in entrata in uscita dal terminal.

Il parcheggio sotterraneo sarà realizzato nell'area compresa tra l'intestazione della rampa del sovrappasso e la riva Est verso la spiaggia di Porto Vado. L'area destinata alla struttura del parcheggio avrà una superficie di circa 2.500 m^2.

Come tipologia strutturale dell'edificio, è stato adottato lo schema di telaio costituito da travi e pilastri in calcestruzzo armato su fondazione diretta, mentre gli orizzontamenti ai vari piani dell'edificio sono realizzati con tegoli prefabbricati autoportanti in cemento armato precompresso.

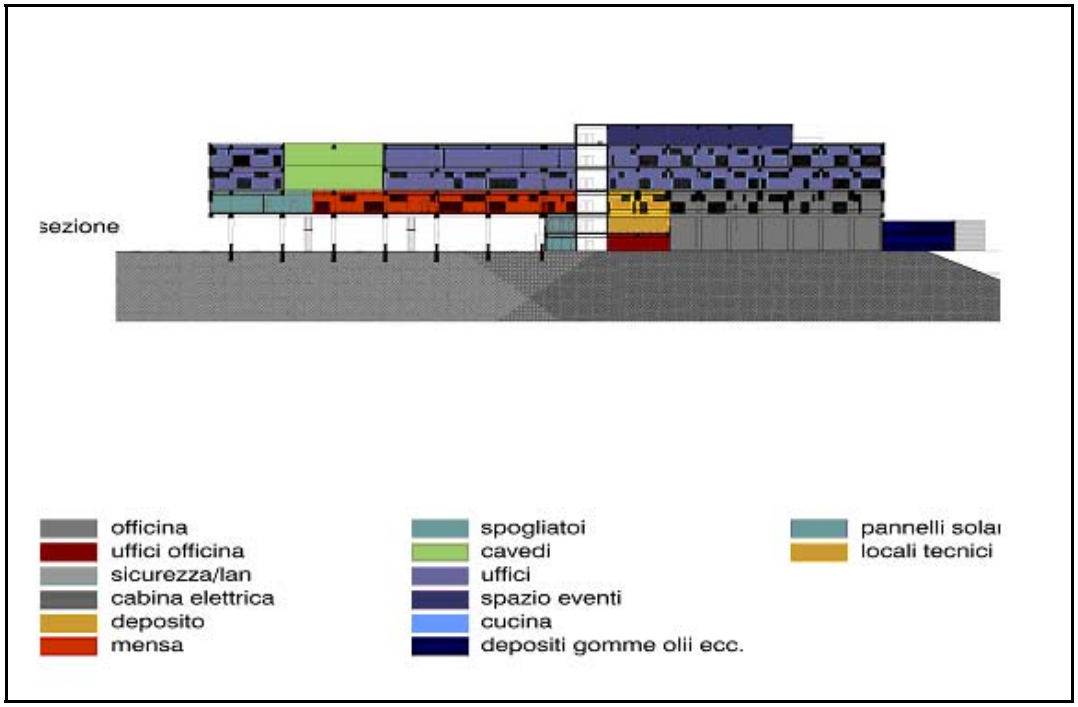


FIGURA 4.17 - VISTA SCHEMATICA FRONTALE DELL'EDIFICIO DELLA MAERSK A/S.

4.3.4. Bonifica geotecnica, precarica e imbasamento

La natura del terreno di fondazione, ovvero del fondale su cui sarà realizzata l'opera, è stata affrontata in dettaglio nell'ambito degli elaborati geotecnici del Progetto Definitivo, ed ha reso necessario l'elaborazione di una soluzione tecnica atta ad evitare cedimento delle strutture della piastra, sia nell'area a terra che nell'area a giorno, ricordando che in quest'ultima l'impalcato presenta notevole sensibilità ai cedimenti..

Subito sotto il fondale naturale, infatti, il terreno di fondazione è costituito da limo sciolto che:

- rende impossibile l'appoggio diretto delle opere sul fondale;
- se non opportunamente trattato è in grado di indurre in fase di esercizio cedimenti non compatibili con la funzionalità del terminal e con la durabilità delle pavimentazioni.

Il primo problema è stato risolto mediante la messa in opera di uno stato di materiale granulare generalmente di spessore attorno ai 3 m, ma adeguato, zona per zona, alle caratteristiche locali del terreno, all'eventuale avvenuto dragaggio, ai carichi di esercizio previsti ed ai cedimenti considerati ammissibili per la funzionalità dell'opera (Figura 4.18).

La bonifica, infatti, interesserà solamente le aree di fondale in cui non è stata eseguita attività di dragaggio e dunque in cui la posa delle strutture o dei materiali previsti avverrà direttamente sul fondale naturale.

Nelle altre aree, invece, in cui è prevista l'esecuzione di dragaggi, la bonifica geotecnica non si rende necessaria in quanto lo strato limoso sciolto sarà asportato ed il sottostante strato, a più elevato contenuto in sabbia, consente maggiore stabilità.

Il materiale individuato è costituito da materiale di cava o similare avente le seguenti caratteristiche: sabbia e ghiaia con diametro Ø variabile tra 1 e 60 mm

Il secondo problema è stato risolto prevedendo, sia sulle strutture dei cassoni che sul rilevato, una opportuna precarica, che consenta al terreno in sito di acquisire una maggiore rigidezza, cioè di subire cedimenti, nelle fasi di esercizio, non conseguenti al suo modulo elastico vergine, ma a quello di ricompressione, più elevato in quanto tiene conto della storia statica del terreno, ovvero dei carichi ad esso già applicati con la precarica.

In questo modo è stato possibile ricondurre i cedimenti sotto i carichi di esercizio a valori compatibili con la funzionalità dell'opera e la durabilità delle pavimentazioni.

Nel caso dei cassoni il materiale per la bonifica geotecnica ha anche lo scopo di fungere da strato di transizione granulometrica tra il fondale naturale e lo scanno in pietrame su cui saranno appoggiati, cioè imbasati, gli stessi cassoni (Figura 4.19).

Per l'imbasamento sarà adottato 1 m di materiale da cava o similare avente le seguenti caratteristiche: pietrame da 20-300 Kg.

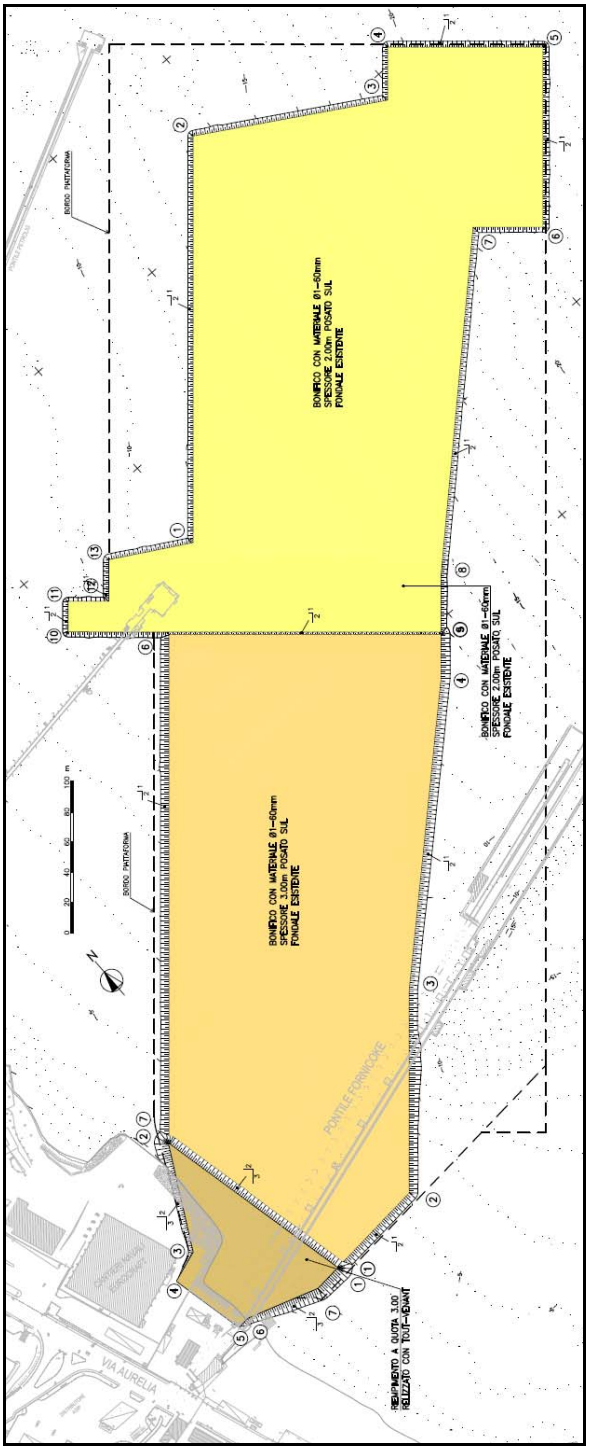


FIGURA 4.18 - AREE DI VERSAMENTO DEL MATERIALE PER LA BONIFICA GEOTECNICA.

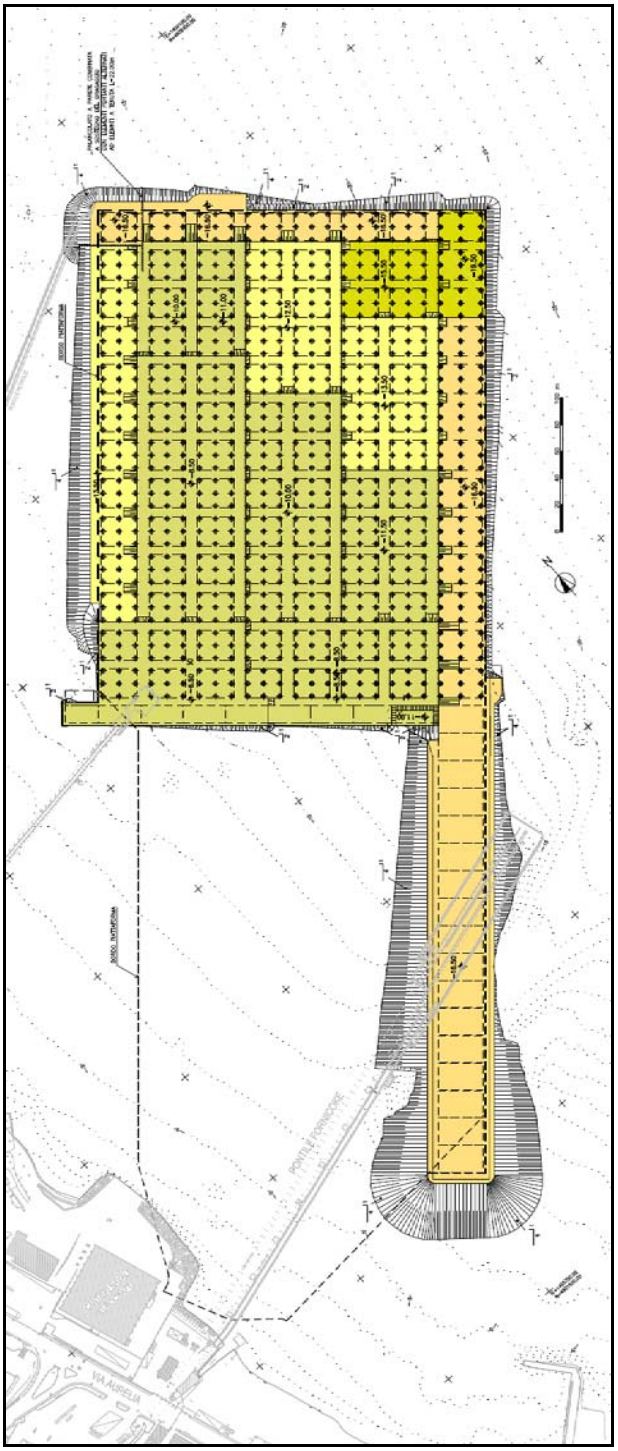


FIGURA 4.19 - AREE DI VERSAMENTO DEL MATERIALE PER L'IMBASAMENTO DEI CASSONI.

4.3.5. Sistema di ricambio idrico tra i due bacini delimitati dalla piastra

Il sistema di ricambio delle acque, richiesto dall'Accordo di Programma, è stato previsto tra i due bacini delimitati dall'area a terra della piastra multifunzionale, ovvero tra lo specchio acqueo antistante al spiaggia di Porto Vado ed il futuro bacino della darsena turistica (comparto D1 del relativo SAU del Comune di Vado Ligure).

Poiché certamente la qualità delle acque antistanti Porto Vado sarà migliore rispetto a quello del bacino della darsena turistica, chiuso dal molo di sottoflutto e sopraflutto, il sistema di ricambio è stato previsto in un solo senso e cioè verso la darsena turistica.

Tuttavia il sistema di ricambio consentirà anche di migliorare la qualità delle acque a Porto Vado in quanto l'acqua di ricircolo sarà rimpiazzata da acqua proveniente dal mare aperto.

La realizzazione del sistema di ricambio ha obbligato la posa di strutture di imbocco e di sbocco, dotate degli opportuni sistemi di intercettazione e di valvole di non ritorno in grado di consentire il flusso nella sola direzione desiderata.

All'interno delle strutture di imbocco è previsto anche lo spazio per l'eventuale installazione di pompe sommerse con elevata portata e bassa prevalenza, che potranno forzare il flusso qualora eventuali analisi di qualità all'interno del bacino della darsena turistica dovessero mostrare risultati negativi.

La struttura di imbocco è costituita da un cassone cellulare in cemento armato mentre il canale vero e proprio è costituito da uno scatolare a doppia canna in conglomerato cementizio armato che attraversa l'area a terra della piastra in direzione Sud Est-Nord Ovest. La struttura di sbocco è costituita da un cassone cellulare in conglomerato cementizio armato di dimensioni in pianta di 28,05 m x 10 m ed altezza 5,5 m, che contiene le valvole di non ritorno.

La struttura è stata resa ispezionabile tramite pozzetti grigliati.

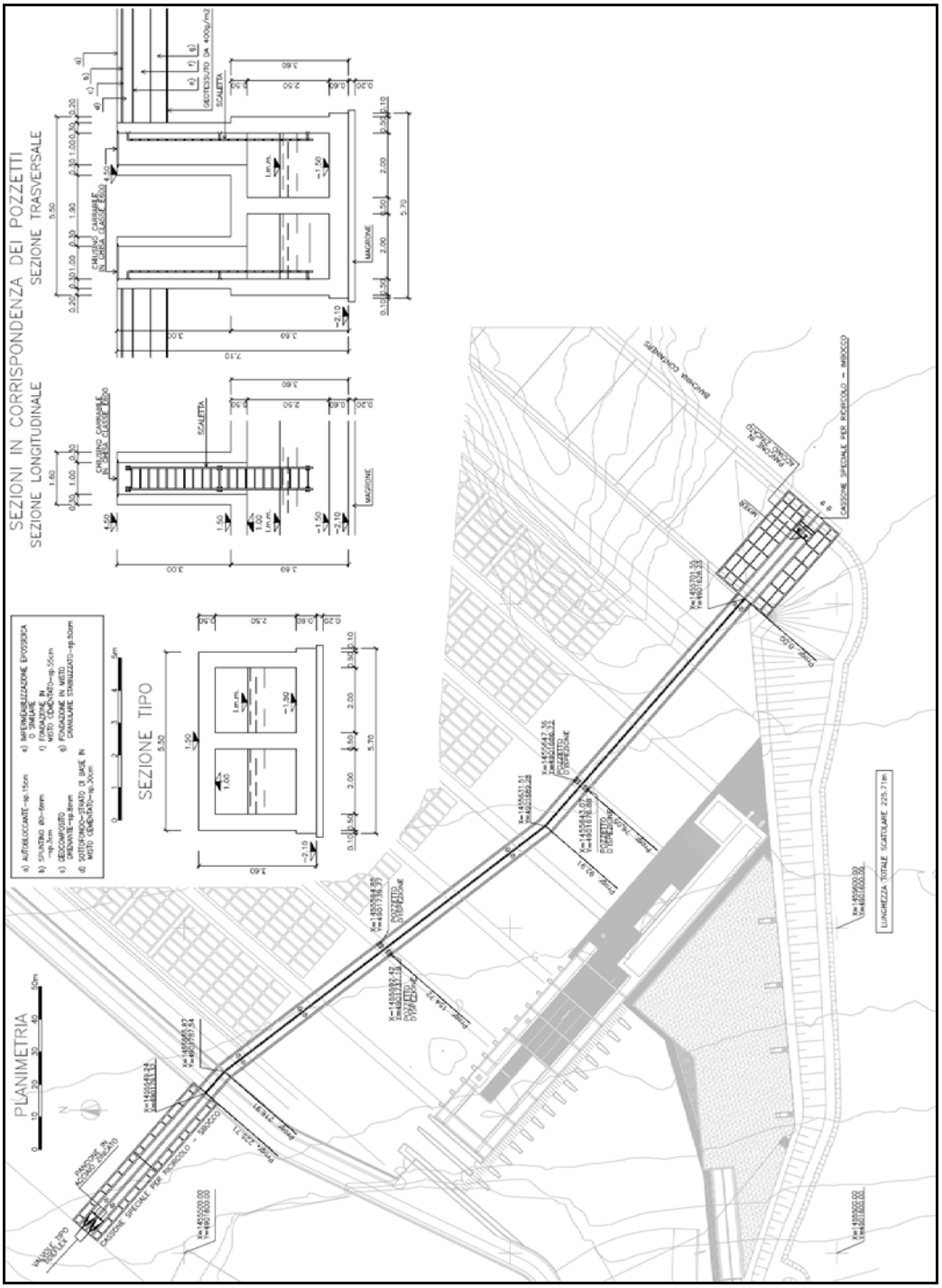


FIGURA 4.20 - PLANIMETRIA E SEZIONE TIPO DEL SISTEMA DI RICAMBIO IDRICO.

4.3.6. Dispositivi di accosto e di ormeggio

I dispositivi di accosto e di ormeggio, che costituiscono, insieme alle scalette, i tipici arredi di banchina, sono stati individuati e dimensionati sulla base delle caratteristiche delle navi che possono approcciare la piastra multifunzionale, fornite dai terminalisti (Maersk A/S, compagnie petrolifere e Terminal Rinfuse), e sulla base delle quote del fondale utili per l'accosto.

In estrema sintesi si tratta di:

- navi porta container: da 20.000 t di dislocamento (nave più piccola; in realtà le probabilità di accosto di tale nave sono estremamente basse in quanto Maersk A/S ha previsto una dimensione minima di 84.100 t di dislocamento) sino a 218.000 t di dislocamento (nave tipo Emma Maersk), con una capacità di carico variabile da 600 TEUs a 12.500 TEUs;
- navi "bulk carrier": da 118.000 t di dislocamento;
- navi "tanker": da 7.360 t di dislocamento a 40.800 t di dislocamento.

Per le tipologie di parabordi sulle tre banchine (terminal container, compagnie petrolifere e Terminal Rinfuse) e del loro interasse è stata effettuata l'ipotesi fondamentale che il dispositivo di accosto prescelto rispondesse contemporaneamente ai criteri di dimensionamento statico e di massima utilizzabilità delle banchine, per l'intera estensione delle stesse, includendo anche le condizioni più gravose per l'accosto.

4.3.7. Servizi ed impianti

I servizi e gli impianti ubicati sulla piastra multifunzionale sono essenzialmente l'impianto antincendio, l'impianto di approvvigionamento idrico e la rete di captazione delle acque meteoriche.

L'impianto antincendio è suddiviso in due; un primo, ad acqua dolce, a servizio dell'intera piastra ed un secondo, funzionante con acqua di mare, a servizio della banchina delle compagnie petrolifere.

L'impianto di approvvigionamento idrico delle navi è costituito da una rete interrata di tubazioni e da una serie di idranti sottosuolo.

L'allontanamento delle acque meteoriche sarà realizzato mediante un sistema di canalette grigliate, che intercettano linearmente gli afflussi meteorici e scaricano il deflusso nei collettori inferiori.

Un sistema di condotte è utilizzato per il convogliamento dell'acqua agli impianti di trattamento che prevedono una fase di sedimentazione e di disoleazione degli inquinanti imputabili all'usura dei mezzi pesanti e del manto stradale, alla combustione dei carburanti ed alle perdite di olio.

L'acqua di collettamento viene poi diretta alle vasche di trattamento. In particolare l'acqua proveniente dal terminal container e dall'area delle compagnie petrolifere confluisce in due vasche centrali (cassoni reggispinta); le acque dall'area di accesso al terminal sono invece convogliate in una vasca ubicata alla radice della piastra (cassone di soglia), mentre il trattamento dell'area della Terminal Rinfuse è collocato nella relativa banchina (cassone sullo spigolo Nord Est della piastra).

Gli impianti di trattamento delle acque meteoriche anticipano lo scarico a mare che dovrà avvenire nel rispetto dei valori limite imposti dalla normativa vigente di riferimento (Decreto Legislativo n° 152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i.). Lo scarico a mare dell'acqua meteorica nella banchina della Terminal Rinfuse, inoltre, è anticipato da un trattamento di prima sedimentazione meccanica e successivamente da un processo di chiaro flocculazione.

Il sistema di raccolta, infine, prevede la raccolta anche delle acque reflue dei tre edifici che saranno presenti sulla piastra, che consiste in una serie di allacciamenti con il collettore principale, il recapito ad una stazione di sollevamento e l'invio alla rete di fognatura pubblica

4.3.8. Dragaggio e riutilizzo dei materiali dragati

Per la realizzazione della piastra multifunzionale è prevista l'esecuzione di attività di dragaggio per poco più di 500.000 m^3. Come osservabile nelle seguenti Figure, le attività di dragaggio sono necessarie per:

- imbasamento dei cassoni di soglia e di parte dei cassoni colonnari della banchina del terminal container (lato di levante della piastra) (volume = 191.583 m^3);

- imbasamento dei cassoni colonnari della banchina delle compagnie petrolifere (lato di ponente della piastra) (volume = 60.243 m^3);
- imbasamento dei cassoni colonnari all'angolo tra la banchina delle compagnie petrolifere e la banchina della Terminal Rinfuse (banchina in testata alla piastra) (volume = 11.448 m^3);
- imbasamento dei cassoni colonnari della banchina della Terminal Rinfuse (banchina in testata alla piastra) (volume = 18.948 m^3);
- imbasamento dei cassoni ed area di manovra per l'accosto provvisorio delle compagnie petrolifere (volume = 33.930 m^3);
- accosto alla banchina più interna del terminal container (volume = 147.737 m^3);
- accosto alla banchina delle compagnie petrolifere (volume = 32.600 m^3);
- accosto alla banchina della Terminal Rinfuse (volume = 1.666 m^3);
- posa della struttura di sbocco del sistema di ricambio idrico tra il bacino di ponente ed il bacino di levante delimitati dall'area a terra della piastra e predisposizione della banchina del futuro porto turistico (volume = 5.176 m^3).

Le attività di dragaggio e la disposizione del materiale nelle strutture previste saranno eseguita con la tecnologia tipo "Ecograb", che consente di ridurre la perdita di materiale fine e dunque la generazione di torbida durante le operazioni di movimentazione.

Il materiale scavato sarà posizionato all'interno di una parte dei cassoni e sarà utilizzato per il riempimento della banchina di servizio di fronte al cantiere navale dell'Eurocraft (parte del comparto D2 del relativo SAU del Comune di Vado Ligure) e per la realizzazione della cassa di colmata sui cui sarà ubicata l'area cantieri del comparto D3.

I cassoni che saranno utilizzati sono: cassoni di soglia (banchina più interna del terminal container), cassoni reggispinta di delimitazione dell'area a terra dall'area a giorno e cassoni necessari per l'accosto provvisorio delle compagnie petrolifere.

Eventuali eccedenza saranno gestite all'interno dei cassoni colonnari di fondazione dell'area a giorno, nell'ambito delle attività di affondamento degli stessi.

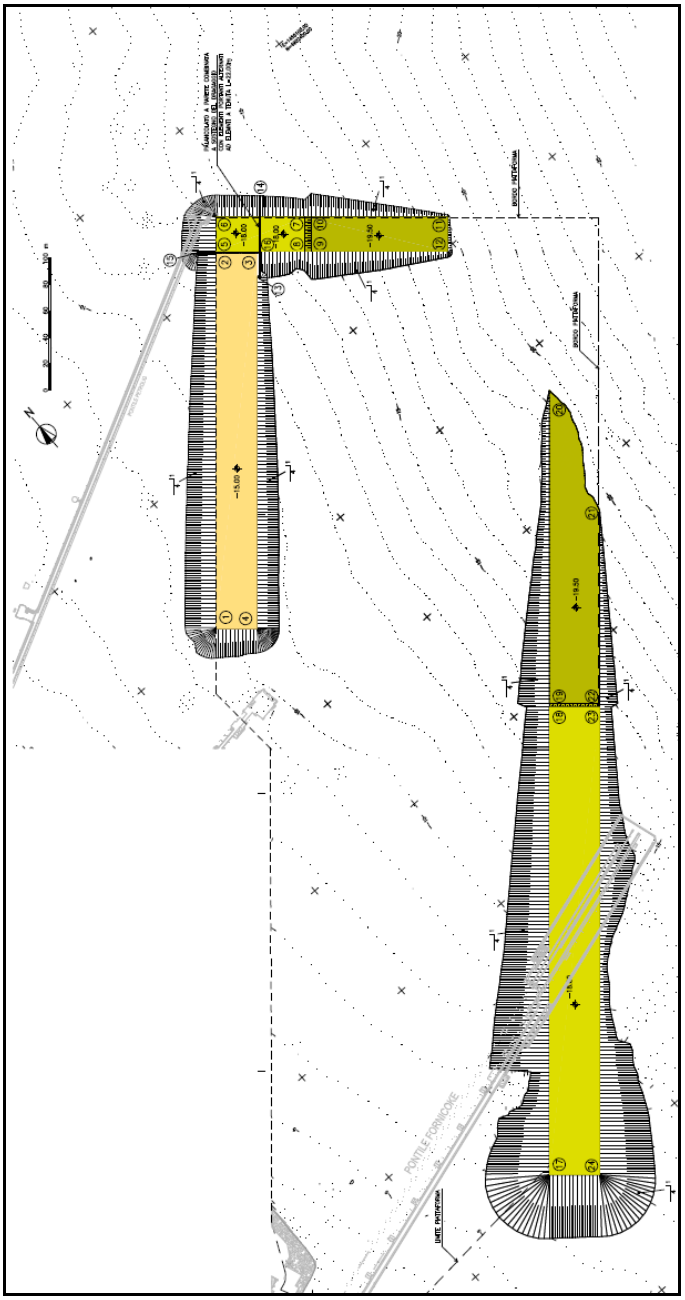


FIGURA 4.21 - AREE DI DRAGAGGIO PER L'IMBASAMENTO DEI CASSONI (BANCHINE DEL TERMINAL CONTAINER, IN BASSO, PER LA POSA DEI CASSONI DI SOGLIA E DEI CASSONI COLONNARI, BANCHINA PER LE COMPAGNIE PETROLIFERE, IN ALTO A DESTRA, E BANCHINA DELLA TERMINAL RINFUSE, A DESTRA, ENTRAMBE PER LA POSA DEI CASSONI COLONNARI).

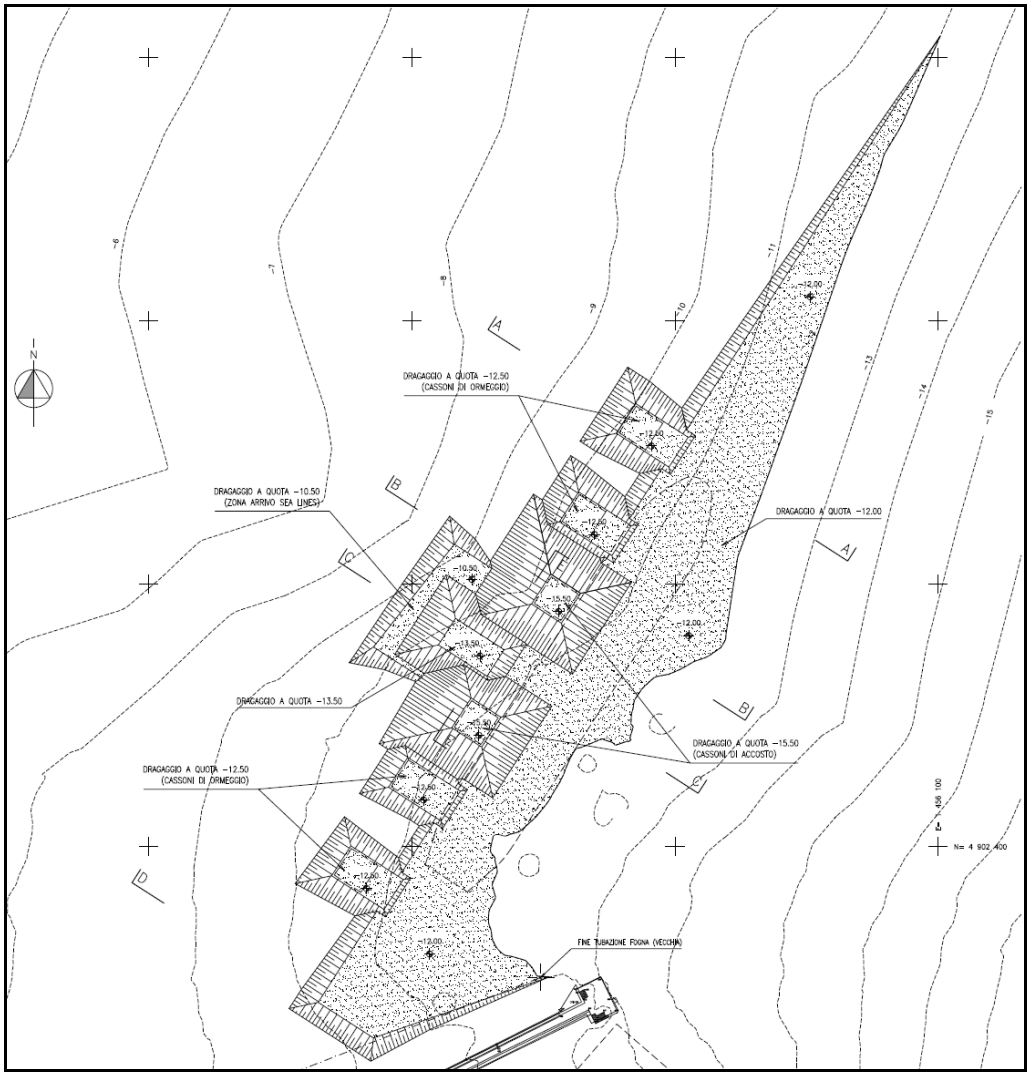


FIGURA 4.22 - AREE DI DRAGAGGIO PER L'IMBASAMENTO DEI CASSONI E L'AREA DI MANOVRA PER L'ACCOSTO PROVVISORIO DELLE COMPAGNIE PETROLIFERE.

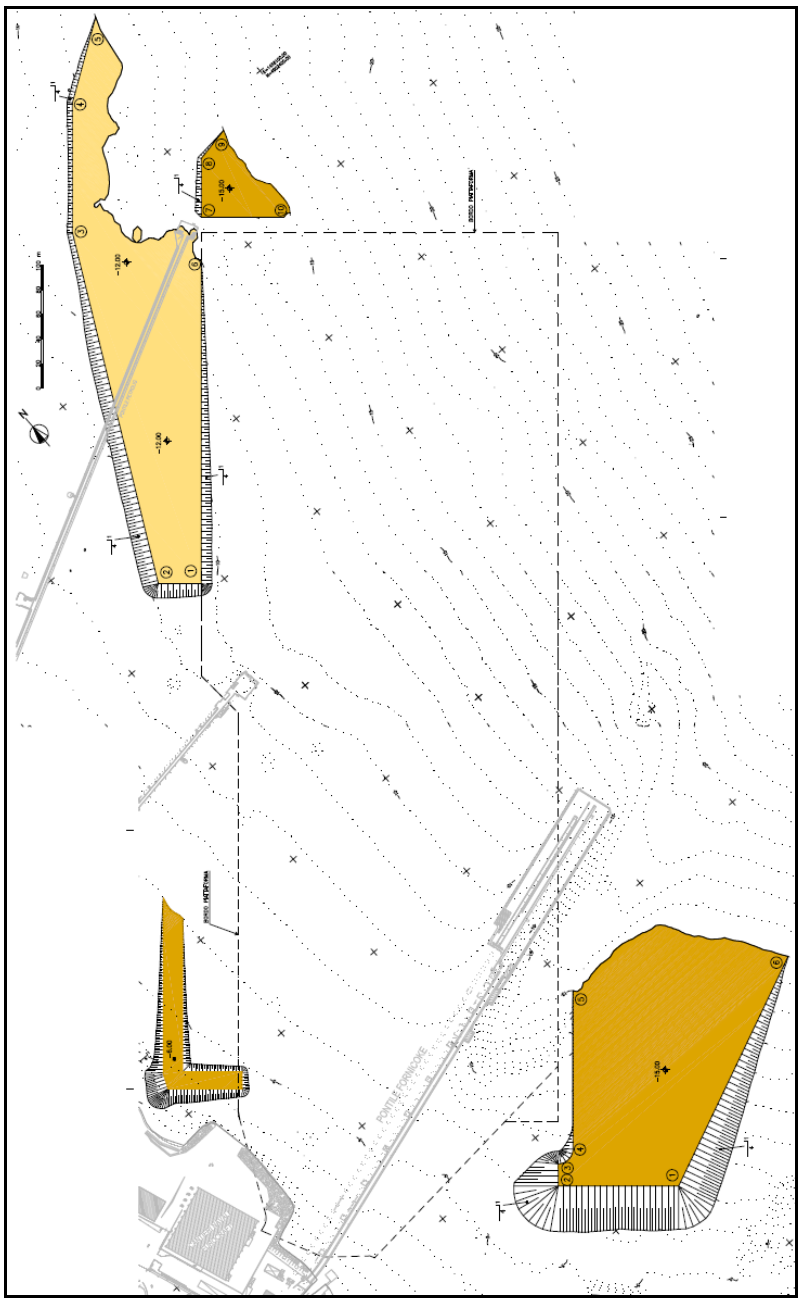


FIGURA 4.23 - AREE DI DRAGAGGIO PER L'ACCOSTO ALLA BANCHINA PIÙ INTERNA DEL TERMINAL CONTAINER (IN BASSO), PER LA POSA DELLA STRUTTURA DI SBOCCO DEL SISTEMA DI RICAMBIO IDRICO (IN ALTO A SINISTRA), PER L'ACCOSTO DELLE COMPAGNIE PETROLIFERE (IN ALTO A DESTRA) E PER L'ACCOSTO DELLA TERMINAL RINFUSE (A DESTRA).

4.3.9. Movimenti terra e materiali impiegati

La realizzazione della piastra multifunzionale comporta la movimentazione di poco più di 500.000 m^3 di sedimenti, di poco più di 1.800.000 m^3 di materiale da cava o similare, e di circa 205.000 m^3 di calcestruzzo, intendendo con questo ultimo volume solo i quantitativi movimentati in sito e necessari per il completamento dei cassoni (strutture colonnari), per la realizzazione di alcuni cassoni e per l'impalcato (getto della soletta).

Non sono stati considerati i massi per la realizzazione delle scogliere di protezione da moto ondoso, in quanto sono provvisionali e saranno di volta in volta riutilizzati.

Nel materiale indicato come materiale da cava o similare è incluso anche il materiale che sarà adottato per la bonifica geotecnica (sotto i cassoni e nell'area a terra) e l'imbasamento dei cassoni, ovvero, rispettivamente, sabbia e ghiaia (Ø da 1 a 60 mm,) e pietrame (20-300 Kg).

Il materiale per la realizzazione dell'area a terra sarà invece costituito da "tout-venant", cioè materiale misto naturale di cava costituito generalmente da ghiaia grosse ed ideale per realizzare rilevati, o materiale similare proveniente da attività di scavo in fase di avvio o di prevista realizzazione nel territorio ligure.

In particolare sarà privilegiata la possibilità di utilizzare il materiale derivante dalle attività di sbancamento previste nel Piano Regolatore Portuale in prossimità dell'area individuata in adiacenza al parco ferroviario a servizio della piastra multifunzionale, e che la Autorità Portuale si è resa informalmente disponibile a concedere.

4.4. Fase di realizzazione

Come illustrato in dettaglio nel Progetto Definitivo e nello Studio di Impatto Ambientale, la realizzazione della piastra multifunzionale comporta 53 mesi di lavorazioni; 6 mesi, invece sono necessari prima dell'effettivo avvio delle lavorazioni.

Questo 6 mesi costituiscono il periodo necessario per l'avvio della cantierizzazione e per la predisposizione iniziale dell'accosto provvisorio per le compagnie petrolifere (Petrolig ed Esso Italiana) che per esigenza espressa dalle stesse, in appositi incontri, dovranno subire la minima inoperatività durante l'esecuzione dei lavori della piastra multifunzionale. Differente invece la questione per la Terminal Rinfuse che nei

medesimi incontri ha ammesso la possibilità di una certa inoperatività, in virtù della disponibilità di aree di deposito a terra.

5. MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO

5.1. Struttura di sostegno lungo il lato di Nord Est (Terminal Rinfuse)

Tale modifica si è resa necessaria a seguito delle richieste del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che ha licenziato con voto favorevole n° 169, espresso con considerazioni, nell'adunanza del 19/01/2011 e 23/03/2011, la richiesta di esame e parere sul Progetto Definitivo.

In particolare il CSLLPP ha chiesto di considerare, per il dimensionamento dei cassoni dell'area a giorno, un tempo di ritorno di 250 anni per le onde incidenti, anziché di 100 anni come previsto nel progetto definitivo approvato.

La stabilità dei cassoni a giorno, presenti anche lungo il bordo Nord Est della piastra multifunzionale nella soluzione di Progetto Definitivo, non risultava più verificata con le azioni provenienti dal moto ondoso così calcolate; i cassoni pieni, dotati di maggior volume interno, possono essere stabilizzati con l'apporto, all'interno delle celle, di un maggior volume di materiale e raggiungere quindi la stabilità richiesta nei confronti delle azioni orizzontali grazie al maggior peso totale che essi possono raggiungere grazie al maggior peso ottenuto con il riempimento del maggior volume.

5.2. Estensione verso mare dell'area in rilevato

Tale modifica si è resa necessaria a seguito della maggiore entità dei cavidotti, soprattutto per la distribuzione dell'energia elettrica.

Il numero di cavidotti è stato infatti aumentato nella zona dell'impalcato sia a seguito della scelta dell'Autorità Portuale di Savona di erogare l'energia elettrica a tutti i concessionari che operano sulla piastra multifunzionale, a partire dalla cabina di consegna ubicata sulla zona a giorno, sia a seguito delle richieste del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, espresse nel voto citato al Paragrafo precedente.

Tali scelte e richieste da un lato diminuiscono, tramite una riduzione delle ridondanze, il numero di cavi nella piastra multifunzionale, ma contemporaneamente ne crescono la densità nella zona dell'impalcato della zona a giorno, per la formazione dell'anello di distribuzione.

Nelle successive Figure è riportato uno schema che evidenzia la sezione in corrispondenza alla dorsale principale dei cavi, nelle due situazioni, ovvero nella soletta dell'impalcato e interrati nel rilevato.

Appare evidente quanto la soletta sarebbe indebolita dalla presenza dei cavidotti; inoltre la presenza dei pozzetti di ispezione/infilaggio dei cavi, da prevedere di dimensioni 40 cm x 40 cm ogni 50 m, non riportati nello schema, riduce ulteriormente l'efficienza statica della soletta.

È opportuno anche precisare che la presenza del molo di sopraflutto del porto turistico (comparto D3 del relativo SAU del Comune di Vado Ligure) impedisce la libera circolazione dell'acqua nell'area corrispondente all'avanzamento dell'area a terra; già questa osservazione di tipo geometrico fa quindi pensare ad una scarsa rilevanza dal punto di vista idrodinamico dell'avanzamento dei cassoni reggispinta dell'area a terra.

Gli effetti di tale modifica proposta sull'ambiente marino costiero sono comunque affrontati in modo dettagliato nei successivi Capitoli.

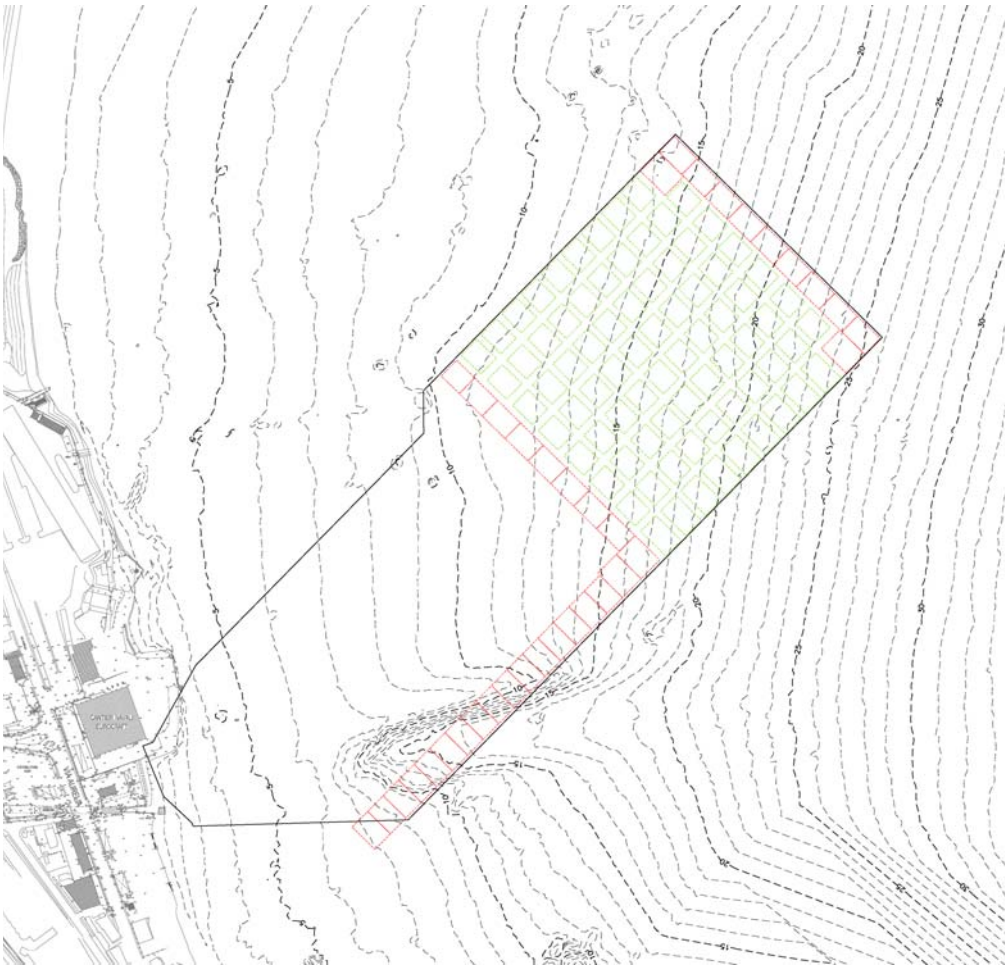


FIGURA 5.1 - PLANIMETRIA CON EVIDENZIATE LE MODIFICHE PROPOSTE AL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO (STRUTTURA DI SOSTEGNO LUNGO IL LATO NORD EST ESTENSIONE VERSO MARE DELL'AREA IN RILEVATO).

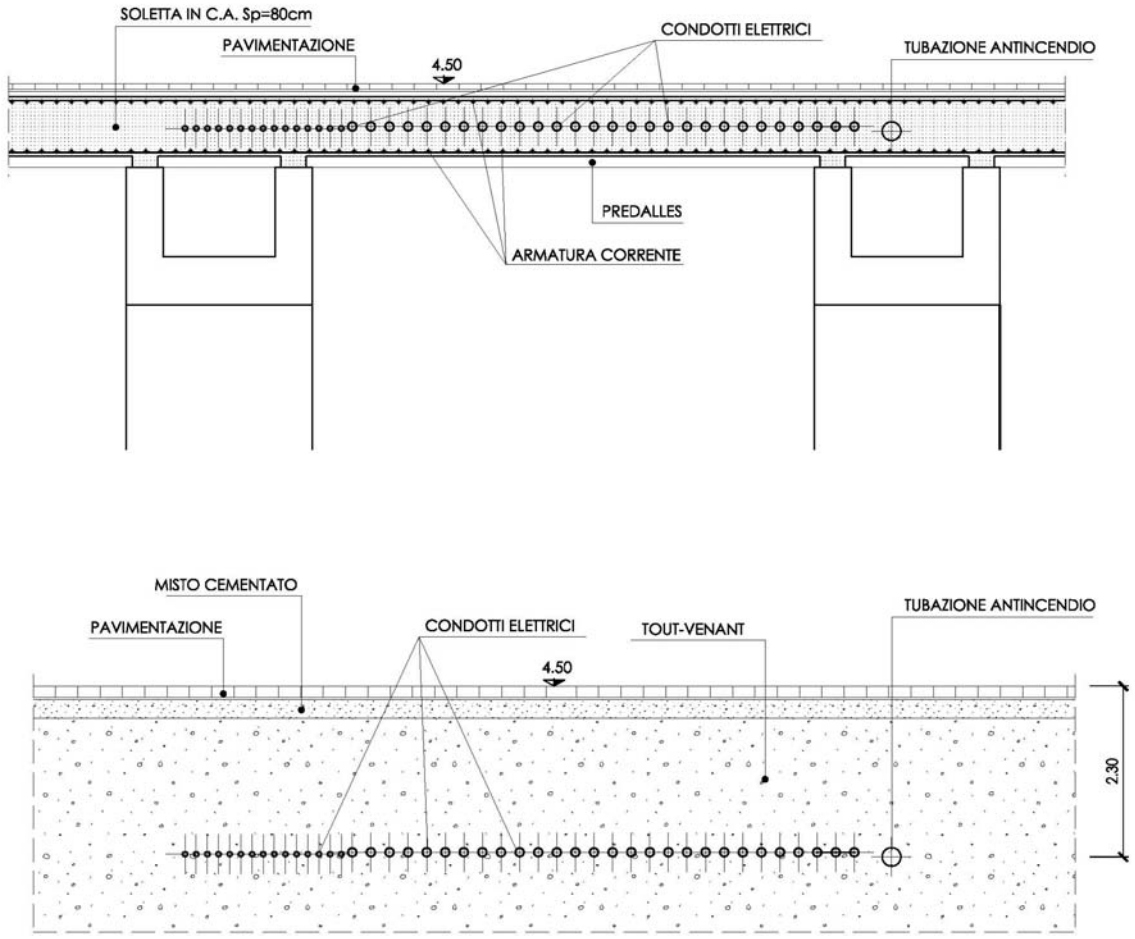


FIGURA 5.2 - SCHEMA DI FLUSSO DI CAVI ELETTRICI NELL'IMPALCATO NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E NELLA CONFIGURAZIONE CON LA MODIFICA PREVISTA.

6. IMPATTI POTENZIALI INDOTTI DALLE MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO

Nel presente Capitolo si riporta l'individuazione degli impatti potenziali, ovvero di come il progetto possa interagire con l'ambiente. L'individuazione è stata condotta analogamente a quanto effettuato per lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) e considerato i risultati delle valutazioni in esso condotte, al fine di rendere confrontabili i risultati del processo di valutazione e di cui al Capitolo successivo.

Sono state cioè individuate le componenti ambientali interessate e sono state incrociate con le azioni di progetto, sia per la fase di costruzione (lavorazioni previste) che per la fase di esercizio (interazioni tra opera e contesto territoriale), identificando così i potenziali effetti generati.

Ove opportuno è stato fatto riferimento ai paragrafi ed ai capitoli dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), per facilitare la lettura incrociata dei documenti ed i relativi richiami metodologici e di analisi.

6.1. Componenti ambientali interessate

6.1.1. Fase di realizzazione

La fase di realizzazione delle opere (fase di cantiere) interessa tutta la fascia temporale compresa tra la data di consegna dei lavori (inizio della cantierizzazione) e quella in cui viene certificata l'ultimazione degli stessi.

Nello SIA (Paragrafo 9.2.1 e Paragrafo 12.2) sono state aggregate le principali azioni di progetto previste in ciascun gruppo di fasi di realizzazione individuate, i mezzi di cui si prevede l'impiego e le componenti ambientali interessate dalle lavorazioni.

TABELLA 6-1 - AZIONI DI PROGETTO E COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE NELLA FASE DI REALIZZAZIONE.

Progressivo	Fasi di realizzazione	Azioni elementari	Tipologie di macchinari e attrezzature	Componenti ambientali interessate
1	3-4	Demolizione di strutture metalliche	Autogrù, autocarri, utensili di uso comune	Atmosfera, rumore
2	5-6-8	Demolizione di impalcati in calcestruzzo mediante taglio e rimozione delle parti tagliate	Escavatori, autocarri, martelli idraulici demolitori, pinze oleodinamiche, fili e dischi diamantati	Atmosfera, rumore
3	1-2-3-4-5-6-7-8-9	Dragaggi	Motopontoni, pontoni, rimorchiatori, bette	Atmosfera, rumore, ambiente idrico, flora e fauna, economia e sociale (traffico e sicurezza)
4	1-2-3-4-5-6-7-8-9	Realizzazione di riempimenti con materiali di dragaggio	Autocarri, pale cingolate, escavatori cingolati	Atmosfera, rumore, ambiente idrico, flora e fauna
5	1-2-3-4-5-6-7-8-9	Realizzazione di riempimenti, piste o pennelli, con materiali di cava o simili	Autocarri, pale cingolate, escavatori cingolati	Atmosfera, rumore, ambiente idrico, suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero), economia e sociale (traffico)
6	3-4-5	Bonifica geotecnica del fondale e/o messa in opera del materiale di imbasamento dei cassoni	Motopontoni, pontoni, rimorchiatori, bette	Atmosfera, rumore, ambiente idrico, flora e fauna, economia e sociale (traffico e sicurezza)
7	1-2-3-4-5-6-7-8	Produzione di cassoni in calcestruzzo e/o finitura dei cassoni con colonne in cemento armato	Impianti di prefabbricazione dei cassoni, casseri, autobotti e pompe per il calcestruzzo, utensili di uso comune	Atmosfera, rumore, economia e sociale (traffico)
8	1-2-3-4-5-6-7-8-9	Messa in opera dei cassoni	Motopontoni, pontoni, rimorchiatori, argani tirfor, generatori, pompe sommergibili	Atmosfera, rumore, economia e sociale (traffico e sicurezza)
9	1-2-3-4-5-6-7-8-9	Messa in opera di strutture in calcestruzzo prefabbricate	Autogrù, motopontoni, pontoni, rimorchiatori	Atmosfera, rumore, economia e sociale (traffico e sicurezza)
10	4-5-6-7-8-9	Casseratura, armatura e getto di impalcati in calcestruzzo	Autogrù, casseri, autobotti e pompe per il calcestruzzo	Atmosfera, rumore economia e sociale (traffico)
11	6-7-9-10-11	Realizzazione dell'edificio	Autogrù, Casseri, autobotti e pompe per il calcestruzzo	Atmosfera, rumore, economia e sociale (traffico)
12	1-2-5-6-7-8-9-10-11	Posa in opera delle predisposizioni impiantistiche e degli impianti	Autogrù, piattaforme	Atmosfera, rumore economia e sociale (traffico)
13	11	Realizzazione delle pavimentazioni e delle finiture	Autocarri, pale gommate, finitrici, rulli compressori	Atmosfera, rumore, economia e sociale (traffico)

Nell'ambito delle fasi di realizzazione, le modiche previste al progetto comportano:

- la produzione e la messa in opera di cassoni con volumetrie più elevate (sia i cassoni in testa che i cassoni reggispinta);
- la messa in opera di un maggiore volume di materiale nell'area a terra.

Le fasi interessate, dunque, sono quelle di cui al progressivo n° 5, n° 7 e n° 8 della precedente Tabella e le componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto sono l'atmosfera (qualità dell'aria), il rumore, l'ambiente idrico (acque marino costiere: qualità delle acque), il suolo ed il sottosuolo (ambiente marino costiero), il traffico e la sicurezza per la componente economia e sociale.

6.1.2. Fase di esercizio

Nello SIA (Paragrafo 12.4), le analisi relative alla fase di esercizio della piastra multifunzionale, ovvero le analisi dell'interazione dell'opera con il contesto territoriale in cui si inserisce, sono state condotte considerando la seguente configurazione dell'area portuale: piastra multifunzionale, diga foranea come da Piano Regolatore Portuale, sovrappasso della Via Aurelia, comparto D (SAU del Comune di Vado Ligure), parco ferroviario retrostante la piastra e nuova viabilità di accesso all'area portuale.

Con tale configurazione, le componenti ambientali affette dalla presenza dell'opera e analizzate nello SIA sono: atmosfera (qualità dell'aria), ambiente idrico (acque marino costiere: moto ondoso, aspetti idrodinamici, trasporto solido, qualità delle acque), suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero: caratteristiche morfologiche e tendenze evolutive del litorale), flora e fauna, archeologia, paesaggio, rumore, economia e sociale (traffico, sicurezza e occupazione).

Le modifiche previste al progetto non determinano una variazione di layout della stessa; non determinano, cioè, una variazione della tipologia e della consistenza delle attività che su di essa si svolgeranno e delle strutture in essa previste, includendo i cosiddetti presidi ambientali (sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, canale di ricambio idrico tra il bacino di ponente e di levante, ecc.).

Non sono dunque identificabili variazioni nell'interazione con le seguenti componenti ambientali che, per tale motivo, non saranno oggetto di analisi: atmosfera (qualità dell'aria), ambiente idrico (acque marino costiere: qualità delle acque), flora e fauna, archeologia, paesaggio, rumore, economia e sociale (traffico, sicurezza, occupazione).

Le modifiche previste però, riducono l'estensione dell'area a giorno e la "trasparenza" dell'intera struttura, soprattutto a causa dei cassoni pieni lungo il lato di Nord Est. Possono dunque determinare una variazione delle interazioni con l'ambiente marino costiero (componente ambente idrico e suolo e sottosuolo) in termini di moto ondoso, aspetti idrodinamici, trasporto solido, caratteristiche morfologiche e tendenze evolutive del litorale.

6.2. Identificazione degli impatti potenziali

6.2.1. Fase di realizzazione

6.2.1.1 Atmosfera

Qualità dell'aria

Gli impatti potenziali sono indotti dalle emissioni generate dai macchinari impiegati nelle lavorazioni previste (mezzi di cantiere), dal traffico di cantiere e dalla dispersione di polveri generata dalla movimentazione di materiale sciolto per la realizzazione dell'area in rilevato.

Tali emissioni possono comportare un peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo scenario di Progetto Definitivo ed un mancato rispetto dei valori limiti previsti dalla normativa vigente.

6.2.1.2 Rumore

Analogamente alla componete atmosfera, gli impatti potenziali sono indotti dalle emissioni sonore generate dai macchinari impiegati nelle lavorazioni previste (mezzi di cantiere) e dal traffico di cantiere.

Tali emissioni possono determinare un peggioramento del clima acustico rispetto allo scenario di Progetto Definitivo ed un mancato rispetto dei valori limite di cui al Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Vado Ligure.

6.2.1.3 Ambiente idrico (acque marino costiere)

Qualità delle acque

Gli impatti potenziali sono indotti dalla propagazione di torbidità che si può generare durante la realizzazione dell'area in rilevato e durante le attività di riempimento con materiale dragato dei cassoni reggispinta.

Come noto la propagazione di torbida ha l'effetto di ridurre il quantitativo di luce che giunge al piano fondale e nel caso di messa in sospensione di materiali contaminati può determinare il rilascio in soluzione di inquinanti.

Impatti potenziali possono essere generati anche dal rilascio di contaminanti per effetto di fenomeni di lisciviazione. Nello SIA l'identificazione e la valutazione di tali impatti è stata affrontata nella componente suolo e sottosuolo, ambiente marino costiero (Paragrafo 12.2.3.2), avendo rispettato la suddivisione in componenti ambientali prevista dalla normativa. Si rimanda dunque a quanto riportato nel seguito, volendo mantenere la medesima impostazione dello SIA.

6.2.1.4 Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero)

Qualità dei sedimenti

Gli impatti potenziali sono indotti dall'utilizzo di parte dei materiali di dragaggio per il riempimento dei cassoni reggispinta, ed in particolare dal rischio sanitario e per l'ambiente marino costiero associato alla contaminazione da metalli pesanti ed idrocarburi riscontrata (Paragrafo 11.3.2.3 dello SIA).

6.2.1.5 Economia e sociale

Traffico

Gli impatti potenziali sono indotti dall'incremento del traffico stradale per l'approvvigionamento dai siti di cava individuati/da individuare del quantitativo di materiale aggiuntivo per l'estensione dell'area in rilevato e per il trasporto di calcestruzzo per le lavorazioni afferenti ai nuovi cassoni.

Non è prevedibile un incremento del traffico marittimo (pontoni, moto pontoni, ecc.) in quanto non cambierà il numero di cassoni previsti ma solo la tipologia, nel caso del

lato Nord Est della piastra (cassoni pieni e non colonnari) e la dimensione, nel caso dei cassoni reggispinta.

Occorre ricordare che cassoni similari sono previsti in Progetto Definitivo per la conterminazione dell'area in rilevato (cassoni di soglia), a conferma che il numero e le caratteristiche dei mezzi d'opera marittimi non subiranno cambiamenti.

Sicurezza

Con riferimento a quanto sopra riportato per il traffico, non sono prevedibili impatti sulla sicurezza, che, si ricorda, nello SIA (Paragrafo 12.2.8) è stata considerata limitatamente alla navigazione nella rada portuale, rimandando al Piano di Sicurezza e Coordinamento del Progetto Esecutivo per gli aspetti legati alle attività proprie del cantiere.

6.2.2. Fase di esercizio

6.2.2.1 Ambiente idrico (acque marino costiere)

Gli impatti potenziali sono indotti dalla riduzione dell'estensione dell'area a giorno e della sua "trasparenza" a causa soprattutto dei cassoni pieni lungo il lato di Nord Est. Le modifiche previste al progetto possono cioè determinare:

- variazione della propagazione del moto ondoso, in termini intensità dell'altezza d'onda;
- variazione delle caratteristiche idrodinamiche, in termini di circolazione idrica (livelli, direzione ed intensità delle correnti), fenomeni dispersivi, capacità di ricambio idrico
- variazione del trasporto solido litoraneo, in termini di direzione e volume.

6.2.2.2 Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero)

Gli impatti potenziali su questa componete sono strettamente connessi a quelli individuati per la componente ambiente idrico.

Come evidenziato anche nello SIA (Paragrafo 12.4.3.2), infatti, le caratteristiche morfologiche e la tendenza evolutiva del litorale, coinvolgono fenomeni di natura differente tra i quali, in primis, il moto ondoso ed il trasporto solido.

Le potenziali variazioni indotte alla direzione ed intensità dell'altezza d'onda ed alla direzione e volume del trasporto solido, infatti, possono riflettersi in una variazione della posizione della linea di riva (erosione, avanzamento, rotazione, accentuazione della falcatura, ecc.).

7. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI INDOTTI DALLE MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO

Nel presente Capitolo si riporta l'analisi e la valutazione degli impatti potenziali identificati. Il processo di analisi e valutazione è stato condotto adottando la medesima metodologia utilizzata nello Studio di Impatto Ambientale, nonché le medesime assunzioni e criteri, al fine di rendere confrontabili i risultati e poter dunque esprimere un giudizio il più oggettivo possibile sugli effetti indotti rispetto alle soluzioni originarie e di cui al Progetto Definitivo approvato.

Ove opportuno è stato fatto riferimento ai paragrafi ed ai capitoli dello Studio di Impatto Ambientale, per facilitare la lettura incrociata dei documenti ed i relativi richiami metodologici e di analisi.

7.1. Fase di costruzione

7.1.1. Atmosfera

7.1.1.1 Qualità dell'aria

La costruzione e la messa in opera di cassoni pieni lungo il lato Nord Est della piastra e di cassoni reggispinta più grandi a causa dell'avanzamento dell'area in rilevato non comporta una variazione della tipologia e del numero di mezzi di cantiere necessari rispetto a quanto previsto per il Progetto Definitivo approvato.

I nuovi cassoni, infatti, hanno una dimensione paragonabile ai cassoni di soglia della banchina del terminal container previsti in Progetto. I mezzi ed i macchinari di "tipo ordinario" operanti negli impianti di prefabbricazione (casseri, autobotti, pompe per il calcestruzzo, ecc.), e di comune impiego nelle lavorazioni di tipo marittimo (pontoni, moto pontoni, rimorchiatori e bette) sono dunque adatti anche per la gestione e la movimentazione di queste nuove strutture.

Non è dunque prevedibile una variazione del quadro emissivo considerato nello SIA (Paragrafo 12.2.1) e dunque una cambiamento del giudizio di impatto trascurabile formulato in quella sede.

Ragionamento analogo può essere fatto per la messa in opera del volume aggiuntivo di materiale per l'estensione dell'area in rilevato, benché il numero di autocarri per

conferire il materiale dai siti di cava individuati/da individuare sia superiore e benché il tempo in cui escavatori e bulldozer stazioneranno ed opereranno in sito per la disposizione del materiale sia maggiore.

Possono infatti essere ritenuti validi i risultati dell'analisi comparativa con la fase di esercizio effettuata nello SIA (Paragrafo 12.2.1).

L'incremento del volume di materiale da movimentare e dei relativi mezzi d'opera non è cioè tale da creare condizioni peggiori per la qualità dell'aria di quelle che si verificheranno con la piastra in operatività, per il cui quadro emissivo era stata verificata la conformità ai valori limite normativi.

Per quanto sopra riportato, l'impatto indotto dalle modiche progettuali previste può essere considerato trascurabile.

7.1.2. Rumore

Per la componente rumore, riprendendo quanto eseguito nello SIA (Paragrafo 12.2.7), possono essere effettuate le medesime valutazioni della componete atmosfera (qualità dell'aria), sia in termini di distinzione tra impatti indotti dalle lavorazioni previste e dal traffico da esse generato che in termini di valutazione comparativa con la fase di esercizio (Paragrafo 12.4.7).

Le modifiche al Progetto Definivo, infatti, non cambiano le tipologie di lavorazioni e di mezzi di cantiere coinvolti; si tratta cioè di lavorazioni non particolarmente rumorose o fastidiose, usuali per interventi di ingegneria marittima, seppur con ripetizione su grande scala. Le lavorazioni, inoltre, avverranno prevalentemente in posizioni lontane dalle aree abitate, ovvero da recettori residenziali e sensibili.

La rumorosità generata, dunque, non subirà variazioni apprezzabili.

Il maggiore volume necessario per la realizzazione dell'area in rilevato determina però un incremento del numero di mezzi necessari per il trasporto in sito del materiale nonché del tempo di operatività dei mezzi per la messa in opera.

Tali incrementi non sono però tali da modificare l'impatto acustico associato al traffico di cantiere, che può dunque sempre essere considerato trascurabile se paragonato con quello generato dalla piastra a regime e per il quale era stata verificata

la conformità ai valori limite di riferimento (Paragrafo 12.4.7). Le modeste differenze di percorso tra le due fasi, inoltre, non possono modificare tali conclusioni, tenendo anche conto della natura "transitoria" delle attività di cantiere.

Nello SIA è stata comunque prevista l'esecuzione di specifiche attività di monitoraggio per verificare le previsioni effettuate e, se necessario, mettere in opera le opportune misure di mitigazione.

Per quanto sopra riportato, l'impatto indotto dalle modiche progettuali previste può essere considerato trascurabile.

7.1.3. Ambiente idrico (acque marino costiere)

7.1.3.1 Qualità delle acque

Le attività di riempimento dell'area a terra, ed in particolare della porzione terminale della stessa, oggetto delle previste modifiche progettuali, saranno condotte sempre in condizioni di protezione del moto ondoso (es.: scogliere provvisorie o cassoni di soglia già posati), rese necessarie da aspetti legati all'ottimizzazione delle tempistiche di lavorazione, e con materiale di tipo grossolano (ghiaia grossa). Il riempimento, inoltre, avverrà a valle dell'attività di bonifica geotecnica e dunque, in questa fase, sarà evitata la risospensione di materiale del fondale naturale, in quanto "protetto" dal materiale adottato per la bonifica geotecnica.

La propagazione di torbidità associata a tale attività, dunque, può essere considerata trascurabile.

Per quanto riguarda le attività di riempimento dei cassoni reggispinta con materiale dragato, invece, possono essere considerate valide le considerazioni già espresse nello SIA (Paragrafo 12.2.2.2), anche se i cassoni sono più alti per effetto dell'estensione verso mare dell'area in rilevato. Il riempimento dei cassoni, infatti, avverrà con la stessa tecnologia impiegata per il dragaggio, e cioè l'"Ecograb", che consentirà di ridurre la perdita di materiale fine durante le operazioni di versamento.

È già stato inoltre condotte un campo prove che ha consentito di ottimizzare le attività di movimentazione dei sedimenti e di impostare una adeguata specifica tecnica per il controllo della torbidità durante le attività di cantiere.

Per quanto sopra riportato, l'impatto indotto dalle modiche progettuali previste può essere considerato trascurabile.

7.1.4. Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero)

7.1.4.1 Qualità dei sedimenti

I cassoni reggispinta sono del tutto analoghi a quelli previsti nel Progetto Definitivo approvato, a meno delle caratteristiche dimensionali e, conseguentemente, del volume di materiale che in essi può essere versato.

Possono dunque essere considerate valide le conclusioni dell'analisi di rischio sanitaria ed ambientale condotta nell'ambito dello SIA (Paragrafo 12.2.3.2). L'utilizzo dei materiali di dragaggio nei riempimenti dei cassoni, cioè, non costituisce rischio per la salute umana né durante la fase di realizzazione né durante la fase di esercizio e non costituisce rischio per l'ambiente marino costiero in quanto i cassoni sono in calcestruzzo e sigillati su tutti i lati.

Per quanto sopra riportato, l'impatto indotto dalle modiche progettuali previste può essere considerato trascurabile.

7.1.5. Economia e sociale

7.1.5.1 Traffico

Nello SIA è stato stimato un traffico stradale medio giornaliero di circa 70 veicoli e di circa 130 veicoli nei periodi di lavorazione più intensa (Paragrafo 12.2.8).

Si tratta prevalentemente dei mezzi che trasporteranno il materiale necessario per la realizzazione dell'area in rilevato dai siti di cava individuati/da individuare, il calcestruzzo per le lavorazioni afferenti ai cassoni ed all'impalcato (getto della soletta) e le travi dell'impalcato (Paragrafo 9.2.2).

Tali mezzi raggiungeranno le due aree di cantiere ubicate poco a levante del Forte San Lorenzo ed in prossimità del cantiere navale Eurocraft attraverso la Via Trieste, collegata alla viabilità di scorrimento, a sua volta connessa alla Autostrada A10.

L'unica interferenza con la viabilità ordinaria, dunque, è costituita da un attraversamento della Via Aurelia, che, come previsto nello SIA, sarà opportunamente regolato con un attraversamento provvisorio.

Escludendo variazioni significative di mezzi per il maggiore volume di calcestruzzo per i nuovi cassoni, e limitandosi dunque al volume di materiale aggiuntivo (circa 200.000 m^3) per l'area in rilevato, è stimabile un incremento massimo di circa 10 veicoli al giorno. Tale incremento è in parte compensato dal minor numero di mezzi necessari per il trasporto delle travi dell'impalcato e per il calcestruzzo necessario per il getto della soletta.

Possono dunque essere ritenute valide le considerazioni espresse nello SIA per cui i transitori incrementi di traffico indotti dalle lavorazioni non sono tali da saturare o congestionare il sistema viabilistico di cui è previsto l'utilizzo (Paragrafo 12.2.8).

Per quanto sopra riportato, l'impatto indotto dalle modiche progettuali previste può essere considerato trascurabile.

7.2. Fase di esercizio

7.2.1. Ambiente idrico (acque marino costiere)

7.2.1.1 Moto ondoso

Nell'ambito dello SIA, le analisi sulla variazione della propagazione del moto ondoso indotte dalla presenza della piastra multifunzionale sono state condotte mediante specifiche simulazioni modellistiche e considerando gli studi condotti dall'Università di Padova a supporto del Piano Regolatore Portuale[1].

Gli stessi Studi sono stati utilizzati anche per le analisi degli impatti indotti sul trasporto solido e sulle caratteristiche morfologiche e tendenze evolutive del litorale, aspetto quest'ultimo strettamente correlato al moto ondoso ma che la normativa di riferimento nazionale e regionale inserisce in un'altra componente ambientale (suolo e sottosuolo).

[1] Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica. Responsabili: Prof. Giuseppe Matteotti, Prof. Piero Ruol. "Evoluzione morfologica costiera-Litorale compreso tra la foce del Quiliano e la foce del Letimbro". Aprile 2002.
Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Marittima, Ambientale e Geotecnica. Responsabili: Prof. Giuseppe Matteotti, Prof. Piero Ruol. "Approfondimento dello studio su modello matematico del Piano Regolatore Portuale relativo alla spiaggia foce Letimbro-foce Quiliano". Marzo 2004.

Durante la riunione del 20 Maggio 2013, i funzionari del Settore Valutazione di Impatto Ambientale della Regione hanno richiesto di produrre, nell'ambito della procedura di verifica-screening, uno Studio specifico per valutare gli effetti delle modifiche previste al Progetto Definitivo sulla propagazione del moto ondoso sul litorale immediatamente a Nord della piastra multifunzionale, tra la foce del Torrente Segno e la foce del Torrente Quiliano, di fronte all'abitato di Zinola.

In particolare, la Regione ha richiesto di studiare la propagazione del moto ondoso sia nello scenario con la nuova diga foranea completata (diga estesa), sia nello scenario con la diga foranea allo stato attuale, ipotizzando dunque una fase di transitorio per la quale si possono ragionevolmente riscontrare gli effetti più significativi in termini di onde sul litorale.

Nello Studio condotto sono state riprese le analisi delle condizioni meteomarine e del moto ondoso nel paraggio di interesse effettuate nell'ambito dello SIA (Paragrafo 11.1.1 e Paragrafo 11.2.1) ed è stata sviluppata un'analisi modellistica specifica mediante il modello matematico SWAN sviluppato dal laboratorio idraulico olandese WL|Delft Hydraulics (ora Deltares).

Lo Studio è riportato in Allegato 2, mentre quanto nel seguito riportato costituisce una sintesi dei risultati ottenuti.

Condizioni meteomarine di riferimento

Le simulazioni condotte con il modello matematico SWAN hanno consentito di valutare le onde in corrispondenza del litorale a nord delle nuove opere, ed in particolare tra la foce del Segno e la foce del Quiliano.

Considerato che l'entità dell'escursione del livello del mare e delle correnti indotte sono modesti si è ritenuto per la propagazione delle onde verso costa di considerare come livello di riferimento il l.m.m. e di non considerare l'interazione onde-correnti.

Ai fini della determinazione degli effetti del moto ondoso sul litorale sono state considerate altezze onda al largo con ricorrenza frequente e con riferimento alle direzioni di maggiore interesse per il caso in esame. In particolare è stata considerato l'evento di moto ondoso rappresentativo, avente tempo di ritorno 1 anno e un evento più estremo caratterizzato da un tempo di ritorno 5 anni. Nella seguente Tabella sono

sintetizzate le condizioni ondose al largo considerate per l'analisi della propagazione verso costa.

TABELLA 7-1 - CARATTERISTICHE DEL MOTO ONDOSO AL LARGO.

TR=1 anno			TR=5 anni		
Dir (°N)	**Hs (m)**	**Tp (m)**	**Dir (°N)**	**Hs (m)**	**Tp (m)**
90	1,6	6,2	90	2,3	7,8
120	2,1	7,0	120	3,1	9,1
150	2,2	7,2	150	3,2	9,3

A queste condizioni di moto ondoso sono stati associati i valori della velocità del vento al largo per i tempi di ritorno di 1 e 5 anni dedotti dall'analisi statistica dei dati ricostruiti nel punto al largo dell'UKMO.

Propagazione delle onde nell'area del litorale a Nord della piastra multifunzionale con la nuova diga foranea completata (diga estesa)

Nelle Figure seguenti si riporta il confronto dei risultati delle simulazioni effettuate per la configurazione di Progetto Definitivo approvato (n° 6 simulazioni) e per la configurazione con le modifiche previste (n° 6 simulazioni), nello scenario con la nuova diga foranea completata (diga estesa).

Dai risultati ottenuti si può in generale affermare che la presenza della nuova diga foranea (come da Piano Regolatore Portuale) esercita una protezione significativa dell'area portuale e pertanto del litorale a Nord della piastra multifunzionale, per le condizioni di moto ondoso tipiche degli eventi da scirocco (150°N).

Per gli eventi di moto ondoso provenienti da 150° N, il moto ondoso in particolare nel tratto di litorale tra il Torrente Segno e il Torrente Quiliano viene attenuato per effetto appunto della protezione della diga foranea, nonostante che al largo per tale provenienza delle onde si abbiano i valori più alti di altezza significativa nell'ambito delle condizioni d'interesse per il paraggio in esame.

Gli effetti della nuova diga foranea in termini di protezione del bacino portuale e del litorale immediatamente a Nord si fanno sentire meno per le condizioni di moto ondoso da 120°N (scirocco) e ancora di più da 90°N (da levante).

Pertanto per queste direzioni di moto ondoso si possono riscontrare differenze apprezzabili, nell'area del bacino portuale e del litorale a Nord, sebbene entro valori comunque contenuti.

Si evidenzia a riguardo che anche per queste due direzioni di moto ondoso (90° e 120°N) le differenze maggiori di altezza d'onda sono limitate alla zona della piastra multifunzionale ed in particolare nell'area a tergo della schiera di cassoni pieni sul lato più esterno della zona a giorno della piastra (così come previsti nelle modifiche al Progetto).

Nell'area del litorale a nord gli effetti delle modifiche previste risultano assai modesti e a Nord del Torrente Quiliano del tutto trascurabili.

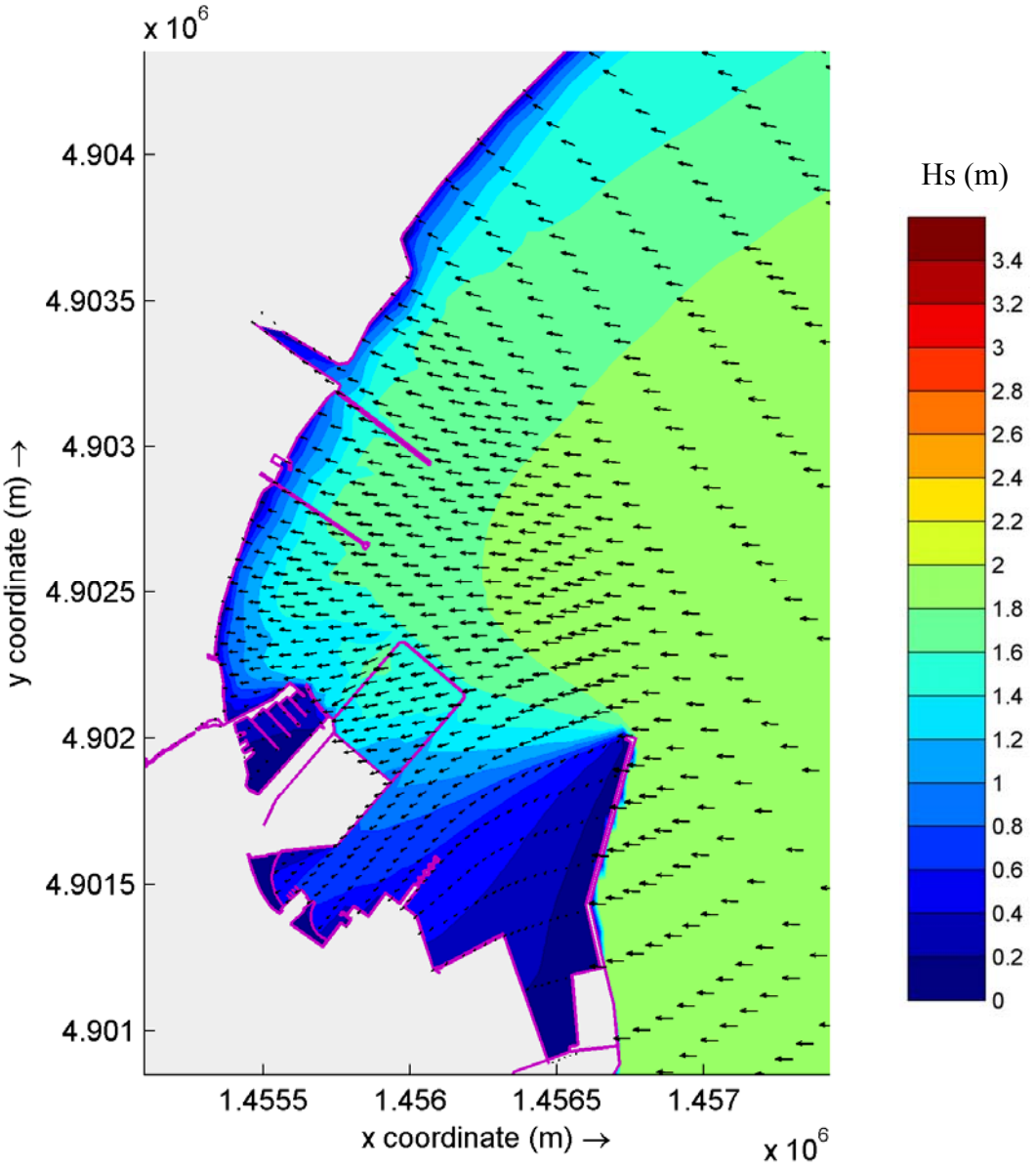


FIGURA 7.1 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=1 ANNO: HS=1,6 M , TP=6,2 S.

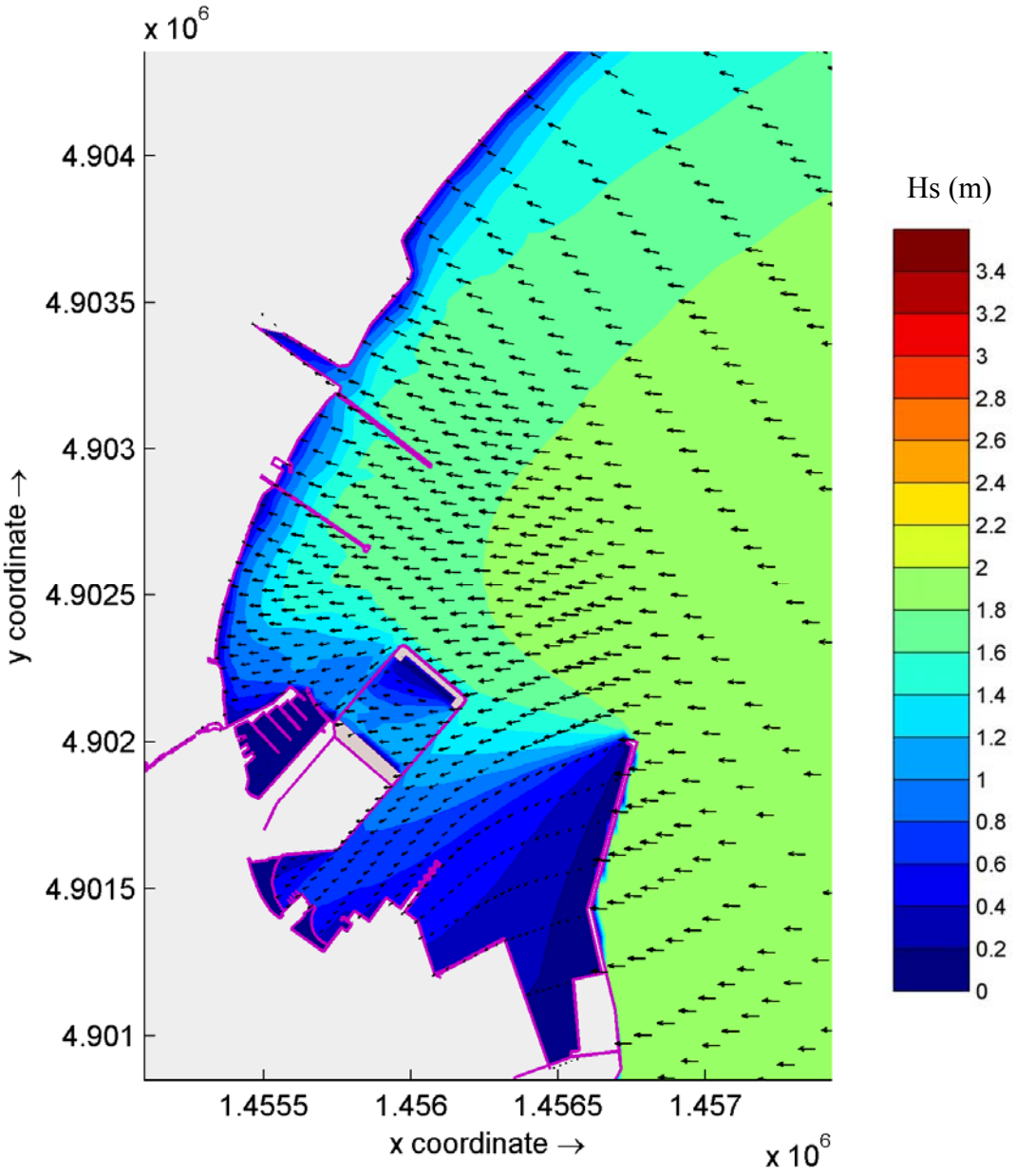


FIGURA 7.2 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=1 ANNO: HS=1,6 M , TP=6,2 S.

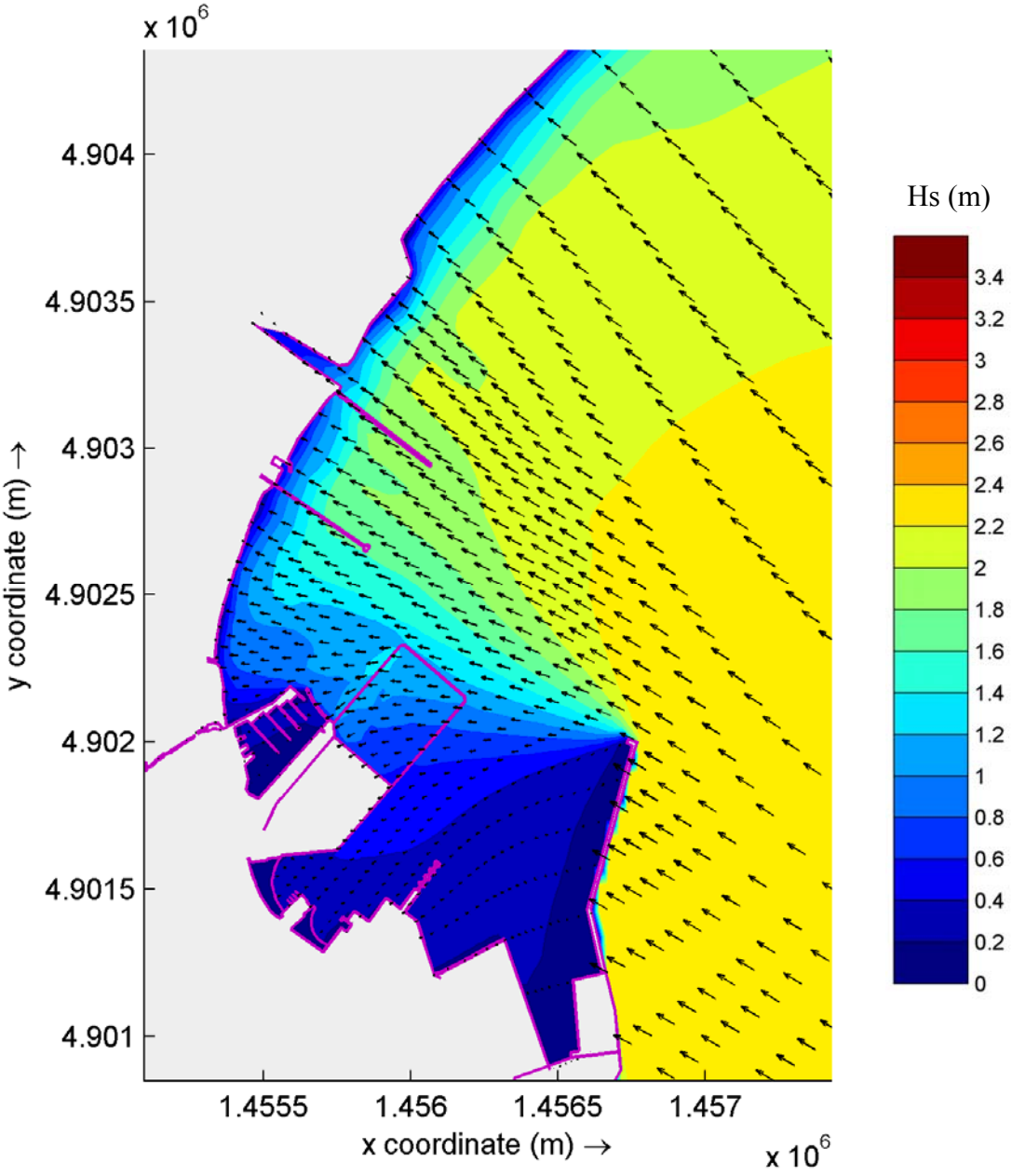


FIGURA 7.3 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=1 ANNO: HS=2,1 M , TP=7,0 S.

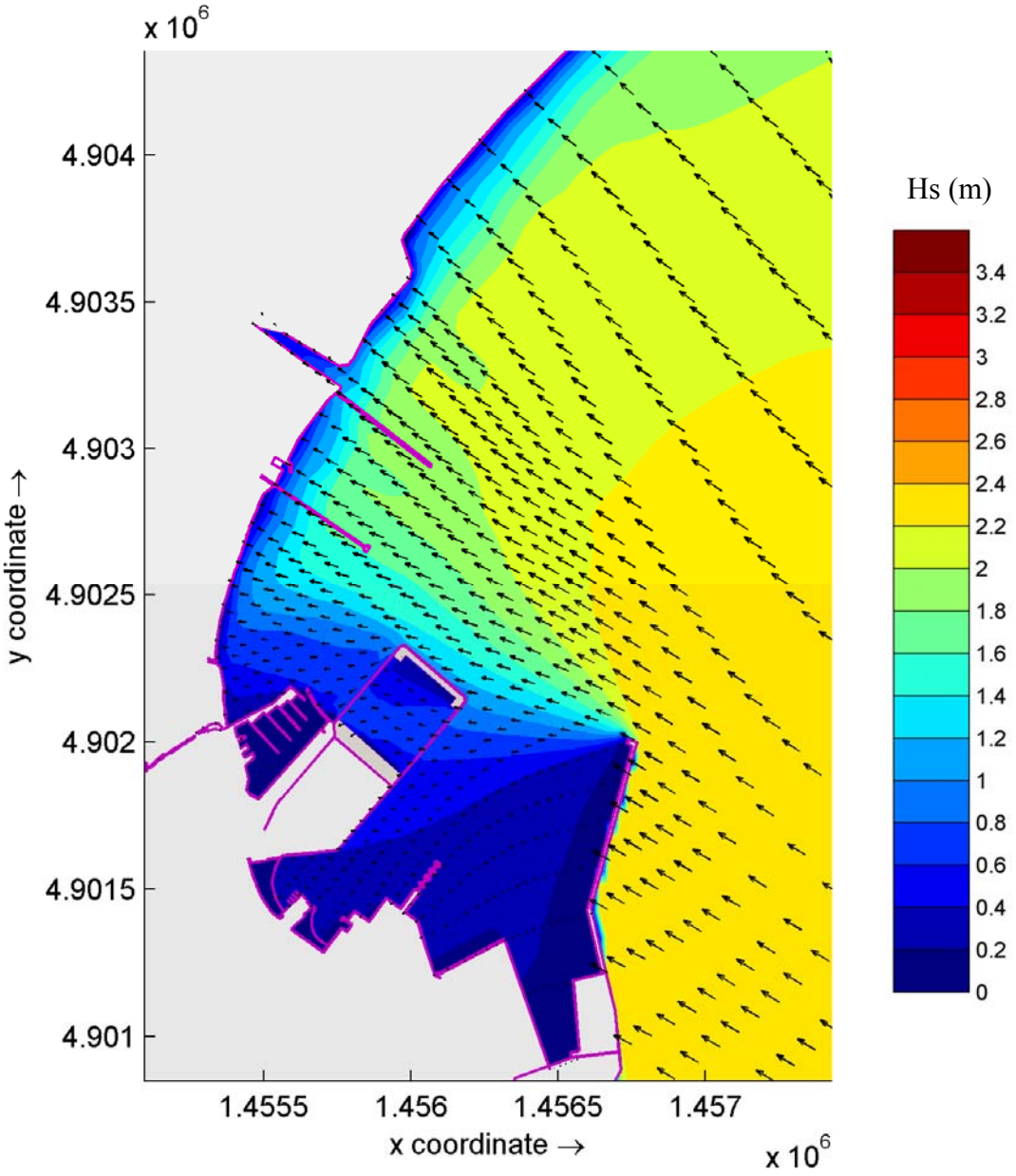


FIGURA 7.4 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=1 ANNO: HS=2,1 M , TP=7,0 S.

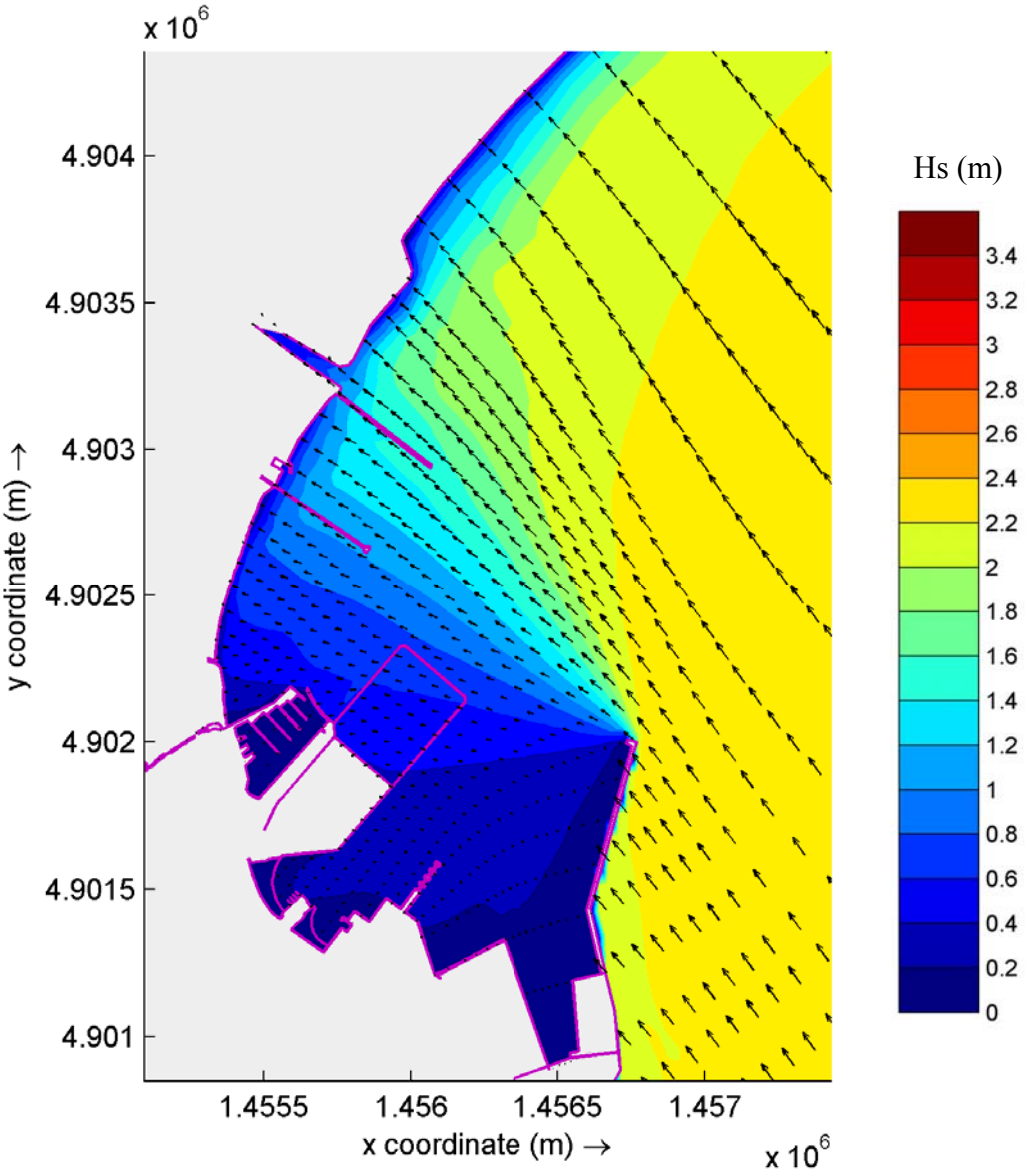


FIGURA 7.5 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=1 ANNO: HS=2,2 M , TP=7,2 S.

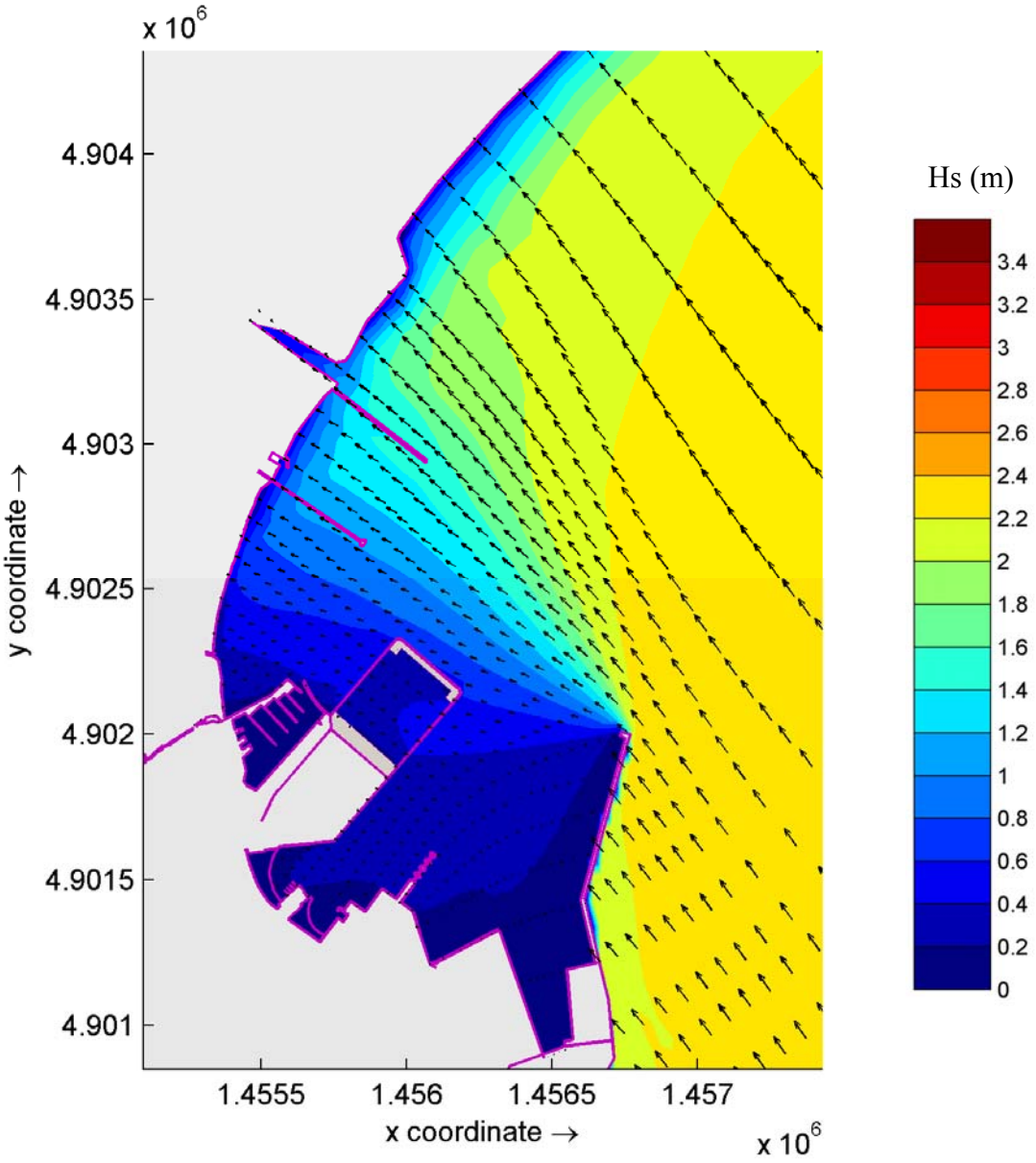


FIGURA 7.6 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=1 ANNO: HS=2,2 M, TP=7,2 S.

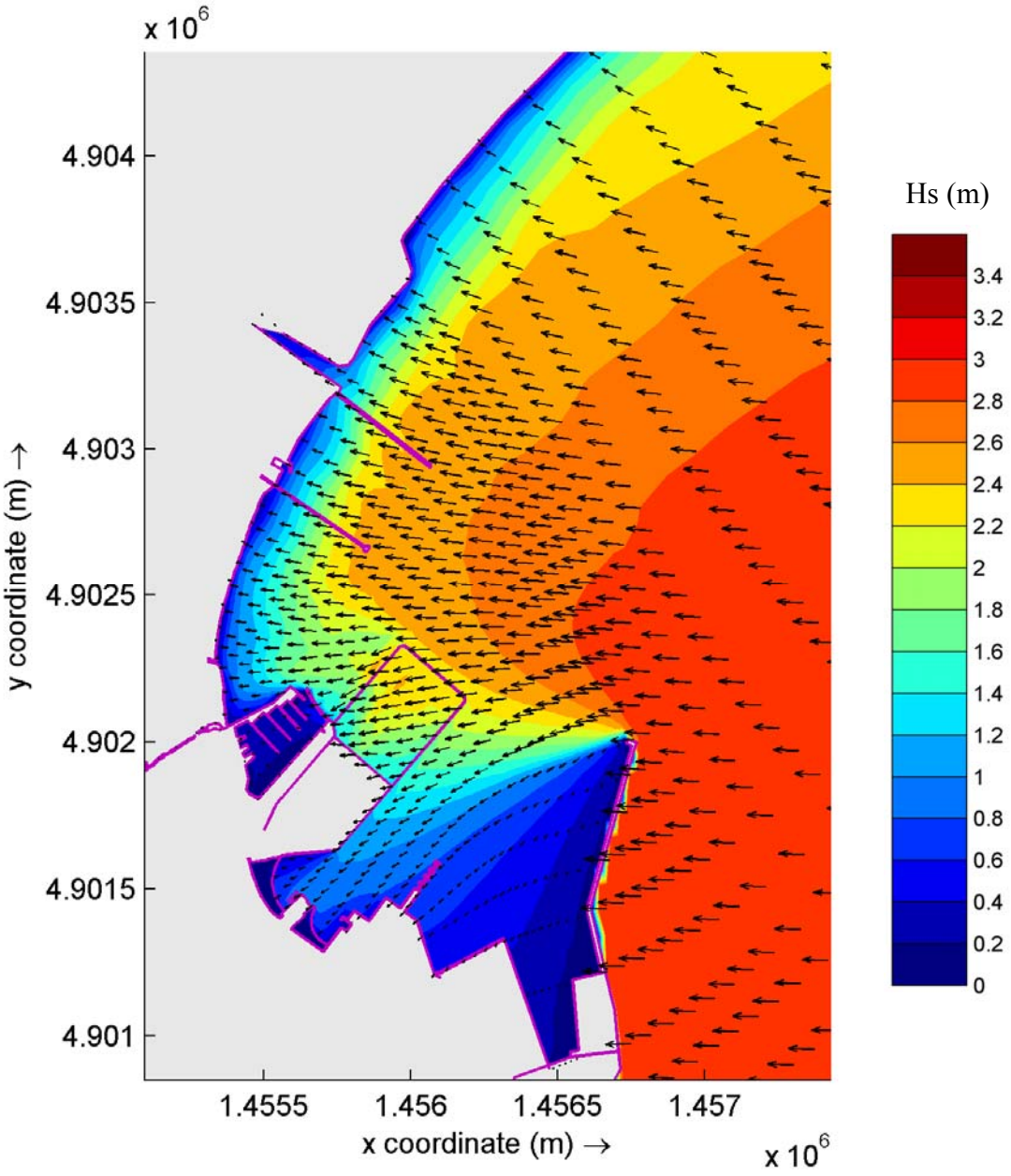


FIGURA 7.7 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=5 ANNI: HS=2,3 M , TP=7,3 S.

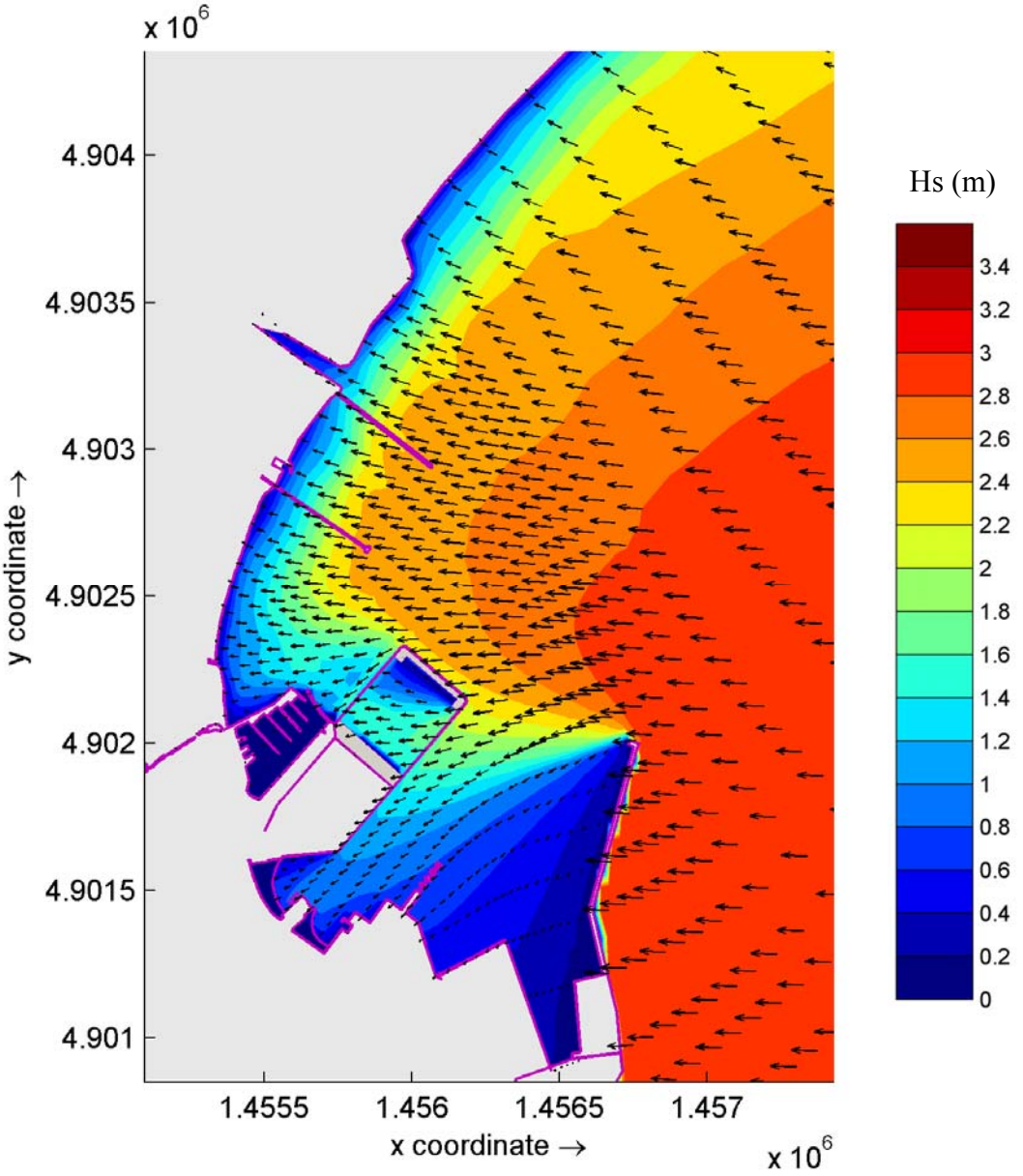


FIGURA 7.8 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=5 ANNI: HS=2,3 M, TP=7,3 S.

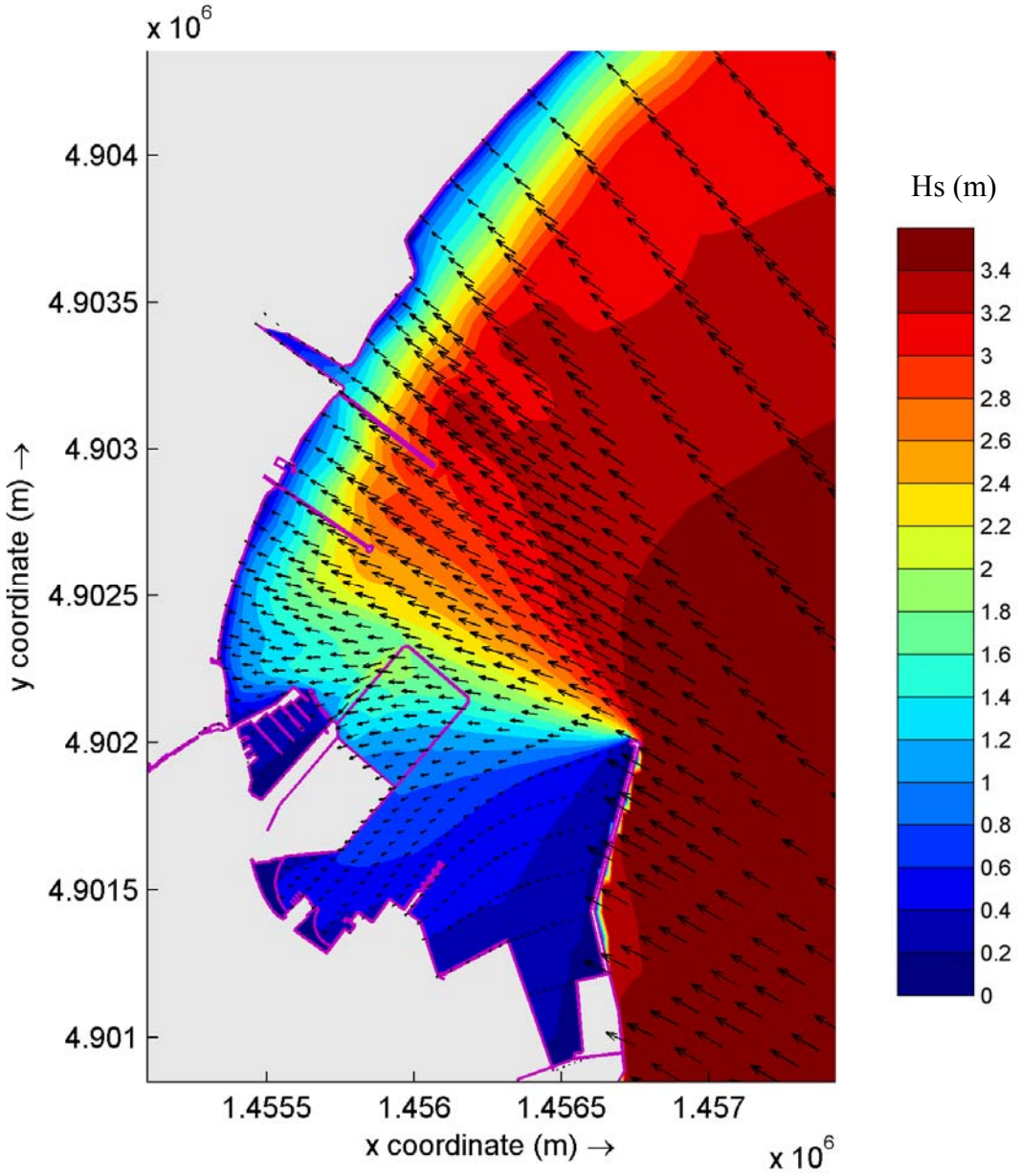


FIGURA 7.9 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=5 ANNI: HS=3,1 M , TP=8,6 S.

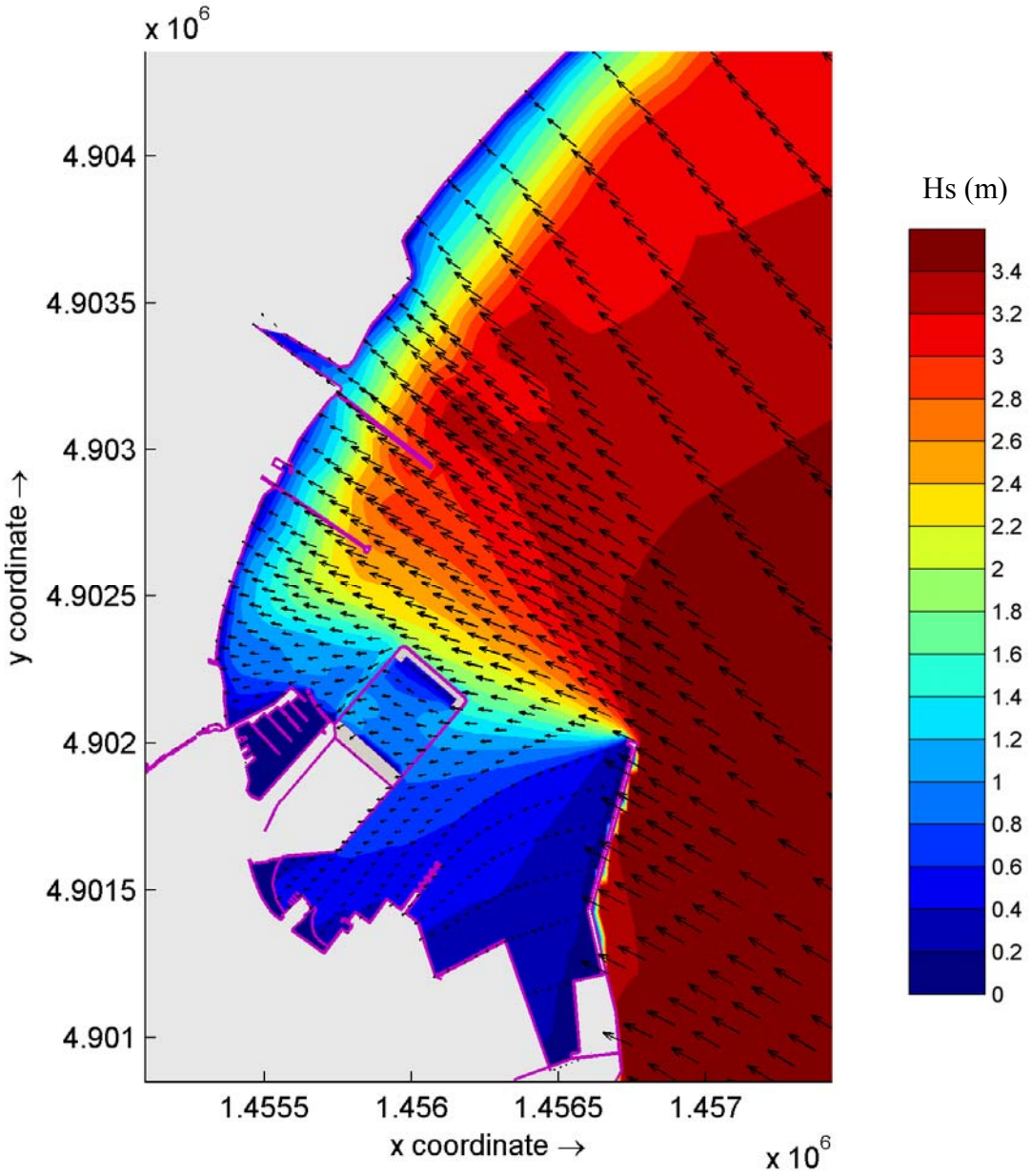


FIGURA 7.10 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=5 ANNI: HS=3,1 M, TP=8,6 S.

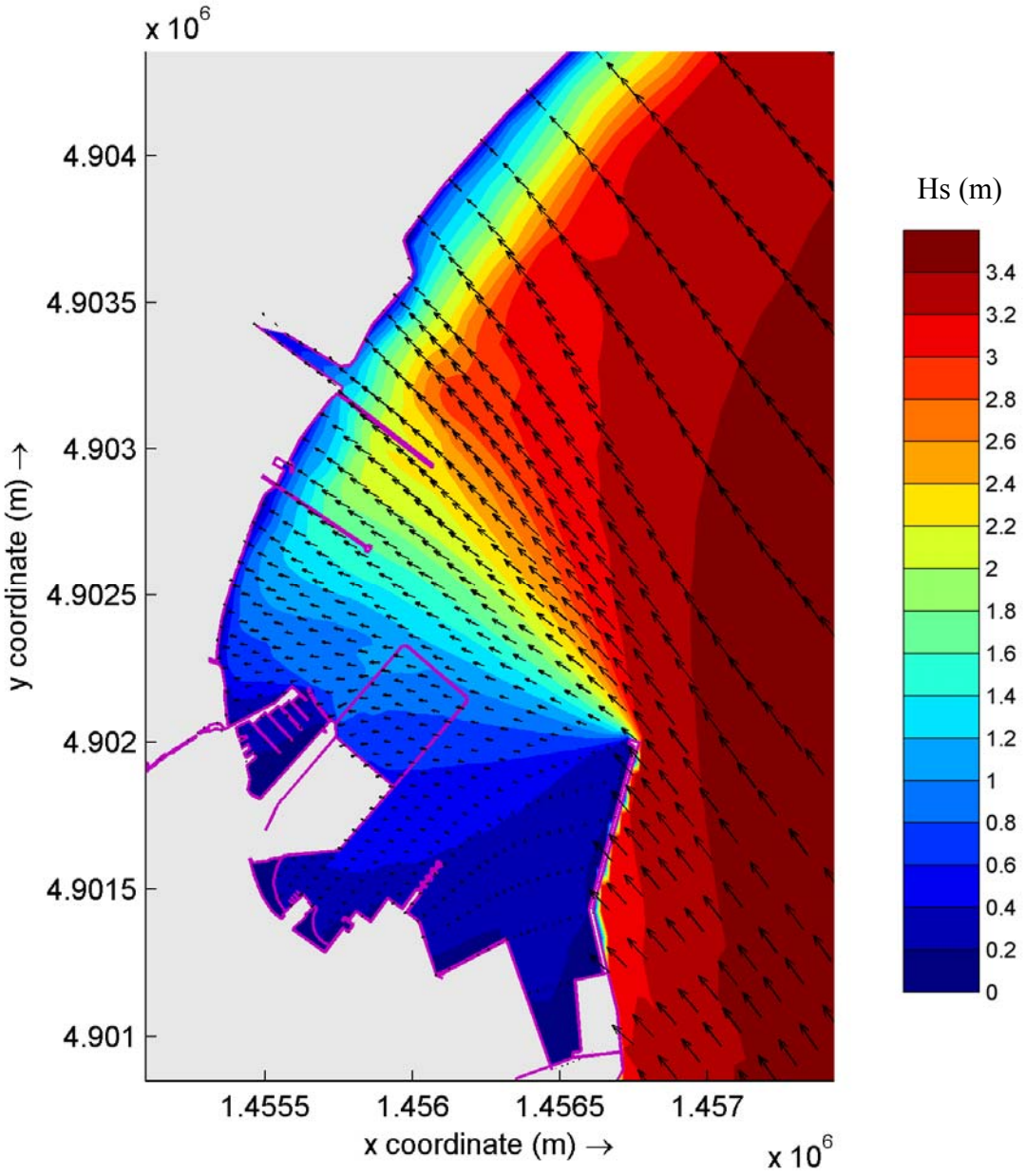


FIGURA 7.11 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=5 ANNI: HS=3,2 M , TP=8,7 S.

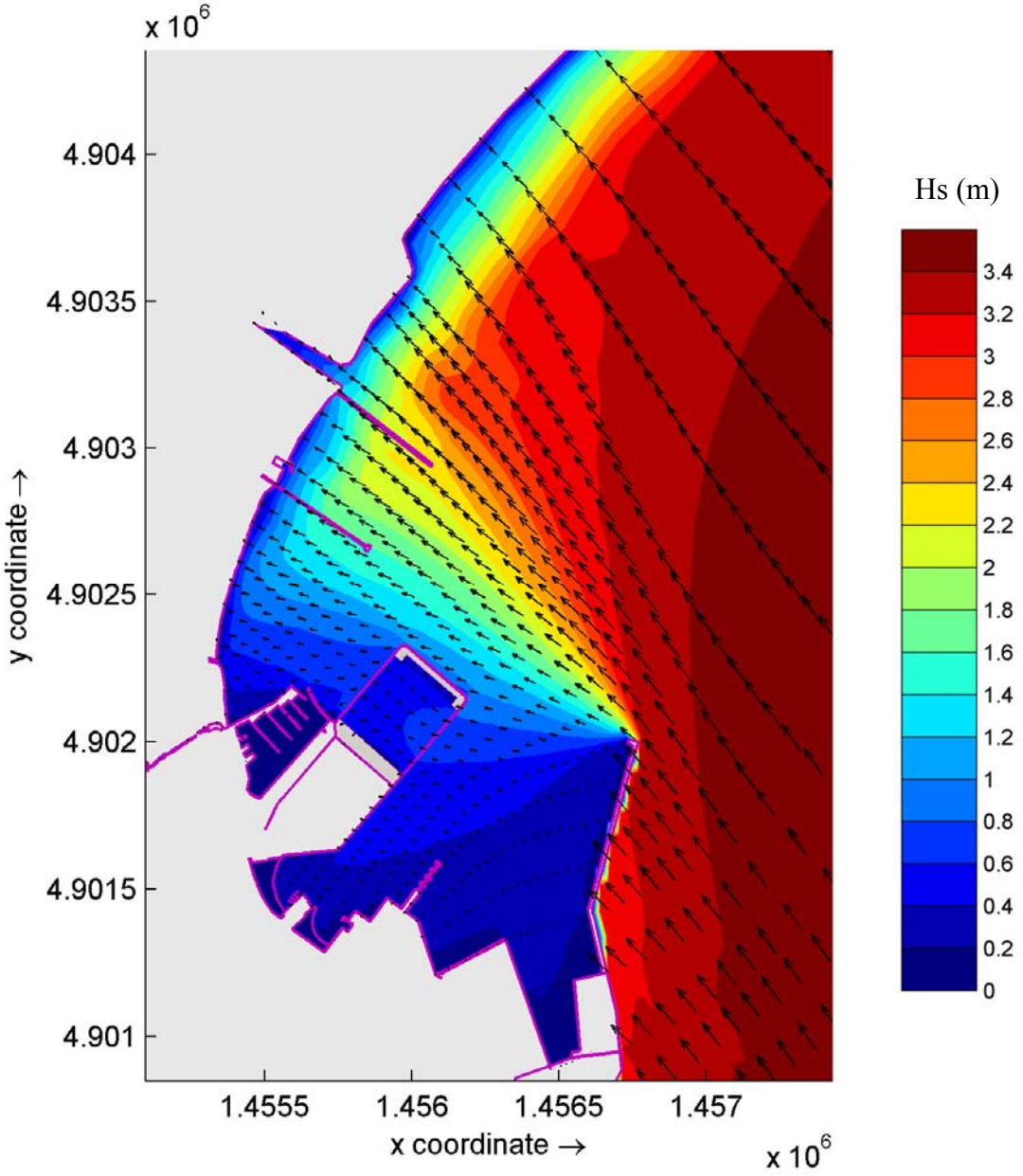


FIGURA 7.12 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA). CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=5 ANNI: HS=3,2 M, TP=8,7 S.

Differenze tra le onde nell'area del litorale in presenza della nuova diga foranea completata (diga estesa), per la configurazione della piastra di Progetto Definitivo approvato e la configurazione con le modifiche previste

Ai fini della definizione del quadro comparativo di moto ondoso di fronte al litorale con la nuova diga foranea completata (diga estesa), sono stati elaborati i risultati delle simulazioni per ottenere delle immagini sintetiche che riportano la differenza nell'area del litorale tra:

- le onde ottenute per la configurazione del Progetto Definitivo approvato;
- le onde ottenute per la configurazione con le modifiche previste.

Nelle seguenti Figure sono riportate, per le 6 condizioni ondose simulate, le differenze di altezza d'onda significativa ottenute con la configurazione del Progetto Definitivo approvato e la configurazione con le modifiche previste e la nuova diga foranea completata (diga estesa).

Le immagini evidenziano chiaramente le aree del litorale che risentono della riduzione della distribuzione delle onde per effetto delle modifiche previste.

Per le onde provenienti da scirocco (150°N), sia quelle con tempo di ritorno più frequente (1 anno) che meno ricorrente (5 anni), è evidente l'effetto di attenuazione indotto dalla nuova diga foranea, nonostante che al largo per tale direzione di provenienza si abbiano i valori più alti di altezza d'onda significativa per il paraggio in esame.

Pertanto, per le onde provenienti da scirocco (150°N), le differenze tra le due configurazioni sono assai modeste in tutta l'area di interesse.

Per le onde provenienti da 120°N (scirocco) e da 90 °N (levante), si è riscontrata una riduzione apprezzabile dell'altezza d'onda nell'area della piastra multifunzionale ed in particolare a tergo della schiera di cassoni pieni sul lato più esterno della zona a giorno della piastra (così come previsti nelle modifiche).

Sul litorale a Nord in prossimità del Torrente Segno e del molo di sottoflutto del porto turistico, le differenze in termini di riduzione dell'altezza d'onda significativa indotte dalle modifiche proposte sono poco rilevanti (si osserva una riduzione dell'altezza

d'onda al massimo di 30 cm); sul litorale più a Nord le differenze sono addirittura trascurabili.

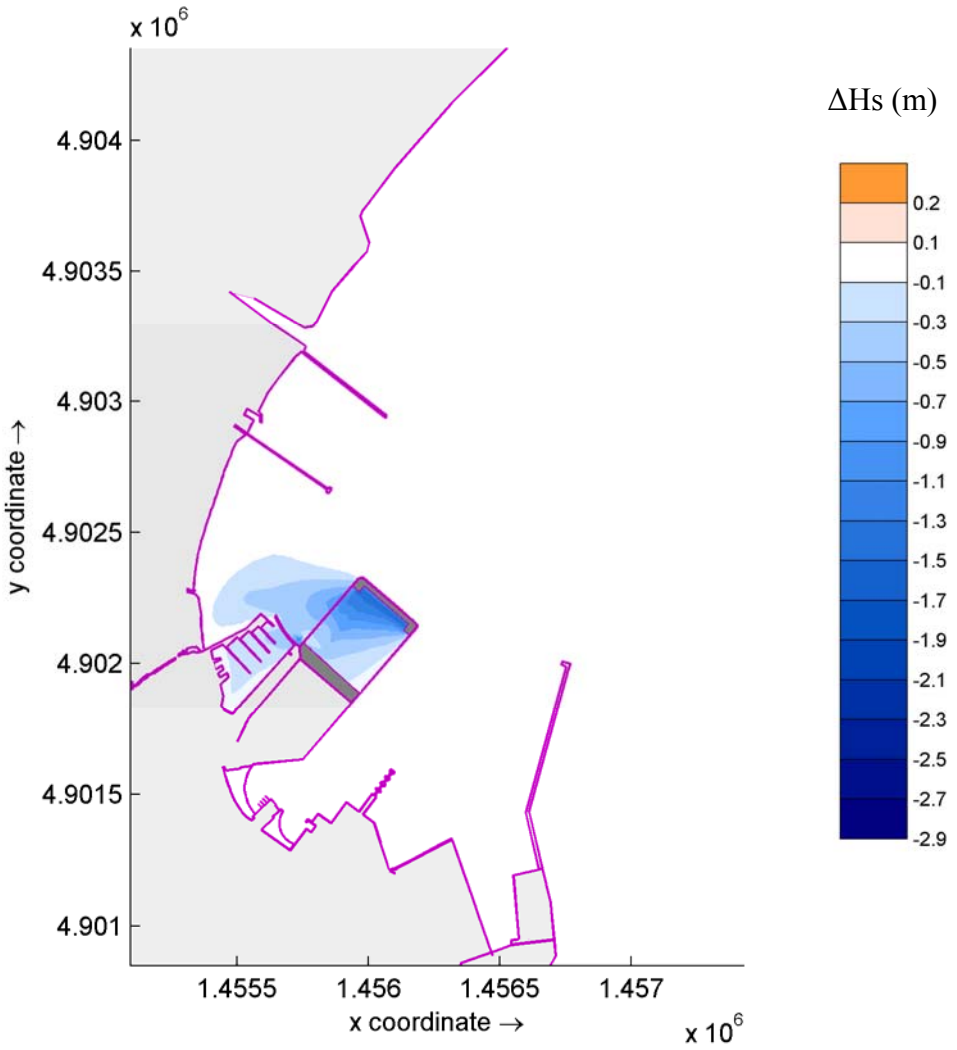


FIGURA 7.13 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA) TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=1 ANNO: HS=1,6 M , TP=6,2 S.

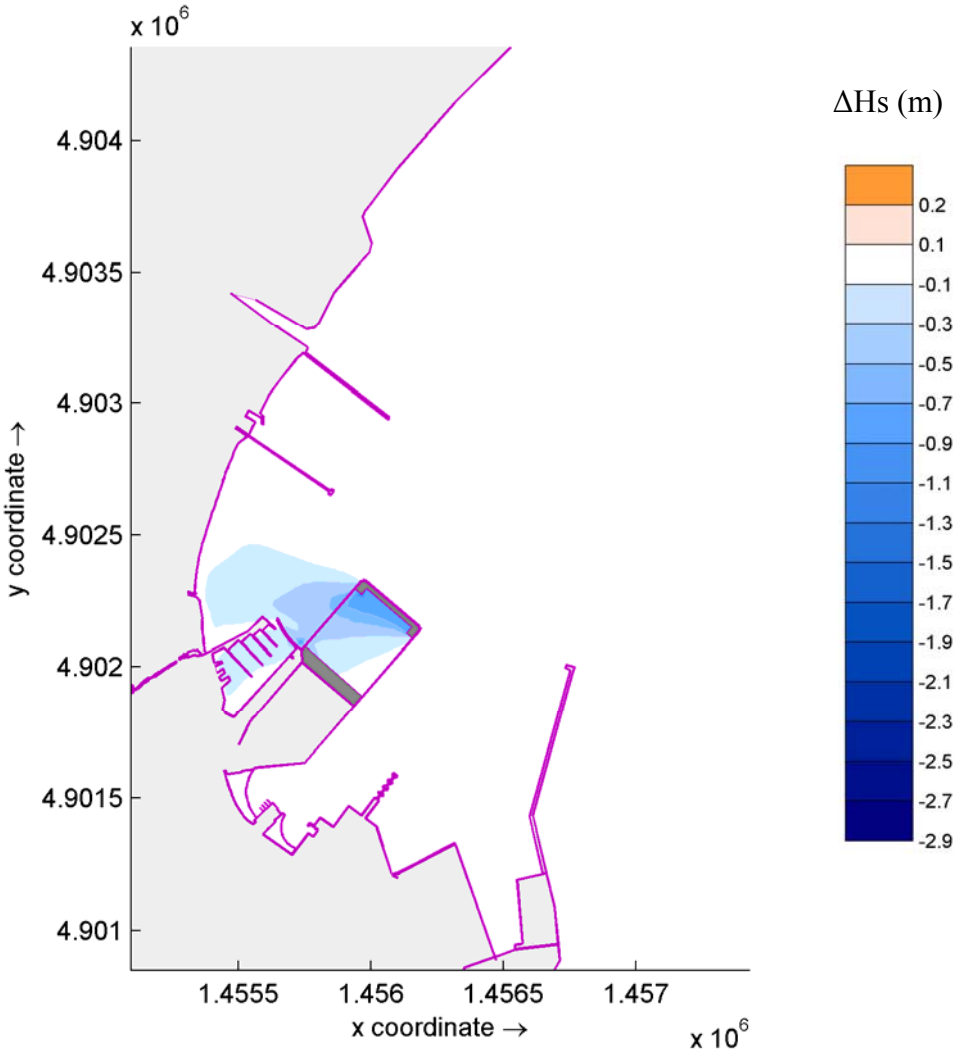


FIGURA 7.14 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA) TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=1 ANNO: HS=2,1 M , TP=7,0 S.

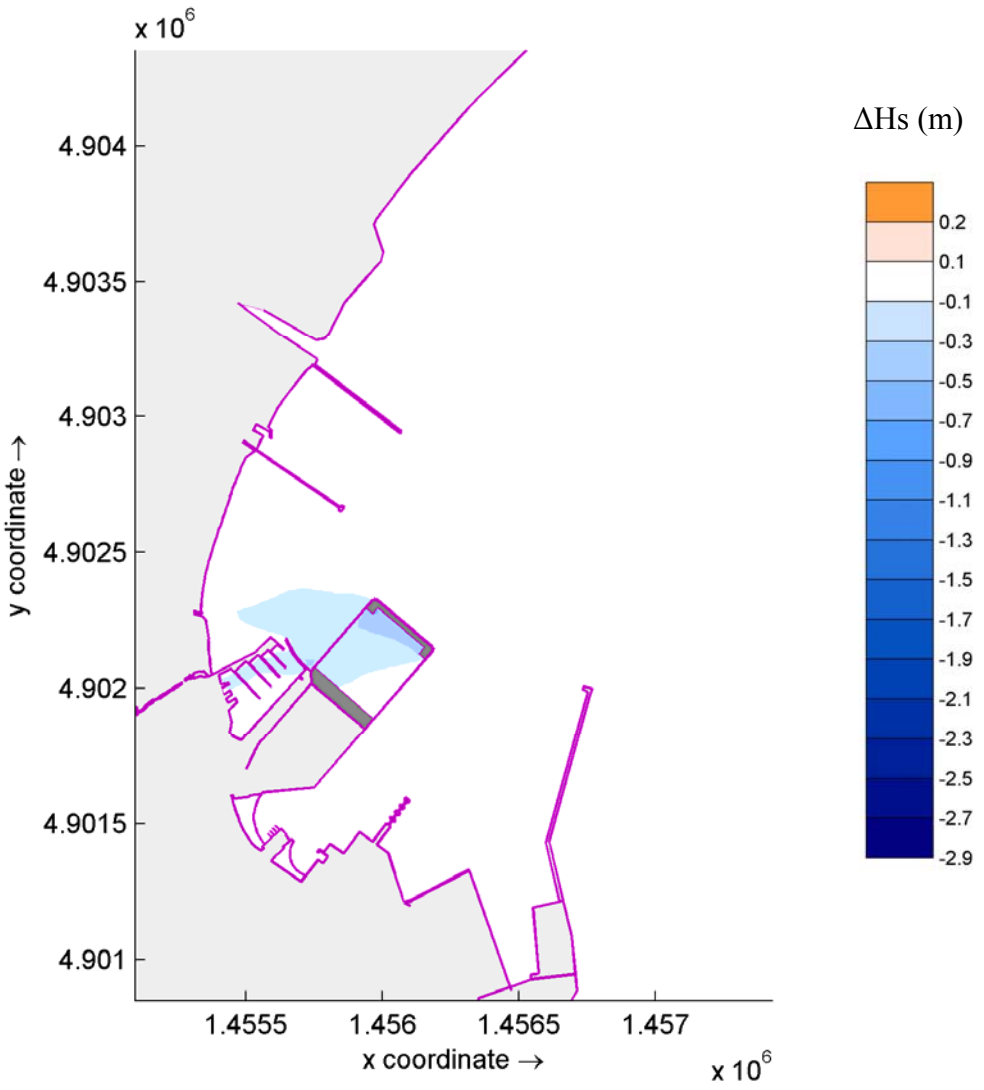


FIGURA 7.15 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA) TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=1 ANNO: HS=2,2 M , TP=7,2 S.

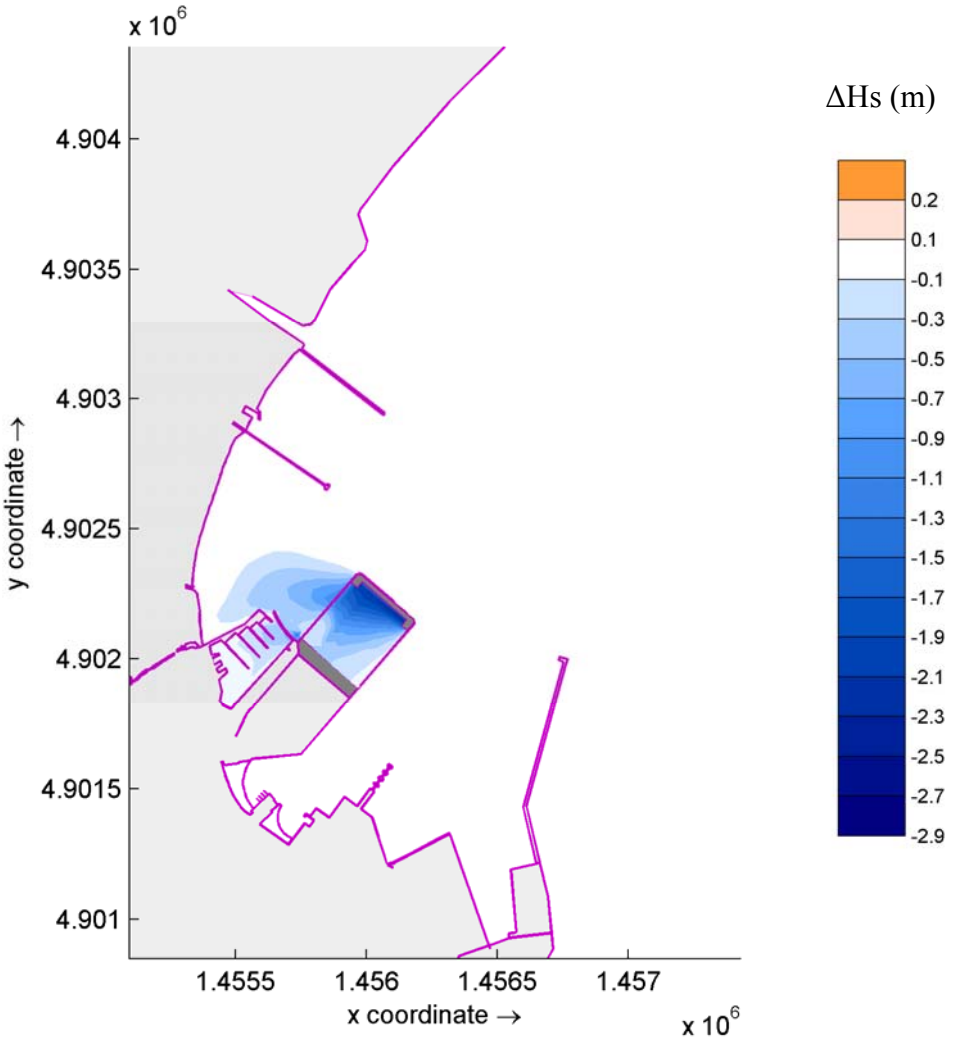


FIGURA 7.16 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA) TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=5 ANNI: HS=2,3 M , TP=7,3 S.

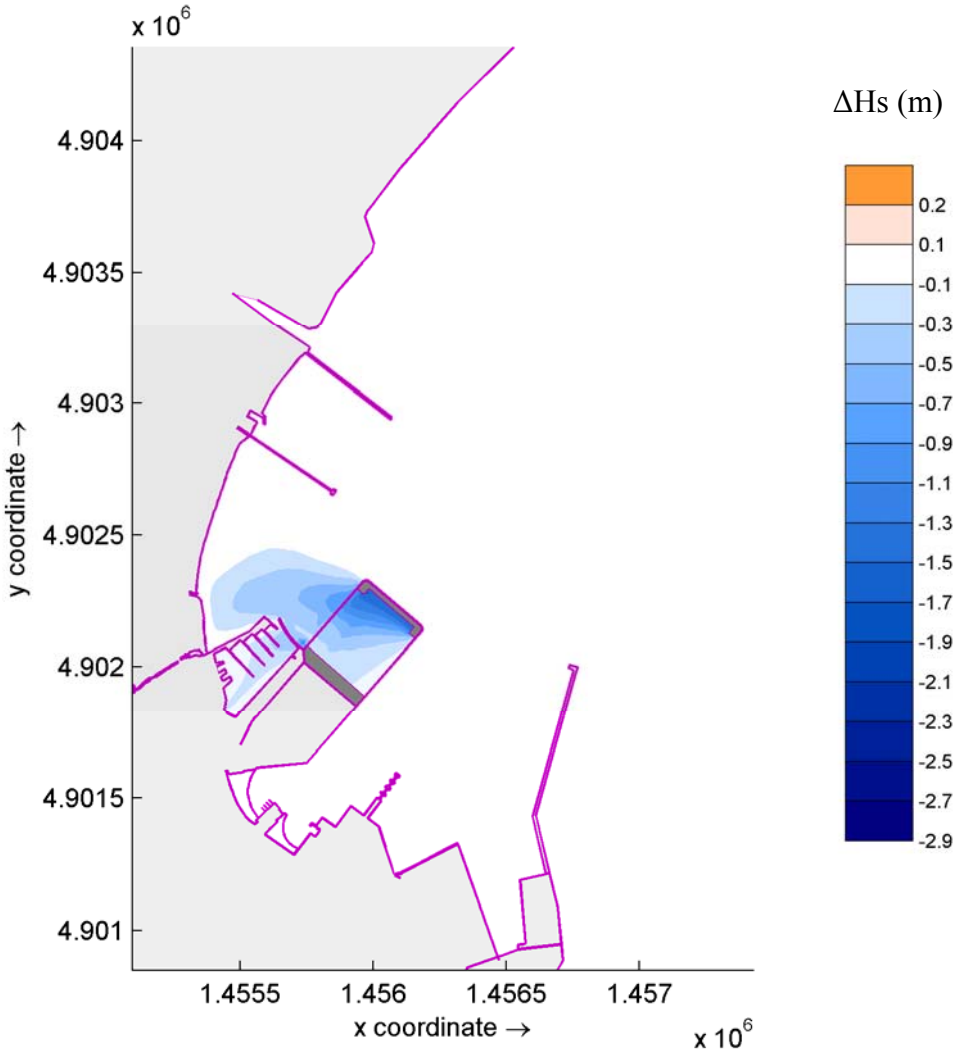


FIGURA 7.17 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA) TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=5 ANNI: HS=3,1 M , TP=8,6 S.

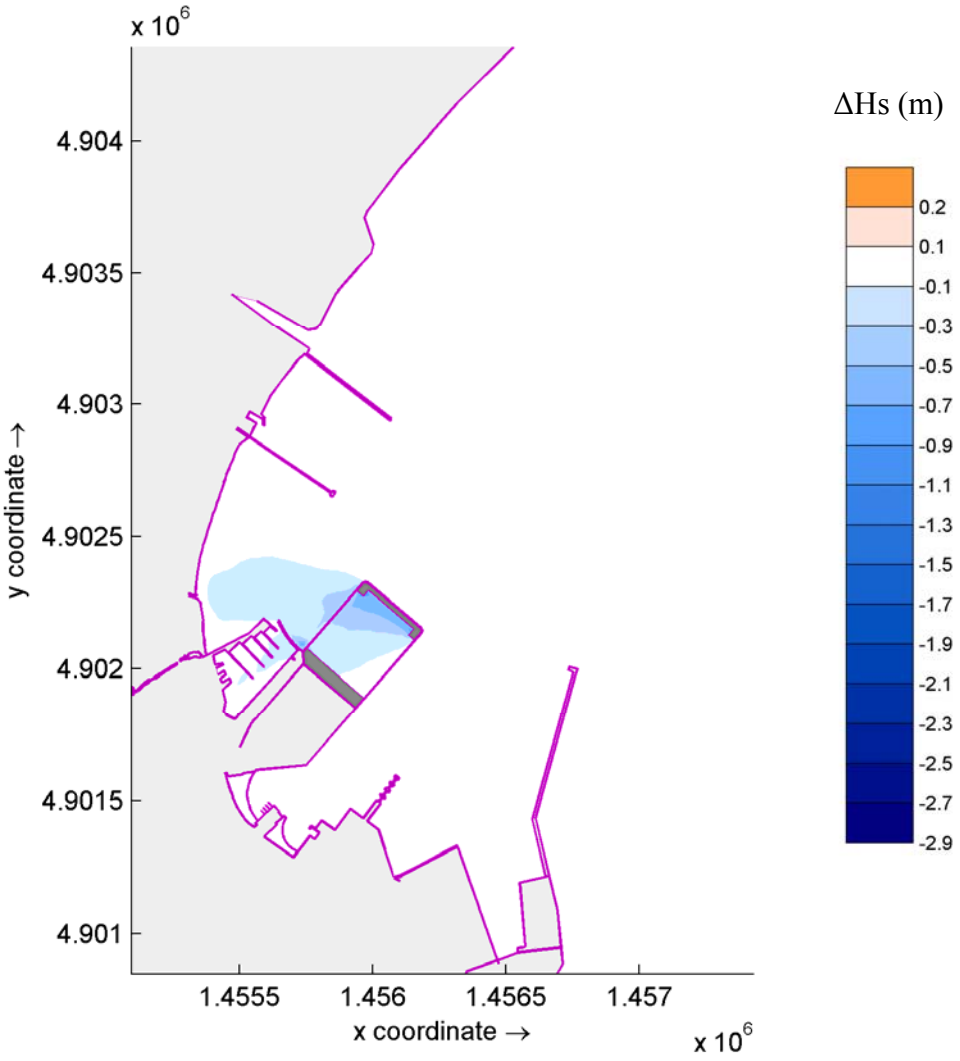


FIGURA 7.18 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA NUOVA DIGA FORANEA COMPLETATA (DIGA ESTESA) TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=5 ANNI: HS=3,2 M , TP=8,7 S.

Propagazione delle onde nell'area del litorale a Nord della piastra multifunzionale con la diga foranea allo stato attuale

Nelle Figure seguenti si riporta il confronto dei risultati delle simulazioni effettuate per la configurazione di Progetto Definitivo approvato (n° 6 simulazioni) e per la configurazione con le modifiche previste (n° 6 simulazioni), nello scenario con la diga foranea allo stato attuale.

Dai risultati ottenuti si può affermare che la presenza della diga foranea attuale esercita una modesta protezione dell'area portuale per tutte le direzioni di moto ondoso d'interesse relative al secondo quadrante.

È opportuno ricordare che, come riportato in precedenza, la presenza della diga foranea nella configurazione estesa come da Piano Regolatore, esercita una protezione significativa dell'area portuale, in particolare per le condizioni di moto ondoso tipiche degli eventi da scirocco (150°N).

Il litorale immediatamente a Nord della piastra multifunzionale, ed in particolare al tratto compreso tra il Torrente Segno e il pontile della presa d'acqua di mare della centrale elettrica, è protetto dalla piastra stessa (anche per la direzione da scirocco: 150°N); il moto ondoso su questo tratto di litorale risulta dunque di più bassa entità rispetto a quello del tratto costiero più a Nord.

L'introduzione delle previste modifiche alla piastra, con particolare riferimento ai cassoni pieni sul lato di Nord Est. esercita un'ulteriore protezione rispetto alla configurazione del Progetto Definitivo approvato, benché localizzata e con effetti di modesta entità sul litorale.

Pertanto le differenze maggiori di altezza d'onda, sia per le onde con tempo di ritorno 1 anno che 5 anni, sono limitate alla zona della piastra ed in particolare nell'area adiacente a tergo della schiera di cassoni pieni sul lato Nord Est. Nell'area del litorale a Nord, gli effetti delle modifiche sono assai modesti e a Nord del Torrente Quiliano del tutto trascurabili.

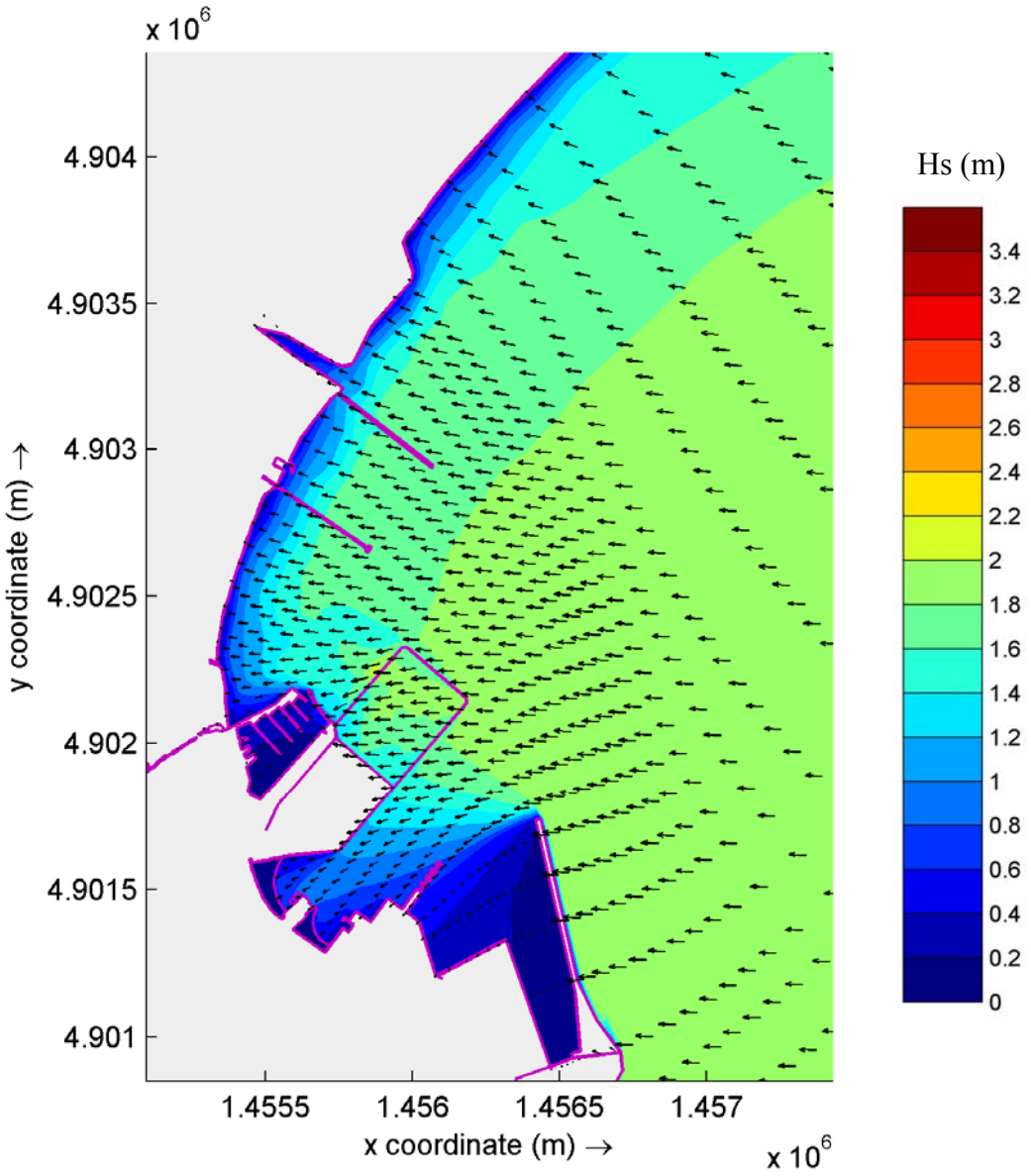


FIGURA 7.19 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=1 ANNO: HS=1,6 M , TP=6,2 S.

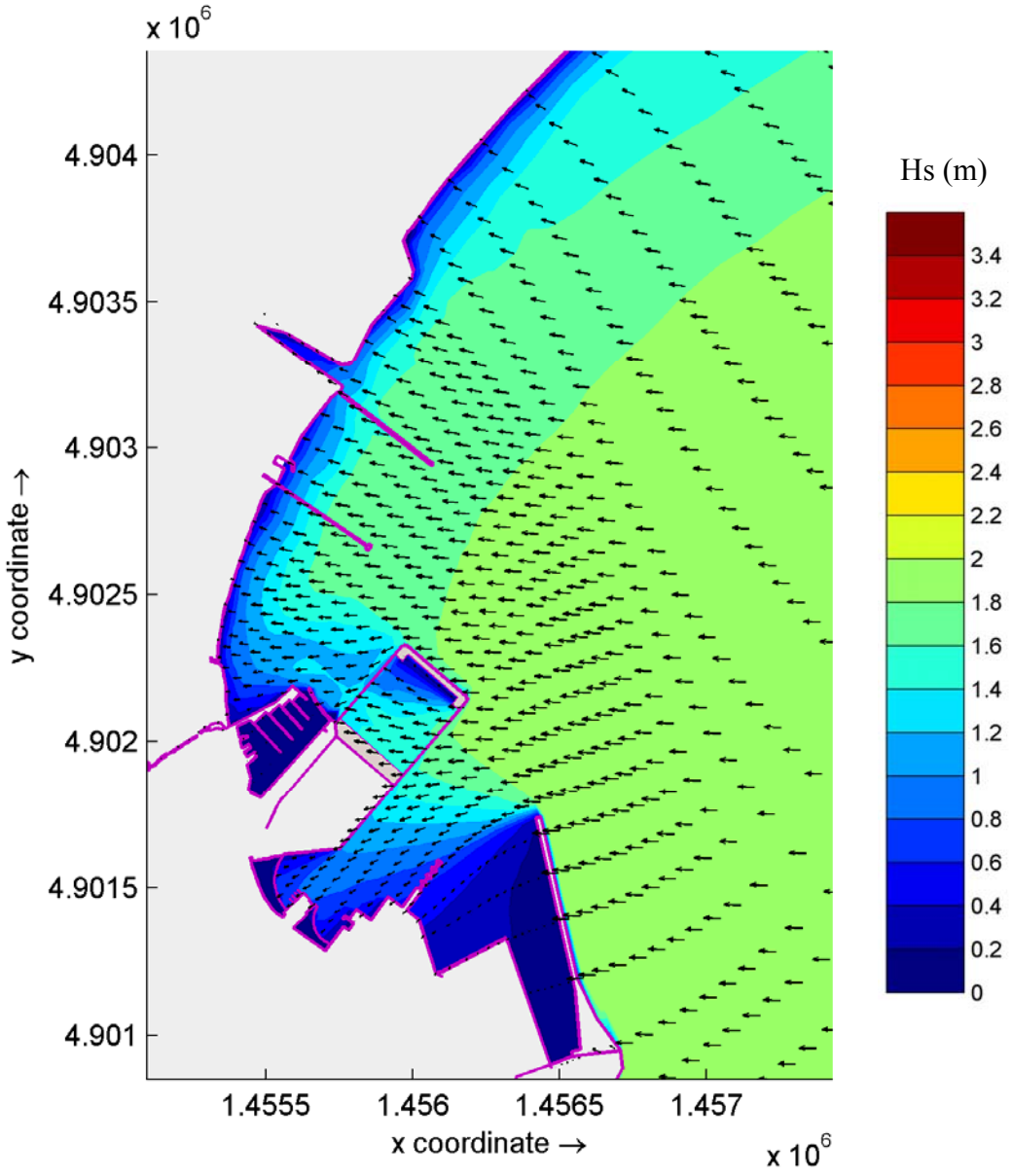


FIGURA 7.20 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=1 ANNO: HS=1,6 M , TP=6,2 S.

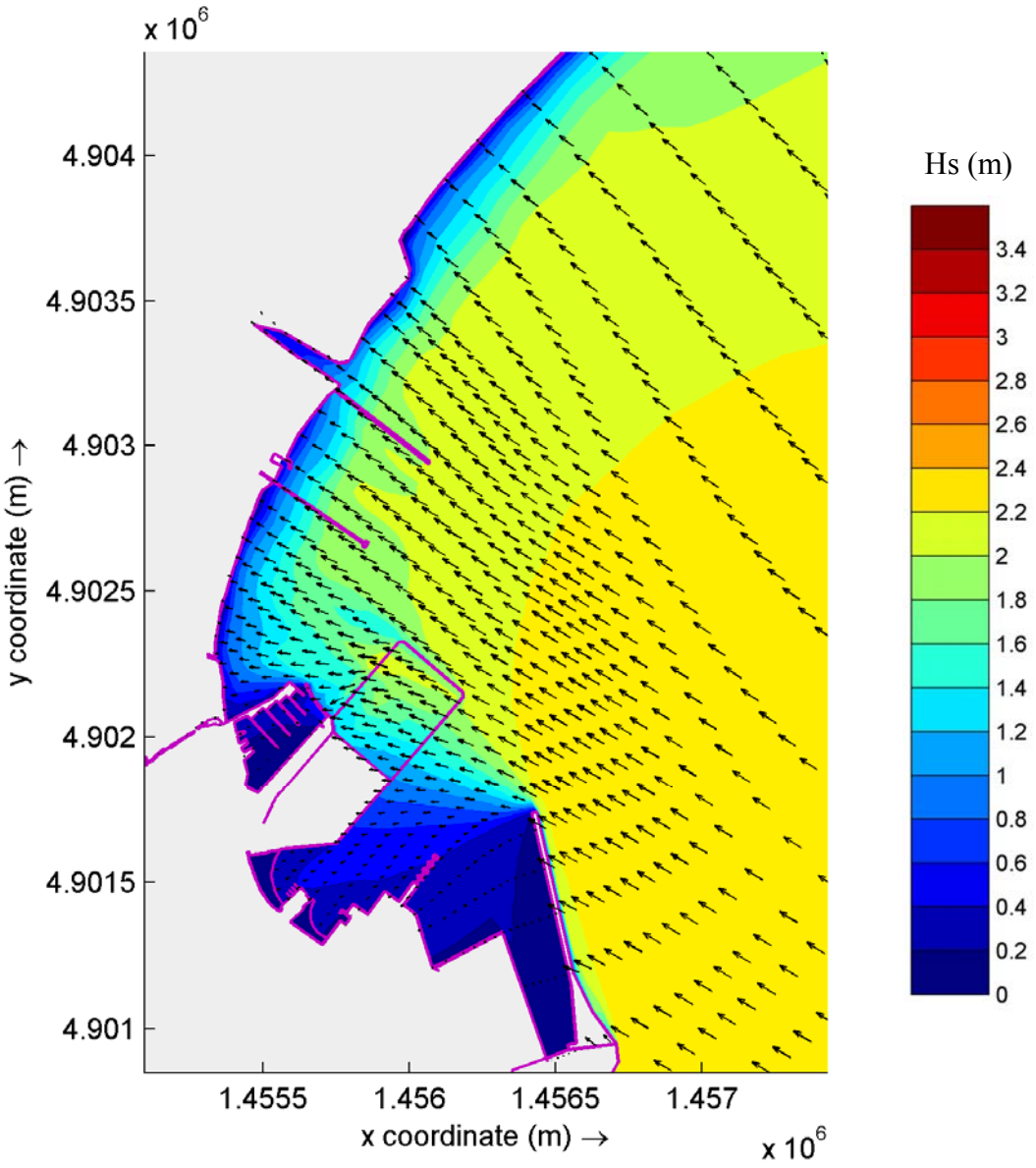


FIGURA 7.21 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=1 ANNO: HS=2,1 M , TP=7,0 S.

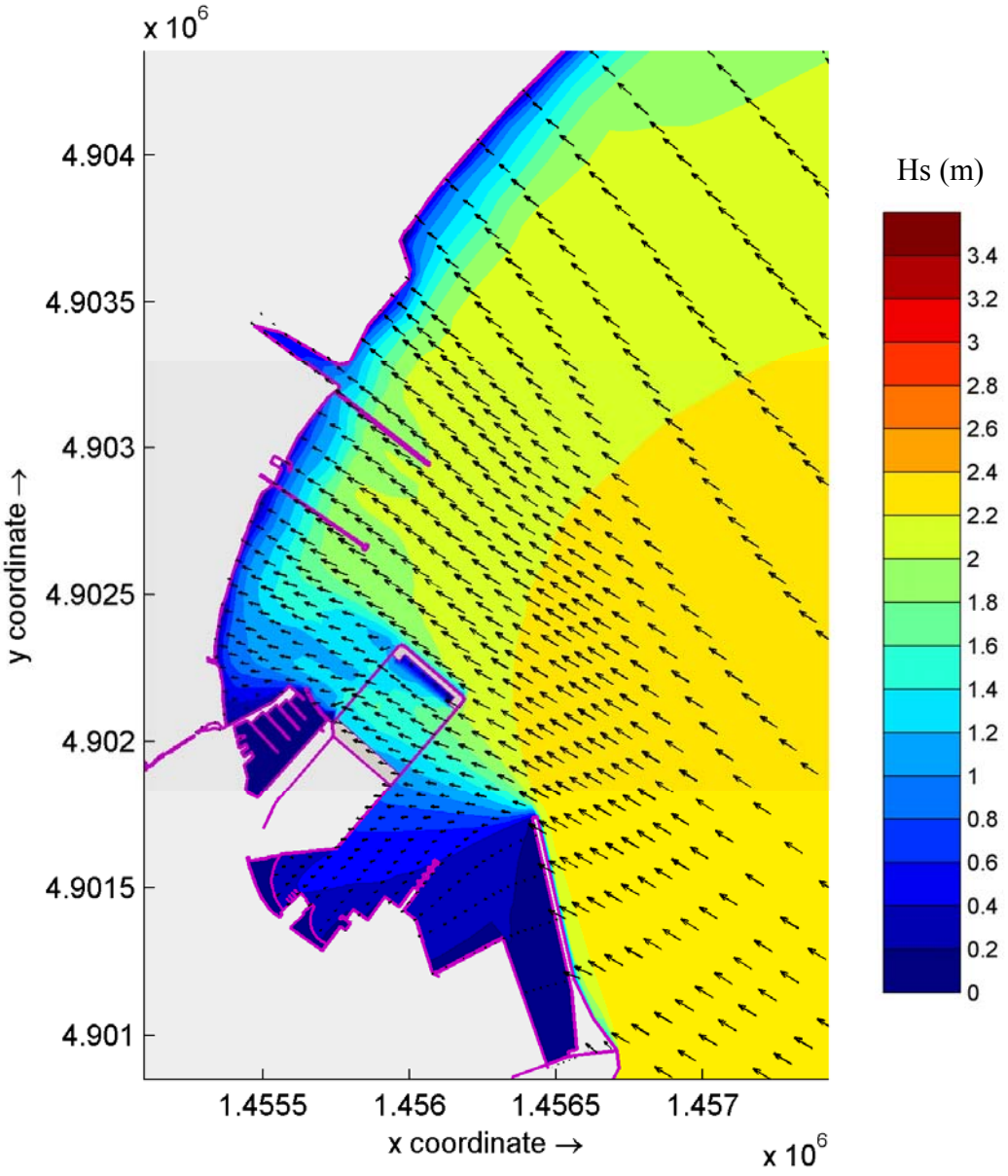


FIGURA 7.22 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=1 ANNO: HS=2,1 M , TP=7,0 S.

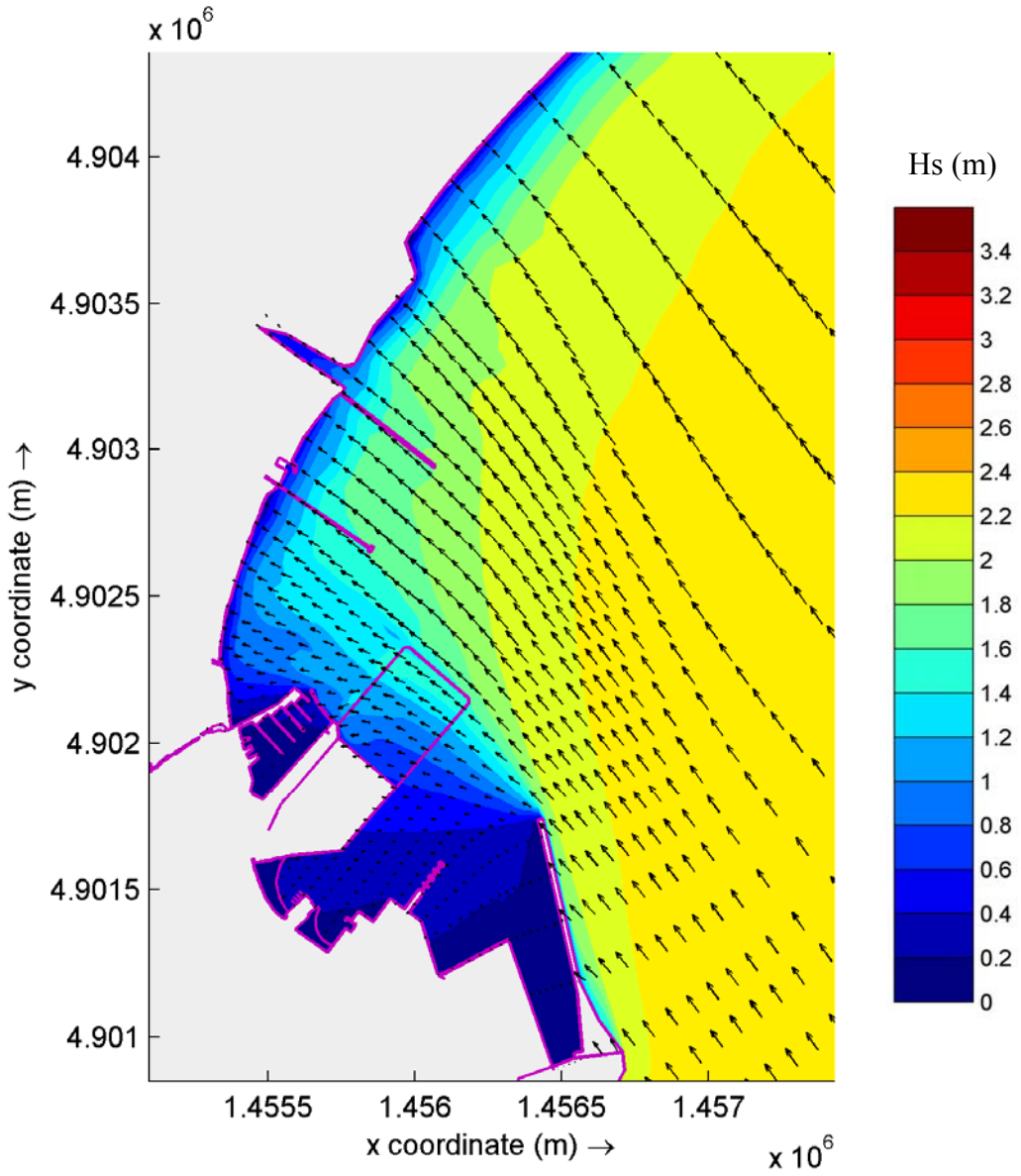


FIGURA 7.23 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=1 ANNO: HS=2,2 M , TP=7,2 S.

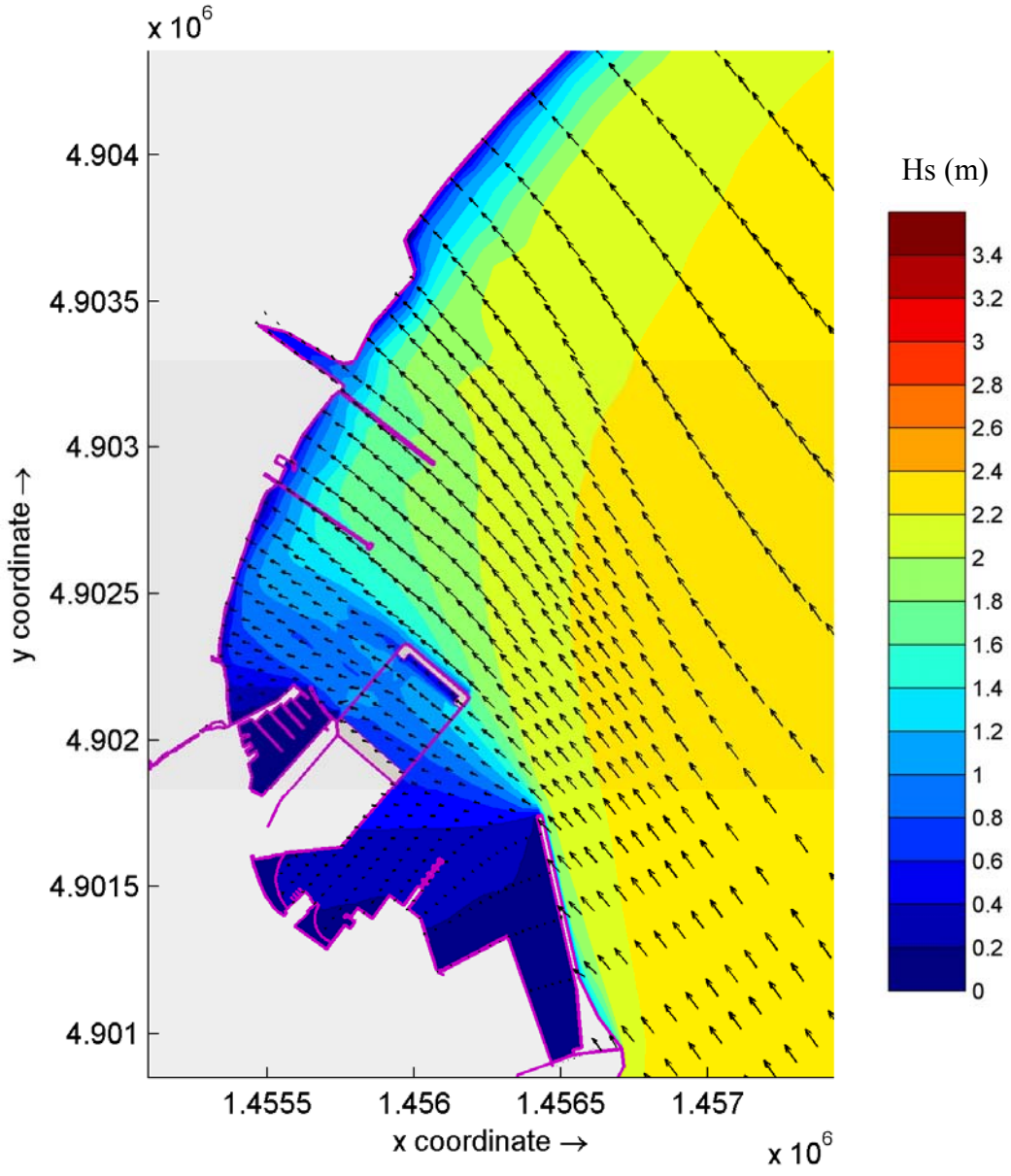


FIGURA 7.24 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=1 ANNO: HS=2,2 M , TP=7,2 S.

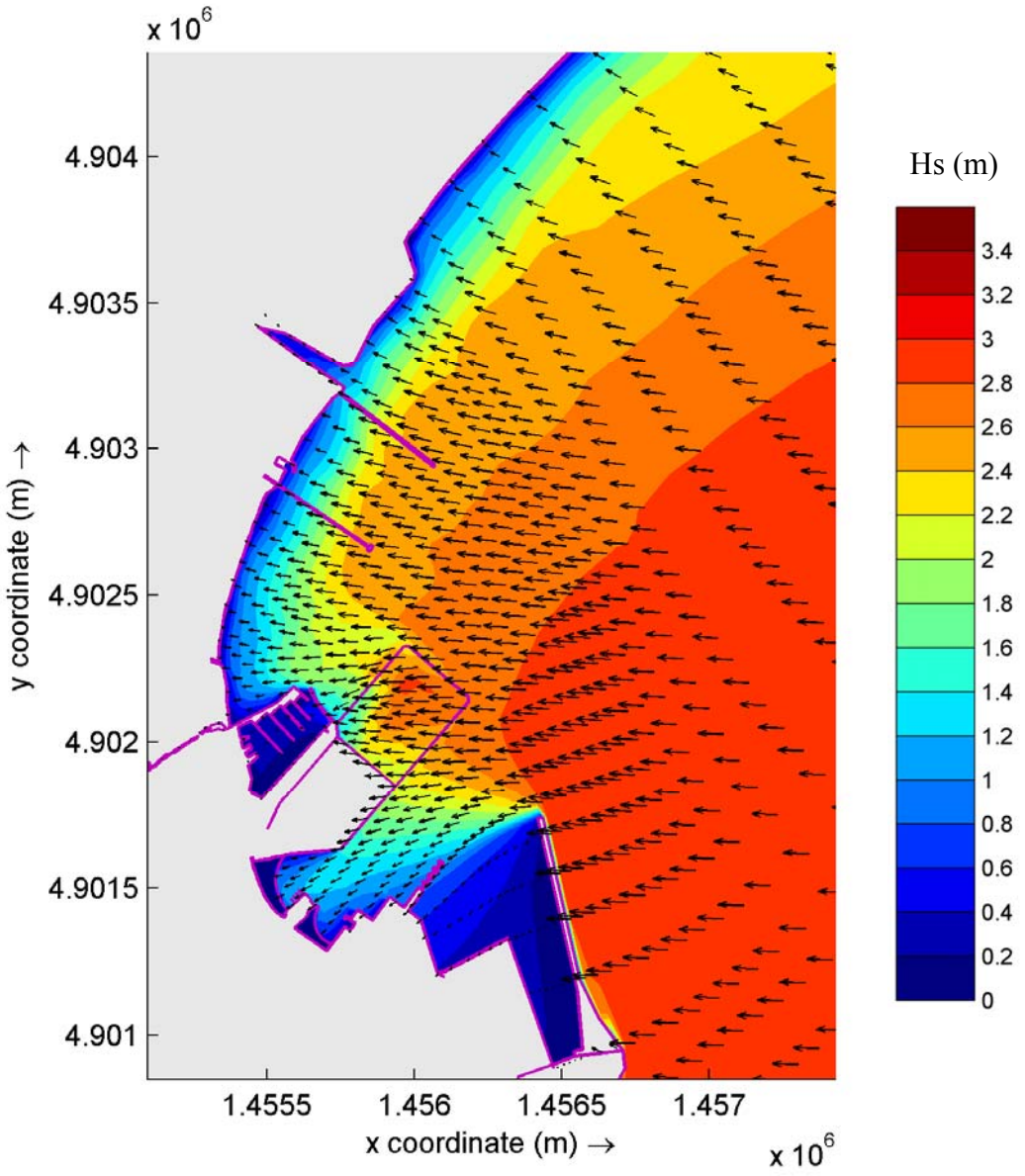


FIGURA 7.25 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=5 ANNI: HS=2,3 M , TP=7,3 S.

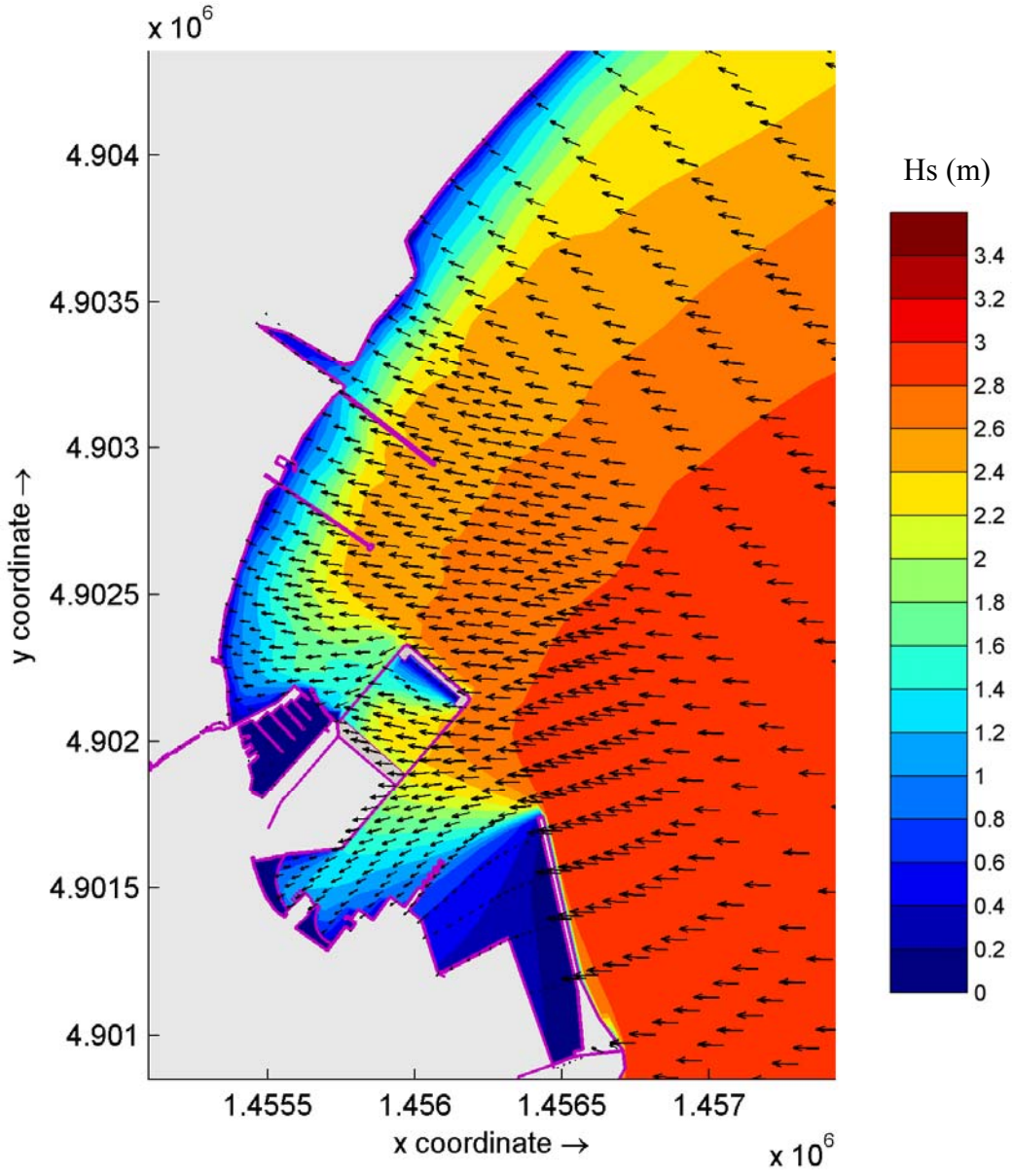


FIGURA 7.26 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=5 ANNI: HS=2,3 M , TP=7,3 S.

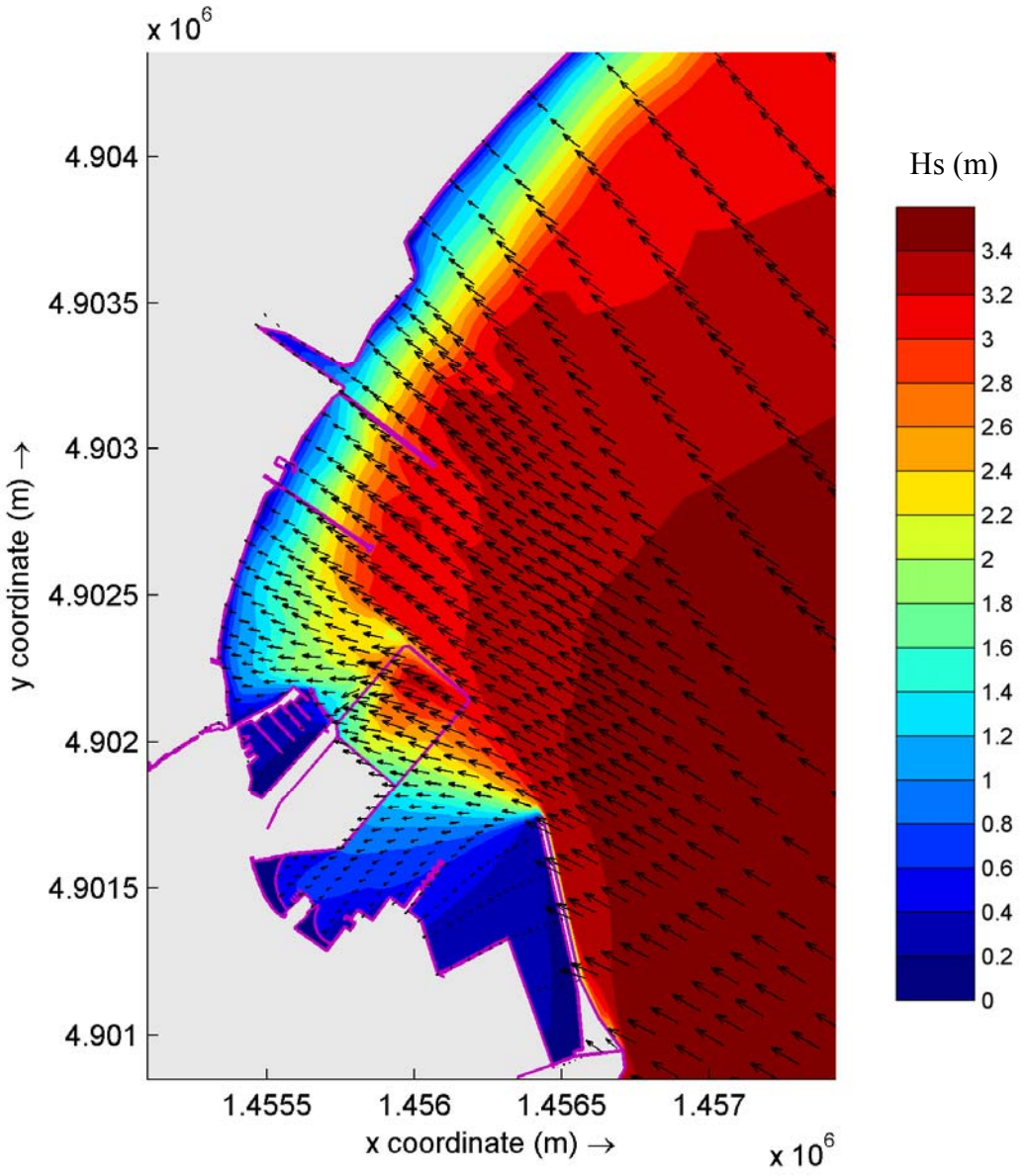


FIGURA 7.27 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=5 ANNI: HS=3,1 M , TP=8,6 S.

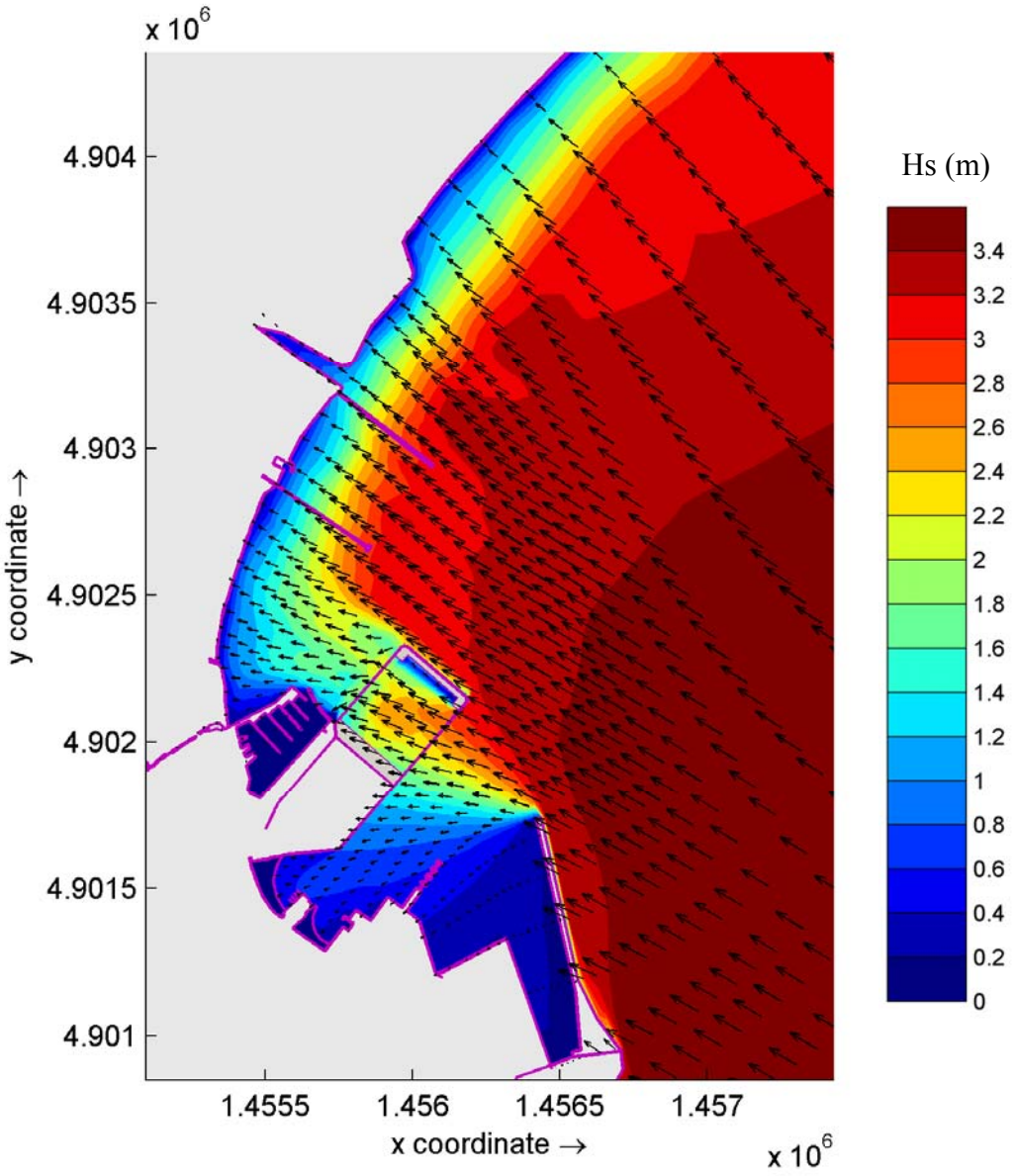


FIGURA 7.28 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=5 ANNI: HS=3,1 M , TP=8,6 S.

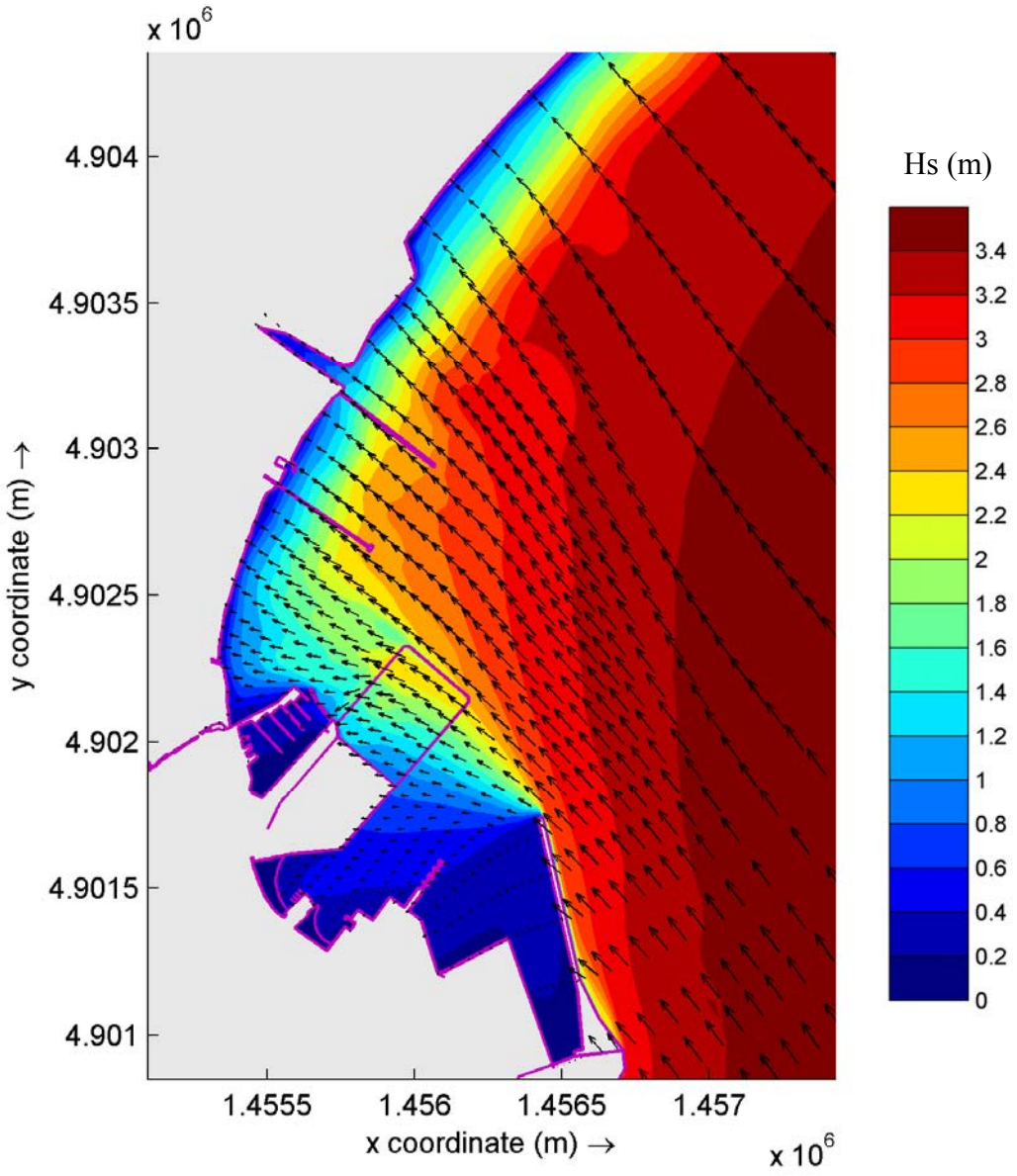


FIGURA 7.29 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=5 ANNI: HS=3,2 M , TP=8,7 S.

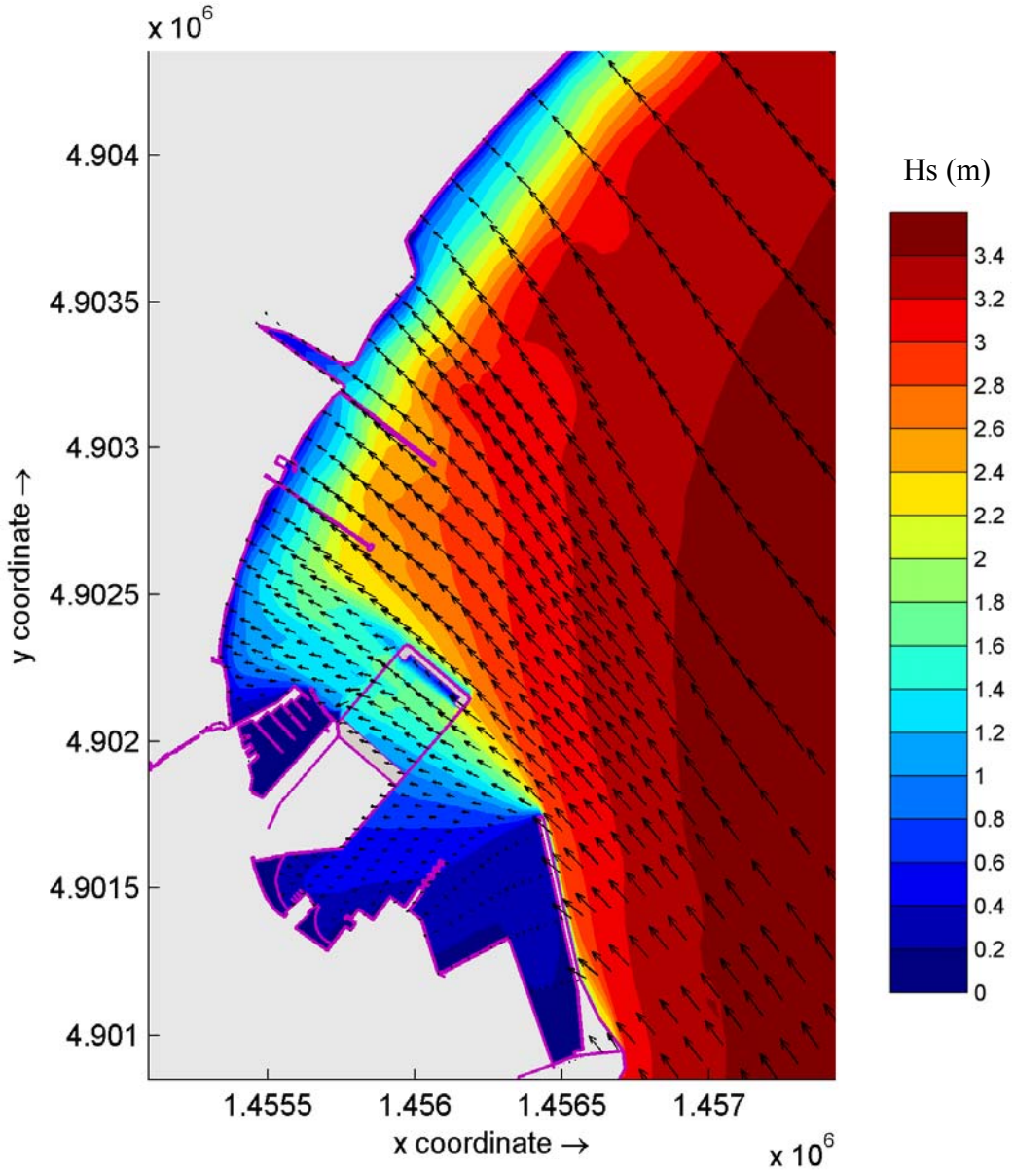


FIGURA 7.30 - PROPAGAZIONE DELL'ONDA IN CORRISPONDENZA DEL LITORALE A NORD DELLA PIASTRA NELLA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE E CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=5 ANNI: HS=3,2 M , TP=8,7 S.

Differenze tra le onde nell'area del litorale in presenza della diga foranea allo stato attuale, per la configurazione della piastra di Progetto Definitivo approvato e la configurazione con le modifiche previste

Ai fini della definizione del quadro comparativo di moto ondoso di fronte al litorale con la diga foranea allo stato attuale, sono stati elaborati i risultati delle simulazioni per ottenere delle immagini sintetiche che riportano la differenza nell'area del litorale tra:

- le onde ottenute per la configurazione del Progetto Definitivo approvato;
- le onde ottenute per la configurazione con le modifiche previste.

Nelle seguenti Figure sono riportate per le 6 condizioni ondose simulate le differenze di altezza d'onda significativa ottenute con la configurazione del Progetto Definitivo approvato e la configurazione con le modifiche previste.

Le immagini evidenziano chiaramente le aree del litorale che risentono della riduzione della distribuzione delle onde per effetto delle modifiche previste.

Per le tutte le direzioni d'interesse delle onde (cioè le direzioni del secondo quadrante), si è riscontrata una riduzione apprezzabile dell'altezza d'onda nell'area della piastra (anche per la direzione da scirocco: 150°N) ed in particolare a tergo della schiera di cassoni pieni sul lato più esterno della zona a giorno della piastra (così come previsti dalle modifiche).

Sul litorale a Nord in prossimità del Torrente Segno e del molo di sottoflutto del porto turistico, le differenze in termini di riduzione dell'altezza d'onda significativa indotte dalle modifiche previste sono poco rilevanti (si osserva una riduzione dell'altezza d'onda al massimo di 30 cm); sul litorale più a Nord le differenze sono addirittura trascurabili.

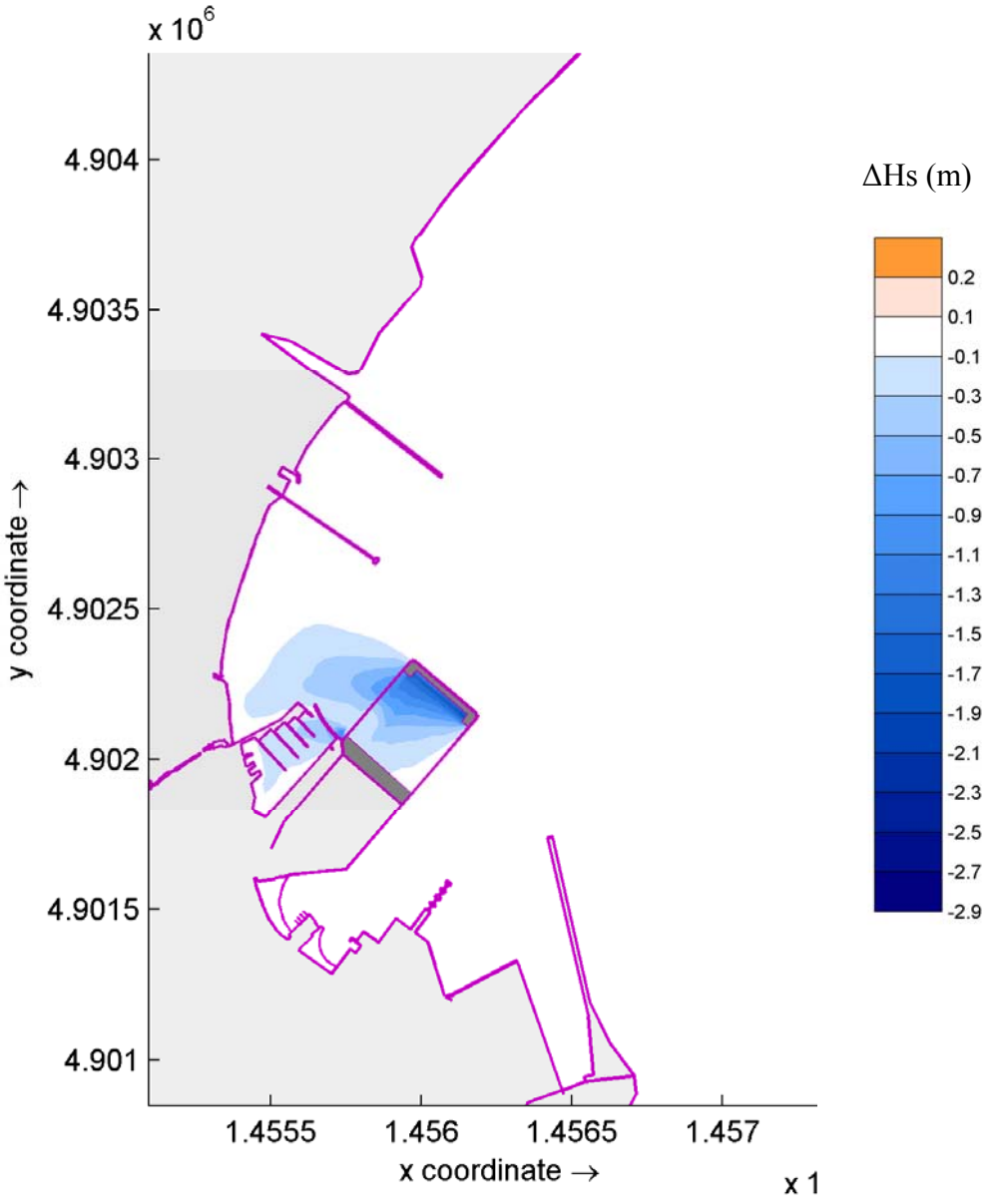


FIGURA 7.31 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=1 ANNO: HS=1,6 M , TP=6,2 S.

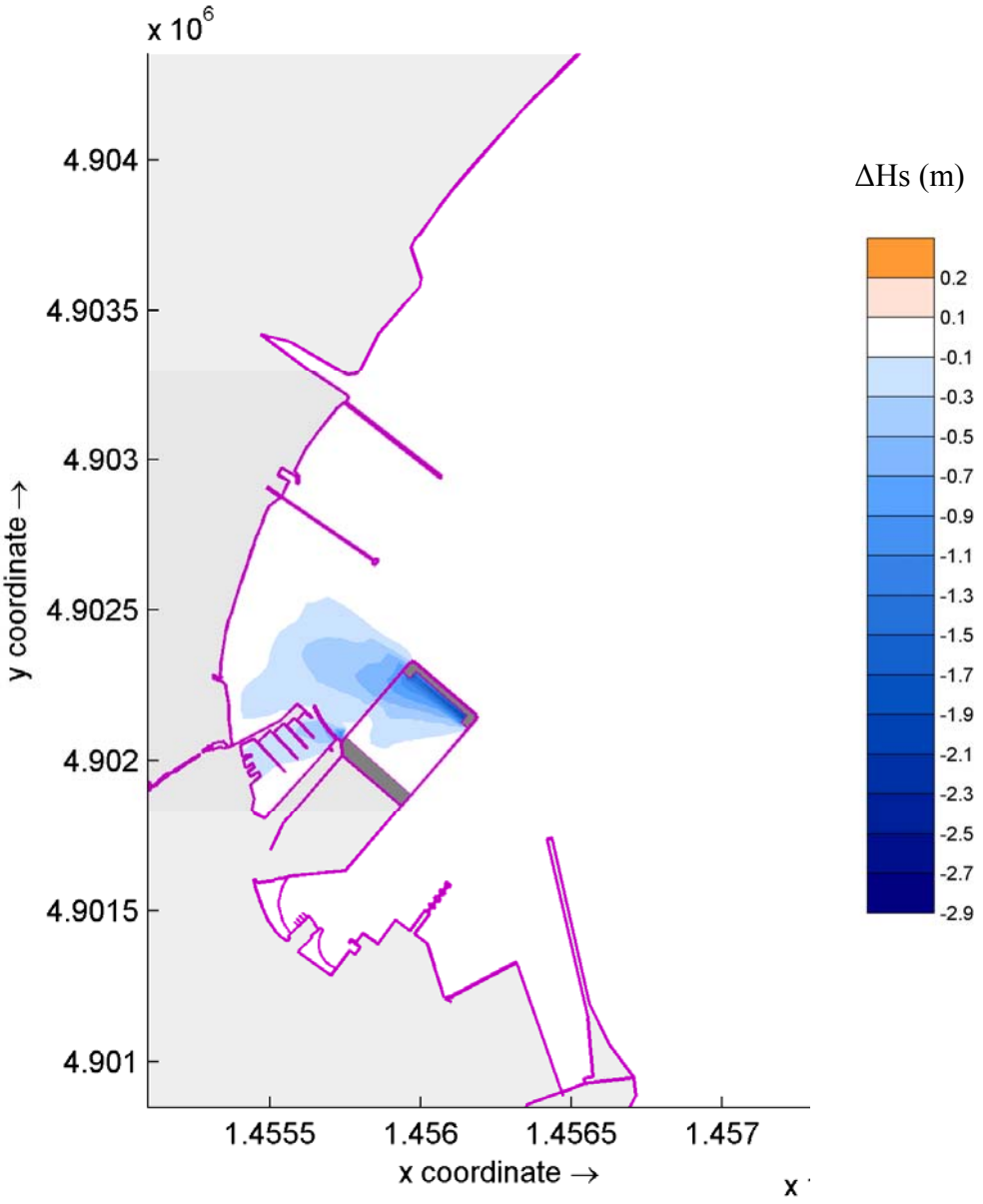


FIGURA 7.32 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=1 ANNO: HS=2,1 M , TP=7,0 S.

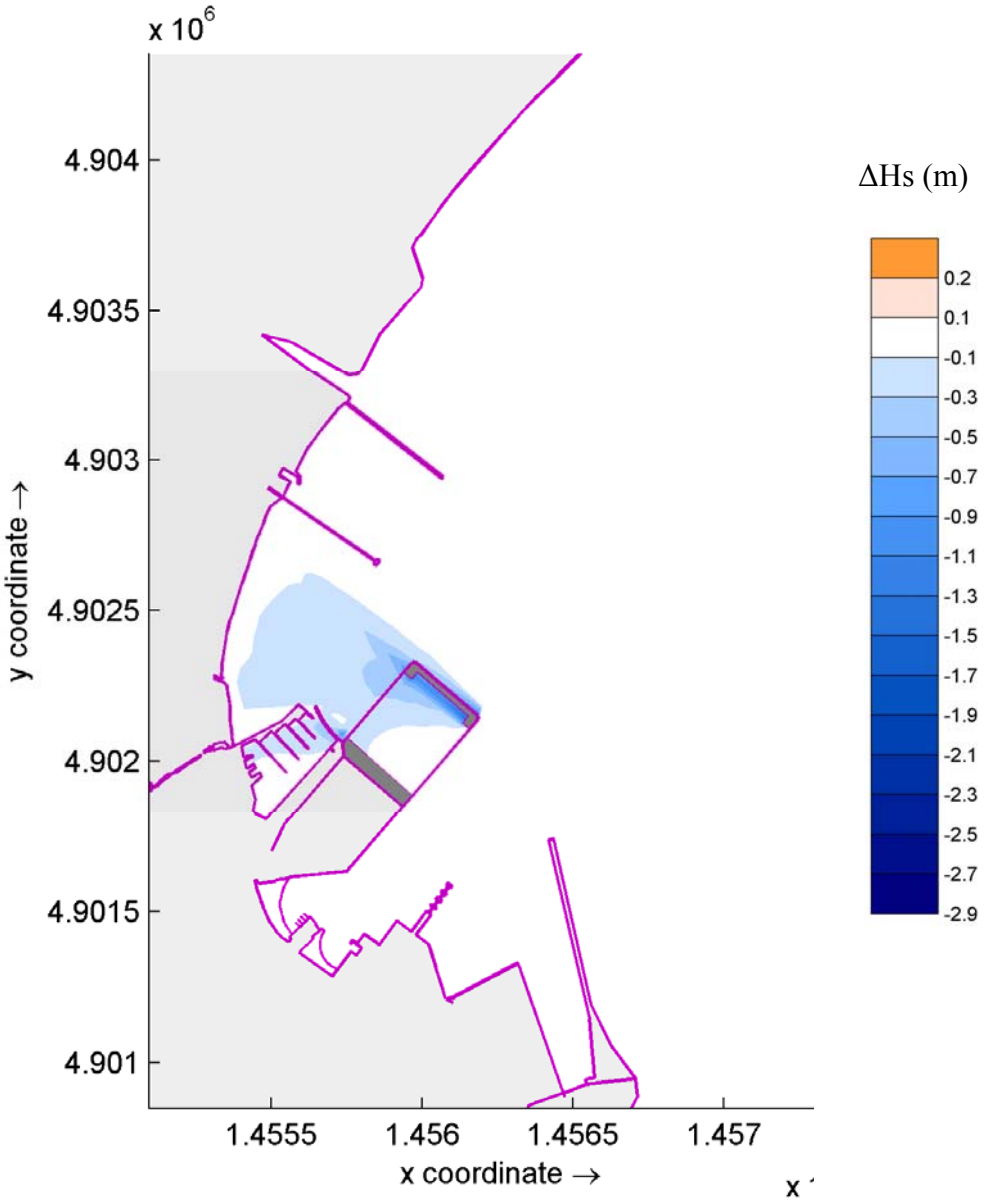


FIGURA 7.33 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=1 ANNO: HS=2,2 M , TP=7,2 S.

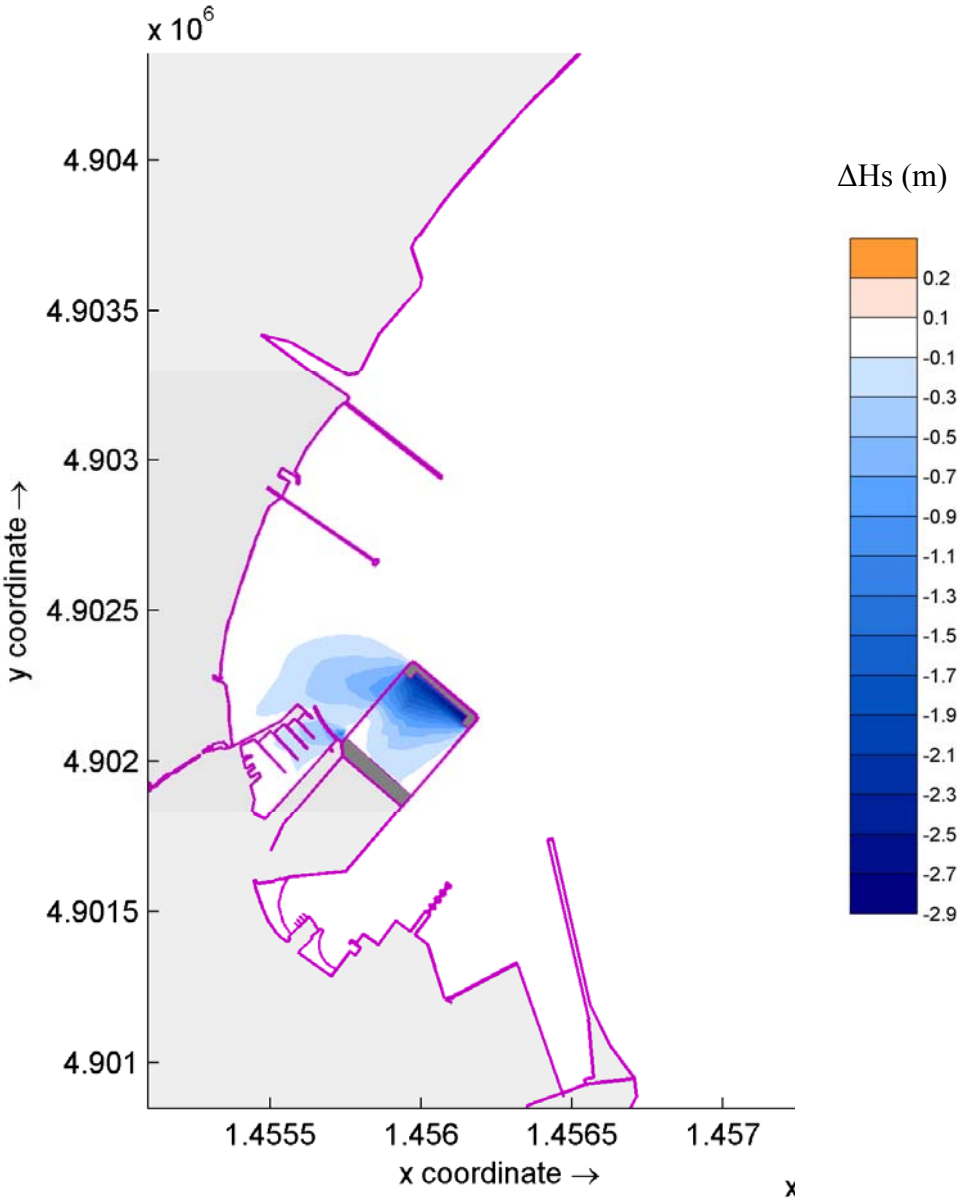


FIGURA 7.34 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 90° N E TR=5 ANNI: HS=2,3 M , TP=7,3 S.

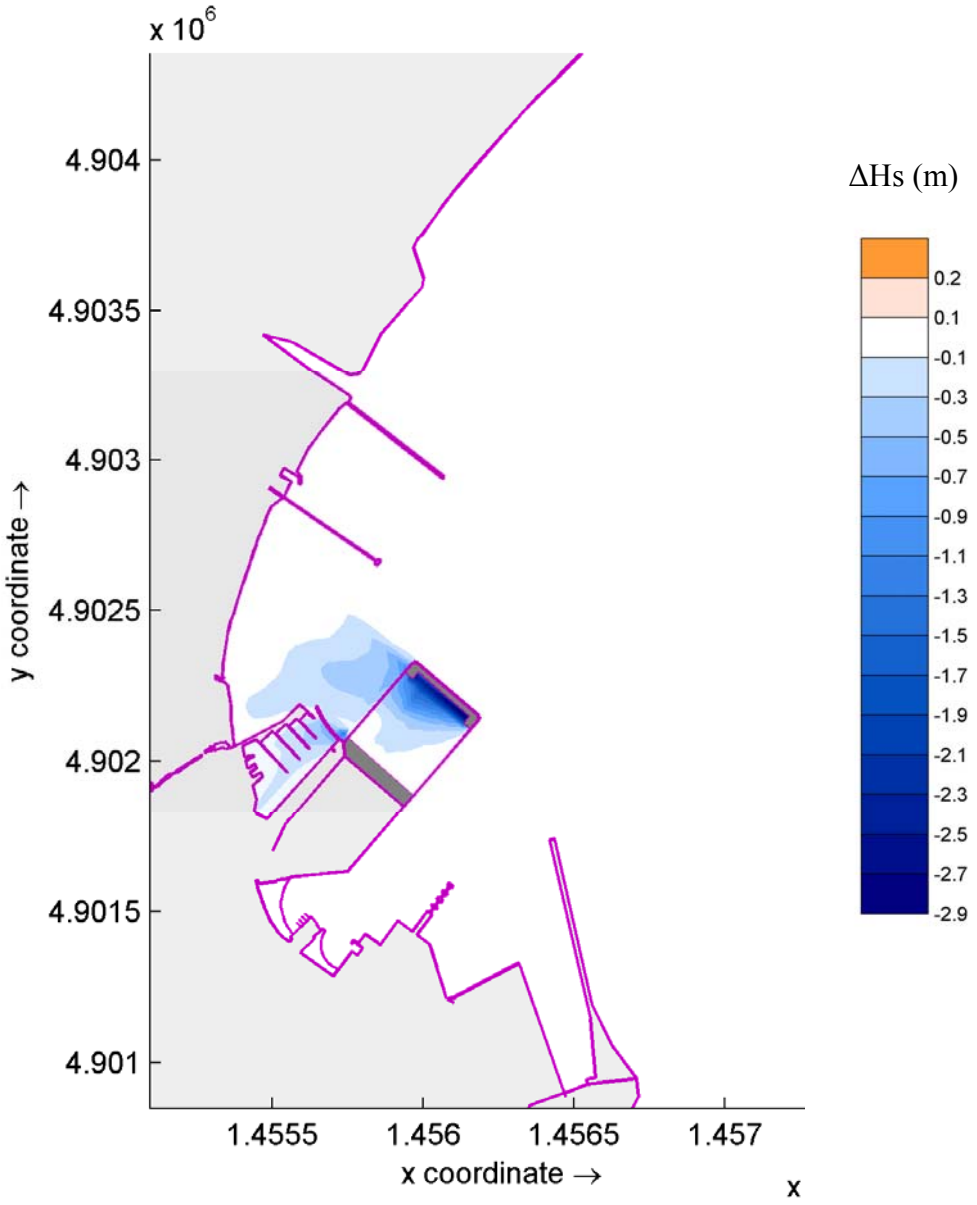


FIGURA 7.35 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 120° N E TR=5 ANNI: HS=3,1 M , TP=8,6 S.

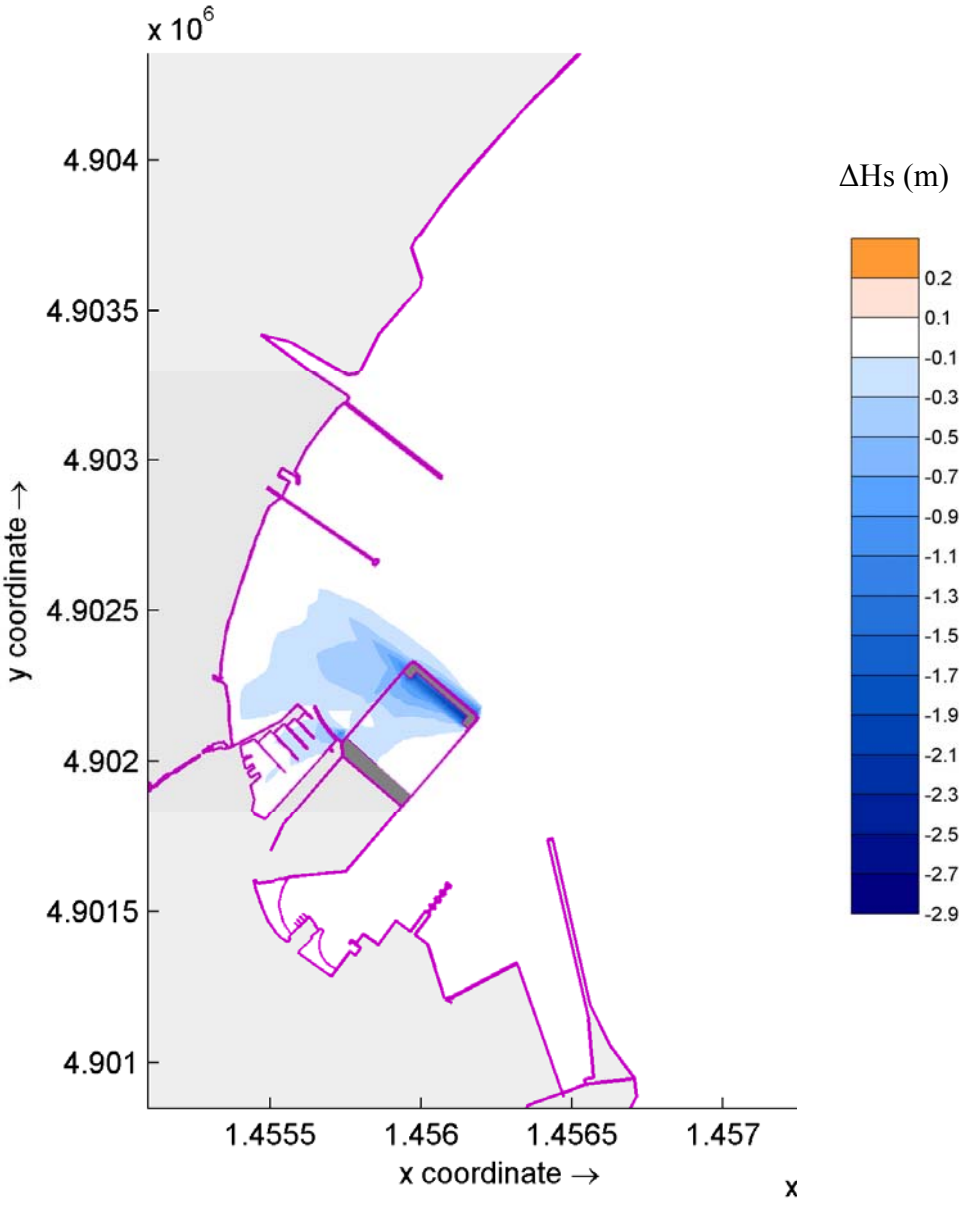


FIGURA 7.36 - DIFFERENZE DELLE HS (IN M) CON LA DIGA FORANEA ALLO STATO ATTUALE TRA LA CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE. CARATTERISTICHE DELL'ONDA AL LARGO PROVENIENTE DA 150° N E TR=5 ANNI: HS=3,2 M , TP=8,7 S.

7.2.1.2 Aspetti idrodinamici

Le analisi idrodinamiche condotte per la valutazione degli impatti potenziali indotti dalle modifiche previste al Progetto Definitivo, e nel seguito illustrate, costituiscono un approfondimento dello studio idrodinamico presentato nell'ambito dello SIA (Paragrafo 12.4.2.2).

Il processo di analisi e valutazione è stato dunque condotto in modo del tutto similare a quanto effettuato nello SIA, in termini di modello, condizioni al contorno, tipologie di simulazioni ecc. ed utilizzando come scenario di riferimento la configurazione del Progetto Definitivo approvato.

Il metodo di analisi adottato è consistito in:

- predisposizione di uno strumento di analisi in grado di rappresentare con sufficiente dettaglio la zona di studio ed i fenomeni connessi all'idrodinamica locale;
- definizione più dettagliata possibile, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, delle forzanti esterne che determinano il comportamento idrodinamico e dispersivo del sito;
- caratterizzazione del comportamento idrodinamico del sistema nella configurazione di riferimento e nella configurazione con gli interventi previsti al fine di valutare gli effetti indotti sia dalle nuove opere che dagli interventi di mitigazione.

Le attività svolte possono essere riassunte in:

- messa a punto del modello matematico idrodinamico dispersivo per l'area del porto di Vado Ligure;
- identificazione e quantificazione delle forzanti esterne:
  - onde di marea;
  - vento;
  - correnti litoranee;
  - deflussi dei corsi d'acqua naturali ed artificiali;
- simulazione dello scenario di riferimento e dello scenario con le modifiche previste al fine di analizzare e valutare gli impatti sull'idrodinamica locale e, eventualmente, definire e valutare i possibili interventi di mitigazione. Le analisi parametriche sono

state condotte in riferimento alle condizioni medie correnti rappresentative del clima meteomarino del paraggio e quindi statisticamente rilevanti.

Modello idrodinamico e schematizzazione dell'area di interesse

Le analisi sono state eseguite utilizzando un modello matematico a maglia curvilinea con una risoluzione planimetrica adeguata ai fenomeni oggetto di studio (idrodinamica locale e dispersione di traccianti conservativi).

Il modello adottato, 3D-Flow, è stato sviluppato dal laboratorio idraulico olandese WL|Delft Hydraulics (ora Deltares) ed è stato testato e continuamente aggiornato per rispondere alle diverse richieste.

Questo modello idrodinamico e dispersivo simula flussi e fenomeni di trasporto indotti dal regime di marea o da particolari situazioni meteorologiche in regime di moto vario sia con schematizzazioni bidimensionali che tridimensionali compresi gli effetti delle differenze di densità dovute a temperature non uniformi o alla distribuzione di salinità.

Le equazioni del moto, risolte con uno schema numerico incondizionatamente implicito alle differenze finite, vengono applicate lungo una griglia curvilinea che permette, per questa sua caratteristica, di seguire bene le variazioni batimetriche del fondale adottando elementi di dimensioni ridotte nelle zone di maggiore interesse, ed elementi di maggiori dimensioni nelle aree in cui non esistano apprezzabili variazioni geometriche.

La predisposizione del modello matematico idrodinamico richiede, come attività preliminare e indispensabile, la definizione della maglia di calcolo, rispetto alla quale tutte le grandezze di interesse verranno poi definite.

In Figura 7.37 è riportata la griglia a maglia curvilinea definita per schematizzare la zona della baia di Vado Ligure.

Come si può notare la maglia è a risoluzione variabile, con una grande densità di maglie nella zona del porto (Figura 7.38), dove le informazioni devono essere maggiormente dettagliate, e si vanno via via diradando verso il mare aperto dove la morfologia della zona è meno variabile e, quindi, viene richiesta una minore precisione locale nella sua descrizione.

La batimetria associata a tale maglia in riferimento alla situazione senza interventi è riportata in Figura 7.39.

I dati batimetrici, interpolati sulla maglia di calcolo, sono stati desunti dalle carte nautiche a diverso dettaglio, integrate, nella zona del porto, dai rilievi batimetrici più recenti.



FIGURA 7.37 - SCHEMATIZZAZIONE DEL DOMINIO DI CALCOLO CON UNA GRIGLIA A MAGLIA CURVILINEA.



FIGURA 7.38 - DETTAGLIO DELLA GRIGLIA DI CALCOLO NELLA ZONA DEL PORTO DI VADO LIGURE.

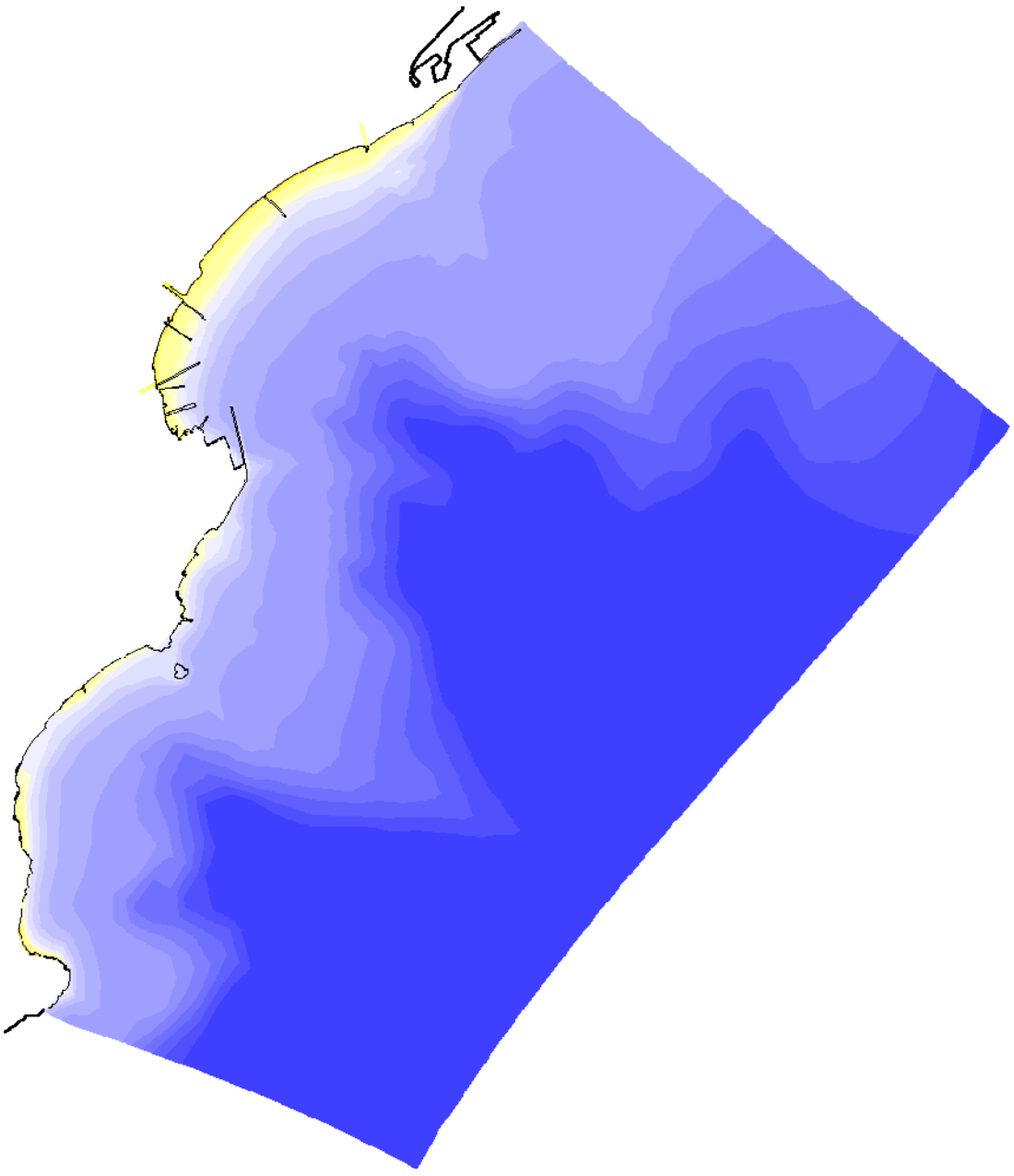


FIGURA 7.39 - BATIMETRIA APPLICATA ALLA GRIGLIA DI CALCOLO.

Come noto, il fondale marino degrada rapidamente a profondità elevate raggiungendo, all'interno del dominio di calcolo, i 700 m dal medio mare. Questa caratteristica ha determinato che, soprattutto per identificare gli effetti idrodinamici indotti dal vento sugli strati superficiali e, di conseguenza, la distribuzione delle velocità in profondità, fosse necessario utilizzare il modello secondo uno schema tridimensionale.

E' stata quindi utilizzata una discretizzazione a strati continui ("σ-layers") con gli spessori così suddivisi (dal meno profondo al più profondo):

- primo strato: 5% della profondità (strato superiore);
- secondo strato: 10% della profondità;
- terzo strato: 20% della profondità;
- quarto strato: 30% della profondità;
- quinto strato: 35% della profondità (strato più profondo).

In questo modo si ottiene una rappresentazione sufficientemente accurata della distribuzione verticale della velocità, con maggior dettaglio negli strati superiori, dove i gradienti sono maggiori, mantenendo un adeguato dettaglio anche in quelli inferiori.

Nella Figura seguente è riportato un esempio della schematizzazione tridimensionale utilizzata.

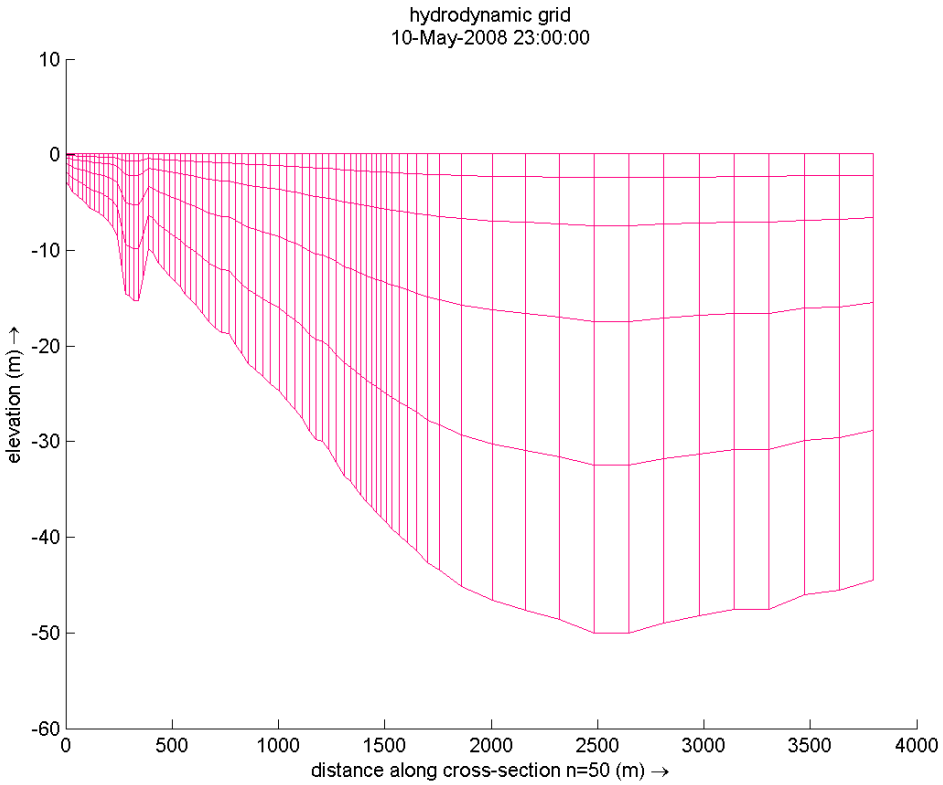


FIGURA 7.40 - ESEMPIO DI σ-LAYER.

Forzanti del sistema

Onde di marea

Per l'analisi delle maree si è fatto riferimento ai dati registrati dai mareografi di Imperia e di Genova. Per Imperia erano disponibili le registrazioni dal 1997 al 2008, mentre per Genova il periodo di osservazione considerato è stato dal 1998 al 2008.

L'obiettivo delle analisi era quello di valutare una marea sintetica sinusoidale che risultasse rappresentativa della marea media, al fine di evidenziare le correnti che si generano nel sito di interesse.

Per identificare questa marea era quindi necessario valutarne l'ampiezza ed il periodo caratteristico.

Per quanto riguarda il periodo si è verificato che a Vado Ligure la marea è di tipo semidiurno, quindi con periodo caratteristico di circa 12 ore.

Per valutare l'ampiezza della marea media sono stati svolti, per entrambe le stazioni di misura, due diversi tipi di analisi: un'analisi sulle frequenze e sulla probabilità di superamento delle ampiezze di marea ed un'analisi sui gradienti medi delle maree registrate.

I risultati di queste analisi sono riportati rispettivamente nelle due seguenti Figure, rispettivamente per Imperia e Genova

Nei grafici sono riportati gli istogrammi di frequenza (scala di lettura a sinistra) e la curva di durata (scala di lettura a destra) delle ampiezze di marea.

Da questi diagrammi si può verificare che le ampiezze di marea più frequenti sono comprese tra i 18 e i 22 cm, sia per Imperia che per genova, e che circa il 50% delle onde di marea ha ampiezza inferiore a 20 cm.

Per ottenere una maggiore informazione, si è proceduto anche all'analisi dei gradienti medi; si è considerata cioè, per ogni onda di marea in fase crescente, il gradiente medio di marea:

$$i = \frac{H_{max} - H_{min}}{T}$$

dove:

- i = gradiente medio di marea (cm/h)
- H_{max} = livello massimo della marea in quel ciclo (cm)
- H_{min} = livello minimo di marea precedente al colmo (cm)
- T = periodo di tempo intercorso tra H_{min} e H_{max} (ore)

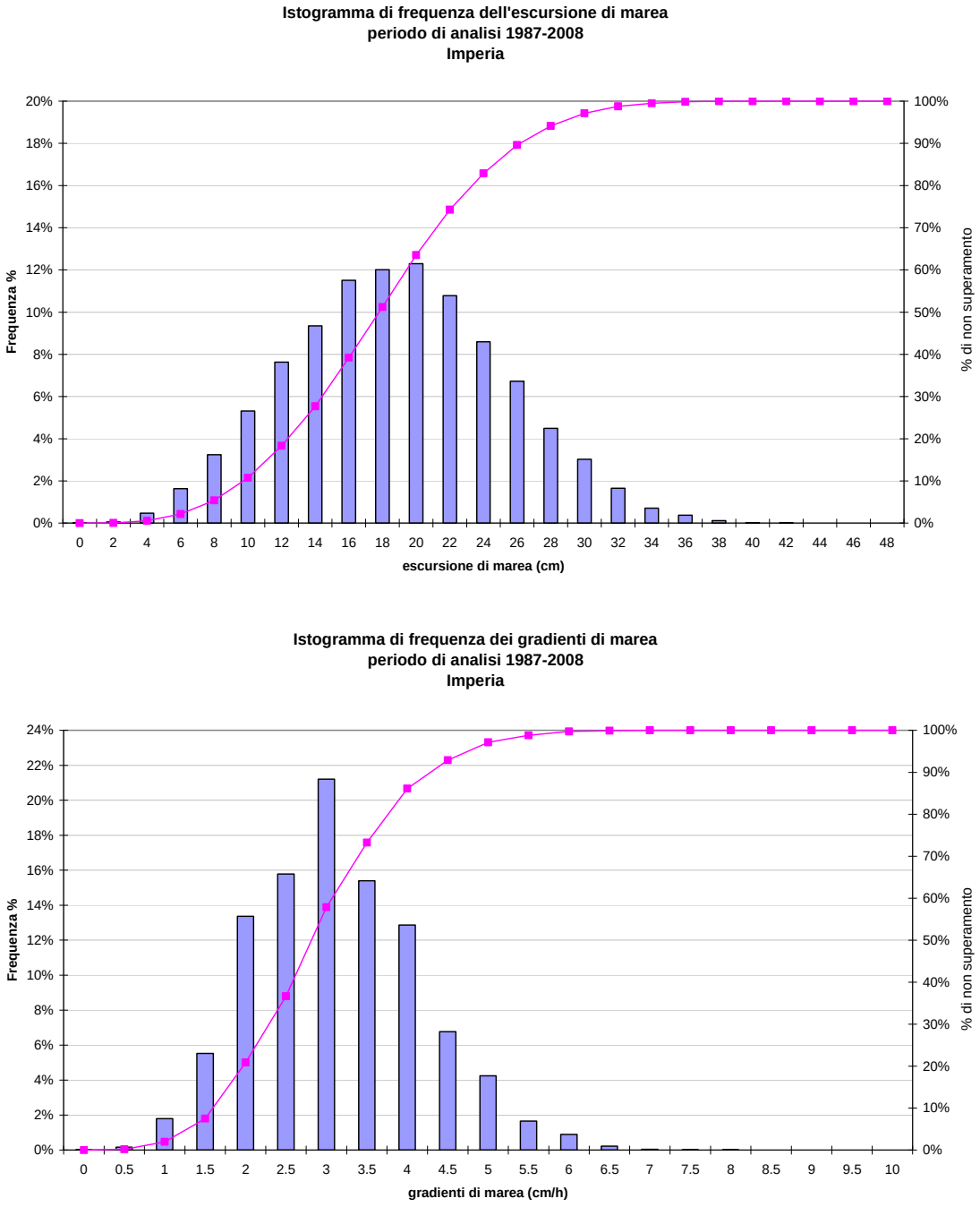


FIGURA 7.41 - STATISTICA DELL'AMPIEZZA DI MAREA NEL PERIODO 1987-2008 A IMPERIA.

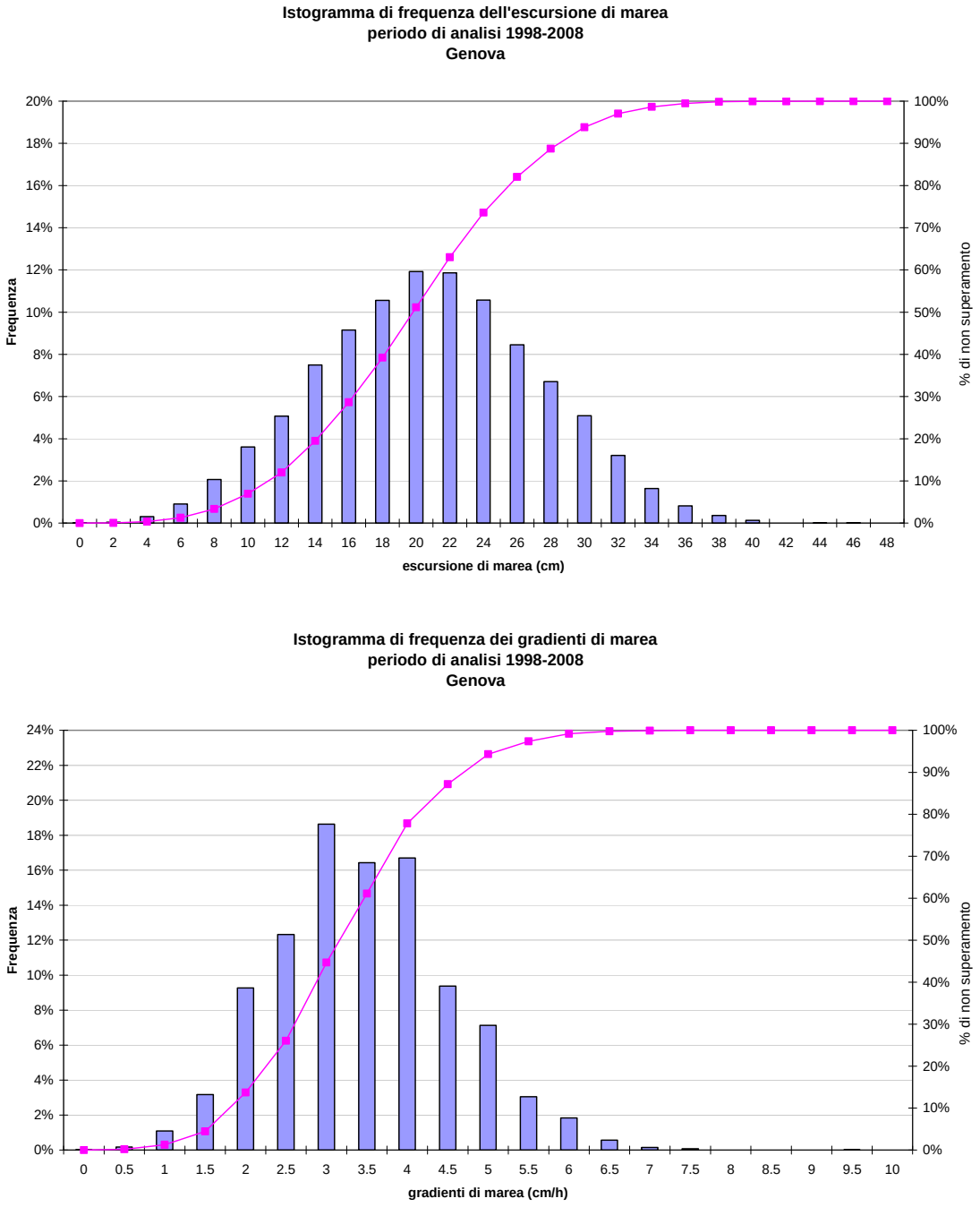


FIGURA 7.42 - STATISTICA DELL'AMPIEZZA DI MAREA NEL PERIODO 1987-2008 A GENOVA.

Questo parametro, che è indice della ripidità dell'onda di marea, una volta analizzato statisticamente consente di valutare, insieme agli altri parametri sopra riportati, la marea media.

L'analisi statistica di questo parametro è riportata sinteticamente nel secondo diagramma delle due precedenti Figure, con analogo riferimento del metodo di lettura rispetto al diagramma precedente.

Questi risultati evidenziano come il gradiente medio di marea più frequente è quello di circa 3 cm/ora (circa 18% di frequenza per Genova e 22% per Imperia), ma con valori significativi anche più elevati (3.5 cm/ora con una frequenza di circa il 16% sia per Genova che per Imperia).

Si è quindi stabilito di utilizzare come marea rappresentativa, per le analisi modellistiche, una marea sintetica sinusoidale con ampiezza 20 cm (+/- 10 cm rispetto al medio mare), corrispondente al gradiente medio di 3.33 cm/h ed un periodo di 12 ore.

Vento

Il vento risulta essere una delle forzanti di maggiore importanza per quanto riguarda la circolazione della baia di Vado Ligure.

È importante sottolineare come il vento, oltre a generare le onde e le correnti ad esse correlate, come riportato nel dettaglio nello studio della propagazione del moto ondoso sviluppato dall'Università di Padova in merito alle analisi relative al Piano Regolatore Portuale del 2003 e successiva integrazione del 2007, induca delle correnti idrodinamiche dovute all'attrito che si sviluppa tra il vento e la superficie del mare.

Di questo fenomeno è possibile tener conto con il modello idrodinamico utilizzato, grazie alla schematizzazione tridimensionale messa a punto, che permette di evidenziare l'effetto delle correnti di trascinamento sugli strati superficiali della colonna d'acqua.

I dati relativi al vento sono risultati complessi da raccogliere ed interpretare, considerato che era necessario riuscire a definire un clima del vento rappresentativo dell'intera area in esame e che fosse influenzato il meno possibile dall'orografia della zona.

Sono quindi state raccolte le statistiche dei venti in diversi punti di misura utilizzando sia stazioni di misura ufficiali dell'Ufficio Meteorologico, sia dati raccolti ed elaborati nel corso di precedenti analisi sviluppate sul territorio Ligure prossime alla zona di interesse.

Sono stati analizzati i dati relativi a:

- Genova;
- Imperia;
- Capo Mele e Vado Ligure;
- United Kingdom Meteorological Office (U.K.M.O.).

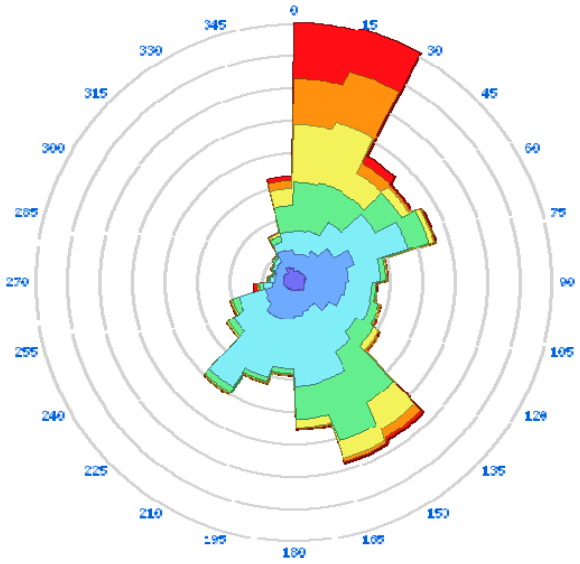


FIGURA 7.43 - IL CLIMA DEL VENTO A GENOVA.

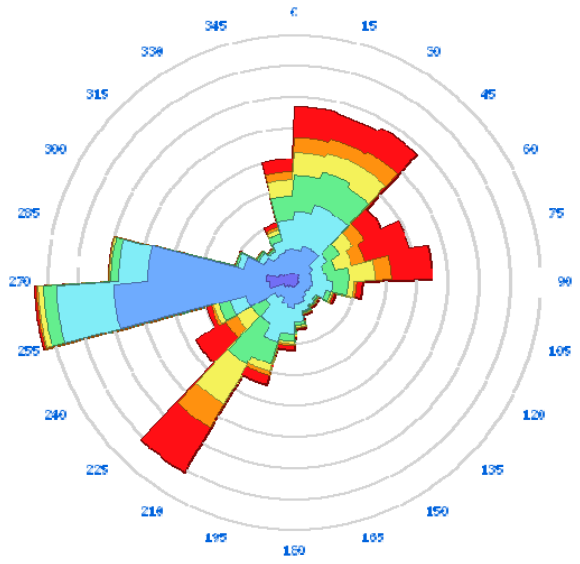


FIGURA 7.44 - IL CLIMA DEL VENTO A IMPERIA.

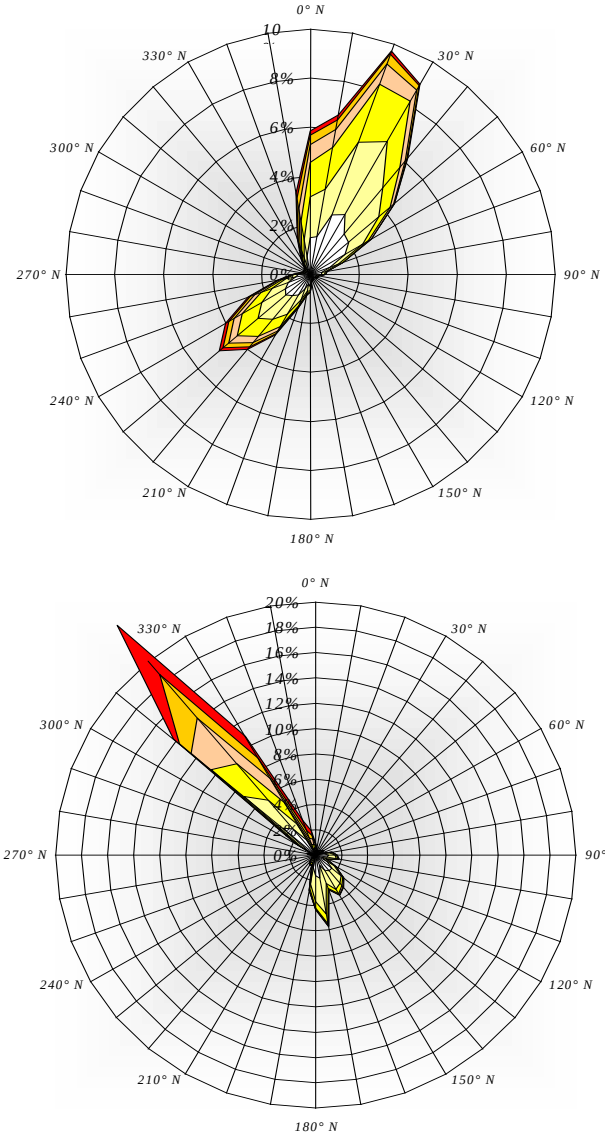


FIGURA 7.45 - IL CLIMA DEL VENTO A CAPO MELE (SOPRA) E A VADO LIGURE (SOTTO).

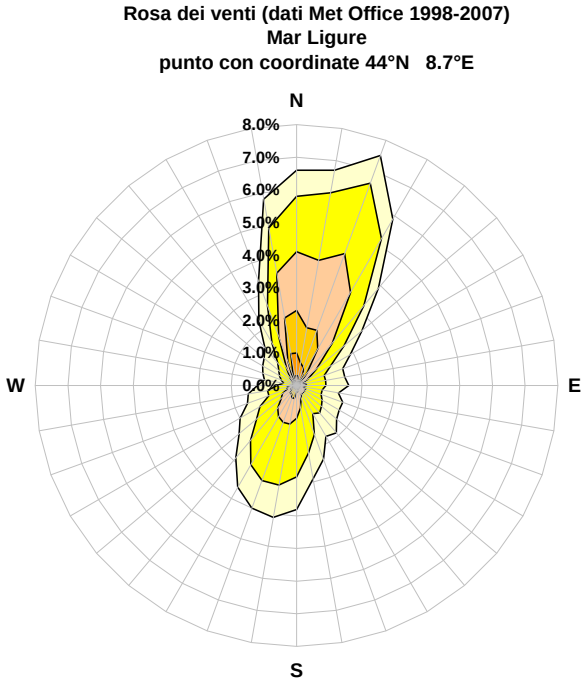


FIGURA 7.46 - IL CLIMA DEL VENTO DERIVATO DAI DATI U.K.M.O.

La differenza sostanziale tra questi dati risiede nel fatto che, per le prime 4 stazioni, si tratta di dati di vento misurati di cui è stata effettuata l'analisi statistica e si sono quindi derivate le frequenze per ogni direzione ed intensità (la cosiddetta rosa dei venti), mentre per la quinta si tratta di dati di vento valutati per mezzo di un modello matematico gestito dall'U.K.M.O. che, suddividendo i mari e gli oceani secondo una griglia regolare, possono, per ogni cella, valutare con notevole precisione la distribuzione della frequenza dei venti.

In particolare, quindi, mentre i primi dati sono misurati a terra e risentono quindi, dell'orografia del terreno, quelli dell'U.K.M.O., pur se ricostruiti in modo indiretto, sono valutati in mare senza interferenza locale delle caratteristiche del territorio.

Analizzando tali dati e considerando che le correnti da vento diventano significative solo se le velocità del vento sono superiori a 5 m/s, si è ritenuto che gli scenari per l'analisi del ricambio nel porto di Vado Ligure dovessero considerare:

- vento da Sud-Est (Scirocco) con intensità di 7 m/s;

- vento da Nord-Est (Grecale) con intensità di 7 m/s;
- vento da Nord-Ovest (Maestrale) con intensità di 10 m/s;

È da sottolineare come le intensità del vento da prendere in considerazione non debbano corrispondere alle velocità massime, che produrrebbero forti correnti con una frequenza estremamente bassa, ma a velocità che siano in grado di determinare un effetto che possa ripetersi con una frequenza significativa e, quindi, essere efficace come forzante per un ricambio medio.

A questo proposito si è poi ritenuto di utilizzare, per l'analisi della dispersione legata al rilascio di traccianti, solo i primi due casi di vento sopra ricordati (Scirocco e Grecale) in quanto costituiscono una forzante peggiorativa per la dispersione rispetto alla situazione senza vento, mentre il vento di maestrale, pur risultando statisticamente significativo, ha un effetto tale da allontanare le sostanze accumulate nell'area portuale, e quindi favorevoli al ricambio.

Questo ultimo caso di vento è stato considerato per completezza, ma non è stato applicato alle analisi del ricambio.

Correnti litoranee

Il Mare Ligure è il bacino più settentrionale del Mediterraneo Occidentale. Si estende per un'area di circa 50.000 Km^2, circondato dalle coste della Liguria, della Provenza orientale e, a Sud, dalla Corsica settentrionale.

Il bacino ligure è allungato nella direzione Nord Est-Sud Ovest, e si apre, nella sua parte occidentale, verso il Golfo del Leone ed il bacino Algerino Provenzale.

Nella sua parte orientale, il Mar Ligure è collegato al Mar Tirreno attraverso il Canale di Corsica, un passaggio ampio in superficie circa 90 km, e circa 30 Km sul fondo posto a 450 m di profondità tra la Corsica e l'isola di Capraia.

Lo sviluppo della piattaforma continentale è molto ridotto (con la sola eccezione della costa Toscana) e ciò pone la fascia costiera sotto l'effetto diretto del mare profondo. La batimetria della scarpata continentale segue l'andamento della costa, degradando rapidamente fino ai 1.000 m.

Tra le particolarità più evidenti sono da citare due canyon presenti rispettivamente al largo di Genova e di Punta Mesco ed un promontorio sottomarino che si estende al largo di Nizza. Il centro del bacino è uniformemente profondo e degrada in modo progressivo fino ad una profondità massima di 2.700 m.

Il Mar Ligure, per la sua collocazione geografica, risente principalmente dei venti legati alle perturbazioni provenienti dall'Atlantico. Spostandosi da Ovest verso Est, queste richiamano dapprima venti meridionali mentre quando si allontanano dall'area lasciano il posto a venti Nord-occidentali.

Il vento dominante è il Libeccio, che proviene da Sud-Ovest e dà luogo a forti mareggiate che interessano soprattutto la riviera di levante e le coste toscane, mentre lo Scirocco, che proviene dal Golfo della Sirte, interessa maggiormente la riviera di ponente, con aria caldo/umida portatrice di pioggia e temporali.

Senza entrare nel dettaglio delle complesse dinamiche che si sviluppano nel bacino ligure, è da sottolineare come esista, sotto costa, una corrente litoranea con circolazione antioraria, variabile come intensità a livello stagionale ed anche anno per anno, ma comunque persistente in quanto alimentata sia dalla corrente del Mediterraneo Occidentale che dalla corrente Tirrenica.

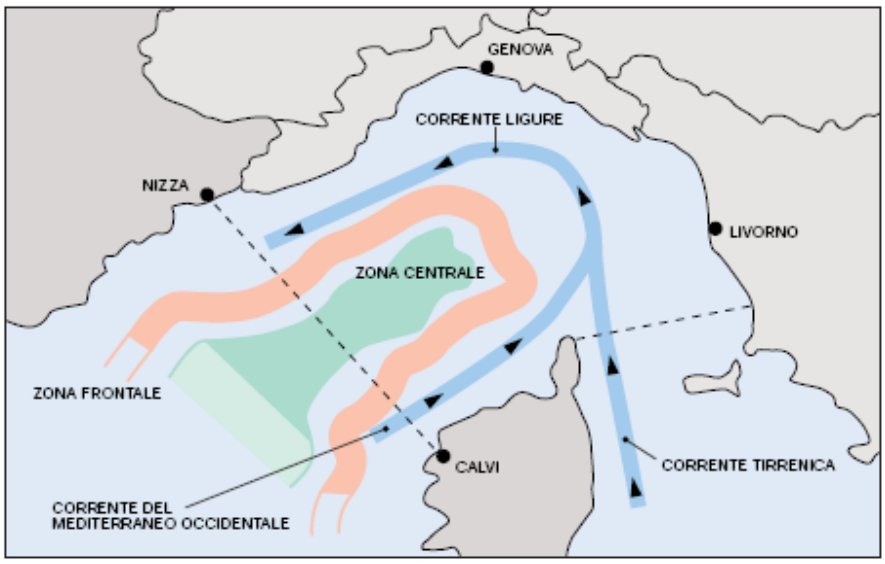


FIGURA 7.47 - PRINCIPALI STRUTTURE DINAMICHE E CORRENTI DEL MARE LIGURE.

Sulla base dei dati disponibili in letteratura, l'intensità della corrente che lambisce le coste liguri può essere valutata, al largo, in alcune decine di cm/s (mediamente ~ 20 cm/s)[2].

Al fine di tenerne conto nel presente studio, si è considerata una corrente proveniente da Nord Est, parallela alla costa, con intensità variabile fino a 10 cm/s nella zona più esterna del dominio di calcolo.

Deflussi dei corsi d'acqua naturali ed artificiali

I tre corsi d'acqua che sfociano in prossimità dell'area in esame sono nell'ordine: il Torrente Segno la cui foce è ubicata immediatamente a ponente della piastra multifunzionale, il Torrente Quiliano, che delimita verso ponente l'abitato di Zinola e segna l'inizio del Comune di Savona, ed, infine, il Torrente Letimbro.

Nella Figura seguente si riporta la posizione della foce e la superficie del bacino di ciascuno dei tre corsi d'acqua.

Tutti i tre corsi d'acqua presentano un regime di tipo torrentizio caratterizzato da intensi e poco frequenti picchi di portata e da lunghi periodi di siccità.

In assenza di misure dirette di portata e volendo comunque fornire dei valori di portata che siano rappresentativi di una situazione media e ricorrente, potenzialmente in grado di influenzare in modo apprezzabile lo stato di qualità delle acque litoranee, sono ipotizzabili le seguenti entità:

- Torrente Segno: Q = 10 m³/s;
- Torrente Quiliano: Q = 14 m³/s;
- Torrente Letimbro: Q = 15 m³/s.

[2] Astraldi, M., and G. Gasparini, La circolazione costiera nel Mar Ligure orientale, Ist. Biol. Univ. Genova, 1986.
Cerrano C., Ponti M., Silvestri S. Guida alla biologia marina del Mediterraneo, Ananke Edizioni, ISBN 88-7325-050-5, 2004
Relini G., Dominio pelagico - il Santuario dei cetacei Pelagos, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, ISBN 88 88192 30 1, 2007
Laghi, M., Analisi della variabilità della circolazione del Mar Mediterraneo, Tesi di laurea in Oceanografia e Meteorologia - Università di Bologna, 2003

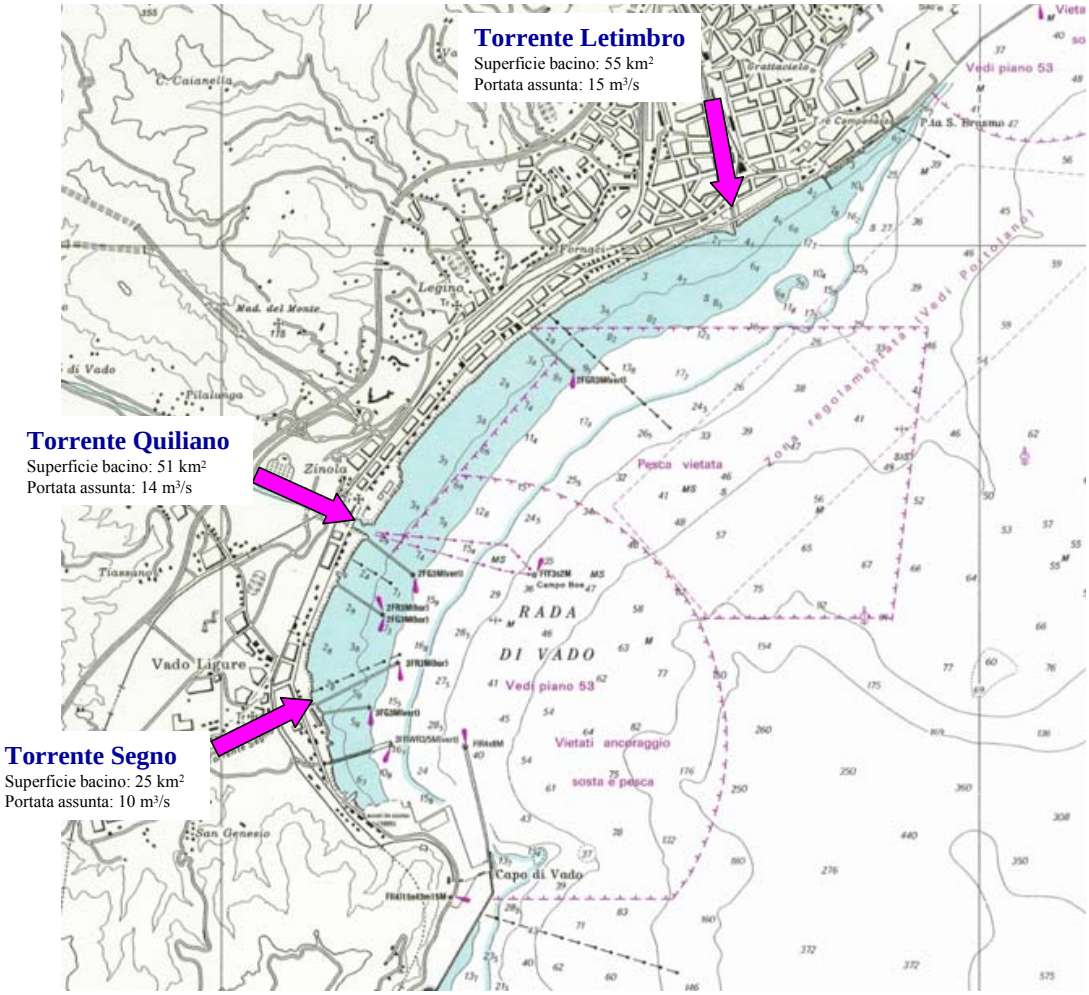


FIGURA 7.48 - CORSI D'ACQUA CHE SFOCIANO NELLA BAIA DI VADO LIGURE.

Caratteristiche idrodinamiche

In analogia a quanto predisposto per lo SIA (Paragrafo 12.4.2.2), sono state eseguite le seguenti simulazioni con il modello idrodinamico, al fine di analizzare e valutare gli impatti delle modifiche proposte sulla circolazione idrica:

- marea + correnti litoranee (modello 2D)
- marea + correnti litoranee + vento da Nord Est (modello 3D)
- marea + correnti litoranee + vento da Sud Est (modello 3D)
- marea + correnti litoranee + vento da Nord Ovest (modello 3D)

Le forzanti meteomarine applicate per le simulazioni sono state:

- marea sinusoidale con periodo di 12 ore ed escursione di 20 cm (+/- 10 cm s.l.m.m.), applicata al limite esterno del dominio di calcolo;
- corrente litoranea parallela alla linea di costa e rivolta in direzione Sud Ovest con intensità variabile fino a 10 cm/s nella zona più esterna del dominio di calcolo;
- vento: quando richiesto per i diversi scenari, applicato uniforme sul dominio di calcolo e costante nel tempo sia in direzione che in intensità. Sono stati considerati i seguenti venti:
  - vento da Nord-Est: intensità di 7 m/s
  - vento da Sud-Est: intensità di 7 m/s
  - vento da Nord-Ovest: intensità di 10 m/s

Al fine di permettere un confronto più agevole ed immediato tra lo scenario con le modifiche previste e lo scenario del Progetto Definitivo approvato, è stato predisposto un layout grafico in cui vengono presentate affiancate le immagini dei campi di moto nelle due configurazioni, ottenute nelle medesime condizioni meteomarine, ed una immagine con le differenze delle intensità di velocità tra le due configurazioni.

A completamento delle informazioni fornite, viene anche inserito un grafico dell'escursione di marea in un punto al centro del bacino portuale in cui la barra rossa verticale indica l'istante temporale a cui si riferiscono i campi di moto.

Per semplicità espositiva, i risultati delle analisi sono riportati solamente per la condizione di massimo flusso (marea crescente). I risultati completi sono comunque riportati in Allegato 1.

Caratteristiche idrodinamiche in condizioni di calma di vento

Dall'esame dei campi di moto è possibile osservare che, in entrambe le configurazioni considerate, nello scenario meteo marino caratterizzato dalla sola applicazione di una forzante mareale media (con un'escursione di marea pari a ± 10 cm rispetto al medio mare) e assenza di vento, i campi di velocità risultano estremamente contenuti in tutta l'area in esame e sono del tutto simili a quelli ottenuti in riferimento alla configurazione di Progetto Definitivo.

Nelle seguenti Figure sono riportati i confronti tra i campi di moto in condizioni di massimo flusso e riflusso rispettivamente, tra la configurazione con le modifiche previste (configurazione 1) e la configurazione di riferimento (configurazione 0).

Appare subito evidente che i campi di moto nelle due configurazioni sono sostanzialmente coincidenti sia in ragione delle basse velocità che si manifestano all'interno della rada, sia perche l'inserimento dei nuovi elementi di progetto (la schiera di cassoni sul bordo esterno del rilevato a terra e sul lato esterno della piastra multifunzionale) non interferisce in modo significativo sulla circolazione locale.

Come si può notare, escludendo le foci dei fiumi dove le velocità sono determinate dall'acqua dolce in fase di scarico, le velocità in tutta la zona si mantengono al di sotto dei 2 cm/s, quindi molto basse.

Questo fatto avrà una notevole influenza sulla dispersione in quanto la componente avvettiva della stessa è da ritenere sostanzialmente non influente e la dispersione avviene principalmente in funzione dei gradienti di concentrazione.

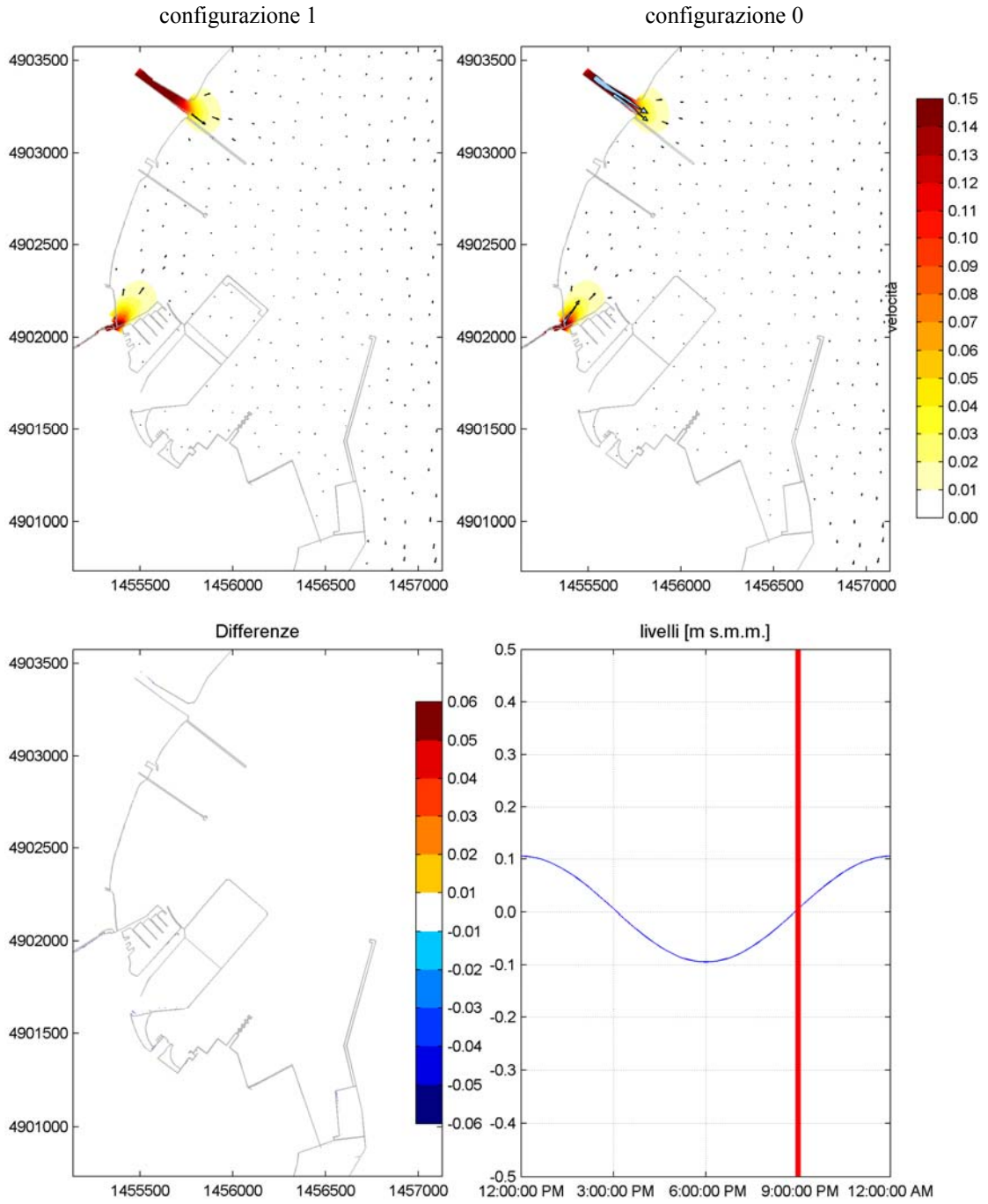


FIGURA 7.49 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) MEDIE SULLA PROFONDITÀ IN CONDIZIONI DI CALMA DI VENTO (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

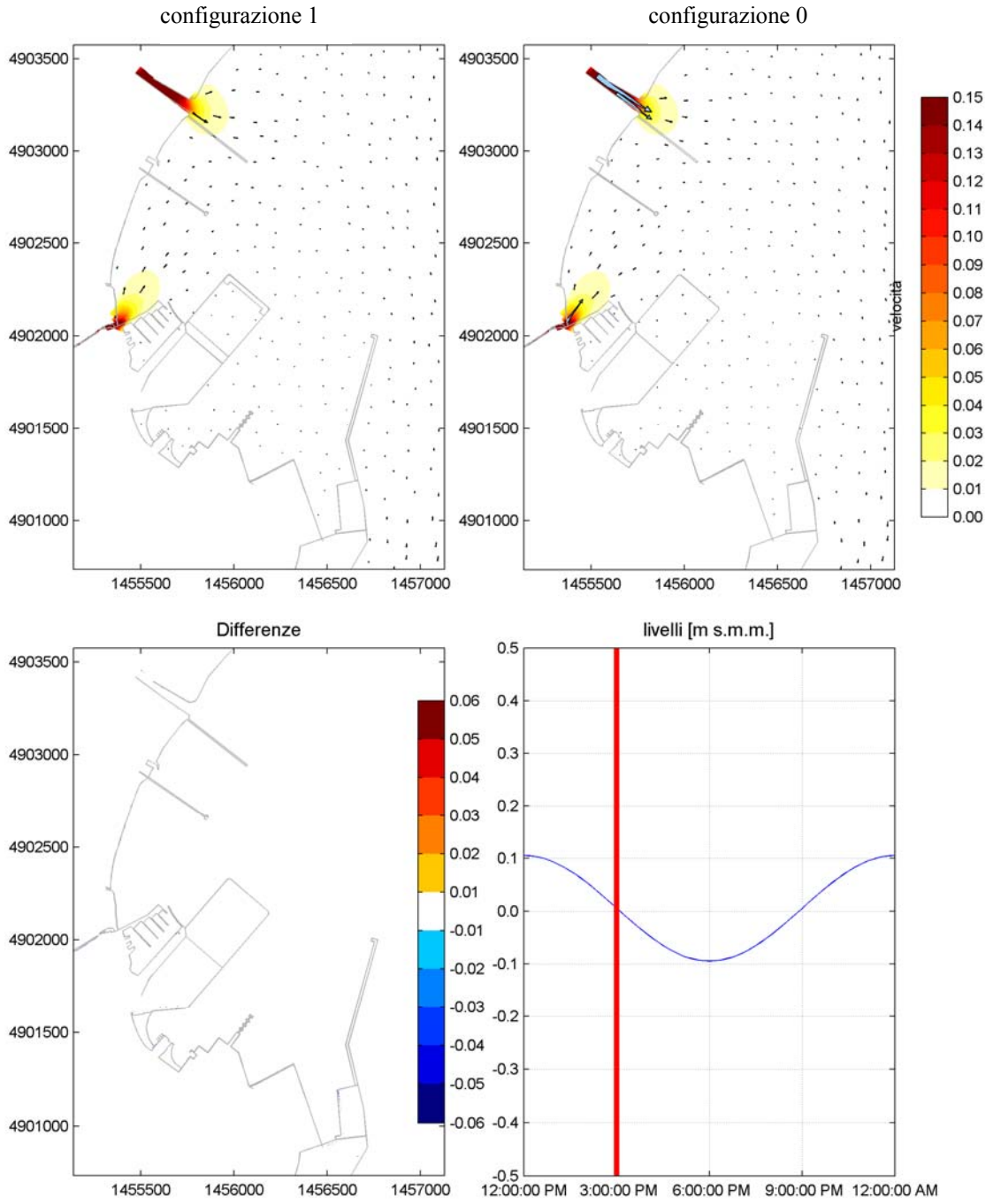


FIGURA 7.50 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) MEDIE SULLA PROFONDITÀ IN CONDIZIONI DI CALMA DI VENTO (MASSIMO RIFLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

Caratteristiche idrodinamiche in presenza di vento da Nord Est

In questo caso è stato considerato come forzante aggiuntiva rispetto a quelle utilizzate nello scenario precedente, un vento da Nord-Est con intensità costante di 7 m/s, uniformemente distribuito su tutto il dominio di calcolo e costante per l'intera durata della simulazione.

Dall'analisi dei campi di moto, è possibile osservare la formazione di una corrente di superficie che si sviluppa lungo la linea di costa in direzione Sud Ovest e che raggiunge una velocità massima di 5-6 cm/s.

Questa corrente, tuttavia, come riportato in Figura 7.51, non interessa l'area portuale in nessuna delle due configurazioni in esame essendo questa ben protetta e delimitata dai moli e dalle nuove strutture portuali. All'interno del bacino, quindi, le velocità sono del tutto trascurabili.

Si nota inoltre, che la presenza della schiera lato mare di cassoni pieni agisce come schermo alla propagazione delle correnti superficiali determinando una zona d'ombra idrodinamica nell'area a giorno sottostante la piastra multifunzionale così come evidenziato nella mappe delle differenze di velocità.

È altresì evidente che le velocità permangono estremamente contenute in tutte le configurazioni considerate e sempre inferiori a 2 cm/s così come le differenze di velocità.

Questo effetto tende ad annullarsi negli strati immediatamente più profondi dove la marea e le correnti litoranee diventano preponderanti per la determinazione del campo di velocità (Figura 7.52). Il vento, infatti, ha un effetto molto modesto se si considera la distribuzione delle velocità mediate sulla profondità come ben evidenziato in Figura 7.53.

La freccia blu presente in ogni mappa indica la direzione di applicazione del campo di vento.

Da un punto di vista generale, la presenza di questo campo di vento non induce significative alterazioni al regime idrodinamico costiero; il campo delle velocità medie sulla profondità ed il sistema circolatorio costiero valutati nelle due configurazioni

(modifiche previste e Progetto Definitivo approvato) mantengono sostanzialmente lo stesso andamento caratteristico dello scenario senza vento.

Questo fatto non sorprende ed è coerente con tutte le considerazioni precedenti sul modello e sul sito in esame: la circolazione idrodinamica in questa regione, infatti, è regolata dalle forzanti marine ed in particolar modo dalla presenza di un sistema di correnti anticicloniche aderenti alla costa, mentre gli effetti delle correnti di trascinamento dovute al vento sono apprezzabili solo in presenza di fondali poco profondi ed in zone particolarmente esposte al vento considerato.

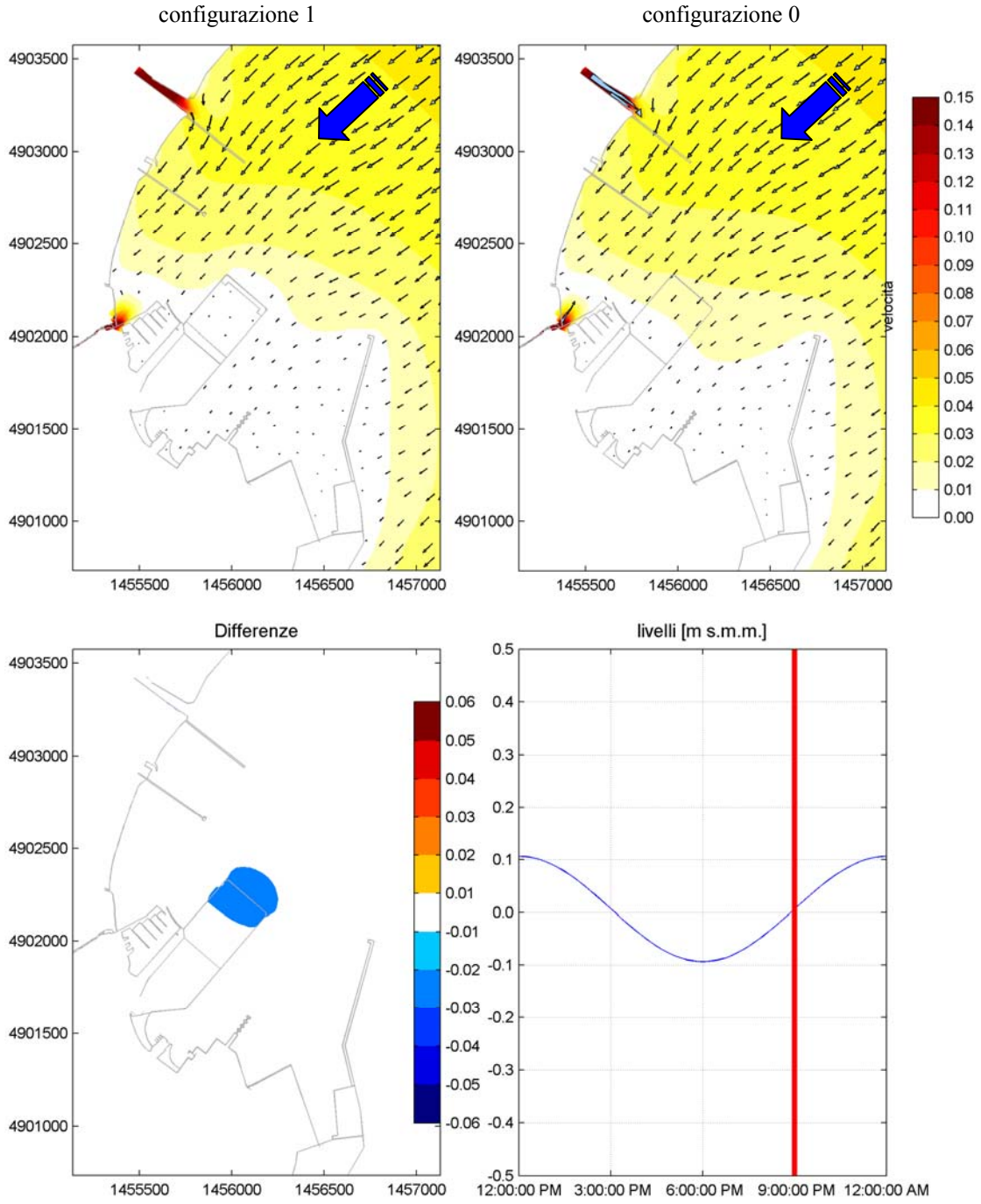


FIGURA 7.51 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) NELLO STRATO SUPERFICIALE IN PRESENZA DI VENTO DA NORD EST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

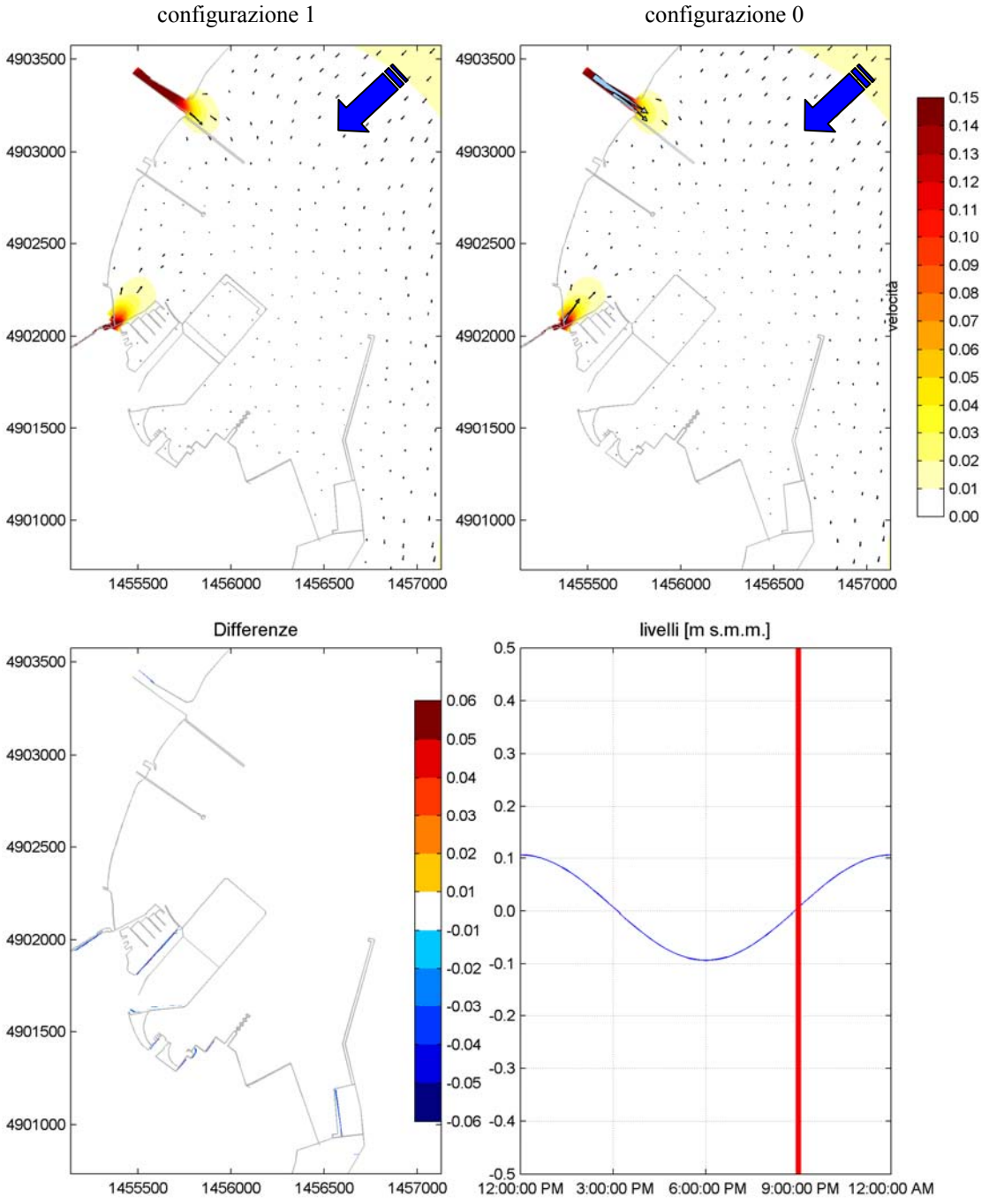


FIGURA 7.52 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) NELLO STRATO INTERMEDIO IN PRESENZA DI VENTO DA NORD EST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

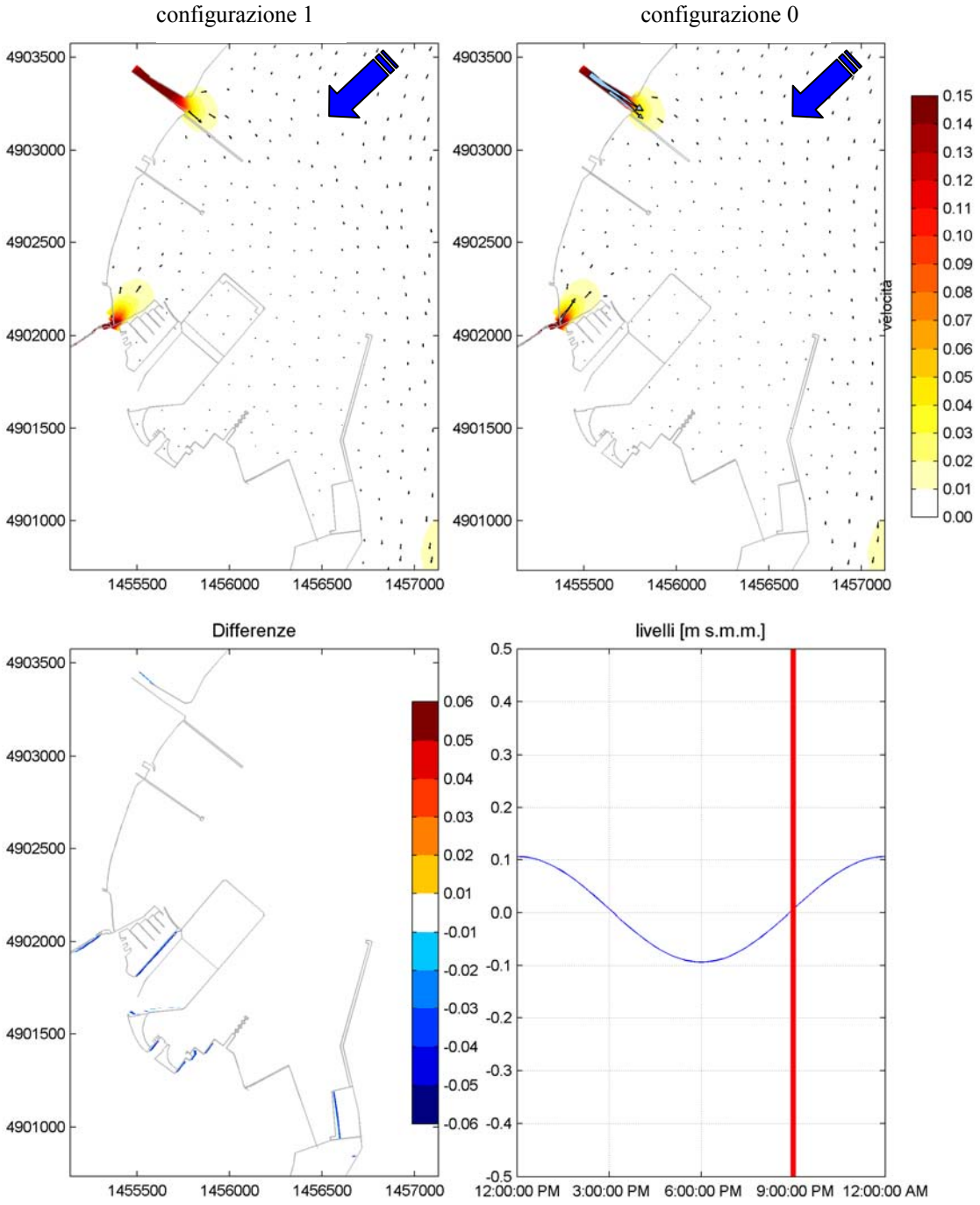


FIGURA 7.53 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ MEDIE (M/S) NEGLI STRATI PROFONDI IN PRESENZA DI VENTO DA NORD EST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

Caratteristiche idrodinamiche in presenza di vento da Sud Est

In questo scenario è stato considerato, oltre alla marea e alle correnti litoranee, anche un vento da Sud Est con intensità costante di 7 m/s uniformemente distribuito su tutto il dominio di calcolo e costante per l'intera durata della simulazione.

Anche per questo caso valgono le stesse considerazioni esposte per il caso precedente.

Dall'esame dei campi di moto risulta abbastanza evidente l'effetto schermante del nuovo molo nella situazione finale, che tende ad deviare le correnti superficiali provenienti da Sud Est e a proteggere il bacino del porto mantenendo le velocità all'interno estremamente basse in tutte le configurazioni studiate.

Le velocità in prossimità della piastra multifunzionale rimangono sempre molto basse, inferiori a 2 cm/s e l'effetto della presenza della schiera di cassoni sul lato esterno appare del tutto trascurabile in termini idrodinamici.

Nelle Figure seguenti sono riportati i confronti dei campi di moto nello strato superficiale, in quello intermedio e mediati negli strati profondi in condizioni di massimo flusso, sia per la configurazioni con le modifiche previste che per la configurazione del Progetto Definitivo approvato.

La presenza di questo campo di vento non induce significative alterazioni al regime idrodinamico costiero generale; le velocità medie ed il sistema circolatorio costiero permangono molto simili in tutte le configurazioni studiate.

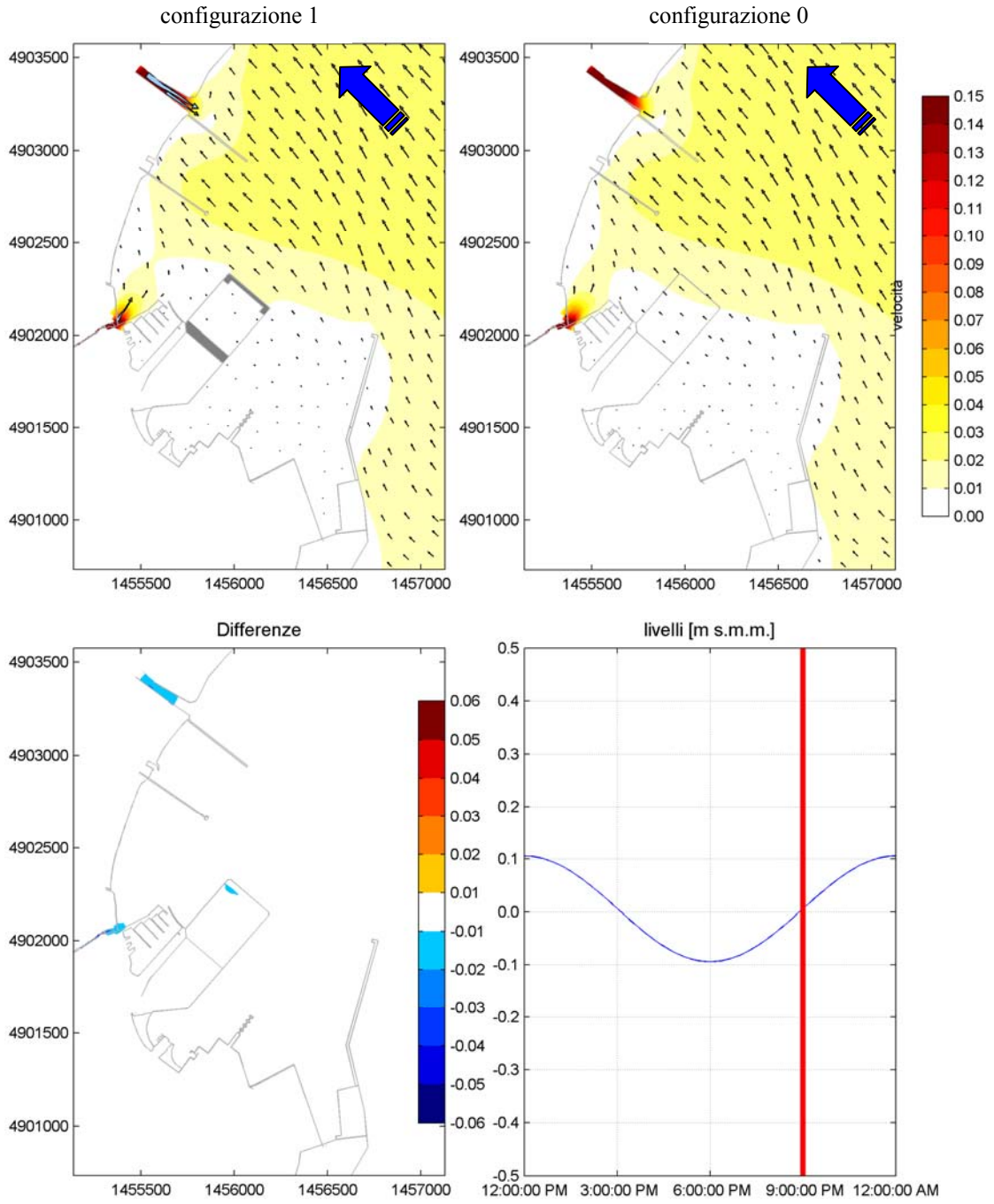


FIGURA 7.54 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) NELLO STRATO SUPERFICIALE IN PRESENZA DI VENTO DA SUD EST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

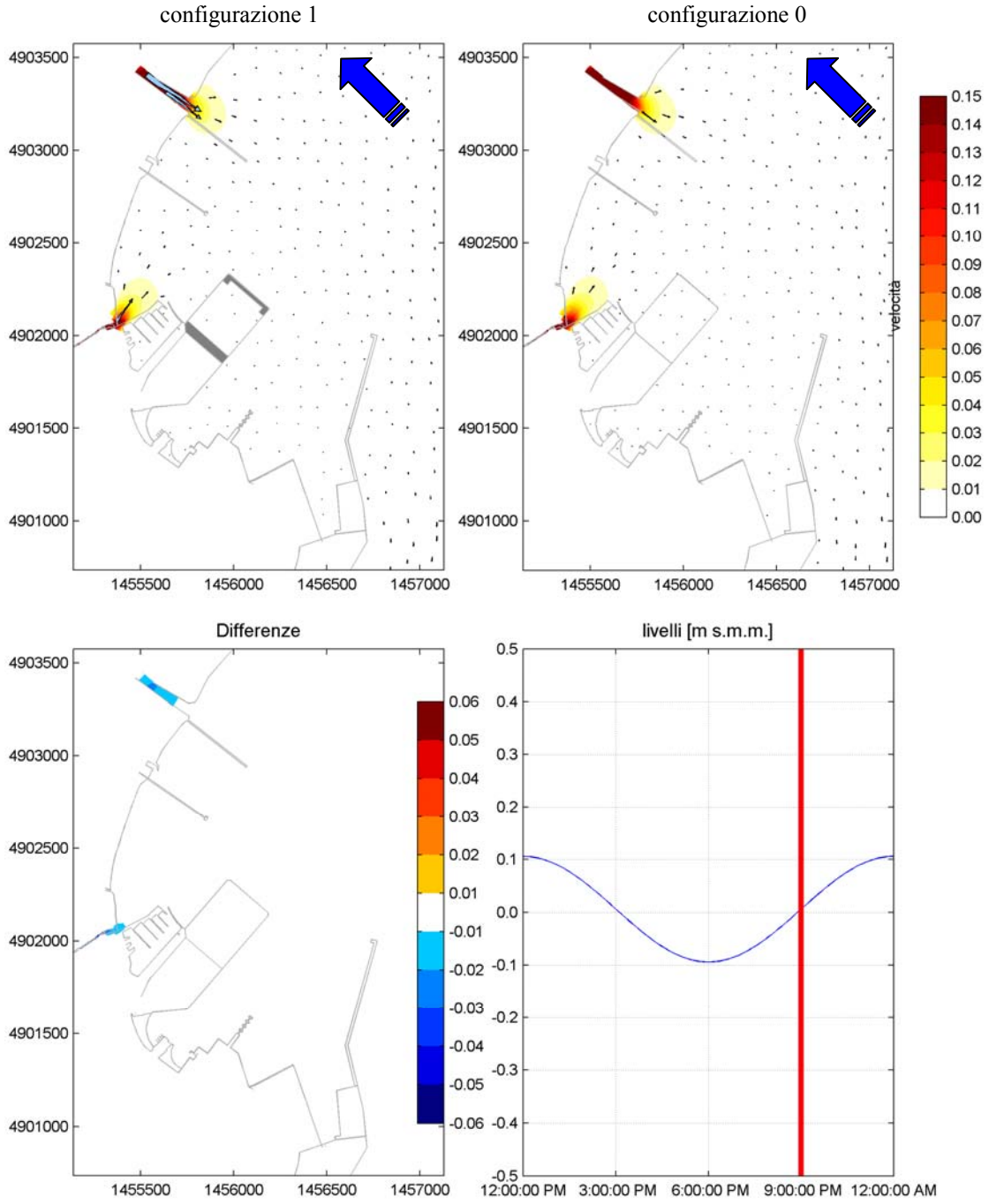


FIGURA 7.55 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) NELLO STRATO INTERMEDIO IN PRESENZA DI VENTO DA SUD EST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

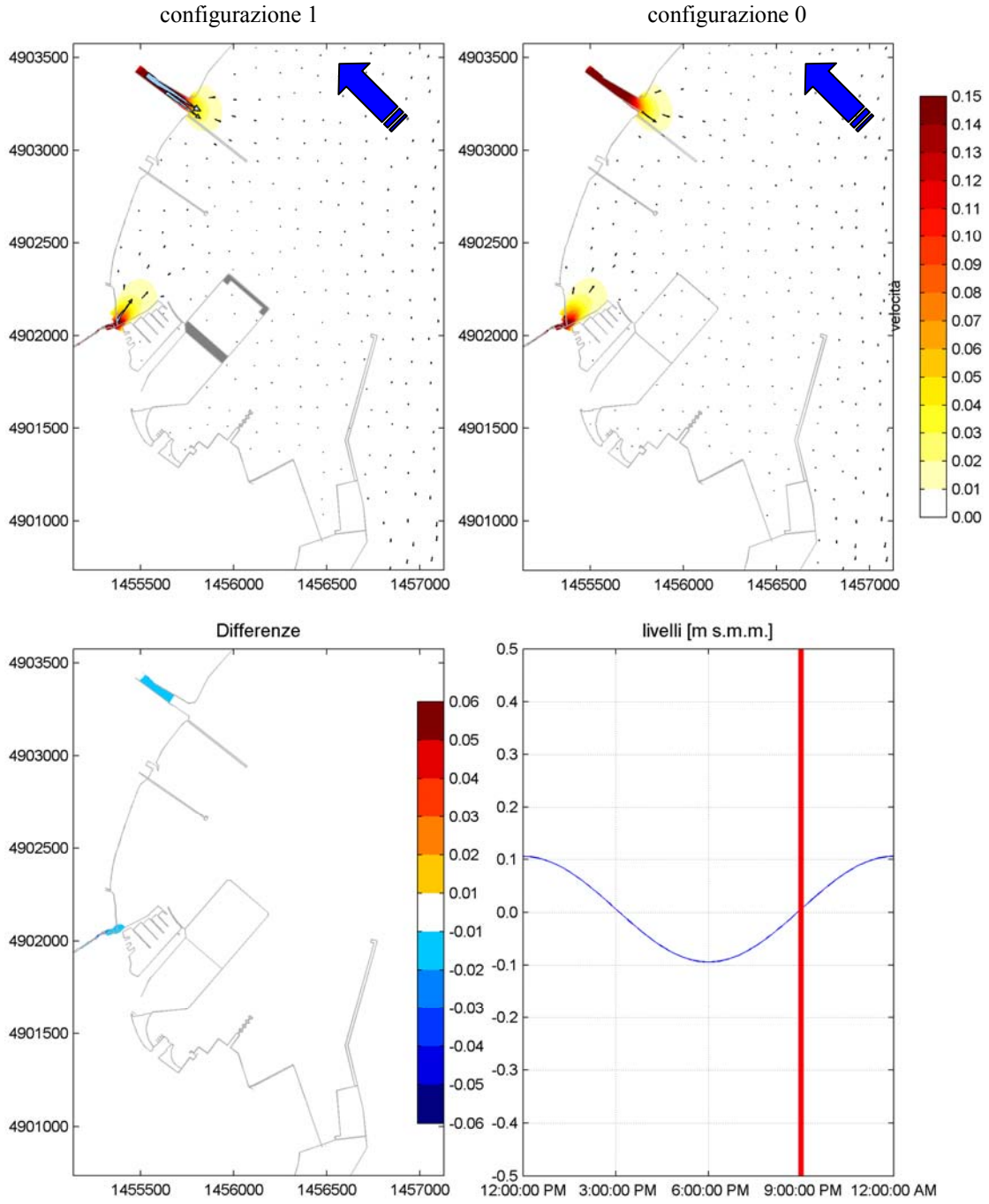


FIGURA 7.56 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) MEDIE NEGLI STRATI PROFONDI IN PRESENZA DI VENTO DA SUD EST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

Caratteristiche idrodinamiche in presenza di vento da Nord Ovest

In questo scenario è stato considerato, oltre alla marea e alle correnti litoranee, anche un vento da Nord Ovest con intensità costante di 10 m/s uniformemente distribuito su tutto il dominio di calcolo e costante per l'intera durata della simulazione.

In Figura 7.57, è possibile osservare che, analogamente a quanto calcolato per la configurazione di riferimento, la presenza di questo campo di vento più intenso (10 m/s) e rivolto verso il mare aperto induca una corrente superficiale abbastanza omogenea, con velocità dell'ordine di 5-10 cm/s su tutta l'area costiera, ad eccezione, della zona portuale dove la circolazione è limitata per la presenza dei moli. A tal proposito, è altresì evidente l'effetto della nuova diga foranea nella configurazione finale che tende a deviare le correnti superficiali ed a mantenere le velocità basse all'interno del bacino portuale.

Questo effetto tende ad annullarsi negli strati immediatamente più profondi dove la marea e le correnti litoranee diventano preponderanti per la determinazione del campo di velocità (Figura 7.58). Il vento, infatti, ha un effetto molto modesto se si considera la distribuzione delle velocità mediate sulla profondità come ben evidenziato in Figura 7.59.

Anche in questo caso è possibile osservare che la schiera di cassoni pieni lungo il bordo esterno della piastra multifunzionale agisce come schermo alla propagazione delle correnti superficiali inducendo una zona d'ombra idrodinamica lungo il lato Sud Ovest dei medesimi cassoni.

Le velocità superficiale in prossimità della piastra permangono sempre molto contenute anche se si osserva una sensibile riduzione delle velocità da circa 5 cm/s nella configurazione di Progetto Definitivo approvato a 2 cm/s nelle configurazione con le modifiche previste.

Da un punto di vista più generale anche questo vento non influenza in modo significativo il regime idrodinamico all'interno della rada che rimane molto simile a quello osservato nello scenario in condizione di calma di vento.

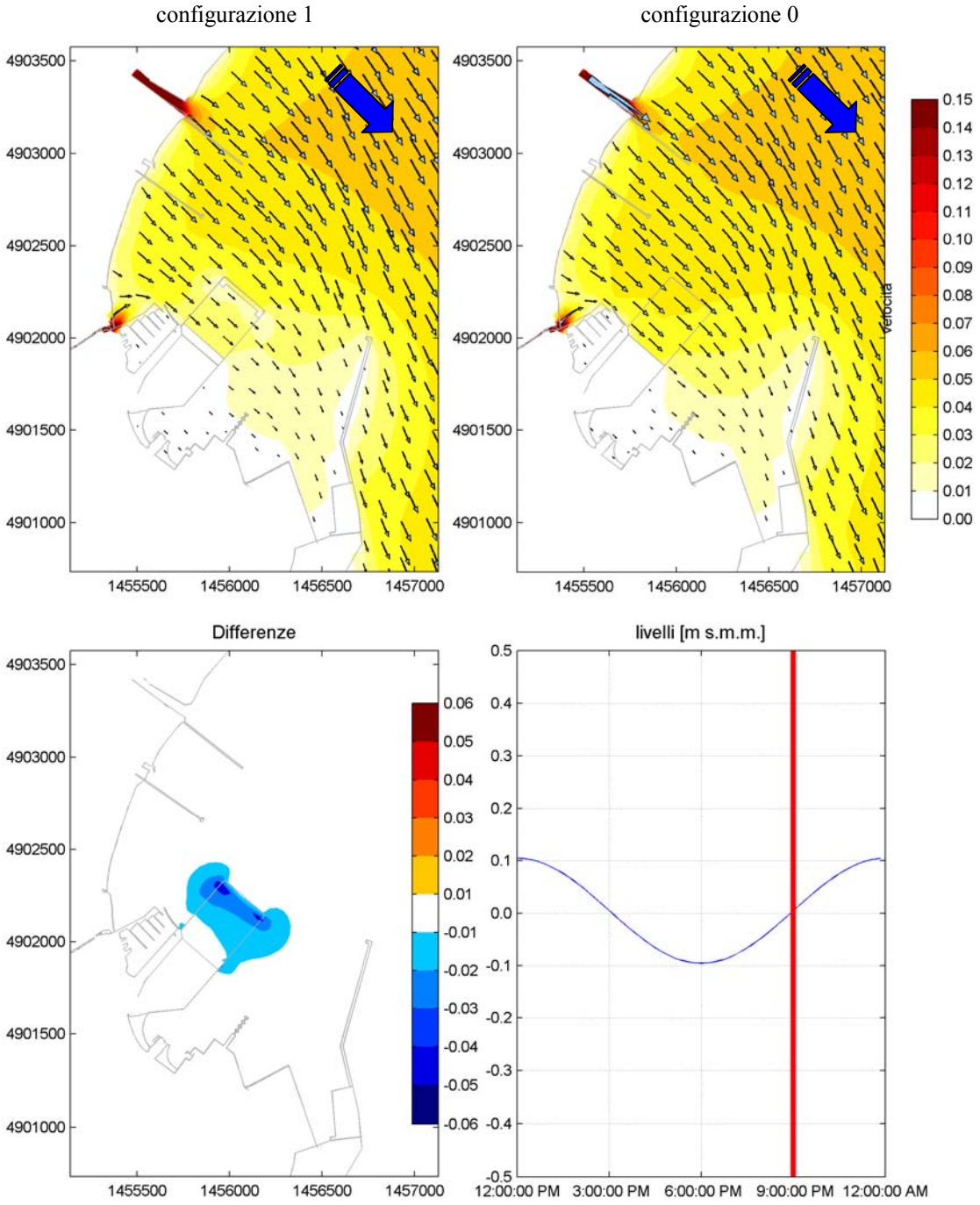


FIGURA 7.57 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) NELLO STRATO SUPERFICIALE IN PRESENZA DI VENTO DA NORD OVEST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

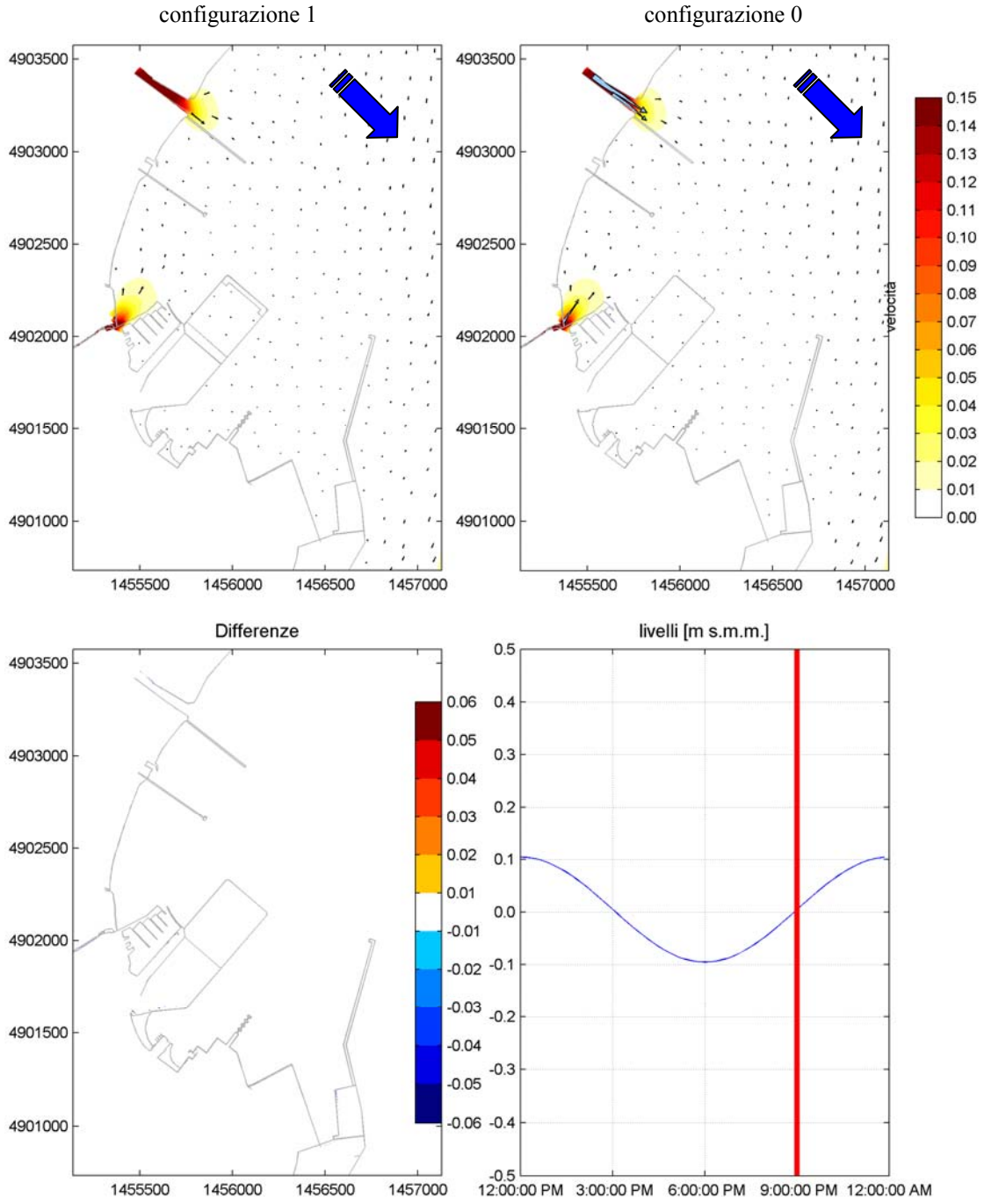


FIGURA 7.58 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ (M/S) NELLO STRATO INTERMEDIO IN PRESENZA DI VENTO DA NORD OVEST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

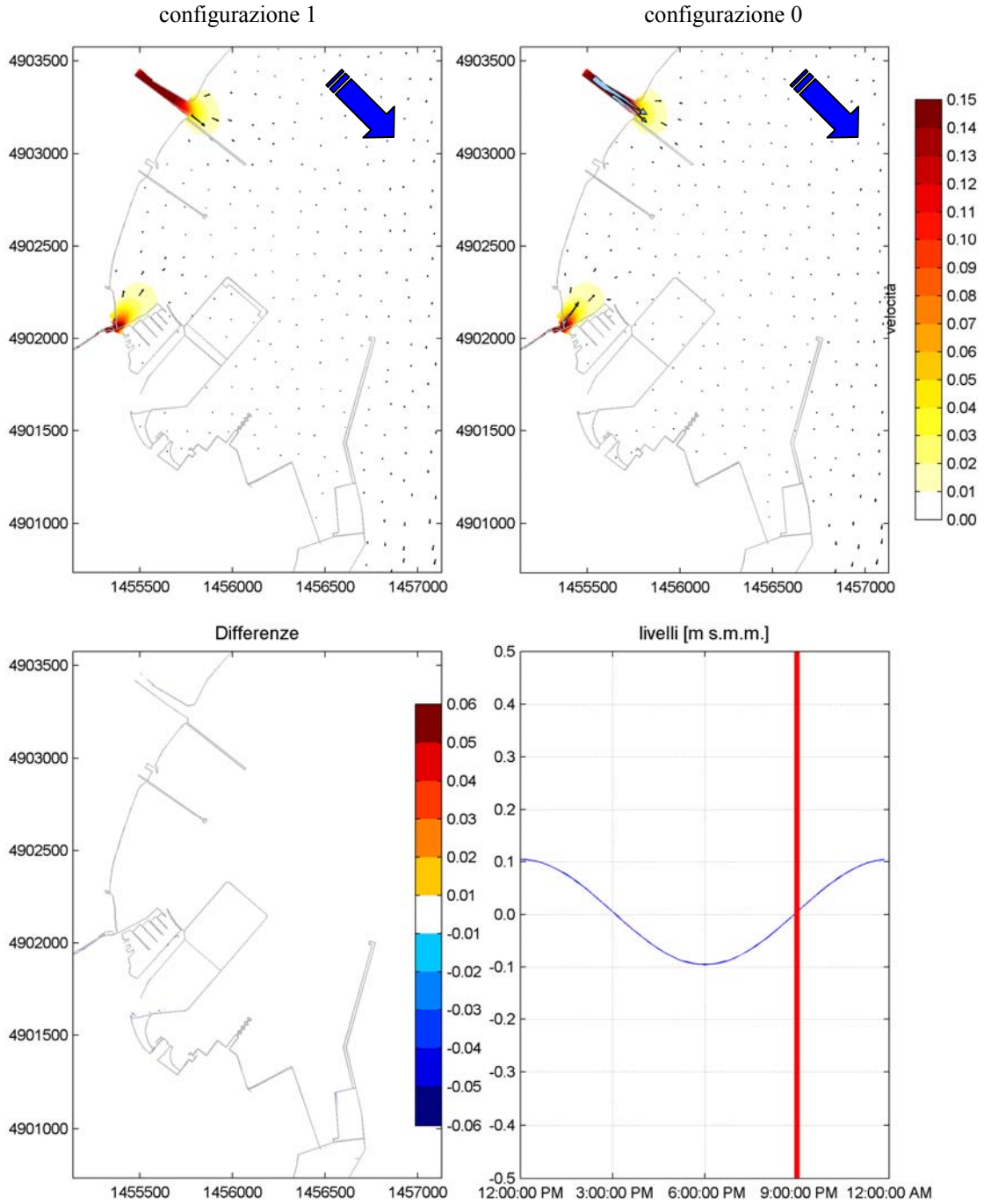


FIGURA 7.59 - DISTRIBUZIONE DELLE VELOCITÀ MEDIE (M/S) NEGLI STRATI PROFONDI IN PRESENZA DI VENTO DA NORD OVEST (MASSIMO FLUSSO). CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

Capacità di ricambio (tempo di ricambio)

L'analisi della capacità di ricambio, parametro importante per definire i potenziali effetti di opere marittime in un bacino/rada portuale, è stata condotto mediante l'analisi del "tempo di ricambio".

Il "tempo di ricambio" è definito in letteratura come il tempo necessario affinché il flusso di marea, supposto composto da acqua "pulita", riduca, in un punto, la concentrazione di una sostanza conservativa, inizialmente uniformemente distribuita nell'area (cioè con una concentrazione iniziale uguale in ogni punto della rada portuale), di un fattore pari al numero di Eulero "***e***" (~ 2.718281…).

In termini analitici, si può scrivere che:

$$C(t) = C_0 e^{-t/\tau}$$

Pertanto viene definito come "tempo di ricambio", il tempo τ che è necessario per far diminuire la concentrazione, in quel punto, dalla concentrazione C_0 iniziale alla concentrazione $\frac{C_0}{e}$.

Per utilizzare tale parametro è stato necessario effettuare una simulazione del comportamento di un tracciante passivo che venga immesso inizialmente nel sistema. Viene quindi a determinarsi una situazione iniziale in cui la concentrazione di tale tracciante è uniforme.

A partire da tale situazione, viene attivata l'oscillazione di marea, considerata con concentrazione entrante pari a 0, e si seguono le variazioni di concentrazione in diversi punti della area di studio (nella presente analisi sono stati considerati circa 400 punti di controllo distribuiti sullo specchio acqueo).

La distribuzione dei punti utilizzati è riportati in Figura 7.60.

Naturalmente l'andamento delle concentrazioni non è regolare, ma risente dell'apporto della marea, mostrando delle oscillazioni più accentuate nelle aree dove lo scambio di marea è maggiore, e oscillazioni minori nelle aree a minore ricambio.

Per meglio evidenziare il fenomeno, la concentrazione iniziale uniforme è stata posta pari a 1 unità/m^3, anche se si deve tenere conto che, essendo la sostanza considerata conservativa, il tempo di ricambio è invariante rispetto alla concentrazione iniziale.

I diagrammi riportati in Figura 7.61 presentano il confronto tra l'andamento della concentrazione del tracciante nella configurazione di Progetto Definitivo approvato con le previste modifiche nei punti indicati da un cerchio blu nello schema di Figura 7.60.

Le mappe della distribuzione del tempo di ricambio per le configurazioni del Progetto Definitivo approvato e con le modifiche previste sono riportate, rispettivamente, in Figura 7.62 ed in Figura 7.63.

In Figura 7.64 sono riportati, invece, i confronti tra i tempi di ricambio calcolati per la configurazione con le modifiche previste e quella di Progetto Definitivo approvato..

L'analisi dei risultati mette in evidenzia che l'introduzione di una schiera di cassoni chiusi sul lato più esterno determina un generale peggioramento della capacità di ricambio del sistema, inducendo un aumento del tempo di ricambio su tutta l'area del bacino portuale.

Questo risultato è coerente con tutte le analisi idrodinamiche effettuate; la presenza di una barriera fisica sul bordo esterno della piastra multifunzionale, sebbene non sia in grado di alterare in modo significativo i campi di moto e la circolazione idrodinamica nell'area costiera, riduce l'effettiva superficie di scambio attraverso la quale il tracciante inizialmente presente all'interno della rada può disperdersi in mare aperto.

Poiché a causa delle ridotte velocità che si manifestano all'interno della rada portuale, i processi di scambio avvettivo sono sostanzialmente ininfluenti rispetto ai processi diffusivi, la riduzione della superficie di scambio induce un generale rallentamento dei processi di dispersione.

In corrispondenza della zona a giorno della piastra le differenze dei tempi di ricambio sono dell'ordine di 6-8 ore mentre nel resto della rada portuale variano tra 3 e 4 ore dalle zone più esterne e vicine al mare aperto a quelle più interne a ridosso delle banchine.

È tuttavia importante sottolineare che, in termini assoluti, il tempo di ricambio nella rada di Vado Ligure presenta dei valori comunque contenuti ed inferiori a 36 ore anche nelle aree più riparate e lontane dal mare aperto.

Questo significa, in altri termini, che il sistema idrodinamico costituito dalla rada portuale di Vado Ligure, mantiene una buona capacità di ricambio delle acque interne anche nella configurazione con le modifiche previste.

Una ulteriore conferma della buona capacità di scambio del sistema si può ottenere osservando i grafici delle curve di decadimento del tracciante conservativo in due punti significativi all'interno della rada (Figura 7.61) dai quali appare evidente che la concentrazione viene abbattuta molto rapidamente in entrambi i casi simulati e che le variazioni tra la situazione di riferimento e la variante di progetto sono molto basse.

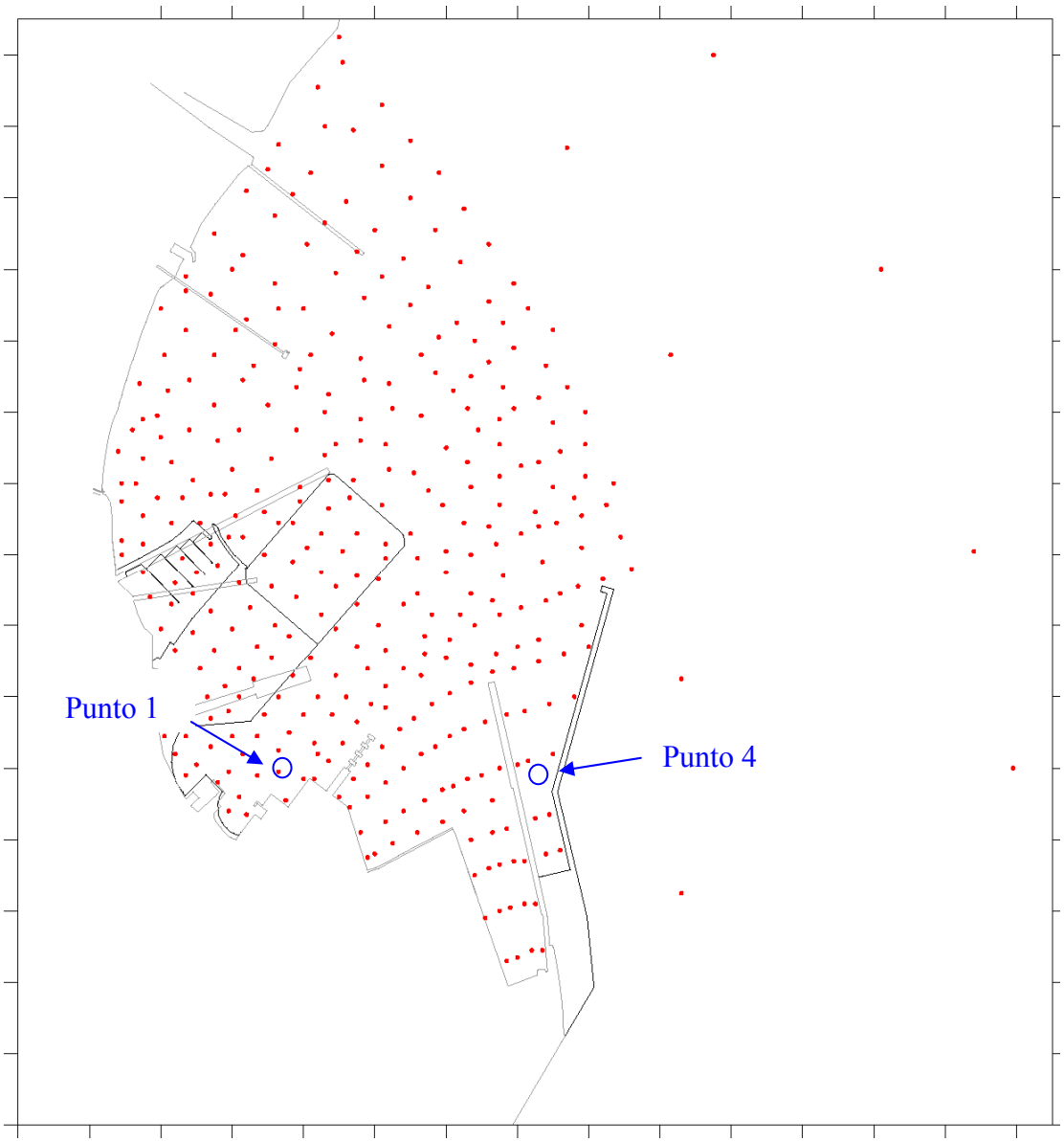


FIGURA 7.60 - PUNTI DI CONTROLLO UTILIZZATI PER IL CALCOLO DEL TEMPO DI RICAMBIO.

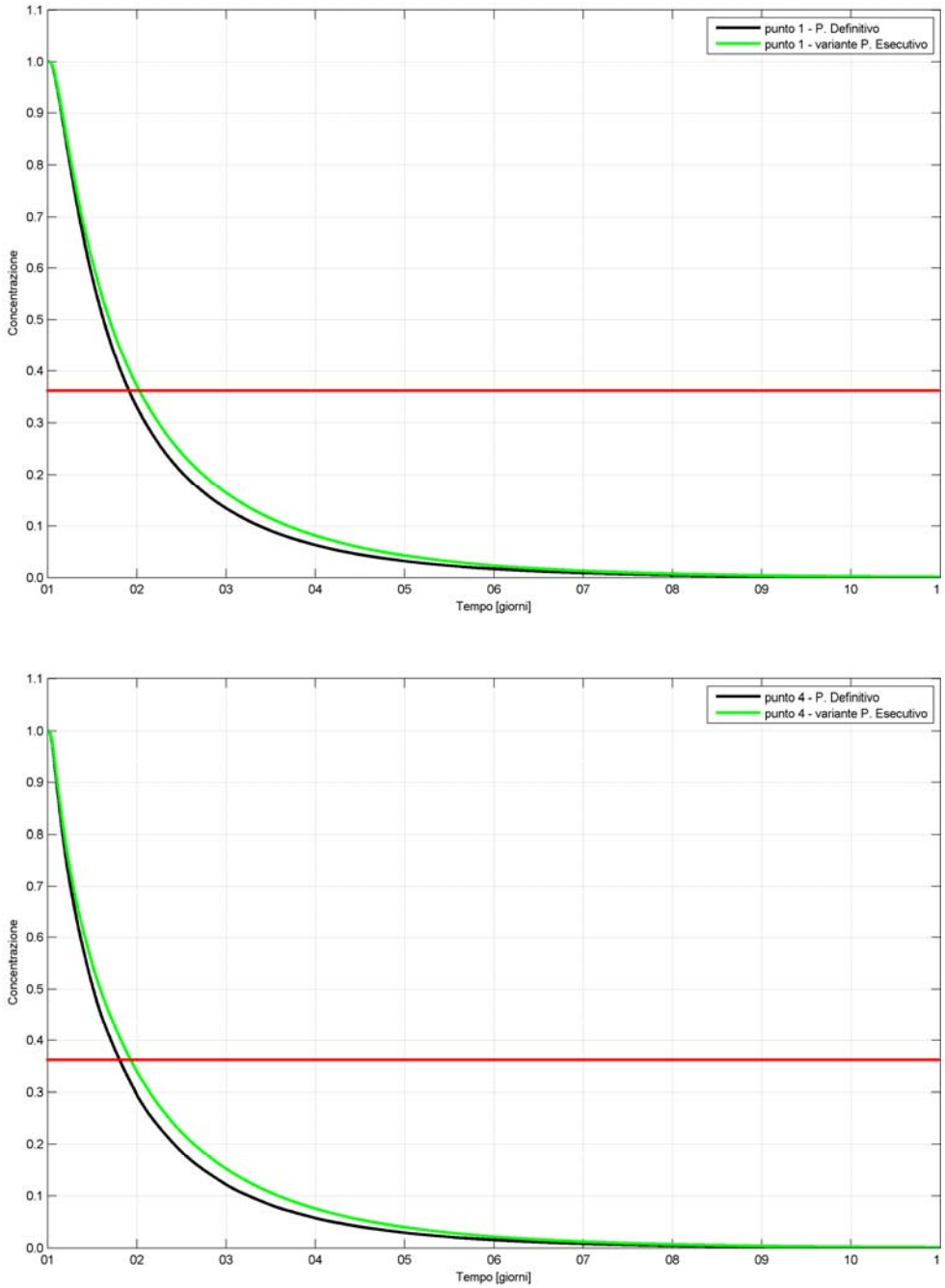


FIGURA 7.61 - CONFRONTO TRA L'ANDAMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DEL TRACCIANTE NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO E CON LE MODIFICHE PREVISTE NEI PUNTI DI CONTROLLO SELEZIONATI.

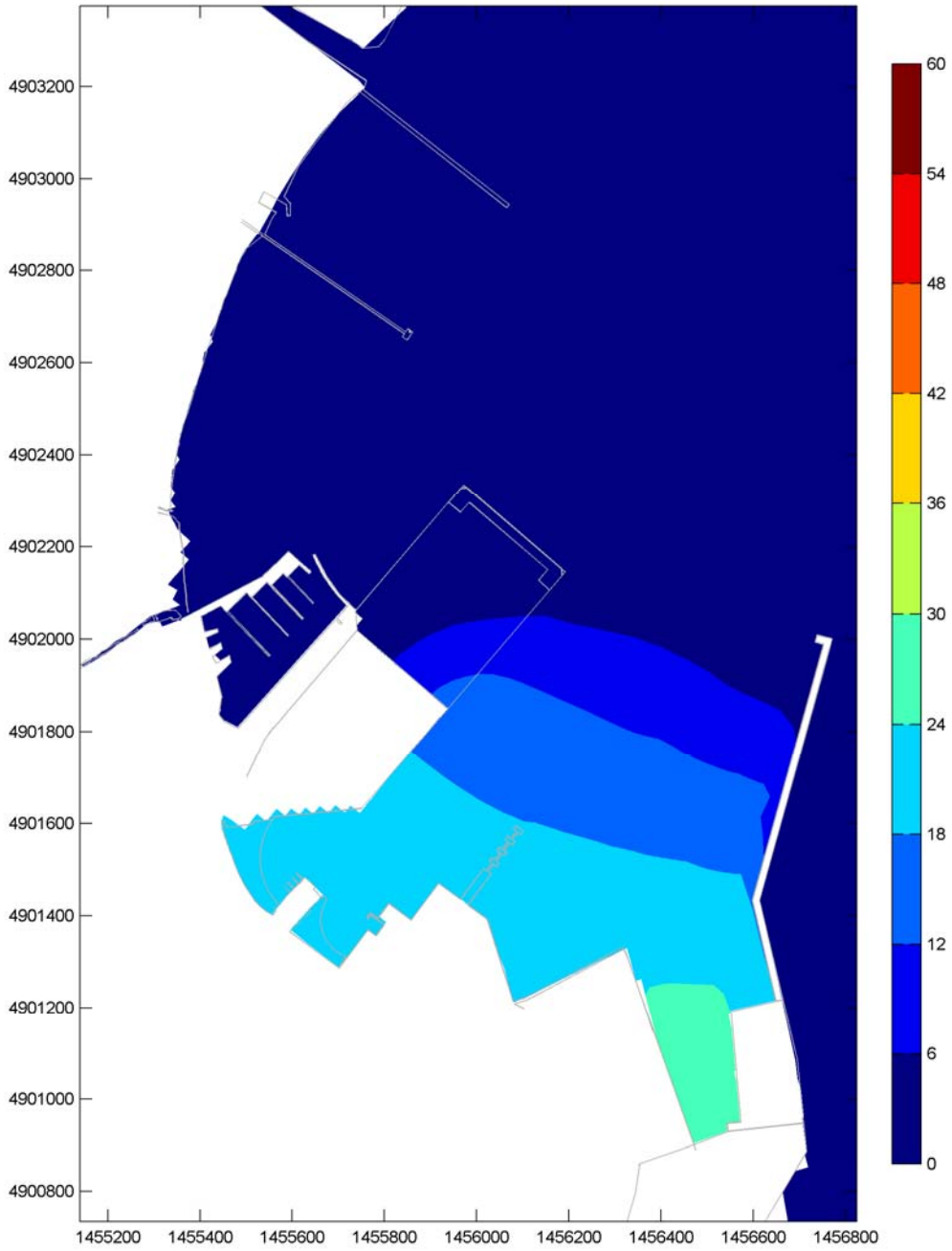


FIGURA 7.62 - DISTRIBUZIONE DEL TEMPO DI RICAMBIO (IN ORE) PER LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO.

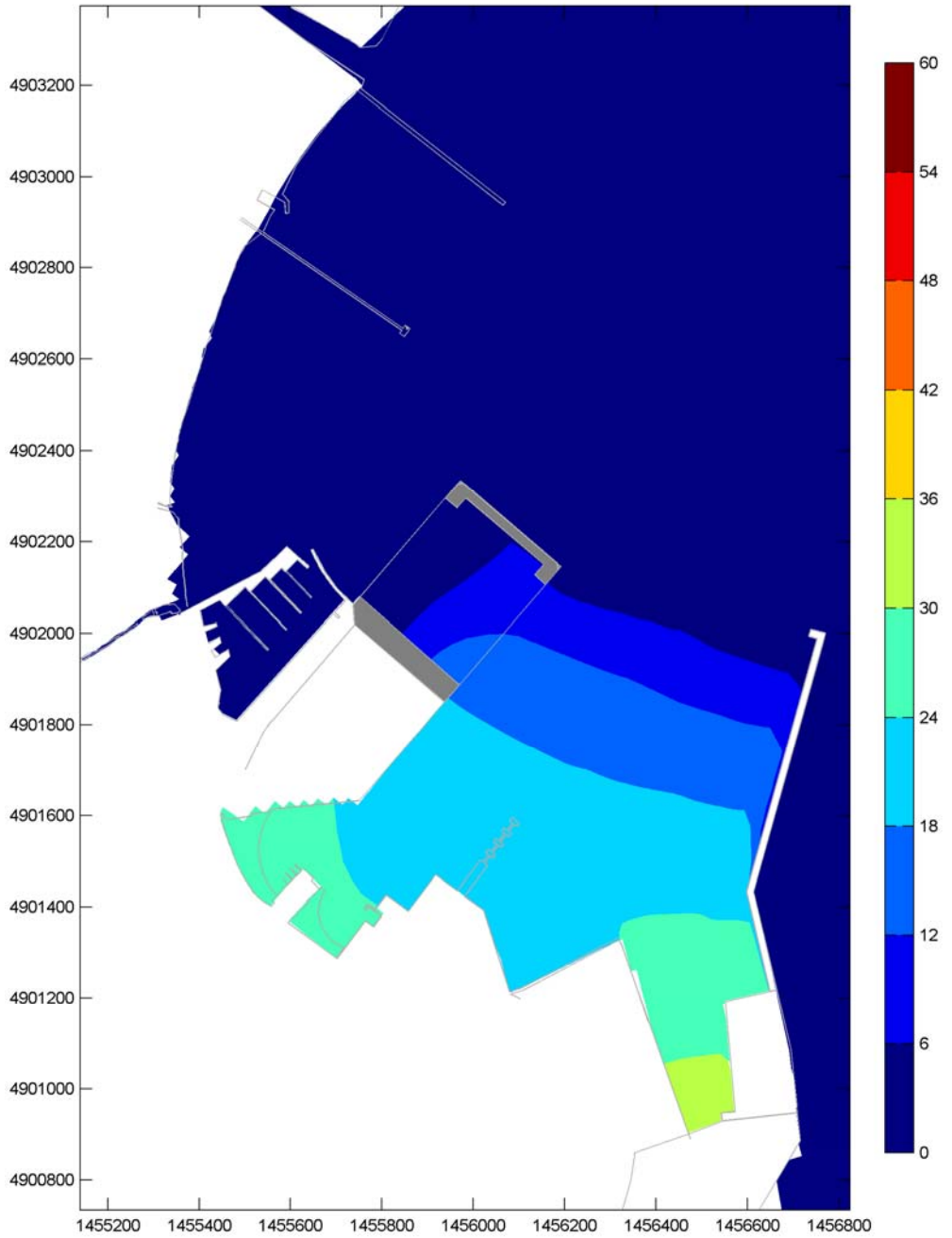


FIGURA 7.63 - DISTRIBUZIONE DEL TEMPO DI RICAMBIO (IN ORE) PER LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE.

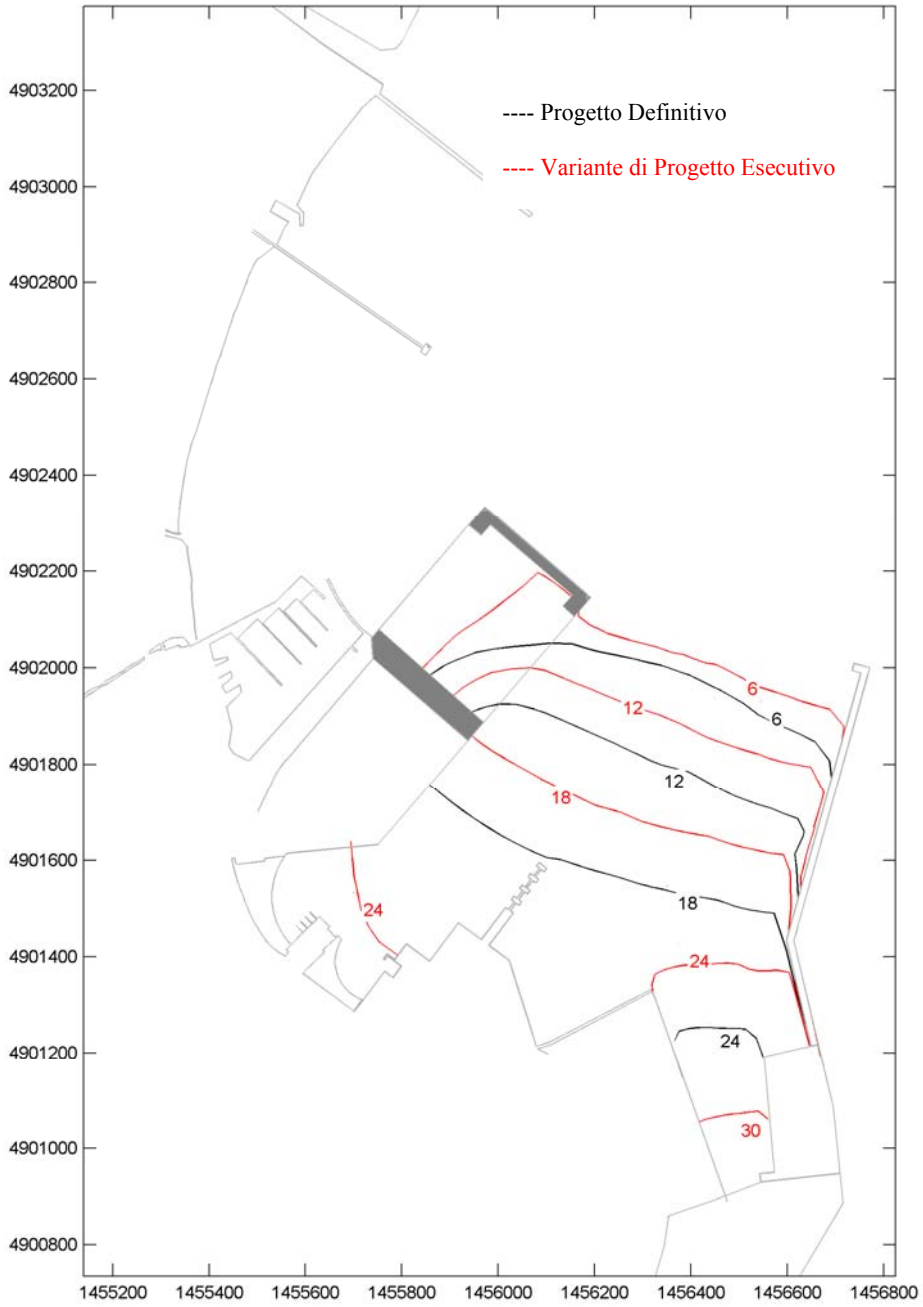


FIGURA 7.64 - CONFRONTO DELLA DISTRIBUZIONE DEL TEMPO DI RICAMBIO (IN ORE) TRA LA CONFIGURAZIONE CON LE MODIFICHE PREVISTE (ROSSO) ED IL PROGETTO DEFINITIVO APPROVATO (NERO).

7.2.1.3 Trasporto solido

Il trasporto solido è uno dei parametri che concorrono nella tendenza evolutiva del litorale. Per l'analisi degli impatti potenziali si rimanda dunque al successivo Paragrafo 7.2.2.1.

7.2.2. Suolo e sottosuolo (ambiente marino costiero)

7.2.2.1 Caratteristiche morfologiche e tendenze evolutive del litorale

I risultati delle simulazioni di propagazione del moto ondoso hanno mostrato che le differenze in termini di riduzione dell'altezza d'onda significativa indotte dalle modifiche previste sul litorale a Nord della piastra multifunzionale sono poco significative e addirittura trascurabili a Nord del pontile della presa d'acqua di mare della centrale elettrica.

Nella zona in prossimità del molo sottoflutto del nuovo porto turistico e della foce del Torrente Segno, invece, le modifiche previste determinano una riduzione delle altezze d'onda significative inferiore a 0,30 m (per onde con tempo di ritorno di 1 anno e 5 anni).

Quanto sopra vale sia per lo scenario con la nuova diga foranea completata (diga esistente) che per lo scenario con la diga foranea allo stato attuale.

Considerando che il moto ondoso rappresenta la principale forzante meteo marina responsabile delle dinamiche del litorale, si può ragionevolmente ritenere che le variazioni dell'evoluzione costiera indotte dalle modifiche previste siano marginali se non trascurabili e che tale marginalità sia valida anche su ampia scala, considerando il significativo livello di incertezza normalmente alla base delle analisi di dinamica costiera.

Le attività di monitoraggio in fase di esercizio previste nello SIA (Paragrafo 14.2.2), comunque, consentiranno di verificare le revisioni effettuate e di tenere sotto controllo eventuali fenomeni locali, fornendo eventuale indicazione per la messa in opera di interventi immediati (es.: ripascimenti o protezioni locali).

8. MISURE DI MITIGAZIONE

L'analisi degli impatti potenziali indotti dalle modifiche previste al Progetto Definitivo approvato non ha determinato la necessità di adottare misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle già previste nello Studio di Impatto Ambientale, sia per la fase di realizzazione (Paragrafo 13.1) che per la fase di esercizio (Paragrafo 13.2), e/o emerse nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale.

9. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

L'analisi degli impatti potenziali indotti dalle modifiche previste al Progetto Definitivo approvato non ha determinato la necessità di prevedere attività di monitoraggio aggiuntive rispetto a quelle già previste nello Studio di Impatto Ambientale, sia per la fase di realizzazione (Paragrafo 14.1) che per la fase di esercizio (Paragrafo 14.2), /o emerse nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale.

10. IMPORTO ECONOMICO DEGLI ELEMENTI INTRODOTTI PER LE MODIFICHE PREVISTE AL PROGETTO DEFINITIVO

Dal punto di vista economico, le modifiche previste al Progetto Definitivo chiudono in lieve riduzione (circa 2.200.000,00 € su 374.700.000,00 € valutati a costo pieno, senza introdurre gli sconti richiesti in passato dall'Autorità Portuale di Savona che aveva portato l'importo complessivo delle opere a 335.000.000,00 €).

Al fine di determinare gli oneri per l'esame della modifiche previste da parte della Regione Liguria, è stato comunque effettuato un confronto metrico estimativo delle nuove opere introdotte per la realizzazione delle modifiche previste; nella fattispecie, con riferimento alla seguente Figura, si sono valutati, dal punto di vista economico:

- il maggior volume di materiale granulare necessario per l'estensione verso mare dell'area in rilevato (ampliamento del terrapieno);
- i nuovi cassoni reggispinta necessari per realizzare l'estensione verso mare dell'area in rilevato, ovvero i cassoni denominati N1, N2 e Q8;
- il maggior volume dei cassoni che delimitano l'area in rilevato, a causa della nuova posizione spostata verso mare, cui corrispondono batimetrie maggiori. Si tratta dei cassoni denominati Q4; Q5; Q6; Q7;
- i nuovi cassoni pieni previsti sul lato mare lungo il lato di Nord Est (Terminal Rinfuse), in sostituzione dei precedenti aperti, con colonne verticali. Si tratta dei cassoni denominati G1, F1, E1, D1, D0, C1, B1, A1, A2, H2;

Come si può vedere dal riepilogo del computo metrico estimativo riportato nella Tabella seguente, il costo di dette opere, a costo pieno, ammonta a 27.580.533 €; l'importo scontato nel rapporto 335.000.000/374.700.000, ammonta a 24.658.340 €.

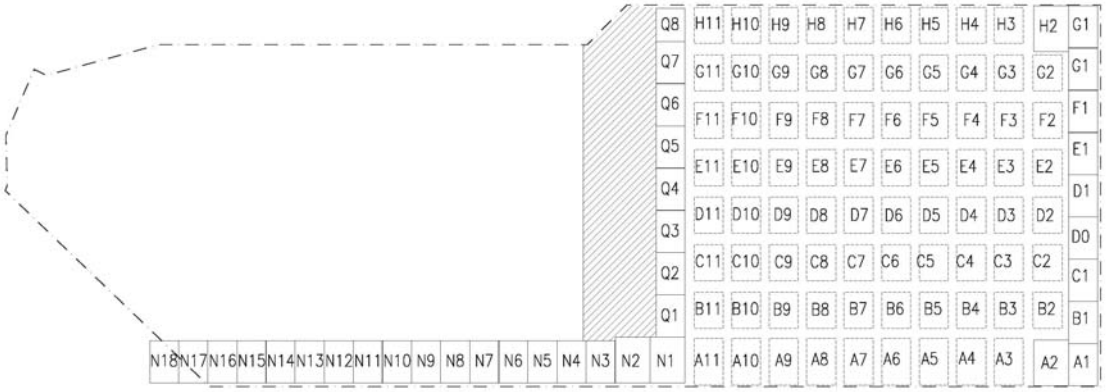


FIGURA 10.1 - PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI CON EVIDENZIATE LE STRUTTURE DI CUI ALLE MODIFICHE PREVISTE.

TABELLA 10-1 - RIEPILOGO DEL COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PER LE MODIFICHE PREVISTE.

N° Ordine	Descrizione		U.M.	Quantità	Prezzo unitario	Importo stimato
	Struttura di sostegno lungo il lato Nord Est (Terminal Rinfuse)					
1	nuovi cassoni G1-F1-E1-D1-D0-C1 B1-A1-A2-H2		m³/vpp	151.370,884	€ 114,91	€ 17.393.725,54
	Estensione verso mare dell'area in rilevato					
2	> superficie 13500m²*hm 16,50m		m²	222.750,000	€ 24,00	€ 5.346.000,00
3	nuovi cassoni	N1 e N2	m³/vpp	34.154,885		
4	nuovo cassone	Q8	m³/vpp	4.452,800		
5	variazione volumetrie cassoni	Q4	m³/vpp	1.056,000		
		Q5	m³/vpp	1.056,000		
		Q6	m³/vpp	704,000		
		Q7	m³/vpp	704,000		
		Totale	m³/vpp	42.127,685	€ 114,91	€ 4.840.808,03
	Totale lavori per le modifiche previste					*€ 27.580.533,57*

N.B.: Il prezzo dei cassoni € 114,91 è dato dal prezzo del calcestruzzo per la realizzazione dei cassoni stessi (€ 106,88) + incr. di armatura media 20 kg/mc (€ 1,42*20kg*inc.m³/vpp 0,22=€ 6,25)

11. CONCLUSIONI

La piastra multifunzionale è una delle opere più significative del Piano Regolatore Portuale dell'Autorità Portuale di Savona e costituisce il cardine attorno a cui ruotano le attività previste nell'Accordo di Programma sottoscritto ed approvato nella sua forma finale in data 15 Settembre 2008 dalla stessa Autorità Portuale, dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Savona e dal Comune di Vado Ligure, ed avente come obiettivo l'individuazione delle soluzioni necessarie a minimizzare l'impatto ambientale della piastra ed a consentire la riqualificazione della fascia costiera di Vado Ligure da Porto Vado sino alla foce del Torrente Segno.

Il Progetto Definitivo della piastra multifunzionale è stato approvato dall'Autorità Portuale di Savona con Decreto del Presidente dell'Autorità Portuale n° 65/2011 del 14 Novembre 2011, dopo avere ricevuto parere positivo di compatibilità ambientale, approvazione da parte della Conferenza dei Servizi (9 Aprile 2010), validazione da parte dell'Ente Certificatore (Rina Industry S.p.A., 6 Aprile 2010) e approvazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (voto n° 169 del 23 Marzo 2011).

L'ottemperanza alle prescrizioni formulate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché gli approfondimenti tecnici tipici della fase di progettazione esecutiva, hanno portato il soggetto promotore (società di progetto denominata APM Terminals Vado Ligure S.p.A.) ad individuare come necessarie delle modiche alla soluzione progettuale approvata, ovvero alla soluzione esaminata dalla Regione Liguria nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale.

Tali modifiche includono la variazione nella struttura di sostegno lungo il lato Nord Est della piastra multifunzionale (Terminal Rinfuse) e l'estensione verso mare dell'area in rilevato.

Nel rispetto della normativa di riferimento, ovvero del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e della LR 38/98 e s.m.i., il soggetto promotore ha richiesto alla Regione, nel corso della riunione con i funzionari del Settore Valutazione di Impatto Ambientale del 12 Aprile 2013, l'espressione di un parere di modifica non sostanziale ai sensi della compatibilità ambientale.

La Regione ha risposto nel corso della riunione del 20 Maggio 2013 con parere negativo, richiedendo dunque l'avvio della procedura di verifica di assoggettabilità, ai sensi dell'Art. 20 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

È stata dunque predisposta la presente Relazione di Verifica-Screening per le proposte modifiche al Progetto Definitivo, finalizzata all'avvio della succitata procedura. La Relazione è stata redatta in base alle indicazioni contenute nell'Art. 10, Comma 1, della LR 38/98 e s.m.i. ed all'esito degli incontri tecnici avuti con i funzionari del Settore Valutazione di Impatto Ambientale della Regione nel mese di Aprile e Maggio 2013.

Il processo di identificazione e di analisi e valutazione degli impatti è stato condotto adottando la medesima metodologia utilizzata nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), nonché le medesime assunzioni e criteri, al fine di rendere confrontabili i risultati e poter dunque esprimere un giudizio il più oggettivo possibile sugli effetti indotti rispetto alle soluzioni originarie e di cui al Progetto Definitivo approvato.

Ove opportuno è stato fatto riferimento ai paragrafi ed ai capitoli dello SIA, per facilitare la lettura incrociata dei documenti ed i relativi richiami metodologici e di analisi.

È emerso come in fase di costruzione le modifiche previste non siano in grado di alterare il quadro degli impatti definito nello SIA; non sono infatti identificabili tipologie di lavorazioni differenti e le variazioni nei quantitativi di materiale da movimentare e nel numero di mezzi d'opera sono poco significative se non trascurabili rispetto quanto era già previsto nel Progetto approvato.

Per la fase di esercizio, le modifiche previste al Progetto non determinano una variazione di layout della stessa; non determinano, cioè, una variazione della tipologia e della consistenza delle attività che su di essa si svolgeranno e delle strutture in essa previste, includendo i cosiddetti presidi ambientali (sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, canale di ricambio idrico tra il bacino di ponente e di levante, ecc.).

Determinano però una riduzione dell'estensione dell'area a giorno e della "trasparenza" dell'intera struttura, e dunque una potenziale variazione delle interazioni con l'ambiente marino costiero in termini di moto ondoso, aspetti idrodinamici e dinamica del litorale.

Le specifiche analisi modellistiche condotte hanno mostrato che:

- l'impatto sull'idrodinamica e la circolazione nella baia di Vado Ligure è del tutto trascurabile; le differenze di velocità di corrente rispetto alla configurazione del Progetto Definitivo approvato sono infatti contenute in qualche cm/s, ovvero in valori assolutamente poco significativi;
- le modifiche previste, pur determinando una riduzione della superficie di scambio tra rada portuale e mare aperto, non sono tali da alterare i tempi di ricambio, che rimangono estremamente contenuti e sempre inferiori a 36 ore anche nelle zone più riparate e distanti dal mare aperto. Il sistema è dunque sempre caratterizzato da una buona capacità di scambio, che non è modificata in modo significativo rispetto alla configurazione del Progetto Definitivo approvato;
- per le onde da scirocco (150°N), le differenze in termini di moto ondoso (altezza d'onda significativa) indotte dalle modifiche proposte sono assai modeste in tutta l'area d'interesse, ovvero sia lungo il litorale immediatamente a Nord della piastra che in corrispondenza della stessa piastra;
- per le onde provenienti da 120°N (scirocco) e da 90°N (levante), è stata riscontrata una differenza apprezzabile solo nell'area della piastra multifunzionale, a tergo dei nuovi cassoni lungo il lato Nord Est. Lungo il litorale, in prossimità del Torrente Segno ed in prossimità del molo sottoflutto del nuovo porto turistico, le riduzioni dell'altezza d'onda significativa indotte dalle modifiche previste sono invece sempre poco significative se non addirittura trascurabili;
- le variazioni di moto ondoso e di cui ai due punti precedenti sono state ottenute sia per lo scenario con la nuova diga foranea completata (diga estesa) che per lo scenario con la diga foranea allo stato attuale, ipotizzando dunque una fase di transitorio per la quale si possono ragionevolmente riscontrare gli effetti più significativi in termini di onde sul litorale, ad indicare l'importanza dell'effetto di schermatura da parte della nuova diga foranea, fenomeno già evidenziato nello SIA, e, in assenza della nuova diga, l'effetto di schermatura indotto dai cassoni pieni previsti sul lato di Nord Est della piastra;
- considerando che il moto ondoso rappresenta la principale forzante meteo marina responsabile delle dinamiche del litorale, si può ragionevolmente ritenere, per quanto sopra, che le variazioni nell'evoluzione costiera indotte dalle modifiche previste siano marginali se non trascurabili.

In base ai risultati delle analisi e delle valutazioni condotte non è stato ritenuto necessario prevedere misure di mitigazione e attività di monitoraggio ambientale aggiuntive rispetto a quelle definite nello SIA e/o emerse nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale.