



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ligure Orientale
Porti di La Spezia e
Marina di Carrara

Presidente: Dott. Mario Sommariva
Segretario Generale: Ing. Federica Montaresi

Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Mirko Leonardi

PIANO REGOLATORE PORTUALE DI MARINA DI CARRARA

CIG: 949570145B

LIVELLO

PRP

ELABORATO

RELAZIONE GENERALE

Redazione del Piano Regolatore Portuale:



Modellistica numerica di supporto:



ELABORATO A	SCALA	NS. RIF. A_REL-GEN_ v001_20LUG2023.DOCX	COMMESSA – NN. A4 MDC2023 - 90	
DATA 20 luglio 2023	REVISIONE 01	REDATTORE VV	CONTROLLO GI	APPROVAZIONE EC

A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO, CON DIVIETO DI RIPRODURLO,
ANCHE IN PARTE, O DI RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LE NECESSARIE AUTORIZZAZIONI

PIANO REGOLATORE PORTUALE DI MARINA DI CARRARA

RELAZIONE GENERALE

Luglio 2023

VERSIONE:	DESCRIZIONE:	PREPARATO:	APPROVATO:	DATA:
01	EMISSIONE	VV	EC	20 LUGLIO 2023
NOME FILE: A_REL-GEN_v001_20LUG2023_R4.DOCX			DISTRIBUZIONE: RISERVATA	

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1 ACRONIMI	5
1.2 ELABORATI COMPONENTI IL PRP DI MARINA DI CARRARA	5
1.3 FINALITÀ DI QUESTO DOCUMENTO	6
2. INTRODUZIONE	7
2.1 IL CAMBIO DI PARADIGMA DEL 2016 PER L'ARMATURA PORTUALE DEL PAESE	7
2.2 SITUAZIONE NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
2.3 OBIETTIVI DEL PRP	10
2.4 LE LINEE GUIDA	10
3. LA PIANIFICAZIONE STRATEGICA DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE ORIENTALE	11
3.1 LA CONSULTAZIONE DEGLI STAKEHOLDERS	11
3.2 LA STRATEGIA INDIVIDUATA DAL DPSS APPROVATO PER IL PORTO DI MARINA DI CARRARA	11
4. ANALISI DEL PORTO DI MARINA DI CARRARA	14
4.1 SINTESI STORICA DELL'EVOLUZIONE DEL PORTO	14
4.2 IL QUADRO CONOSCITIVO	16
4.3 IL PORTO DI MARINA DI CARRARA OGGI	16
4.4 I COLLEGAMENTI DI ULTIMO MIGLIO	17
4.4.1 Rete ferroviaria	17
4.4.2 Rete stradale	18
4.4.3 Area Retroportuale Apuana	18
4.5 LE ATTIVITÀ ATTUALI: CARATTERISTICHE FUNZIONALI E STRUTTURE DELLE OPERE	18
4.5.1 Localizzazione e dimensione delle attività portuali e delle aree in concessione	20
4.6 ANALISI DEL PRP VIGENTE E STATO DI ATTUAZIONE	20
4.7 ANALISI DEI TRAFFICI SEA SIDE	21
4.7.1 La performance attuale in sintesi	22
5. METODOLOGIA DI REDAZIONE DEL PRP	24
5.1 IL PERCORSO DI REDAZIONE DEL PRP	24
7.1 IL DIMENSIONAMENTO DEL PIANO	35
7.1.1 L'ampliamento del porto commerciale	36
7.1.2 Il traffico crocieristico e passeggeri	37
7.1.3 La nautica da diporto	37
7.1.4 La pesca	39
7.1.5 La cantieristica	40
7.1.6 Altri traffici	40
7.1.7 Le navi di progetto	41
7.3.2 Analisi multicriteria applicata agli obiettivi tecnico-ingegneristici	50
7.3.3 Analisi multicriteria applicata agli obiettivi ambientali	50
7.3.4 Analisi multicriteria applicata agli obiettivi funzionali	50

7.4	SCELTA DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA PREFERIBILE	51
8.	SINTESI DEGLI STUDI DI SETTORE A SUPPORTO DEL PERCORSO DI PIANIFICAZIONE	52
8.1	ELAB. F.1: STUDIO DEI TRAFFICI PORTUALI	52
8.2	ELAB. F.2: STUDIO METEOMARINO	53
8.2.1	<i>Analisi degli eventi estremi al largo e clima di moto ondoso</i>	54
8.3	ELAB. F.3: STUDIO MODELLISTICO DI MORFODINAMICA COSTIERA PER IL PORTO DI MARINA DI CARRARA.....	57
8.4	ELAB. F.4: STUDIO DELL'AGITAZIONE ONDOSA RESIDUA E DELL'OPERATIVITÀ PORTUALE	59
8.5	ELAB. F.5: STUDIO DELLA NAVIGABILITÀ CON SIMULAZIONI DI MANOVRA DELLE OPERAZIONI DI INGRESSO/USCITA E ACCOSTO DELLE NAVI	62
8.6	ELAB. F.6: STUDIO DELLA VERIFICA DEGLI ASPETTI PAESAGGISTICI DEL PRP	65
8.7	ELAB. F.7: VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO DELL'AREA INTERESSATA DAL PIANO REGOLATORE PORTUALE DEL PORTO DI MARINA DI CARRARA	67
9.	OTTIMIZZAZIONE DELLA SOLUZIONE DEFINITIVA DI PIANO	68
10.	DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA DI PRP.....	70
10.1	LE OPERE DI GRANDE INFRASTRUTTURAZIONE.....	70
10.1.1	<i>Compatibilità delle nuove opere portuali con la dinamica della costa</i>	70
10.2	FUNZIONI AMMISSIBILI.....	72
10.3	VARCHI PORTUALI.....	75
10.3.1	<i>Varco Portuale Principale: il nuovo Varco Carrione (C1)</i>	75
10.3.2	<i>Altri varchi portuali</i>	75
10.4	A - AREA COMMERCIALE E LOGISTICA	75
10.4.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	76
10.5	B - AREA INDUSTRIALE DEI CANTIERI NAVALI	76
10.5.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	76
10.6	C - AREA DEI PASSEGGIERI E DELLE CROCIERE	76
10.6.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	76
10.7	D – AREA DELLA PESCA	77
10.7.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	77
10.8	E - AREA DELL'APPRODO TURISTICO.....	77
10.8.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	78
10.9	F – AREA DEI SERVIZI PORTUALI	78
10.9.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	78
10.10	G - AREA DELL'EDILIZIA DEMANIALE	78
10.10.1	<i>Funzioni Ammissibili</i>	78
10.11	LE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE.....	79
10.12	ULTERIORI ASPETTI TECNICI SPECIALISTICI DELLA PROPOSTA DI PRP	79
10.12.1	<i>Aspetti infrastrutturali: innesti e viabilità interna</i>	79
10.12.2	<i>Aspetti energetici ed ambientali</i>	80
10.12.3	<i>Aspetti di sicurezza della navigazione</i>	81
10.12.4	<i>Aspetti di “security” portuale</i>	81
10.12.5	<i>Aspetti di “safety” portuale</i>	82

10.12.6 Aspetti del servizio idrico	83
11. LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	84
12. FASI ATTUATIVE DEL PIANO E STIMA SINTETICA DEI COSTI	86
12.1 FASE ATTUATIVA 1	86
12.2 FASE ATTUATIVA 2	87
12.3 FASE ATTUATIVA 3	88
12.4 STIMA SINTETICA DEI COSTI	89

1. PREMESSA

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale, che sovrintende i Porti di La Spezia e di Marina di Carrara, con specifico Contratto d'Appalto in data 23/02/2023, ha conferito incarico alla scrivente Envitek - Progetti e Opere srl per la "Redazione degli elaborati del Piano Regolatore Portuale del Porto di Marina di Carrara e del Rapporto Ambientale, e di supporto alle relative procedure di adozione, di approvazione e di valutazione ambientale strategica - CIG: 949570145B".

La redazione di alcuni studi di supporto alla redazione del Piano Regolatore Portuale (da ora PRP) sono stati affidati dall'AdSP ad altre società e professionisti, i quali vengono esplicitati nelle firme degli elaborati da loro redatti e allegati.

1.1 Acronimi

Nel prosieguo e nei documenti di Piano possono leggersi alcuni acronimi il cui significato viene di seguito esplicitato.

AdSP	Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale
CSLLPP	Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
PRP	Piano Regolatore Portuale
RA	Rapporto Ambientale
RPA	Rapporto Preliminare Ambientale
SCA	Soggetti Competenti in Materia Ambientale
VAS	Valutazione Ambientale Strategica

1.2 ELABORATI COMPONENTI IL PRP DI MARINA DI CARRARA

Alla luce delle procedure fin qui attuate e dei risultati raggiunti, tenendo in opportuna considerazione le "Linee Guida per la Redazione dei Piani Regolatori di Sistema Portuale" emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (marzo 2017), il "PRP di Marina di Carrara" è costituito dai seguenti documenti:

A. RELAZIONE GENERALE

B. ELABORATI GRAFICI DI PIANO:

- tavola B.1 Ambito del P.R.P.: planimetria sinottica
- tavola B.2 Aree e Funzioni del Porto Operativo
- tavola B.3 Infrastrutture ed opere
- tavola B.4 Intermodalità di trasporto

C. NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

D. ELABORATI INTEGRATIVI DI PIANO (senza valore normativo):

- tavola D.1 Sezioni tipo delle opere di grande infrastrutturazione

ed è corredato dai seguenti ALLEGATI, che tuttavia non hanno valenza prescrittiva:

E. ELABORATI DI DOCUMENTAZIONE:

elab. E.1	Quadro conoscitivo
tavola E.2.a	Stralci cartografici: Carte nautiche
tavola E.2.b	Stralci cartografici: I.G.M., C.T.R. e Ortofoto
tavola E.3a	Stato di fatto
tavola E.3b	Sezioni tipo opere marittime dello stato di fatto
tavola E.4	Stralci di mappa catastale interessati dal P.R.P.
tavola E.5	Stralci del POC del Comune di Carrara
tavola E.6	Inventario visuale
tavola E.7	Stato di attuazione del P.R.P. 1981, vigente
tavola E.8	Raffronto P.R.P. 1981 – Nuovo P.R.P.
tavola E.9	Raffronto Stato di Fatto – Nuovo P.R.P.
tavola E.10	Carta dei vincoli sovraordinati

F. STUDI DI SETTORE:

elab. F.1	Studio dei traffici portuali
elab. F.2	Studio meteomarinario
elab. F.3	Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara
elab. F.4	Studio dell'agitazione residua e dell'operatività del sistema portuale
elab. F.5	Studio della navigabilità con simulazioni di manovra delle operazioni di ingresso/uscita e accosto delle navi
elab. F.6	Studio di inquadramento idrogeologico, geologico e geotecnico (dalle NTG)
elab. F.7	Studio dell'inserimento urbanistico, architettonico e paesaggistico delle opere previste nel P.R.P.
elab. F.8	Valutazione del rischio archeologico dell'area interessata dal Piano Regolatore Portuale del porto di Marina di Carrara

G. RAPPORTO AMBIENTALE:

elab. G.1	Rapporto ambientale
elab. G.2	Sintesi non tecnica

1.3 Finalità di questo documento

La relazione generale del PRP ha i seguenti obiettivi primari:

- fornire una adeguata testimonianza del percorso metodologico adottato nelle fasi di formazione della proposta di PRP;
- sintetizzare il quadro conoscitivo di riferimento;
- fornire una ragionata sintesi degli studi di settore a supporto del percorso di pianificazione;
- descrivere i contenuti della proposta di PRP;
- indicare le fasi attuative del piano nel tempo e la stima dei costi dei correlati interventi.

Insieme agli altri documenti di piano, il corpo documentale assolve agli obiettivi assegnati dalla legge ai Piani Regolatori Portuali, come verranno meglio declinati di seguito.

2. INTRODUZIONE

2.1 Il cambio di paradigma del 2016 per l'armatura portuale del Paese

Il ruolo della navigazione, e in particolare della movimentazione delle merci via mare, è da sempre fondamentale per lo sviluppo economico italiano.

Già i Fenici si accorsero dell'importanza strategica delle coste della penisola e vi insediarono i primi centri per fiorenti scambi commerciali via mare. Lo stesso accade con altri popoli navigatori (greci, romani, arabi, normanni, per citarne alcuni).

Se si fossero colte per tempo alcune intuizioni che preconizzavano per il Paese il rafforzamento del ruolo di "hub" del Mediterraneo, le sorti socioeconomiche e la levatura geopolitica nello scacchiere internazionale, probabilmente sarebbero state diverse. Purtroppo, invece per lungo tempo i porti italiani, infrastrutture indispensabili per questo scenario "fisiologico", sono stati considerati alla stregua di un accessorio nella vita delle comunità, e la normativa nazionale ha declinato questa impostazione. Non strumenti strategici per lo sviluppo, quindi, in grado di competere in uno scenario agguerritissimo, di importanza pari alle altre reti strategiche del Paese, ma luoghi dove celebrare ad ogni costo un matrimonio spesso impossibile, con le città, che diveniva occasione di contrasti sociali e politici eccezionali.

In questi lunghi decenni, c'è stato chi ha beneficiato dell'assenza di un ruolo forte, strutturato e coordinato, della penisola italiana nel crescente traffico marittimo mondiale che transita nel bacino Mediterraneo. E in maniera geograficamente controintuitiva, le rotte commerciali hanno premiato prima il nordeuropa, che ha saputo creare le condizioni infrastrutturali e logistiche per farsi preferire dalle compagnie per gli scali delle proprie navi, poi altre realtà mediterranee che hanno intuito prima il peso di quanto stava accadendo.

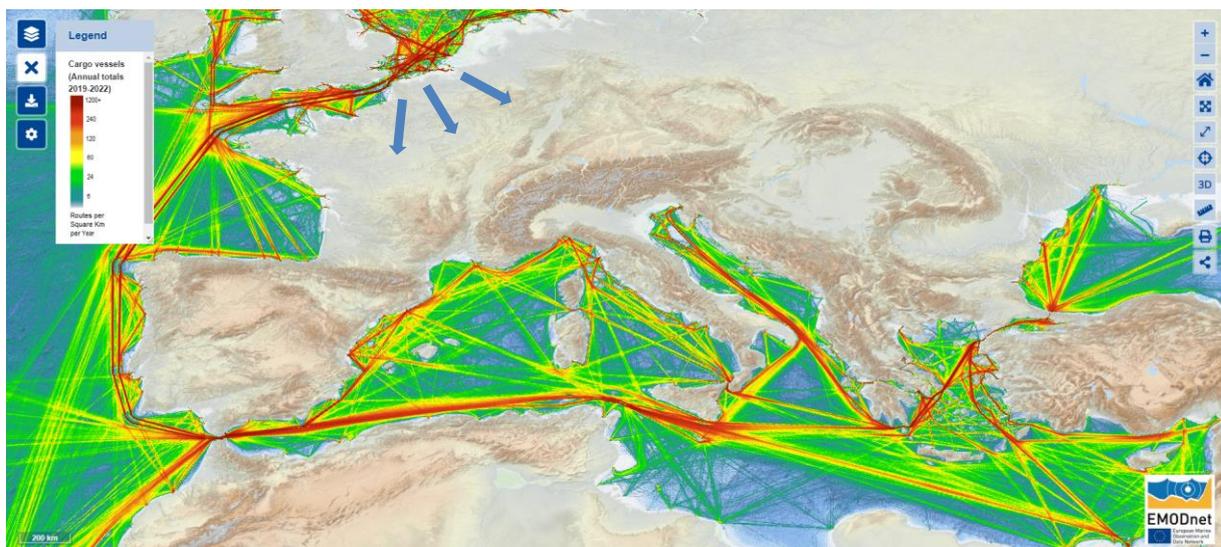


Figura 2-1: Cargo vessels, Annual totals 2019-2022 – Fonte EMODnet, modificata

L'Italia avrebbe dovuto costituire, grazie alla naturale rendita di posizione, probabilmente la principale piattaforma logistica degli scambi commerciali tra i paesi che si affacciano sul Mar Mediterraneo, appartenenti, a ben tre continenti (Europa, Asia e Africa).

La riorganizzazione dei flussi commerciali mondiali, con il potenziamento del canale di Suez, la presenza di un continente, l'Africa, che deve ancora accedere a livelli socioeconomici, e quindi di consumi, paragonabili ai nostri, ha di fatto aumentato, e farà crescere sempre di più, la rilevanza degli scambi che attraversano il bacino Mediterraneo.

Fu col "Piano strategico nazionale della portualità e della logistica (PSNPL)" del 2015 che in Italia si ebbe il momento giusto per mettere nero su bianco l'importanza di recuperare il terreno perso, e quindi dell'esigenza di un cambio di prospettiva e di passo per adeguare l'armatura infrastrutturale portuale del Paese alle necessità e opportunità.

Con il Decreto legislativo 4 agosto 2016, n.169 che ha riorganizzato, razionalizzato e semplificato la disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla legge n.84 del 28 gennaio 1994, vengono istituite in Italia le Autorità di Sistema Portuale, iniziando un percorso di presa di coscienza dell'importanza di questa armatura infrastrutturale e della necessità di coordinare gli sforzi e affrontare meglio le sfide.

Tra queste nasce anche l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale, comprendente i Porti di La Spezia e Marina di Carrara.

Si prese coscienza, soprattutto, del fatto che sono proprio le Autorità, soggetti economici di prima linea, a conoscere a fondo i mercati e quindi le esigenze per creare infrastrutture di successo, che fossero sempre di più parti fondamentali dei motori economici dei territori serviti.

A fronte di questa visione, venne quindi attivato un percorso di adeguamento normativo che ha influenzato profondamente il modo di concepire e pianificare il sistema portuale, con l'obiettivo di rendere sempre più le Autorità di Sistema Portuale attrici principali e responsabili delle loro scelte col fine di mettere a punto infrastrutture sempre più attrattive, capaci, efficaci ed efficienti. In ultimo la L. 156/2021, che ha disposto la conversione con modificazioni del D.L. n 121/2021 ha profondamente riformato l'architettura della pianificazione portuale in Italia. Tale riforma ha passato il vaglio della Corte costituzionale che, con sentenza n. 6 del 10 novembre 2022 (pubblicata il 01/02/2023), ha dichiarato la sostanziale definitiva legittimità del nuovo impalcato.

La profonda riforma iniziata nel 2016 ha dato i suoi frutti, tangibili, misurabili e sotto gli occhi di tutti. I porti nazionali oggi possono perseguire con nuova energia e supporto le dinamiche dei mercati marittimi e cogliere più velocemente le necessità in termini di aggiustamenti e correzioni di rotta per essere sempre più attraenti e competitivi. Essi sono divenuti infatti generalmente centri economici forti e con rilevante impatto sul tessuto socioeconomico locale¹. Oggi spesso sono proprio i porti a mostrare una capacità gestionale e tecnica del proprio territorio che non ha pari.

Viepiù che la normativa si è protesa alla razionalizzazione della pianificazione del sistema portuale: il nuovo approccio a doppio livello, uno strategico e di concertazione con gli enti territoriali (il DPSS) e uno di attuazione delle scelte superiori (PRP), tende a risolvere a monte le criticità e mitigare fortemente la forte conflittualità che ha interessato lo sviluppo portuale dei decenni trascorsi.

2.2 Situazione normativa di riferimento

È opportuno introdurre questo documento con un doveroso accenno alla interessante dinamica della normativa di riferimento che, naturalmente, influenza e indirizza gli obiettivi e le finalità del PRP.

I PRP vengono redatti in forza dell'Art. 5 della LN 84/94. L'articolo di legge ha subito nell'ultimo decennio notevoli mutazioni, per renderlo aderente al quadro strategico che si andava formando nel Paese in merito alla propria armatura trasportistica e, in particolare, portuale.

Non essendo questa la sede per una disamina approfondita, valga riferire gli aspetti salienti e gli attuali dettami e obiettivi della legge. Ciò a vantaggio della migliore interpretazione dei contenuti di questo piano.

Dal 10/11/2021, data di entrata in vigore della LN 9 novembre 2021, n. 156, relativa alla conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 10 settembre 2021, n. 121, avviene in Italia un vero e proprio cambiamento di paradigma nella concezione e, quindi, gestione dell'armatura trasportistica portuale del Paese.

Dal 1984 il legislatore fece diversi tentativi, purtroppo falliti, per rendere il Piano Regolatore Portuale lo strumento per creare quella cerniera necessaria a far convivere in armonia due ambiti estremamente diversi, il porto operativo e la città. Cosa questa, si badi bene, certamente possibile, come la stessa storia dell'umanità insegna,

Le complessità sempre crescenti connesse alla necessaria evoluzione sociale, la aumentata sensibilità ambientale e la doverosa ricerca di una sempre maggiore sostenibilità vera dello sviluppo antropico, facevano

¹ S veda per esempio il recente studio "Il Ruolo del Porto di marina di Carrara nell'economia e nella Comunità Locale", ISR, Camera di Commercio, AdSP MLOr, 2023

esplodere l'inconciliabilità delle esigenze diametralmente opposte tra la gestione efficace ed efficiente dell'infrastruttura portuale e quella degli spazi pubblici urbani.

Si immaginò quindi che la mediazione tra gli interessi diversi (e davvero inconciliabili) dovesse e potesse avvenire proprio nello sviluppo del PRP. Inutile sarebbe ora dilungarsi sugli effetti dannosi di tali tentativi, che hanno fatto perdere al Sistema Paese tempo preziosissimo per poter competere adeguatamente nelle sfide economiche politiche internazionali: ciò è tanto più grave per il ruolo (geopolitico ed economico) che l'Italia avrebbe potuto avere, grazie alla sua conformazione ed alla rendita di posizione (cerniera tra tre continenti e dinanzi allo stretto di Suez) con un sistema trasportistico e logistico forte, e che invece ha ceduto silenziosamente ad altri.

Nel 2021, finalmente, il legislatore si rese conto che "non si può decidere a casa di un altro": ovvero città e porti devono convivere proficuamente, mirando al benessere generale, ma, dopo il giusto e necessario confronto che stabilisca in modo chiaro i confini delle "case" (DPSS), ognuno si adopera per attrezzare la propria, di conseguenza, al meglio (PRP).

Tale nuova visione, sebbene fosse la più "naturale" mirando a sbloccare il settore impastoiato da decenni, provocò le giuste rimostranze e reazioni. Queste trovarono sfogo in ricorsi costituzionali, in particolare da parte della Regione Toscana e della Regione Friuli – Venezia Giulia.

Superfluo dire che l'attesa sull'esito che avrebbero avuto tali ricorsi fu trepida per tutti gli addetti ai lavori. Si trattava infatti di decidere tra due paradigmi opposti.

L'accadimento più recente, al momento della preparazione di questa relazione, è la sentenza della Corte Costituzionale n. 6 del 2023, che si è pronunciata in merito ai ricorsi delle Regioni Toscana e Friuli-Venezia Giulia. L'importanza della sentenza risiede nella sostanziale conferma dell'impalcato della norma nella sua attuale lettura (2021), seppur con alcuni giudizi di incostituzionalità di alcuni commi, che tuttavia hanno rafforzato e indirizzato definitivamente il processo di pianificazione portuale secondo direttrici ben chiare e definite.

In estrema sintesi la suprema corte ha confermato:

- Che il documento di pianificazione strategica dell'infrastrutturazione portuale di competenza di ciascuna AdSP è il Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS); questo è il frutto della concertazione con gli altri Enti territoriali competenti (Regioni, Comuni, Enti responsabili delle reti trasportistiche terrestri) e delinea le dividenti fondamentali degli ambiti portuali, riconoscendo le parti che compongono il porto operativo e le aree di interazione urbana.
- Il DPSS:
 - a) definisce gli obiettivi di sviluppo dell'Autorità di sistema portuale;
 - b) individua gli ambiti portuali, intesi come delimitazione geografica dei singoli porti amministrati dall'Autorità di sistema portuale che comprendono, oltre alla circoscrizione territoriale dell'Autorità di sistema portuale, le ulteriori aree, pubbliche e private, assoggettate alla giurisdizione dell'Autorità di sistema portuale;
 - c) ripartisce gli ambiti portuali in aree portuali, retro-portuali e di interazione tra porto e città;
 - d) individua i collegamenti infrastrutturali di ultimo miglio di tipo viario e ferroviario con i singoli porti del sistema esterni all'ambito portuale nonché gli attraversamenti dei centri urbani rilevanti ai fini dell'operatività dei singoli porti del sistema.
- La pianificazione delle aree portuali e retro-portuali è competenza esclusiva dell'Autorità di Sistema Portuale, che vi provvede mediante l'approvazione del PRP.
- La pianificazione delle aree con funzione di interazione porto-città è di competenza del comune e della regione, secondo quanto previsto dalle disposizioni di legge applicabili, che vi provvedono previa acquisizione del parere dell'Autorità di Sistema Portuale.

Una delle conseguenze maggiormente evidenti della mutazione del quadro normativo è il rafforzamento della competenza delle AdSP nella pianificazione, programmazione e disegno dell'armatura portuale operativa del Paese.

Altra conseguenza è la evidente perdita di significato del PRP come strumento di governo del territorio, come era stato visto fino al 2021. È difatti chiarito che il PRP non assolve la funzione di strumento strategico di "saldatura" e soluzione dei complessi e difficilissimi equilibri tra porto e città, divenendo oggi un piano eminentemente infrastrutturale.

2.3 Obiettivi del PRP

Quindi, secondo l'attuale impostazione normativa, il PRP:

- viene redatto in attuazione del Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica e del DPSS nonché in conformità alle Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e approvate dal Ministero delle Infrastrutture.
- disegna e specifica l'ambito e l'assetto delle aree portuali e retroportuali, individuati e delimitati nel DPSS per ciascuno dei porti di sistema;
- individua analiticamente le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree interessate nonché i beni sottoposti al vincolo preordinato all'esproprio;
- indica le aree portuali e retroportuali potenzialmente destinabili all'ubicazione delle piattaforme logistiche intermodali e all'ubicazione dei punti di scambio intermodale, nonché le aree potenzialmente destinabili alla costruzione di caselli autostradali funzionali alle nuove stazioni ferroviarie dell'alta velocità e dell'alta capacità;
- specifica gli obiettivi, le previsioni, gli elementi, i contenuti e le strategie di ciascuno scalo marittimo, delineando anche l'assetto complessivo delle opere di grande infrastrutturazione.
- è un piano territoriale di rilevanza statale e rappresenta l'unico strumento di pianificazione e di governo del territorio nel proprio perimetro di competenza;
- è previsto che effettui lo svolgimento della procedura di VAS; pertanto, il PRP deve essere concepito insieme al proprio Rapporto Ambientale.

La legge delimita anche le funzioni ammesse dai PRP nelle aree portuali, con possibili funzioni accessorie solo nelle aree retroportuali.

2.4 Le linee guida

Le linee guida emanate dal CSLPP sono uno dei riferimenti previsti dalla legge per la redazione del PRP.

In questo momento, le ultime linee guida sono quelle del 2017, precedenti quindi alle più recenti modifiche normative che le rendono non allineate con l'attuale impostazione della pianificazione portuale. In precedenza (2004) il CSLPP aveva emanato le prime linee guida per la redazione dei piani regolatori portuali in vigore della prima lettura dell'art. 5 della LN 84/94.

Le linee guida del 2017 non sono aderenti all'attuale processo di pianificazione portuale e pertanto si è tutt'ora in attesa dell'emanazione delle prossime linee guida che il CSLPP ha già programmato che saranno disponibili entro il 2023.

Dei due suddetti documenti rimane oggi ancora ben salda e attuale l'impostazione logica che deve governare il processo di concezione di un *masterplan* portuale, per utilizzare il termine anglosassone che meglio descrive in particolare il PRP odierno. Sono inoltre utilissimi i riferimenti alla letteratura, tra cui quelli della produzione del PIANC (www.pianc.org).

Questo PRP è stato redatto riferendosi a quanto ancora ragionevolmente utile e applicabile delle linee guida fin qui emanate dal CSLPP.

3. La pianificazione strategica del sistema portuale del Mar Ligure Orientale

Con il Decreto legislativo 4 agosto 2016, n.169 che riorganizza, razionalizza e semplifica la disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla legge n.84 del 28 gennaio 1994, viene istituita l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale, competente sui porti nazionali di La Spezia e Marina di Carrara.

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale ha iniziato il suo rinnovato processo di pianificazione del sistema portuale di competenza secondo dell'art. 5 della LN 84/94.

Occorre ricordare che il DPSS non era previsto dalle linee guida del CSLLPP del 2018.

L'AdSP ha quindi preparato il previsto documento di pianificazione strategica del sistema portuale (DPSS), che è stato approvato ai sensi di legge con Delibera della Giunta Regionale della Regione Liguria n. 624-2020 - Seduta N° 3626 - del 17/07/2020, previa:

- acquisizione dei pareri dei Comuni territorialmente interessati;
- intesa della Regione Toscana;
- intesa del Ministero delle Infrastrutture.

il tutto puntualmente rappresentato nella delibera sopra citata e dai documenti agli atti.

3.1 La consultazione degli stakeholders

Durante la redazione del DPSS, seppur non previsto dalla norma, ne indicato, correttamente l'AdSP ha ritenuto opportuno un percorso di audizione degli stakeholders.

Sono state organizzate apposite riunioni durante le quali l'Ente ha esposto le linee generali del documento, rispondendo alle domande e somministrando a ciascun intervenuto, alla fin dell'incontro, un questionario da compilare su base volontaria per l'acquisizione di eventuali proposte.

Per maggiori dettagli sull'analisi dei questionari e delle risposte ricevute si rimanda al documento approvato.

3.2 La strategia individuata dal DPSS approvato per il Porto di Marina di Carrara

Rimandando al documento approvato per maggiori dettagli, in estrema sintesi il DPSS per il porto di Marina di Carrara ha previsto:

1. L'ampliamento del porto fino al limite della sponda destra del torrente Carrione, con la realizzazione di una nuova darsena e di nuovi piazzali in corrispondenza del piazzale Città di Massa, al fine di concentrarvi tutte le funzioni commerciali oggi svolte sulle banchine Taliercio e Chiesa. L'intero compendio commerciale che ne deriverà sarà pertanto specializzato nei traffici già oggi esistenti nello scalo, con particolare riferimento alle rinfuse, al project cargo e alle merci unitizzate e non in modalità Ro-Ro. Per tali ampliamenti, dovrà essere favorito, con idonee misure di NTA, il ricorso al progetto di finanza per la realizzazione di tali opere, in modo da limitare per quanto possibile l'investimento pubblico.
2. Il mantenimento, seppure redistribuite e ottimizzate, delle quattro funzioni di fatto esistenti in porto, ovvero quella commerciale legata al traffico delle merci, e quelle crocieristica, cantieristica e diportistica, con dislocazione di queste ultime tre nella parte di ponente del porto. La presenza della funzione diportistica, completata con la realizzazione del travel-lift, risponde alla esigenza di garantire la attualità delle previsioni del Masterplan dei porti della Toscana, alla luce della decisione di rinunciare alla costruzione di un porto turistico tra le foci dei torrenti Carrione e Lavello.
3. L'allungamento dell'opera foranea di sopraflutto, con modi e forme adeguate a garantire la salvaguardia dell'equilibrio costiero locale, il modo che essa offra protezione alla nuova darsena ed al contempo permetta un allungamento opportuno delle banchine da destinare a crociere, il tutto nell'ottica di liberare spazi per il riassetto complessivo della nautica sociale e dei servizi portuali in genere.

4. L'introduzione di misure pianificatorie atte a favorire sinergie funzionali tra i porti del sistema portuale del Mar Ligure Orientale, in modo specifico con riguardo almeno alle funzioni crocieristiche, diportistiche e cantieristiche.
5. La valutazione di eventuali adeguamenti dei fondali del canale navigabile d'accesso e dei fondali operativi del porto al fine di assicurare competitività alla luce della evoluzione del naviglio nel prossimo ventennio.
6. L'introduzione di misure atte a ridurre progressivamente gli impatti portuali sui quartieri urbani circostanti, attraverso un piano specifico che costituirà a tutti gli effetti un piano particolareggiato del nuovo PRP, con l'obiettivo specifico di migliorare la qualità dell'ambiente e la compatibilità delle funzioni portuali con la città, favorire bilanci energetici positivi e misure per contenere la produzione dei rifiuti. Il bilancio dei sedimenti potrà condurre, nella logica dell'ampliamento, al loro riutilizzo per ripascimento delle coste a sud. Particolare attenzione andrà posta alla foce del torrente Carrione, sebbene non interessato da alcuna ipotesi di ampliamento portuale.

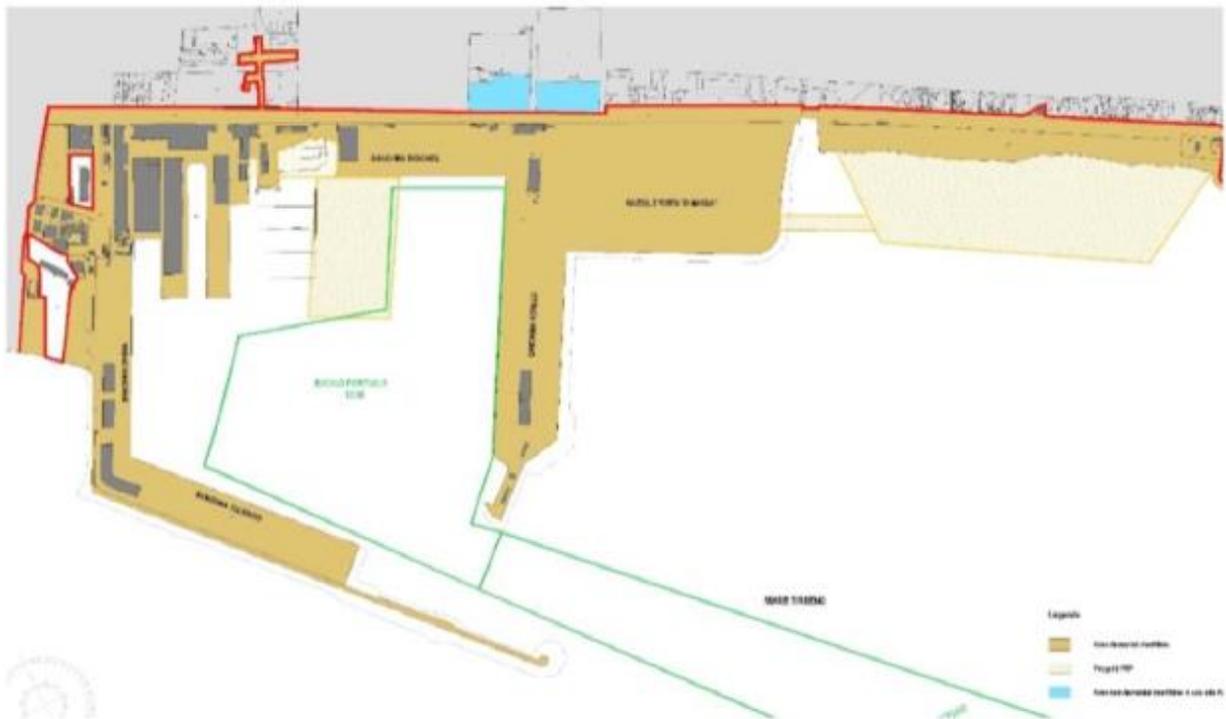


Figura 3-1: Confine demaniale marittimo della circoscrizione portuale del porto di Marina di Carrara

4. ANALISI DEL PORTO DI MARINA DI CARRARA

4.1 Sintesi storica dell'evoluzione del porto

L'infrastruttura portuale di Marina di Carrara è oggi tra i più importanti scali a livello mondiale di movimentazione dei prodotti lapidei, posto al centro della rete di trasporti internazionali.

La sua nascita ed il suo sviluppo, nonché quelli del centro urbano, sono legati storicamente alle attività estrattive e alle industrie di marmo già dall'epoca romana, quando nel vicino "Portus Lunae" venivano imbarcati i marmi bianchi apuani destinati a Roma e alle città dell'impero tramite grandi navi chiamate "naves lapidariae".

Le operazioni di carico e scarico effettuate su barche portate a secco lungo la spiaggia di Lavenza (Avenza) hanno costituito per secoli una forte limitazione dei traffici marittimi con ripercussioni su tutte le attività produttive dei marmi.

Il primo progetto di un porto risale al 1752 su commissione del Principe Francesco III d'Este, a firma dell'ingegnere francese Milet de Moreau; i lavori non vennero mai portati a termine. Il vecchio sistema di caricamento dei marmi dalla spiaggia durò per un altro secolo, fino al 1855, quando fu costruito il primo pontile di carico lungo la marina di Avenza su iniziativa dell'industriale Walton, che rimase in funzione per circa 70 anni; negli anni a seguire vennero realizzati, ad opera di privati, i pontili Binelli e Pate. Nel 1876 fu realizzato il primo tronco della ferrovia marmifera carrarese.



Figura 4-1: Il pontile caricatore Walton

Nel 1907 fu approvato il primo piano regolatore per il porto di Avenza classificato nel 1913 come appartenente alla 2^a categoria 2^a classe 1^a serie.

Nel 1915 fu redatto il progetto definitivo a firma dell'Ing. Inglese, che prevedeva la realizzazione di due dighe a moli convergenti asimmetrici con imboccatura rivolta a mezzogiorno. La realizzazione iniziò nel 1922, dopo la prima guerra mondiale.

Nel 1940 vennero conclusi i lavori di costruzione delle opere foranee che delimitano l'attuale specchio portuale senza peraltro rispettare il piano regolatore del 1907.

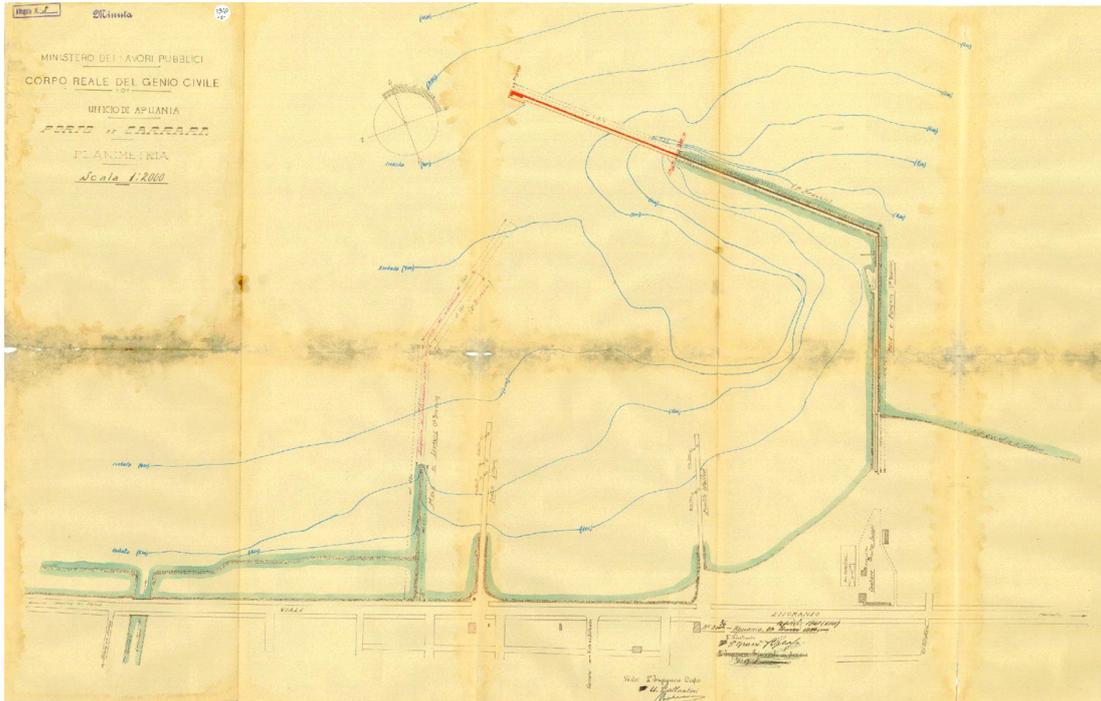


Figura 4-2: Planimetria di progetto delle opere foranee del 1940 (fonte: Archivio OO.MM.)

A seguito degli eventi bellici del 1944, il porto venne alquanto danneggiato.

Gli interventi di ricostruzione del dopoguerra e i successivi lavori condussero al prolungamento della diga foranea e l'ampliamento dei moli di ponente e levante con la realizzazione delle banchine Chiesa e Fiorillo, della banchina del Molo dei cantieri Apuania e la realizzazione dell'impianto di refluento per le sabbie (oggi rimosso).

Nel 1981 venne approvato il piano regolatore portuale tuttora in vigore, con D.M. n. 1007-894 del 27/04/1981.

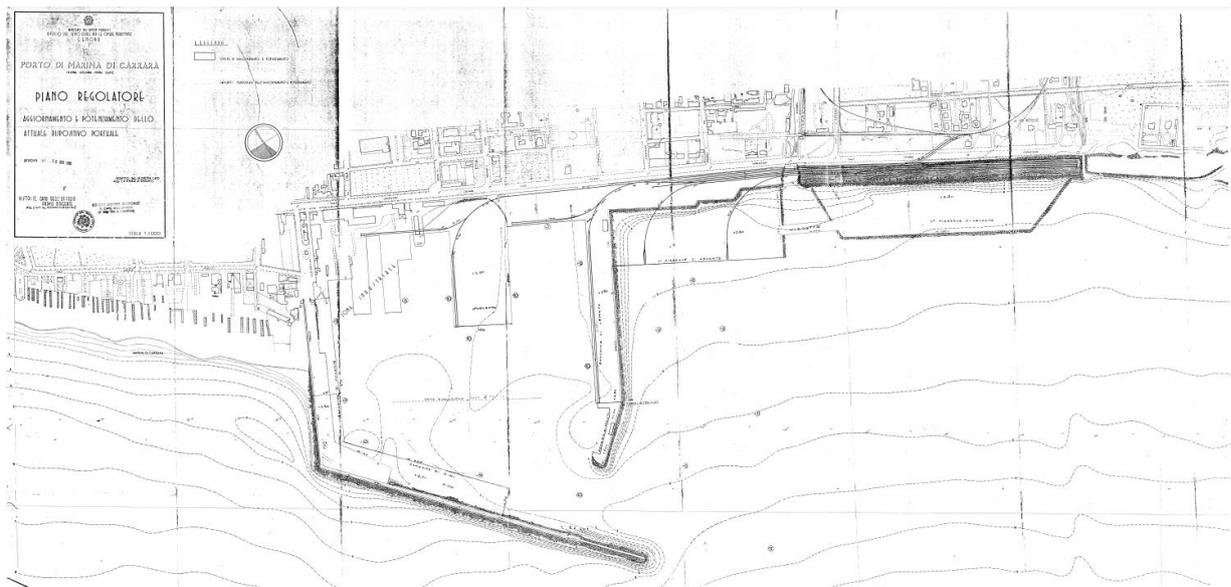


Figura 4-3: Piano Regolatore Portuale vigente del 1981 (fonte: AdSP-MLOr)

Nel 2001 l'Autorità Portuale di Marina di Carrara aveva proceduto alla redazione del Piano Regolatore Portuale, quale variante generale a quello vigente che risale al 1981, approvato con D.M. n. 1007-894 del 27/04/1981. Con

Delibera n. 21/2001 del 12/06/2001, tale PRP è stato adottato dal Comitato Portuale ed è stato successivamente approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto n. 171 del 12/12/2001, ricevendo tuttavia giudizio negativo di compatibilità ambientale da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministro dei Beni Culturali, con successivo decreto DEC/VIA/8065 del 20/12/2002.

Tuttavia, nel suddetto decreto veniva indicato quanto segue.

“Si ritiene pertanto opportuna la previsione di una nuova soluzione progettuale che sia meno impattante di quella prevista, non espandendosi oltre la foce del torrente Carrione, e che miri ad una correzione dell'erosione anziché confermarla.”

In data 13/02/2018 è stato sottoscritto dalla Regione Toscana, dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale e dal Comune di Carrara l'Accordo ex Art. 15 L. n. 241/1990 finalizzato allo sviluppo condiviso del porto di Marina di Carrara.

Nel suddetto Accordo, *“gli enti condividono gli obiettivi del presente accordo ed in particolare l'azione di rilancio del porto di Marina di Carrara, nel rispetto della vocazione originaria dello stesso e perseguendo prioritariamente soluzioni che non prevedano ulteriori ampliamenti del Porto a sud della foce del Torrente Carrione”*, nel rispetto di quanto indicato nel decreto DEC/VIA/8065 del 20/12/2002.

Nel 2019, l'intervenuta Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale (Porti di La Spezia e Marina di Carrara), anche grazie al forte impulso dei territori interessati al compimento dell'importante documento di pianificazione portuale, iniziò l'attuale nuovo percorso di aggiornamento del PRP.

4.2 Il quadro conoscitivo

L'Elab. E.1, a cui si rimanda per motivi di agilità di lettura di questo documento, riporta il quadro conoscitivo con la descrizione e la valutazione della situazione esistente sotto il profilo sia fisico morfologico/funzionale (naturale, storica, culturale, ambientale, infrastrutturale, funzionale, ecc.) sia istituzionale e programmatico (soggetti, proprietà, concessioni, vincoli preordinati, stato della pianificazione ed attuazione, ecc.), considerata in riferimento all'area portuale, al contesto urbano-comunale, all'assetto territoriale regionale, come rappresentati anche nei grafici di documentazione.

4.3 Il porto di Marina di Carrara oggi

Oggi lo scalo rappresenta un'infrastruttura fondamentale, non solo per la movimentazione dei materiali lapidei, ma anche per operazioni di general cargo e di project cargo (carico eccezionale), per il traffico Ro-Ro, per le attività della cantieristica per la nautica da diporto, che in zona si avvantaggia di un distretto produttivo molto importante a livello internazionale.

Il distretto del lapideo, quello della meccanica, la cantieristica e la nautica da diporto e le attività di trasporti e spedizioni operano grazie alla presenza dello scalo apuano, confermando quanto l'infrastruttura sia strategica per lo sviluppo del territorio.

Negli ultimi anni è cominciato anche il traffico crocieristico, con una domanda che si conferma crescente, consacrando il porto come una delle porte d'accesso alle bellezze della Regione Toscana.

Le merci scambiate sono prevalentemente non containerizzate.

Il traffico specifico per operazioni di general cargo e di project cargo, che coinvolge una filiera fortemente specializzata, attiene a moduli di impianti industriali destinati all'allestimento di piattaforme per l'estrazione e la lavorazione del greggio e del gas, prodotti dalla Nuovo Pignone S.P.A..

A seguito della recente flessione subita per la crisi economica internazionale, il porto ha visto incrementare significativamente il traffico Ro-Ro.

In estrema sintesi attualmente all'interno dello scalo apuano sono presenti stabilmente le seguenti aree operative:

- L'area commerciale per il traffico di merci, in cui operano 3 terminalisti (F2i Holding, Grendi e MDC Terminal);

- L'Ufficio Territoriale dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure orientale, la Capitaneria di Porto ed altre Amministrazioni pubbliche, tra cui la Dogana;
- Un'importante impresa della cantieristica navale, The Italian Sea Group, che ha rilevato lo storico marchio di Nuovi Cantieri Apuania;
- Il Club Nautico per l'attività diportistica.

Vista la funzione polivalente del porto, nei paragrafi seguenti verranno analizzate le tipologie di traffico:

- Commerciale (merci movimentate);
- Crocieristico (passeggeri transitati);
- Diportistico (imbarcazioni presenti).

L'analisi dei flussi portuali è stata effettuata principalmente facendo riferimento alle informazioni fornite da:

- Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale
- Assoporti
- Regione Toscana
- Confindustria nautica.

4.4 I collegamenti di ultimo miglio

Come indicato in tutti gli atti di pianificazione preordinata, che verranno analizzati in dettaglio nel prosieguo di questo studio, il successo di un porto si misura dalla sua capacità di interscambio modale. L'alto livello di scambio, ferroviario e stradale, è requisito imprescindibile per i porti della rete TEN-T.

4.4.1 Rete ferroviaria

Il Porto di Marina di Carrara ha uno sfiocamento di binari ferroviari in porto, recentemente adeguato e potenziato.



Figura 4-4: Tracciato ferroviario interno al porto collegato alla stazione Massa Zona Industriale

Nel 2021 è stato inaugurato un nuovo fascio di binari all'interno dello scalo apuano che consente di collegarlo alla stazione ferroviaria Massa Zona Industriale, un investimento congiunto di Autorità di Sistema Portuale Mar Ligure Orientale e Rete ferroviaria italiana da 4,5 milioni di euro su circa 3 km di linea.

Questi binari, partendo direttamente dalle banchine dello scalo apuano, consentono di comporre "sottobordo" i treni rispetto alle navi, con notevoli vantaggi in termini di operatività ed efficienza, treni che poi raggiungono le imprese della Zona industriale apuana.

Questa nuova infrastruttura si integra e si completa grazie al lavoro svolto da RFI che ha compiuto un importante intervento di manutenzione della linea che va dal porto di Carrara fino alla stazione di Massa, migliorando quindi il collegamento di questo braccio che connette lo scalo con la linea ferroviaria nazionale.

4.4.2 Rete stradale

Il Porto di Marina di Carrara è connesso tramite una adeguata viabilità a due caselli autostradali, quello di Massa e quello di Carrara.

L'accesso al porto, a differenza di molti altri casi italiani, non attraversa in pieno il centro città densamente urbanizzato.

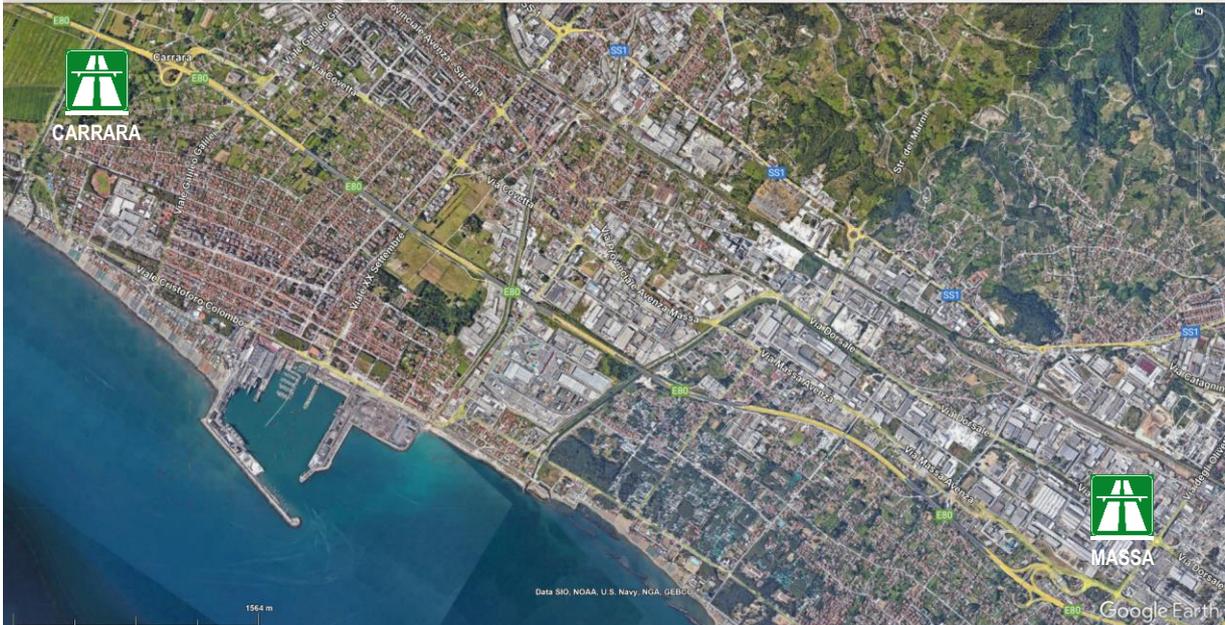


Figura 4-5: Collegamento alla rete stradale

4.4.3 Area Retroportuale Apuana

Il porto dispone inoltre di un Centro Intermodale Retroportuale denominato “Area Retroportuale Apuana”, tramite il quale vengono avviate per le destinazioni interne merci di provenienza estera per oltre 300.000 tonnellate e vengono ricevute per l'imbarco con destinazione estera merci per oltre 200.000 tonnellate.

4.5 Le attività attuali: caratteristiche funzionali e strutture delle opere

La fase di indagine conoscitiva del porto di Marina di Carrara ha consentito di individuare gli usi e le attività che attualmente si svolgono e ricadono entro il limite giurisdizionale dell'Autorità Portuale e le opere strutturali che attualmente costituiscono il porto.

Nel dettaglio le attività portuali attuali sono caratterizzate dai seguenti valori dimensionali:

ATTIVITA'	STATO DI FATTO	
	SVILUPPO BANCHINA [m]	SUPERFICIE [m ²]
COMMERCIALE	1.738	236.711
CANTIERI NAVALI	950	65.459
APPRODI TURISTICI	305	8.335
EDILIZIA DEMANIALE	-	6.680
SERVIZI PORTUALI	120	2.775
WATERFRONT	-	6.140

ARENILE	-	22.810
TOTALE	3.113	348.910

Le infrastrutture marittime attuali del porto di Marina di Carrara sono:

- Molo di Ponente e Diga Foranea;
- Molo di Levante;
- Banchine Chiesa, Taliercio, Buscaiòl, Fiorillo, Servizi;
- Piazzale Città di Massa.

Inoltre la fascia litoranea limitrofa al porto ospita altre destinazioni tra cui: stabilimenti balneari per la zona di ponente, ricoveri di piccole imbarcazioni e campeggi per la zona di levante.

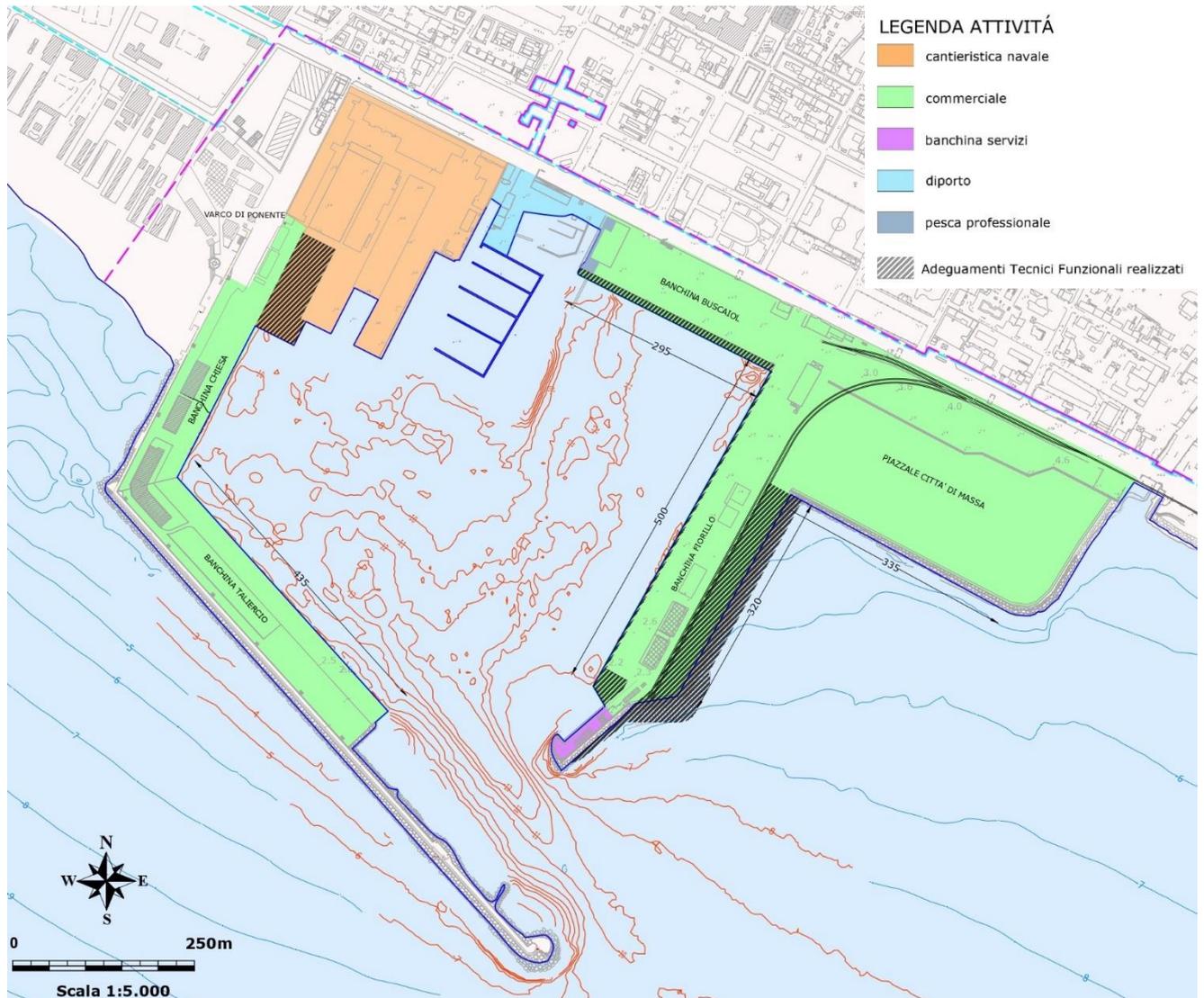


Figura 4-6: Attività attuali del porto di Marina di Carrara

Al porto si accede da due varchi doganali: il primo posto a ponente in corrispondenza della radice del molo di sopraflutto, il secondo invece a levante prossimo alla radice del molo di sottoflutto. La recinzione delle aree portuali si sviluppa dal molo di sopraflutto sino alla foce del torrente Carrione.

Per informazioni dettagliate sulle infrastrutture portuali e le dotazioni di mezzi, attrezzature e sistemi di segnalamento, si rimanda all'elaborato E.01 "Quadro conoscitivo".

4.5.1 Localizzazione e dimensione delle attività portuali e delle aree in concessione

La circoscrizione portuale di Marina di Carrara, come già indicato, si estende da Via Rinchiosa, posta in prossimità della via di accesso al varco di ponente del porto, fino al fosso Lavello al confine con il comune di Massa e, verso monte, comprende il Viale Colombo e il Viale da Verrazzano.

Per le aree portuali, vige un regolamento, emanato dall'Autorità di Sistema Portuale in virtù dei poteri di Legge (art. 6 della L. 84/1994), nel quale sono stabilite destinazioni e limiti all'uso delle strutture portuali.

In particolare, suddivide ciascuna delle banchine portuali in tre aree:

- la zona operativa, che comprende la superficie di banchina dal ciglio dove accosta la nave fino alla zona di deposito merce;
- la zona di deposito della merce;
- la zona destinata alla viabilità.

Su viale Colombo e Viale da Verrazzano la circolazione è gestita dall'Amministrazione Comunale in considerazione dell'uso per la pubblica circolazione che viene fatto.

Si tenga presente che generalmente da fine giugno a fine agosto, la locale Polizia Municipale emette un'ordinanza con la quale i mezzi pesanti che escono dal casello autostradale di Carrara sono obbligati, per raggiungere il porto di Marina di Carrara, a percorrere Viale Galilei verso monte e a svoltare su Via Covetta percorrendola tutta fino a Viale Zaccagna e, di qui, a scendere fino all'incrocio su viale da Verrazzano, per accedere ad entrambi i varchi da sud.

All'interno della circoscrizione portuale, con riferimento all'anno 2023, insistono 51 concessioni, come meglio descritte nell'elaborato E.1 "Quadro conoscitivo".

4.6 Analisi del PRP vigente e stato di attuazione

Il PRP vigente (Figura 4-3), approvato con D.M. del 27/04/1981, prevede:

- interventi di riqualificazione delle banchine Buscaioli e Fiorillo;
- l'ampliamento del Piazzale "Città di Massa";
- l'ampliamento del piazzale compreso tra le foci del torrente Carrione e del fosso Lavello;
- il banchinamento completo del lato nord-est della darsena portuale;
- la realizzazione di un molo lungo circa 250 m e largo circa 150 m radicato alla suddetta banchina nord-est;
- la realizzazione di una rete ferroviaria interna con percorsi a servizio del nuovo molo, del piazzale "Città di Massa" e della banchina Fiorillo;
- la realizzazione di due collegamenti viari tra i due piazzali di levante.

L'Autorità Portuale ha sviluppato gli interventi di riqualificazione delle banchine Buscaioli e Fiorillo, l'ampliamento del Piazzale "Città di Massa", e la realizzazione del raccordo ferroviario che ha interessato il Piazzale "Città di Massa" fino al varco portuale di levante, come previsto dal Piano Regolatore Portuale vigente.

Recentemente sono stati eseguiti importanti lavori di potenziamento della suddetta linea ferroviaria interna all'area portuale, mediante la realizzazione un fascio continuo di binari ferroviari che si sviluppano dal Piazzale Città di Massa lungo tutto il Molo di Levante del porto di Marina di Carrara. Tutto ciò rende possibile il componimento del treno (sino a 400 m) e/o il carico e lo scarico della merce direttamente in banchina Fiorillo da parte del terminalista.

È stata anche realizzata lungo il binario "Dorsale Lato Mare" una linea di telecamere di videosorveglianza per finalità di sicurezza poste in corrispondenza degli attraversamenti stradali di via delle Pinete, via Massa Avenza, via Dorsale e via Longobarda. Inoltre, giusta la convenzione sottoscritta in data 30/06/2017 tra l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale e RFI, sono stati realizzati, da parte di RFI con propri fondi, i lavori di rinnovamento dell'intero armamento ferroviario del binario "Dorsale Lato Mare". È prevista altresì la realizzazione da parte di RFI, nell'ambito della suddetta convenzione, dei passaggi a livello con barriere in corrispondenza degli attraversamenti stradali sopra citati.

Per la visualizzazione grafica dell'attuazione del PRP vigente si rimanda alla tavola E.7.



Figura 4-7: Potenziamento della linea ferroviaria interna al porto

4.7 Analisi dei traffici *sea side*

Le scelte operate per questo documento di pianificazione portuale sono supportate dall'elab. E1 "Studio dei traffici portuali", a cui si rimanda, che analizza i principali traffici che interessano il porto di Marina di Carrara, e che fa parte degli studi di settore a supporto della redazione del Piano Regolatore Portuale di Marina di Carrara.

Ai fini della pianificazione portuale, per un orizzonte temporale di medio termine (stimabile in 15 anni, indicativamente fino al 2038), vengono individuate le potenziali tendenze evolutive, necessariamente connesse allo sviluppo socioeconomico della regione e dell'intero sistema Paese.

Facendo seguito all'iter approvativo del DPSS, primo livello strategico della pianificazione del sistema portuale, nella prima fase dello studio è stato esaminato il quadro programmatico di riferimento del porto, partendo dal livello comunitario e scendendo nel dettaglio fino a scala locale, evidenziando quindi le principali indicazioni strategiche relativamente al settore dei trasporti e della logistica, che interessano l'area portuale di Marina di Carrara.

Successivamente, attraverso la raccolta di informazioni presenti in letteratura (I.S.T.A.T., Ministero dei Trasporti, Regione Toscana, etc.) e l'analisi dei dati forniti dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Orientale, sono stati analizzati i principali traffici esistenti.

Infine, nel quadro programmatico esistente e in un'ottica di indirizzo per le prospettive future, sono state effettuate delle specifiche previsioni di sviluppo dei traffici, utilizzando opportune considerazioni macroeconomiche e sociali.

Sotto il profilo dell'analisi trasportistica di supporto al PRP, questo studio quindi:

- a) svolge un approfondimento in ordine ai collegamenti infrastrutturali di ultimo miglio di tipo viario e ferroviario con il porto del sistema e gli attraversamenti del centro urbano, per i quali produce opportuni elaborati grafici;
- b) svolge un approfondimento degli strumenti di pianificazione sovraordinata di riferimento (di scala nazionale, regionale, provinciale, comunale e di settore), nonché degli indirizzi programmatici europei, con un'analisi delle correlazioni e dei vincoli con il quadro pianificatorio esistente;
- d) viene opportunamente approfondito per allineare gli interventi previsti alle effettive previsioni di sviluppo.

4.7.1 La performance attuale in sintesi

Nel 2022 il porto di Marina di Carrara ha proseguito il suo trend positivo dei traffici. Rotabili, general cargo, rinfuse solide e project cargo hanno movimentato complessivamente 5.547.417 tonnellate di merci, in aumento del +60,2% sull'anno precedente, ripartite in 1.615.889 tonnellate di rinfuse solide (+403,6%) e 3.931.528 tonnellate di general cargo (+25,1%), che ha compreso 1.307.197 tonn. (+2%) di merci containerizzate, 1.945.921 tonn. (59,9%) di merci ro-ro(esclusi i container) e 678.410 di altre merci varie (5,5%). I container complessivamente movimentati sono ammontati a 101.685 TEU (+0,4%), mentre il traffico ro-ro ha registrato 50.506 unità, con un incremento del 58,9% sul 2021, corrispondenti a 619.359 metri lineari (+52,5%).

Anche il traffico ferroviario dello scalo carrarino nel 2022 ha continuato a crescere, con 166 treni (+155%) effettuati, movimentando complessivamente 140.585 tonnellate di merci (+159%).

Vista la volatilità generale perdurante degli ultimi anni, il dato complessivo di crescita dei volumi prodotti dal porto di Marina di Carrara conferma una rotta di governo efficace. Esso serve territori che, in questo momento storico, sono tra le aree economiche italiane maggiormente dinamiche, mentre l'incertezza ancora dominante nello scenario internazionale, causata dal persistere della pandemia e dalle conseguenze del conflitto russo-ucraino, sta inevitabilmente condizionando i traffici manifatturieri che gravitano su altre realtà.

Per quanto riguarda il traffico passeggeri delle crociere, esordito nel porto di Marina di Carrara in questi ultimi anni, nel 2022 ha ripreso pienamente il suo percorso di sviluppo, con 26.443 crocieristi in transito e 21 scali nave effettuati.

Nel 2022 il traffico delle crociere nei porti di La Spezia e Marina di Carrara è cresciuto del +411,6% e i passeggeri sono stati complessivamente 525.276. Marina di Carrara contribuisce a questi numeri importanti, scontando tuttavia la completa assenza di infrastrutturazione specifica.

Nonostante il suddetto gap infrastrutturale, le previsioni per il 2023 indicano per il solo porto di Marina di Carrara circa 30.000 presenze. La Confcommercio locale ha già valutato l'impatto positivo sull'economia del territorio, apprezzando lo sforzo nel distribuire le toccate durante l'intero arco settimanale e nell'estensione del calendario crocieristico ai mesi non solo estivi e primaverili, ma anche autunnali e invernali che consentono di prolungare la stagione turistica a tutto l'arco dell'anno.

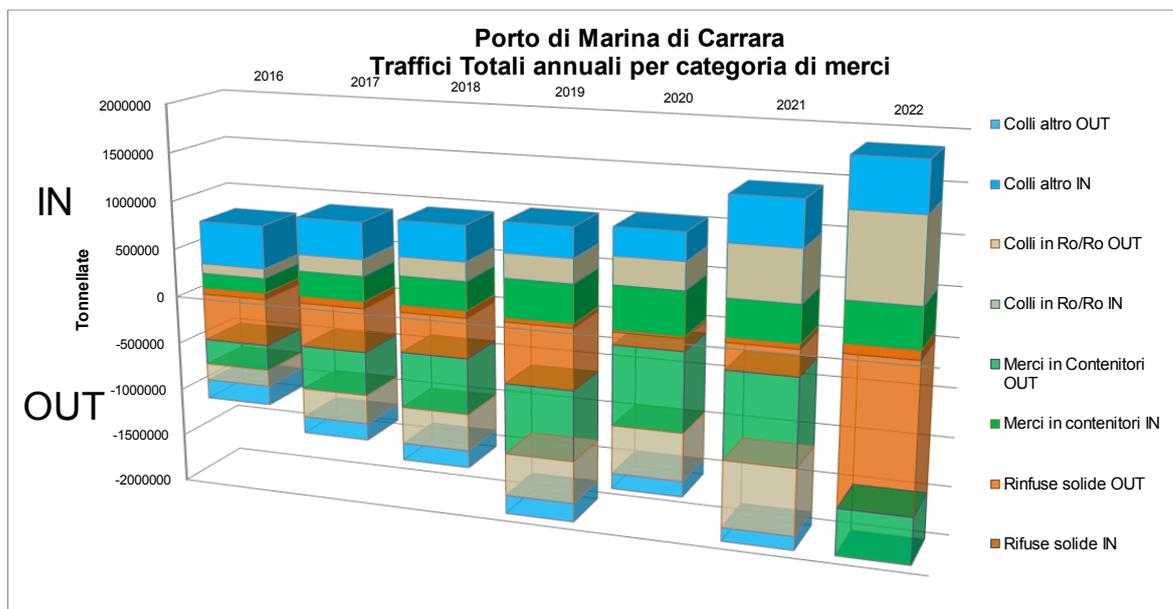


Figura 4-8: Andamento del traffico totale annuale di merci del porto di Marina di Carrara, suddiviso per tipologia di merce 2016-2022 (Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale)

La cantieristica navale, rappresentata dall'importante realtà di livello internazionale costituita da "The Italian Sea Group", continua con tendenza positiva la produzione di nuove navi da diporto (LOA >24 m) e di refitting.

L'approdo diportistico è saturo e limitato dimensionalmente dalla sua ubicazione e configurazione mai rivisitata.

La pesca è attività presente con una piccola marineria storicizzata.

5. METODOLOGIA DI REDAZIONE DEL PRP

Si è detto come il Piano Regolatore Portuale del porto di Marina di Carrara rappresenti il secondo livello di dettaglio della pianificazione del sistema portuale, attuando le scelte strategiche operate dal DPSS.

Il PRP deve (art. 5, c. 1 ter, della L. 84/94):

- procedere a disegnare e specificare l'ambito e l'assetto delle aree portuali e retro-portuali (queste ultime quando esistenti), individuate e delimitate nel DPSS;
- individua analiticamente anche le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree interessate.
- Il documento di pianificazione deve dimostrare la fattibilità e la sostenibilità (col suo Rapporto Ambientale) delle scelte operate.

La legge stessa sancisce per il PRP il ruolo di un piano territoriale di rilevanza statale che rappresenta l'unico strumento di pianificazione e di governo del territorio nel proprio perimetro di competenza (art. 5, c. 2bis della LN 84/94). Il perimetro di competenza è l'ambito del porto operativo, ovvero le aree portuali, così come disegnate dal DPSS, rimanendo escluse le aree di interazione tra porto e città.

Pertanto l'odierno PRP riveste il ruolo di un piano settoriale con prevalente contenuto infrastrutturale, declinato attraverso un programma di opere pubbliche per la grande infrastrutturazione e le principali regole per gli interventi pubblici e privati, finalizzati all'attrezzaggio ammissibile delle aree portuali (come funzionalmente definite nel DPSS) e che deve essere sostenibile dal punto di vista sociale, economico e ambientale.

Se quindi da un lato il PRP è "scenario" per la collocazione e la caratterizzazione di tutte le opere e gli interventi possibili, senza però definirli con dettaglio progettuale, dall'altro lato esso si configura ancora come griglia di riferimento e insieme di criteri per la valutazione della sostenibilità ambientale e sociale degli interventi stessi e della loro fattibilità tecnico-economica.

L'ambito e l'assetto delle aree portuali, individuati e delimitati nel DPSS, sono disegnati e specificati nel PRP, che individua analiticamente anche le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree interessate, ed effettua le dovute verifiche sotto gli aspetti della fattibilità tecnica e della sostenibilità ambientale.

Il PRP delinea a livello di fattibilità le opere di grande infrastrutturazione, i regimi d'uso e di trasformabilità delle aree portuali, gli strumenti e le fasi attuative, in una visione organizzativa e funzionale unitaria, proiettata in una prospettiva ampia che è quella del DPSS, finalizzata allo svolgimento ottimale delle attività portuali, alla valorizzazione del contesto ambientale, all'integrazione con le reti di comunicazione del territorio.

Per l'impostazione concettuale e metodologica, tuttavia, si è fatto anche riferimento a quanto residualmente utile ed effettivamente applicabile delle linee guida fin qui emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nelle more del necessario aggiornamento delle stesse.

5.1 Il percorso di redazione del PRP

Il metodo logico che ha condotto alle scelte principali del Piano Regolatore Portuale di Marina di Carrara è sempre quello proposto nelle linee guida fin qui emanate dal CSLPP.

Tale metodo si basa, essenzialmente, sul noto *Logical Framework Approach*, ampiamente utilizzato nei processi pianificatori e decisionali, e che si articola in tre fasi:

- analisi dei problemi;
- analisi degli obiettivi;
- analisi delle strategie.

Tutto si origina dall'analisi della domanda trasportistica e dalla stima della sua evoluzione nel tempo, con la constatazione di uno scenario di sviluppo fortemente dinamico, in termini di acquisizione, consolidamento o perdita dei traffici marittimi.

L'analisi critica dello stato di fatto e delle potenzialità di una nuova tendenza evolutiva e di sviluppo è stata realizzata mediante un approccio metodologico conosciuto come "analisi SWOT" (strength = punti di forza; weakness = punti di debolezza; opportunities = opportunità; threats = rischi/minacce).

Fissati i livelli prestazionali minimi in modo congruente con quanto previsto nella pianificazione sovraordinata e nel DPSS, il confronto coi punti di debolezza e i punti di forza, consente di determinare l'esistenza, o meno, di criticità/problemi in un fissato intervallo temporale (*benchmarking*) in funzione delle opportunità e dei rischi/minacce.

Dopo l'individuazione dei problemi, è possibile passare alla generazione degli obiettivi che il piano dovrà raggiungere nell'orizzonte temporale prefissato.

Durante la fase successiva si delinea il ventaglio di possibili strategie alternative in termini di configurazioni (*lay-outs*) di piano, che devono essere:

- congruenti con l'albero degli obiettivi (cioè soluzioni a cui sono sottesi interventi i cui risultati soddisfano gli obiettivi medesimi);
- rispettose delle (eventuali) priorità tra gli obiettivi;
- rispettose delle condizioni al contorno, vincoli e criteri;
- coerenti (o suscettibili di essere ricondotte a coerenza o a non contrasto) con la vigente strumentazione urbanistica e territoriale e con la programmazione dei soggetti preposti alla gestione delle infrastrutture di trasporto coinvolte.

La scelta della configurazione più congrua e che meglio risponde alle finalità del piano è avvenuta attraverso l'analisi comparativa tra le possibili alternative (analisi multicriteria).

Infine è stata effettuata l'ottimizzazione della configurazione selezionata, sulla scorta delle risultanze degli studi specialistici di supporto.

La configurazione di piano a "regime", sulla base del quadro conoscitivo e di quello di sviluppo adottato, può essere utilmente suddivisa per fasi attuative.

6. ANALISI DEI PROBLEMI E DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Nel presente capitolo sono affrontate le prime due fasi del *Logical Framework Approach*.

Sono stati individuati, tramite un'analisi di tipo SWOT, punti di forza, di debolezza, opportunità di sviluppo e criticità attuali, in funzione dei possibili scenari di sviluppo.

Alla luce di ciò, è stata eseguita l'attività di benchmarking, per accertare l'esistenza di criticità mediante il confronto tra punti di debolezza e di forza rispetto a fissati livelli prestazionali in uno stabilito intervallo temporale.

Successivamente sono stati individuati gli obiettivi da raggiungere per il superamento delle criticità, nonché gli indirizzi di Piano, le azioni conseguenti, gli effetti ambientali e territoriali attesi anche secondo quanto emanato dagli enti preposti, presentando sia le possibili strategie da attuare che gli aspetti tecnici, ambientali e territoriali da tenere in debita considerazione.

6.1 L'ANALISI SWOT

L'analisi SWOT è una delle metodologie più diffuse nei casi in cui si debbano prendere decisioni per il raggiungimento di obiettivi.

Si tratta di un procedimento con cui si rendono confrontabili in modo sistematico e fruibile le informazioni raccolte circa un tema specifico, fornendo uno strumento di supporto alle decisioni per la definizione di pianificazioni, politiche e linee di intervento.

L'eshaustività e la bontà della valutazione condotta con metodologia SWOT sono funzioni della completezza dell'analisi "preliminare": una volta raccolte le informazioni, che si ritiene siano necessarie per la definizione di un quadro quanto conoscitivo più completo possibile, è possibile procedere alla comparazione dei fattori in gioco.

Nello specifico, si considerano fattori endogeni ed esogeni: la terminologia consueta individua come fattori endogeni i punti di forza e i punti di debolezza e come fattori esogeni le opportunità e i rischi. Tra i primi rientrano tutte quelle variabili che fanno parte integrante del sistema stesso, sulle quali è possibile intervenire per perseguire gli obiettivi prefissati. Tra i secondi, invece, rientrano le variabili esterne al sistema, in grado di condizionarlo positivamente o negativamente. In quest'ultimo caso, non essendo possibile intervenire direttamente sul fenomeno, è opportuno predisporre strutture di controllo che individuino gli agenti esogeni e ne analizzino l'evoluzione, cercando di prevenire gli eventi negativi e sfruttare quelli positivi.

L'efficacia di questa metodologia d'indagine dipende, in modo cruciale, dalla capacità di effettuare una lettura "incrociata" di tutti i fattori individuati nel momento in cui si definiscono le politiche, concentrandosi sui punti di forza e smussando i difetti per massimizzare le opportunità e ridurre i rischi.

Per rendere più agevole tale lettura "incrociata", i risultati dell'analisi sono presentati sotto forma di diagramma tabellare sintetico e quindi descritti più diffusamente.

L'approccio sistematico dell'analisi SWOT ha permesso, quindi, una verifica delle potenzialità e delle deficienze dell'attuale porto di Marina di Carrara, in funzione dei possibili trend evolutivi, come strategicamente pianificato a livello di sistema portuale dal DPSS, dalle quali partire per la selezione e l'ottimizzazione della nuova configurazione di PRP.

Di seguito si riporta, descrivendoli e commentandoli, l'elenco dei punti di forza e di debolezza, delle opportunità e dei rischi individuati.

6.1.1 Punti di forza

Per il porto di Marina di Carrara sono stati individuati i seguenti punti di forza:

- Appartenenza all'area industriale di Massa Carrara
- Ottimo collegamento con le reti infrastrutturali di trasporto (ferro e gomma).
- Ruolo storicizzato negli scambi per il commercio lapideo e siderurgico.
- Ruolo forte nello short sea shipping con servizi marittimi di linea.
- Specializzazione in servizi logistici a valore aggiunto
- Presenza di un centro intermodale.
- Porta d'accesso dal mare ad un territorio turisticamente ambito.

- Presenza di una forte realtà cantieristica navale dedicata alle navi da diporto e del suo indotto;
- Presenza di un cospicuo parco nautico.
- Appartenenza al sistema portuale del Mar Ligure Orientale.

Il porto di Carrara è, di fatto, un nodo di interscambio e collegamento per il commercio lapideo e siderurgico e per l'indotto cantieristico ed industriale della Zona Industriale Apuana (ZIA), la quale accoglie sia la grande che la media e piccola impresa dei settori della meccanica, del lapideo e della nautica.

All'interno della Z.I.A. ricade, inoltre, il Centro intermodale retro portuale denominato "Area Retro-portuale Apuana"; l'importanza di quest'area è fondamentale per la sosta e la distribuzione delle merci in ingresso all'area portuale per l'imbarco ed in uscita dallo scalo commerciale.

Relativamente alle realtà industriali presenti nel territorio, è utile citare la Nuovo Pignone S.p.A., società del gruppo Baker Hughes, leader nella produzione di grandi manufatti impiantistici nel settore Oil & Gas (turbine a gas e vapore, compressori centrifughi e alternativi, etc.), la quale intende incrementare la produzione in loco, data la vicinanza del proprio stabilimento rispetto al porto.

6.1.2 Punti di debolezza

Per il porto di Marina di Carrara sono stati individuati i seguenti punti di debolezza:

- Promiscuità tra gli spazi adibiti al traffico commerciale, al diporto, alla pesca, alla cantieristica;
- Uso della viabilità urbana per i trasferimenti interni;
- Dinamica evolutiva della linea di costa (accrescimenti/erosioni) utilizzata strumentalmente come argomento di opposizione allo sviluppo portuale
- Prossimità della foce del Torrente Carrione utilizzata strumentalmente come argomento di opposizione allo sviluppo portuale;
- Mancanza di aree e servizi dedicati al traffico passeggeri (Ro/Pax e crociere);
- Viabilità e aree di sosta e manovra non adeguate alla crescente domanda di traffico Ro-Ro.

Lo scalo è caratterizzato dalla promiscuità tra gli spazi destinati al commerciale, al diporto, alla pesca e alla cantieristica; gli spazi a terra (piazzali e magazzini) sono carenti; la presenza dei cantieri navali ed i ridotti spazi a terra creano disagi e conflitti con il traffico urbano anche per semplici movimentazioni di merci; i piazzali posti tra le foci del torrente Carrione e del fosso Lavello sono decentrati rispetto allo scalo; l'insieme di queste peculiarità rappresentano dei fattori ostativi per i traffici Ro/Pax e crociere e Ro-Ro, i quali hanno raggiunto livelli limitati.

Il club nautico occupa un'area saturata: i punti di ormeggio su pontili e le aree a terra sono in difetto rispetto agli standard sui servizi essenziali per il diporto; inoltre, scarseggiano le aree dedicate alla piccola cantieristica.

Le dinamiche del trasporto solido lungo il litorale in esame (accrescimenti/erosioni) hanno una relazione con la presenza della struttura portuale. Molteplici studi condotti hanno dimostrato come l'influenza delle opere costiere sulla linea di costa sabbiosa, come accade sempre, si esauriscano a distanze alquanto limitate. Anche nel caso di Marina di Carrara sono stati eseguiti numerosi studi che hanno escluso la possibilità che il porto sia causa di modificazioni della linea di costa su litorali lontani oltre poche centinaia di metri. Purtroppo l'argomento, che certamente tocca molteplici sensibilità sociali, è sempre stato molto divisivo ed è stato strumentalmente utilizzato per opporsi a qualsiasi ipotesi di sviluppo portuale.

Analogamente la prossimità della foce del Torrente Carrione, corso d'acqua soggetto in passato a fenomeni di esondazione, ha fornito un argomento di preoccupazione spesso utilizzato per l'opposizione allo sviluppo portuale. Tutto gli studi condotti hanno dimostrato che l'esondazione del Torrente Carrione è sempre dipesa da problemi connessi alla configurazione d'alveo e golenale a monte. Le amministrazioni competenti si sono fatte parte attiva per fornire soluzioni concrete e la situazione odierna, con i progetti realizzati e in corso, esclude per il porto qualsiasi ruolo nel rischio idrogeologico.

6.1.3 Opportunità

Il 2016, con l'introduzione della Autorità di Sistema Portuale, in attuazione del Piano Strategico dei Trasporti e della Logistica, rappresenta un punto di svolta delle modalità di *governance* dell'armatura portuale del Paese. Da quel momento il ruolo dei porti italiani nei tessuti economici dei territori serviti è cresciuto in modo tangibile e misurabile.

Nell'arco della prospettiva temporale a cui il PRP si rivolge (15 anni, fino al 2038), per il porto di Marina di Carrara sono state individuate le seguenti opportunità di sviluppo grazie ad una favorevole potenziale crescita della domanda di trasporto (Cfr. Elab. F.1 "Studio dei Traffici Portuali"):

- Aumento complessivo dei traffici marittimi fino a valori potenziali in un intervallo centrato sul doppio dei traffici attuali (12 Mt)
- Aumento importante, in particolare, dei traffici merci (general cargo e SSS).
- Appetibilità dello scalo crocieristico, a sistema col porto di La Spezia .
- Attrattività per ormeggi, sia come *homeport* che per transito, di grandi navi da diporto, grazie alla rendita di posizione e al network e al *know-how* della "The Italian Sea Group" (cantiere e *village*).

Le suddette opportunità vengono puntualmente descritte nello Studio dei Traffici Portuali, a cui si rimanda per maggiore agilità del presente documento.

6.1.4 Rischi

Per il porto di Marina di Carrara sono stati individuati i seguenti rischi.

- Perdita di competitività nel panorama dei traffici commerciali.
- Crescente debolezza nel sistema portuale di appartenenza.
- Marginalità e sporadicità del traffico passeggeri e crocieristico: impossibilità di radicare i servizi industriali specifici.
- Progressivo annichilimento degli stessi traffici attuali per la mancanza di servizi adeguati.
- Aumento dei rischi per la sicurezza della navigazione dovuti alla promiscuità non ordinata delle funzioni portuali.
- Impossibilità di contribuire agli obiettivi del *Green Deal* per carenza di attrattività negli investimenti incentrati alla sostenibilità.

Un mancato adeguamento degli spazi e dei servizi dedicati provocherebbe delle ripercussioni allo sviluppo dei traffici commerciali, soprattutto quelli dei settori storici (lapideo e siderurgico) che fin'ora hanno avuto un ruolo trainante per l'economia locale.

L'insufficienza e la promiscuità di banchine, la mancata ottimizzazione dei flussi veicolari e dei nodi viari, la mancata realizzazione della piattaforma logistica comporterebbero non solo un minore sviluppo dei traffici, ma anche lo spostamento di alcune quote di mercato su altri scali.

6.1.5 Sinossi dell'analisi SWOT

La configurazione ottimale si prefigge lo scopo di ridurre al minimo i punti deboli e i possibili rischi e/o possibilmente convertirli in punti di forza, o almeno opportunità da sfruttare, insieme alle altre. Per aiutare la lettura comparata e quindi l'analisi di sintesi, si riporta, a seguire, la tabella sinottica dell'analisi SWOT.

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
Appartenenza all'area industriale di Massa Carrara	
Ottimo collegamento con le reti infrastrutturali di trasporto (ferro e gomma)	Promiscuità tra gli spazi adibiti al commerciale, al diporto, alla pesca, alla cantieristica
Ruolo storicizzato negli scambi per il commercio lapideo e siderurgico	Usi della viabilità urbana per i trasferimenti interni
Ruolo forte nello short sea shipping con servizi marittimi di linea	Dinamica evolutiva della linea di costa (accrescimenti/erosioni) utilizzata strumentalmente come argomento di opposizione allo sviluppo portuale
Specializzazione in servizi logistici a valore aggiunto	Presenza delle foci del Carrione e del Lavello utilizzati strumentalmente come argomento di opposizione allo sviluppo portuale
Presenza di un centro intermodale	Mancanza di aree e servizi dedicati al traffico passeggeri (Ro/Pax e crociere)

Porta d'accesso dal mare ad un territorio turisticamente ambito	Viabilità e aree di sosta e manovra non adeguate alla crescente domanda di traffico Ro-Ro
Presenza di una forte realtà cantieristica navale dedicata alle navi da diporto e del suo indotto.	
Presenza di un cospicuo parco nautico	
Appartenenza al sistema portuale del Mar Ligure Orientale	
OPPORTUNITÀ	RISCHI
Aumento complessivo dei traffici marittimi fino a valori potenziali in un intervallo centrato sul doppio dei traffici attuali (12 Mt)	Perdita di competitività nel panorama dei traffici commerciali
Aumento importante, in particolare, dei traffici merci (general cargo e SSS).	Crescente debolezza nel sistema portuale di appartenenza
Appetibilità dello scalo crocieristico, a sistema col porto di La Spezia	Marginalità e sporadicità del traffico passeggeri e crocieristico: impossibilità di radicare i servizi industriali specifici
Attrattività per ormeggi, sia come homeport che per transito, di grandi navi da diporto, grazie alla rendita di posizione e al network e al know-how della "The Italian Sea Group" (cantiere e village).	Progressivo annichilimento degli stessi traffici attuali per la mancanza di servizi adeguati
	Aumento dei rischi per la sicurezza della navigazione dovuti alla promiscuità non ordinata delle funzioni portuali
	Impossibilità di contribuire agli obiettivi del Green Deal per carenza di attrattività negli investimenti incentrati alla sostenibilità.

Tabella 5-1 – Analisi SWOT. Sinossi dei punti di forza, dei punti deboli, delle opportunità e dei rischi

6.2 BENCHMARKING

Il confronto di punti di forza e di debolezza, con fissati livelli prestazionali relativi ad uno stabilito intervallo temporale, consente di determinare quali siano i problemi da considerare per la successiva fase di determinazione degli obiettivi.

PUNTI DI FORZA	LIVELLO PRESTAZIONE/ GIUDIZIO	PUNTI DI DEBOLEZZA
IL CONTESTO TERRITORIALE DEL PORTO		
Appartenenza all'area industriale di Massa Carrara	Accesso e scambio facilitato / Occorre implementare azioni	Migliorabili connessione e scambio all'interno dell'area
Alta appetibilità della costa	Presenza di arenili attrezzati per fini balneari ed elioterapici / Occorre Implementare azioni	Dinamica costiera
Presenza del bacino estrattivo apuano e delle riserve di inerte (ravaneti)	Ottimizzazione dei servizi e delle vie di collegamento / Occorre Implementare azioni	Scarsa competitività per insufficiente specializzazione di aree e servizi dedicati
Presenza di attività specializzate (Nuovo Pignone)	Disponibilità di aree e servizi dedicati / Occorre Implementare azioni	Aree insufficienti e viabilità inadeguata
Presenza del centro intermodale nell'area retroportuale	Creazione piattaforma intermodale per l'ottimizzazione degli scambi / Occorre Implementare azioni	Scarsa competitività per mancanza di aree e servizi dedicati

PUNTI DI FORZA	LIVELLO PRESTAZIONE/ GIUDIZIO	PUNTI DI DEBOLEZZA
Sviluppo del traffico passeggeri e crocieristico	Disponibilità di aree e servizi dedicati / Occorre Implementare azioni	Competitività con i siti potuali limitrofi, come Livorno e La Spezia
Polo diportistico, anche se non completamente sviluppato	Definizione del ruolo nello scenario di sviluppo del diporto / Occorre Implementare azioni	Scarsa competitività per mancanza di aree e servizi dedicati
Importante polo diportistico per le grandi navi da diporto	Disponibilità di posti barca per navi da diporto maggiori in transito / Occorre Implementare azioni	Specchi acquei dedicati insufficienti per il transito di grandi navi da diporto
Domanda di cantieristica e servizi per la nautica	Disponibilità di cantieristica e servizi per la nautica adeguati / Occorre Implementare azioni	Aree insufficienti per la cantieristica ed i servizi per la nautica
Presenza di marineria peschereccia residuale	Disponibilità di aree e servizi dedicati / Occorre Implementare azioni	Attività non appetibili e quindi destinate a scomparire
Presenza di marineria peschereccia residuale	Mantenimento delle conoscenze artigianali tramite educazione e formazione / Occorre Implementare azioni	Attività non appetibili e quindi destinate a scomparire
Cultura delle arti, dei mestieri e delle tradizioni del mare	Trasferimento delle conoscenze come cultura del territorio, utile anche a fini turistici / Occorre Implementare azioni	Perdita della memoria
Porto preesistente per l'integrazione di attività marittime destinate al mantenimento ed all'incremento del livello occupazionale	Implementare attività marittime / Occorre Implementare azioni	Perdita di occasione economica per il riequilibrio e la stabilizzazione socio-economica
Vicinanza al sistema delle infrastrutture di trasporto (dorsale Ti-Bre)	Facile accesso all'asse autostradale / Occorre Implementare azioni	Migliorabile la connessione con l'accesso agli svincoli autostradali
Alta attrazione di traffico gommato pesante	Separazione dei flussi di traffico con finalità diverse / Occorre Implementare azioni	Congestione della viabilità urbana
Marina di Carrara è un nodo turistico della costa versiliese	Identificazione dell'insediamento costiero nel rispetto del "genius loci" / Occorre Implementare azioni	Segni di recessione delle attività e di marginalizzazione del territorio su tutta la fascia del waterfront
Come sopra	Il porto come elemento di attrazione fortemente sostenuto e connesso col tessuto urbanistico retrostante / Occorre Implementare azioni	Sconnessione urbanistica tra l'insediamento costiero e l'infrastruttura portuale

PUNTI DI FORZA	LIVELLO PRESTAZIONE/ GIUDIZIO	PUNTI DI DEBOLEZZA
Come sopra	Waterfront disegnato per l'aggregazione sociale e l'attrattività del luogo / Occorre Implementare azioni	Manca un waterfront cittadino di qualità, fruibile, attrattivo ed attrezzato, che sia luogo di aggregazione sociale, e di vera attrazione per i residenti e per i visitatori
IL PORTO		
Struttura portuale sostanzialmente formata	Manutenzione del canale di accesso / Occorre Implementare azioni	Necessità di dragaggi di manutenzione
Come sopra	Dragaggi di manutenzione del bacino / Occorre Implementare azioni	I fondali sono generalmente poco adeguati al traffico di naviglio di classe superiore rispetto all'attuale
Come sopra	Correzione del sistema di protezione degli specchi acquei / Occorre Implementare azioni	Sporadica agitazione residuale sopra soglia
Come sopra	Implementare superfici acquedotte e asciutte dove svolgere in maniera più razionale e ordinata l'attività di diporto nautico / Occorre Implementare azioni	Promiscuità dello specchio acqueo protetto con altre funzioni e aree ormai largamente sottodimensionati rispetto alle reali esigenze d'uso e occupazionali
Come sopra	Recuperare aree per l'implementazione dei servizi portuali mancanti / Occorre Implementare azioni	Sono assenti spazi e superfici fronte banchina per servizi specializzati
Come sopra	Implementare spazi di aggregazione e per i servizi al diportista / Occorre Implementare azioni	Mancano spazi e superfici idonee per i servizi al diportista
Domanda di attività cantieristica minore	Cantieristica con spazi adeguati in funzione delle effettive esigenze e della specializzazione condotta / Occorre Implementare azioni	Endemica carenza di spazi per la cantieristica minore

6.2.1 Elenco e gerarchizzazione dei problemi

Il confronto tra i punti di "forza" e di "debolezza" con i relativi livelli prestazionali attesi (qualitativamente e/o quantitativamente stabiliti e relativi ad un fissato intervallo temporale), tenuto conto del quadro delle "opportunità" e dei "rischi/minacce", consente di focalizzare i "problemi" (ovvero le criticità attuali e potenziali), rappresentabili secondo una struttura ad "albero", la quale evidenzia la gerarchizzazione degli stessi.

L' "albero dei problemi" si articola nel seguente modo:

- problema generale;
- macro-problemi;
- problemi specifici.

PROBLEMA GENERALE	MACRO PROBLEMI	PROBLEMI SPECIFICI
Promiscuità tra funzioni diverse	Interferenza tra le attività	Difficoltà di gestione e organizzazione dello scalo

PROBLEMA GENERALE	MACRO PROBLEMI	PROBLEMI SPECIFICI
	Impossibilità di sviluppo del traffico portuale	Impossibilità di crescita della flotta anche solo in via dimensionale
Mancanza di aree e servizi dedicati all'evoluzione attesa dei traffici commerciali	Scarsa competitività dello scalo portuale	Necessità di spazi per la gestione dei traffici commerciali
		Impossibilità di sviluppo del traffico passeggeri (Ro/Pax e crociere)
Potenziale squilibrio della dinamica della costa	Interruzione del flusso sedimentario litoraneo	Configurazione portuale che non aggravi le attuali condizioni del trasporto solido litoraneo
	Interazione con le foci dei corsi d'acqua	
Rischio idraulico	Interazione con le foci dei corsi d'acqua	Configurazione portuale che non contribuisca a fenomeni di esondazione del Carrione
Saturazione delle aree per il diporto nautico	Operatività limitata dell'approdo turistico	Necessità di ormeggi
		Mancanza di spazi a terra per gli armatori
		Impossibilità di impiantare servizi e cantieri nautici con rischio di perdita di competitività
Mancanza di un approdo attrezzato al soddisfacimento degli standard e all'accogliimento delle grandi navi da diporto	Impossibilità di soddisfare la domanda	Necessità di aumento dell'offerta di posti barca
		Necessità di implementare tutti i servizi al diportista ed alla imbarcazione
		Offrire la possibilità di accogliere anche imbarcazioni da diporto maggiori
Miglioramento della viabilità di accesso al porto	Esigenza di separazione dei tipi diversi di traffico veicolare	Configgenza tra la viabilità urbana ed il traffico pesante
		Congestione del nodo stradale tra viale da Verrazzano/viale Zaccagna/via delle Pinete
		Mancanza di viabilità adeguata per trasporti eccezionali
		Mancanza di percorsi ciclabili e pedonali dedicati

6.3 ANALISI DEGLI OBIETTIVI INTEGRATI GENERALI

Il PRP inquadra e dettaglia le scelte strategiche operate dal primo livello di pianificazione del sistema portuale, il DPSS, dimostrandone la fattibilità e la sostenibilità. L'AdSP ha preparato il previsto DPSS, che è stato approvato ai sensi di legge con Delibera della Giunta Regionale della Regione Liguria n. 624-2020 - Seduta N° 3626 - del 17/07/2020. Esso costituisce, pertanto, la base programmatica per l'elaborazione del PRP.

Alla luce del fatto che un "obiettivo" è tale quando prefigura il superamento del "problema", ovvero delle criticità attuali e di quelle che possono emergere in relazione al livello prestazionale atteso, gli indirizzi dettati dal DPSS, che verranno declinati col PRP, sono stati confrontati con l' "albero dei problemi" precedentemente determinato attraverso il benchmarking.

In conclusione, gli obiettivi declinati col metodo sopraesposto, sia tecnici che ambientali, risultano atti a soddisfare tutte le criticità evidenziate nell'albero dei problemi.

Si riporta, di seguito, l' "albero degli obiettivi".

OBIETTIVI GENERALI		OBIETTIVI SPECIFICI
OG_1	EVOLUZIONE LOGISTICA DEL	Razionalizzazione e ampliamento del porto commerciale fino alla Foce del T. Carrione, con particolare attenzione agli scambi per cui è prevista una sensibile crescita.

OBIETTIVI GENERALI		OBIETTIVI SPECIFICI
	PORTO COMMERCIALE	Configurazione delle nuove opere di grande infrastrutturazione, che consentano la manovra di ingresso/uscita delle navi di progetto in condizioni di sicurezza.
		Consolidamento e sviluppo dei traffici attuali per soddisfare in modo più ampio le esigenze industriali del territorio servito.
		Sviluppo delle aree e dei servizi per lo Short Sea Shipping e per le Autostrade del Mare
		Implementazione di servizi adeguati per il settore crocieristico
		Ottimale distribuzione e localizzazione delle varie attività (merci, ro-ro/ro-pax, crocieristico, turistico/nautico) in modo tale da non creare commistioni o interferenze, e nello stesso tempo, garantire la funzionalità complessiva dell'intera infrastruttura portuale, la manovrabilità delle navi ed il migliore utilizzo degli accosti
		Razionalizzazione e separazione degli accessi portuali in base alle attività previste
		Attuazione di soluzioni coerenti con le normative vigenti di sicurezza in ambito portuale, security portuale e sicurezza della navigazione
		Riorganizzazione funzionale e rilocalizzazione della banchina servizi, al fine di ormeggiare in condizioni di sicurezza le imbarcazioni della Capitaneria di Porto di Marina di Carrara, della Guardia di Finanza, dei Vigili del Fuoco, dei Piloti, dei Rimorchiatori, degli Ormeggiatori nonché le eventuali imbarcazioni per ulteriori esigenze connesse all'esercizio del porto
		Continua attenzione alla connessione con la rete su ferro al fine di operare direttamente sui convogli ferroviari, riducendo al minimo il maneggio delle merci, consentendo una riduzione dei costi delle operazioni portuali e il conseguimento della completa intermodalità direttamente in banchina.
		Razionalizzazione di tutti gli spazi disponibili nell'ambito del PRP e previsione di magazzini portuali, ai fini dell'implementazione di servizi logistici a valore aggiunto.
OG_2	SVILUPPO DELL'APPRODO PER LA NAUTICA DA DIPORTO ORIENTATO ANCHE ALLE GRANDI NAVI	Razionalizzazione dell'approdo turistico nautico e sviluppo dei servizi alla barca, all'armatore ed al diportista.
		Connessione con il tessuto urbano in modo da rendere accessibile e fruibile l'approdo-turistico alla città.
		Supporto alla cantieristica da diporto anche minore (lavorazioni sull'imbarcazione da effettuare a terra e a mare, rimessaggio, ecc.) e dotazioni di facilities adeguate per l'alaggio e varo (travel-lift, jib crane, rampe).
OG_4	SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	Scelta di una configurazione portuale che minimizzi gli impatti potenziali significativi sulle componenti ambientali quali: morfodinamica costiera, rischio idraulico e idrogeologico, aspetto idraulico-marittimo, clima meteo marino del paraggio, aspetto climatico, aspetto acustico, aspetto atmosferico, aspetto paesaggistico, aspetto culturale, architettonico e archeologico, aspetto relativo all'ecosistema marino, aspetto relativo alla salute pubblica e aspetto sanitario, aspetto socio-economico

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI
	<p>Sviluppo del PRP in accordo con il concetto di <i>Green Port</i>, per conseguire uno sviluppo portuale sostenibile mediante interventi di riduzione delle emissioni, gestione sostenibile dei rifiuti e dei dragaggi, produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per coprire i fabbisogni energetici del sistema portuale</p>
	<p>Verifica della possibilità di elettrificazione delle banchine (<i>cold ironing</i>) per ridurre le emissioni delle navi ferme in banchina e per l'alimentazione delle gru portuali nonché di impianti di illuminazione portuale ad alta efficienza con tecnologia LED</p>
	<p>Risoluzione dei problemi logistici della viabilità circostante e delle necessarie interconnessioni con la viabilità urbana ed extraurbana</p>
	<p>Favorire l'accesso e l'ormeggio di navi che utilizzino motorizzazioni a combustibili maggiormente sostenibili (LNG, Idrogeno, Biofuel)</p>
	<p>Implementare politiche di gestione delle operazioni portuali improntate alla sostenibilità ambientale</p>

7. ANALISI DELLE STRATEGIE ALTERNATIVE

In questo capitolo si vuole dare evidenza al percorso per la ricerca e la successiva individuazione della ottimale soluzione di piano, che soddisfi al meglio gli obiettivi integrati individuati e descritti.

Partendo dalla configurazione di stato di fatto, sono state analizzate criticamente alcune soluzioni alternative di configurazione di piano, mediante un'analisi comparativa secondo i principi dell'analisi multicriteria, che soddisfino, in tutto o in parte, gli obiettivi, tenuto conto delle eventuali priorità, al fine di individuare la configurazione portuale ottimale.

Alla luce dei macro-obiettivi precedentemente individuati, sono stati fissati alcuni criteri di base per l'elaborazione delle soluzioni alternative di piano:

1. L'ampliamento del porto commerciale è esteso fino alla Foce del Torrente Carrione.
2. L'ampliamento dovrà insistere sostanzialmente all'interno del "cono d'ombra" del vettore trasposizionale indotto dalle opere portuali esistenti.
3. La configurazione dell'imboccatura dovrà ridurre i fenomeni di siltaggio e agitazione residua all'interno dei bacini.
4. Sviluppo di un nuovo bacino per accosti commerciali debitamente attrezzato e di una piattaforma logistica per la razionalizzazione dei traffici.
5. Terminal dedicato ai traffici passeggeri e crociere, anche in via non esclusiva.
6. Potenziamento dell'approdo turistico in posizione direttamente collegata al centro città.
7. Separazione tra le attività portuali secondo il loro specifico grado di compatibilità².

Per quanto riguarda le scelte strategiche si prevede in estrema sintesi:

- Per il traffico marittimo commerciale: la formazione di una moderna e funzionale "piattaforma logistica" che si estende sul Piazzale Città di Massa fino alla foce del T. Carrione. Per ragioni di economicità logistica la parte fondamentale dei traffici "solo merci" impegnerà sempre più in futuro gli sporgenti che delimitano il piazzale "Città di Massa", come opportunamente risagomato, in posizione urbanisticamente idonea. Il nuovo "Varco Carrione", svincolerà le merci direttamente verso le reti di interscambio modale, senza aggravare il traffico del tessuto urbano di centro città.
- Per il traffico della navi da crociera e passeggeri: la Banchina Taliercio, direttamente connessa al centro città, viene destinata ad area passeggeri e crocieristica in via prevalente e non esclusiva.
- Approdo turistico: viene localizzato nel bacino di ponente del porto, circostante e a ridosso dei cantieri navali oggi dedicati a costituire un polo del lusso nautico.
- Pesca professionale: a tutela della marineria residua viene confermata la posizione storicizzata, bensì fisicamente separata dalle altre attività portuali e con varco dedicato.

7.1 IL DIMENSIONAMENTO DEL PIANO

Le principali considerazioni circa il dimensionamento della nuova configurazione dell'ambito del porto operativo di Marina di Carrara vengono sintetizzate come viene di seguito riportato. Si rimanda comunque ai dovuti approfondimenti contenuti negli studi di settore che accompagnano il Piano, in particolare nell'elaborato F.1 "Studio dei traffici portuali" che analizza i principali traffici che interessano il porto di Marina di Carrara.

Si sono individuati i potenziali trend evolutivi necessariamente connessi allo sviluppo socio-economico della regione e dell'intero sistema Paese, ai fini della pianificazione portuale per un orizzonte temporale di medio termine (stimabile in 15 anni, fino al 2038).

Non sfuggirà infatti come le logiche di evoluzione dei sistemi di trasporto sono connesse a delicati e complessi equilibri, che partendo dalla pianificazione generale di macroscala (programmazione europea) si attuano con approccio globalizzato e, appunto, di sistema.

Come è dimostrato dal cambio di governance avvenuto nel 2016 con l'avvento delle Autorità di Sistema Portuale, la nuova visione prospettata dal Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (2015),

² Cfr.: PIANC WG 147 "Guidelines for Management of Recreational Navigation Activities within Fishing and Commercial Ports".

maggiormente orientata al recupero del gap creatosi col mancato adeguamento dell'armatura portuale del Paese, ha creato una forte discontinuità nell'efficienza dei porti e nella loro capacità di adeguarsi alle richieste del mercato.

Quindi lo sviluppo dei flussi commerciali del porto di Marina di Carrara dipenderà sempre dalle azioni intraprese dalle autorità di governo, che permetteranno sia di innovare e migliorare l'organizzazione e la logistica dell'area portuale, sia di modificare e incrementare la sua appetibilità da parte degli operatori.

Partendo dalla coscienza radicata dell'importanza dell'infrastruttura portuale, strettamente legata al tessuto economico del territorio servito, si sono analizzate in dettaglio tutte le possibilità offerte dall'evoluzione dei mercati e della trasportistica.

7.1.1 L'ampliamento del porto commerciale

La riorganizzazione del bacino portuale esistente e la realizzazione del nuovo bacino commerciale già si giustifica nell'ambito della pianificazione europea dei trasporti ed in particolare guardando all'Asse Prioritario n. 21 (Autostrade del mare).

La rilevante posizione geografica del porto, favorita anche da un collegamento diretto con la rete ferroviaria e con i principali corridoi autostradali che attraversano la Toscana (autostrada A1, A12), valorizza pienamente l'area portuale di Marina di Carrara, appartenente alla Rete T.E.N. (Trans European Network).

Per le merci alla rinfusa solide la previsione prevede un tonnellaggio che potrà variare tra 1,5 e 3 Mt. L'attuale dotazione di mezzi per la movimentazione (fino a 6 gru da 100 t), lo sviluppo di banchine e i piazzali retrobanchina, considerabili idonei per il lo scenario basso della forchetta (1,5 Mt è la quantità movimentata nel 2022), necessitano di un raddoppio, tenendo bene in conto, in particolare, la necessaria razionalizzazione delle operazioni, la conduzione in sicurezza del lavoro, la necessaria separazione da attività portuali non compatibili, secondo livelli prestazionali space consuming, che, nelle realtà portuali italiane non possono eguagliare quelle dei porti competitor anche n continente europeo.

Al di là di più sofisticate considerazioni modellistiche numeriche per il confronto della produttività operativa coi traffici stimati, il giudizio esperto, corroborato da interlocuzioni con gli esperti dell'AdSP e con gli operatori portuali, porta a verificare la bontà di tale previsione dimensionale.

Per le merci in contenitore, anche in considerazione della forte presenza sistemica del partner portuale di La Spezia, le previsioni maggiormente affidabili si rivolgono al mantenimento degli attuali livelli di scambio, con leggera crescita in funzione delle scelte di governance. La forchetta risulta ampia previsionalmente, e ciò è confermabile proprio a causa della maggiore indeterminazione del peso di Marina di Carrara nella logica di sistema per lo specifico settore di traffico.

Per i colli in Ro-Ro si è stimata statisticamente una forchetta intorno ai 13 Mt, tuttavia molto ampia. Tale ampiezza di escursione è fortemente sensibile alle condizioni programmatiche e normative (Marebonus, p.es.). Per tale ragione è da suggerire un dimensionamento che sfrutti al massimo le sinergie con aree a funzioni compatibili, al fine di non sovradimensionare linee di banchina e piazzali destinati a parcheggio dei trailer, rispetto ad un ragionevole incremento delle dotazioni attuali.

Ragionamento analogo per le ulteriori funzioni portuali.

La proiezione statistica sulla movimentazione totale delle merci in porto evidenzia una forchetta tra 11 e 13,6 Mt. Complessivamente, anche in questo caso, al di là di più sofisticate considerazioni modellistiche numeriche per il confronto della produttività operativa coi traffici stimati, il giudizio esperto, corroborato da interlocuzioni con gli esperti dell'AdSP e gli operatori portuali, porta a verificare la bontà della previsione dimensionale di ampliamento del porto commerciale fino alla foce del T. Carrione con la nuova darsena antistante il Piazzale Città di Massa.

Grazie all'analisi di altri porti con caratteristiche e potenzialità analoghe sembra idoneo garantire dai dieci ai dodici accosti contemporanei di dimensioni variabili con un minimo di 210 m.

A tali accosti è ragionevole affiancare una disponibilità di banchine adeguatamente profonde per poter ospitare le varie tipologie di merci in transito e per un primo stoccaggio, siano essi merci in colli o containerizzate, merci alla rinfusa o rimorchi gommati, oltrechè la necessaria viabilità di servizio e gli spazi adeguati per la movimentazione dei sistemi di carico/scarico.

Conosciuta la nave di progetto, il dimensionamento del canale di accesso, dell'imboccatura portuale, dei cerchi di evoluzione e manovra e quindi degli specchi acquei, nonché le verifiche di adeguatezza delle lunghezze e superfici di banchina e dei relativi piazzali è avvenuto secondo le indicazioni della più aggiornata letteratura tecnica internazionale in materia ed in particolare quella del PIANC³.

7.1.2 Il traffico crocieristico e passeggeri

Il comparto delle crociere registra da anni un costante incremento nonostante alcune cadute conseguenti ad eventi calamitosi e tragici. Tale mercato è arrivato ad un punto di maturità e la vacanza in crociera, da ambita e prestigiosa, quindi molto costosa, è divenuta oggi alla portata di molti. Ciò ha corrisposto ad un incremento senza precedenti della domanda, e quindi ad un'offerta molto variegata e diversificata per rotte, qualità e servizi offerti.

Oggi molti porti nazionali contano su scali crocieristici periodici. Ciò dipende dal corretto marketing territoriale e da una buona qualità dei servizi erogati con una politica di prezzi concorrenziale.

Considerando il ruolo potenziale che il porto di Marina di Carrara assume quale porta d'accesso al panorama turistico regionale, caratterizzato da siti di indiscusso valore storico e paesaggistico, la governance a livello di sistema portuale, per tramite della "Spezia & Carrara Cruise Terminal", sta promuovendo un ragionevole numero di toccate.

Questa realtà, che si è quindi già avviata all'interno dell'area portuale di Marina di Carrara negli ultimi anni, getta le basi per un ulteriore sviluppo del porto in chiave turistica: questo aspetto merita particolare attenzione, in quanto il traffico crocieristico può aumentare lo sviluppo economico locale, con la creazione di servizi e strutture dedicate.

Nell'ambito della riorganizzazione delle funzioni portuali, particolare attenzione deve essere data alla realizzazione di un terminal crocieristico specifico, dotato di tutte le infrastrutture ed i servizi consoni a poter correttamente sviluppare e gestire questa attività.

Il terminale pianificato, tenuto anche conto delle caratteristiche peculiari dell'attività descritta, consente l'accosto di una nave da crociera o ro-pax della massima dimensione oggi disponibile.

Il posizionamento ideale del nuovo terminal crociere nel lay-out di PRP è senz'altro sulla banchina Taliercio, in prosecuzione della nuova area dedicata all'approdo turistico sulla Banchina Chiesa, in adiacenza al varco verso il centro urbano (C2) e alle facilities specializzate per le grandi navi da diporto (Cantiere, HQ e Village) della "The Italian Sea Group".

Le dimensioni permettono uno sviluppo anche maggiormente importante di quello cautelativamente stimato dalle proiezioni statistiche, ma come detto in precedenza, ciò dipende dalle potenzialità che potranno esprimersi a seguito della governance secondo logiche di sistema con il porto di La Spezia. La possibilità di attracco di piccole navi da crociera, come attualmente si verifica, porta ad una maggiore esigenza di attracchi *alongside*.

Va da sé l'opportuno suggerimento di non irrigidire le previsioni permettendo l'utilizzo dell'area anche per attività compatibili, quali senz'altro sono le operazioni per le grandi navi da diporto, che condividono molte esigenze con le navi da crociera, tra cui quelle di dotazioni di security portuale, secondo l'occorrenza.

7.1.3 La nautica da diporto

La lingua del rapporto tra le comunità, l'uomo e il mare si declina oggi con il fenomeno della nautica da diporto e del turismo nautico. Il nostro Paese ha visto mutare il rapporto dei suoi abitanti col mare, come è già avvenuto da molto tempo in molti altri paesi industrializzati occidentali.

³ www.pianc.org

Il mare non è più solo sofferenza e lavoro duro e rischioso. Anzi, il mare è sempre più occasione di svago, di conoscenze e sport. E siccome l'esplorazione, la conoscenza del nuovo, e i rapporti economici e sociali che da ciò scaturisce, sono esigenze naturali e intrinseche dell'uomo di ogni tempo, ecco che il trafficante, il mercante, l'esploratore del passato, si reincarna nel turista nautico, quello che in totale libertà per la sua sola volontà e desiderio, punta la prua del suo mezzo verso nuove mete.

L'espansione del turismo nautico, il diportismo, oggi più che mai si configura come fatto culturale e sociale.

Chi va per mare deve trovare riparo sicuro e ospitale: quindi il servizio sociale si coniuga con gli scopi della ricettività, e da qui il turismo nautico diventa fatto economico. E fatto economico è, importante pure, dacché analisi CENSIS hanno valutato questo comparto come tra i più appetibili tra quelli industriali, grazie al moltiplicatore rilevato in termini di incremento del prodotto interno lordo sull'investimento effettuato.

L'infrastrutturazione in tal senso, se sostenibile e compatibile col territorio e con l'ambiente, comporta una notevole ricaduta economica sul territorio, in termini di occupazione e di indotto.

Marina di Carrara non deve perdere questo momento storico, rilanciando proficuamente la ridiscussione del futuro del suo porto e dei traffici con esso connessi, individuando però una strada di sviluppo che sia realistica e veramente sostenibile.

D'altronde vivere il mare e andar per mare sono segno tangibile del miglioramento della qualità della vita. E tale miglioramento è il risultato di una spirale virtuosa costituita da benessere economico, fiducia nella classe dirigente, investimento sul capitale umano, capacità di scegliere e di intraprendere⁴.

A tal proposito, le Amministrazioni (comunale, provinciale, regionale) hanno già indicato nei molteplici livelli di pianificazione la necessità di trovare un nuovo equilibrio per l'assetto urbano e per il waterfront, e ciò passa attraverso la riqualificazione dell'area del porto e l'incentivo alle attività industriali e artigianali del settore nautico, riconoscendo la forte vocazione produttiva di settore e turistica.

In termini estremamente sintetici l'esigenza di posti barca nei territori costieri è in rapida evoluzione e ciò è dovuto all'adeguamento delle condizioni economiche agli standard nazionali ed al fatto quindi che le famiglie in numero sempre maggiore si rivolgono all'acquisto di un mezzo nautico.

La percentuale maggiore di occupazione di un polo nautico è dovuta alle imbarcazioni residenti, ovvero che originano e terminano stabilmente le escursioni nella base nautica in questione.

Inoltre, non si può trascurare il fenomeno del charter nautico, che vede nei luoghi turistici maggiormente pregiati, l'ormeggio di flotte di barche in locazione, con indici di occupazione sempre più interessanti.

Discorso a parte, ma che incrementa il numero complessivo dei posti barca richiesti, è dovuto al fenomeno dei transiti, ovvero di quei diportisti che non originano la crociera nel porto di cui si tratta, ma vengono come tappa, più o meno duratura della loro crociera.

Marina di Carrara, se opportunamente infrastrutturata, viene ufficialmente riconosciuta come meta potenzialmente ambita (grazie alla sua vicinanza con siti di elevato valore storico archeologico e eno-gastronomico) dai piccoli e grandi yacht in transito la cui presenza nei nostri mari è sempre maggiore, e che numerosi, ogni anno solcano il mar Tirreno.

A seguito della decisione di rinunciare alla costruzione di un nuovo porto turistico tra le foci dei torrenti Carrione e Lavello, sono state condotte dall'ADSP apposite interlocuzioni con gli operatori del settore per valutare le necessità di potenziare il polo nautico già presente all'interno del porto.

Per rispondere alla esigenza di garantire le attuali previsioni del Masterplan dei porti della Toscana, si è intanto convenuto di riorganizzare gli spazi esistenti per soddisfare la richiesta del naviglio presente. Considerata la crescente richiesta di operazioni di alaggio e varo, si dovrà prevedere l'implementazione delle facilities di alaggio e varo tra cui un motoscalo dotato di *travel lift*.

⁴ Cfr. "Recreational Navigation Position Paper", PIANC, Recreational Navigation Commission, Bruxelles 2011

Dette strutture utilizzeranno il nuovo ingresso alle aree portuali previsto nella riqualificazione del lotto 1 del waterfront o, eventualmente, un nuovo ingresso dedicato unicamente alle operazioni di alaggio e varo in corrispondenza dell'intersezione con viale XX Settembre.

Inoltre, il PRP non può trascurare l'opportunità offerta dalla presenza dell'importante realtà cantieristica per la costruzione ed il refitting delle navi da diporto, anche di grande dimensione (The Italian Sea Group). Una tale realtà possiede una *vision* adeguata, un *know how* specifico ed un forte network commerciale nell'ambito settore delle grandi navi da diporto (super e megayacht).

Dai dati riportati nello Studio sui Traffici Portuali risulta evidente sia la potenziale domanda che l'appetibilità di Marina di Carrara per l'insediamento di una flotta di navi da diporto (superyacht) per le seguenti motivazioni:

- *Homeport* per charter, grazie alla vicinanza delle facilities dedicate a comandanti, crew e ospiti imbarcati. Da non trascurare la relativa vicinanza degli aeroporti internazionali.
- Transiti, per l'accesso turistico al territorio di Massa Carrara e della Regione Toscana.
- Grandi riparazioni, per le attese e la conduzione di operazioni in banchina.

Alla luce delle suddette considerazioni, con giudizio esperto, per il Porto di Marina di Carrara è ragionevole prevedere:

- Diponibilità di c.ca 500 posti barca per natanti e imbarcazioni da diporto (LOA < 24 m), con quota alloggiata anche in Dry Stack Storage.
- Fino a 100 posti barca per navi da diporto, senza limitazione di dimensione⁵.

Il numero dei posti barca per il transito risponderà alle norme di legge e alla domanda effettiva.

Si tenga in opportuno conto che mentre le imbarcazioni fino alle navi da diporto possono essere ormeggiate alla mediterranea (medmoor) anche su pontili galleggianti di adeguate caratteristiche, le navi da diporto con LOA fino a 50 m c.ca prediligono ormeggi in banchina, anche alla mediterranea. Superata questa dimensione è da prevedere ormeggi di tipo all'inglese (*alongside*).

Come da linee guida internazionali, tale tipologia di traffico è compatibile con quello passeggeri e crociere.

Nel caso delle navi da diporto extra EU maggiori di 500 GT sono applicabili le previsioni dell'ISPS Code in termini di security portuale.

Va da sé che la corretta allocazione dell'area diportistica deve seguire le linee guida internazionali:

- prossimità al centro città;
- netta separazione dalle attività portuali non compatibili;
- dotazione di facilities adeguate per tutti i servizi alla barca, agli armatori ed ai loro ospiti.

7.1.4 La pesca

Il porto è tutt'oggi il rifugio di una marineria peschereccia attiva, nonostante il declino della pesca mediterranea dovuto al tentativo di controllo e riduzione delle catture per la salvaguardia degli stocks ittici. È anche vero che il quadro di riferimento sovraordinato (si veda la disamina dei piani pertinenti), accanto a norme stringenti di protezione delle specie demersali dallo sforzo di pesca, ha anche indicato il percorso possibile per la pesca mediterranea del futuro.

Occorre quindi attuare un nuovo paradigma di integrazione tra ricerca scientifica, diffusione della cultura e operatori della pesca. Questi ultimi potranno assumere il ruolo di "paladini" per la conoscenza e la protezione delle risorse del Mar Mediterraneo. La declinazione delle azioni non può che passare tramite un nuovo modello economico, che veda il miglioramento dello stato e della qualità della vita di chi opera.

L'attuazione delle azioni deve partire dalla progettazione di porti per la pesca adeguatamente funzionali ed attrezzati, col presupposto di essere luoghi di lavoro organizzati in modo da garantire igiene e sicurezza.

⁵ Al momento della redazione del presente studio la maggiore nave da diporto varata è Azzam, LOA = 180,6 m, B= 20 m, D = 4.3 m.

Dove è più semplice il richiamo di visitatori e turisti, la trasmissione della cultura scientifica si declina anche nei moderni musei tematici esperienziali, dove con l'uso delle moderne tecnologie audio-visive multimediali si creano ambienti virtuali che consentono al visitatore una piena immersione e il piacere della scoperta di sensazioni e informazioni coinvolgenti e arricchenti.

Se verranno opportunamente applicate le politiche di regolamentazione, produzione, promozione e incentivazione delle attività pescherecce, per il porto di Marina di Carrara è possibile prevedere il mantenimento della flotta esistente, già in forte declino.

A tal proposito diventerà fondamentale l'utilizzo di risorse nazionali e comunitarie volte al finanziamento di interventi strutturali nel settore della pesca marittima; tra le leggi e gli interventi di finanziamento del settore possiamo elencare, per la Regione Toscana:

- Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP) (finanzia interventi strutturali nel settore della pesca marittima e dell'acquacoltura ed è disciplinato dal Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, che ne stabilisce le modalità attuative);
- Legge Regionale 7/12/2005 n. 66 (Disciplina delle attività di pesca marittima e degli interventi a sostegno della pesca marittima e dell'acquacoltura) e Legge Regionale 9/10/2009 n. 56 (modifiche alla L.R. 66/05).

Dovrà essere prevista un'area dedicata alla flotta peschereccia, in modo tale garantire sia un adeguato numero di posti barca, sia tutti i servizi necessari allo svolgimento delle attività legate alla pesca (area cantiere, rimessaggio e servizi in banchina).

La flotta peschereccia esistente, non particolarmente numerosa, potrà trovare all'interno del nuovo approdo turistico spazi dedicati, tali da garantire sia un adeguato numero di posti barca, sia tutti i servizi necessari allo svolgimento delle attività legate alla pesca (area cantiere, rimessaggio e servizi in banchina).

Il dimensionamento di tali spazi terrà conto del mantenimento della flotta esistente con un possibile incremento delle dimensioni del naviglio per il passaggio alla classe superiore.

Sarà cura dei successivi progetti di dettaglio, assicurare le dovute separazioni e compartimentazioni, così che le attività pescherecce possano convivere in spazi adiacenti con quelle diportistiche, profondamente diverse per natura e tipologia di servizi dedicati, sfruttando, se e ove possibile, ogni sinergia di mutuo interesse e possibilità di riconversione della forza lavorativa impiegata.

7.1.5 La cantieristica

Nel 2012 il passaggio della concessione dello stabilimento presente all'interno del bacino portuale dalla Società Nuovi Cantieri Apuania SpA al gruppo Admiral Tecnomar - The Italian Sea Group (TISG), ha determinato la riconversione dello stesso dalla cantieristica navale al settore della costruzione di mega yacht e del refitting.

TISG ha avviato, interamente a proprio carico, gli interventi per la riorganizzazione e la razionalizzazione degli spazi in concessione, in modo tale da migliorare in maniera significativa la fruibilità degli spazi stessi, al fine di consentire la costruzione e l'allestimento di imbarcazioni da diporto (superyacht) fino a 120 m di lunghezza per poter soddisfare le continue richieste che arrivano dal mercato, sia per quanto riguarda le nuove costruzioni che le attività di refitting.

I risultati positivi di questa operazione, che ha scongiurato le ricadute socioeconomiche negative connesse con la chiusura della NCA, sono tangibili. Il PRP deve favorire il processo di riconversione dello stabilimento al fine di garantire strutture e spazi adeguati alle attività.

Come detto al paragrafo precedente il PRP deve anche saper sfruttare tale presenza per implementare traffico in porto molto ambito quale quello dei superyacht.

7.1.6 Altri traffici

Risulta utile effettuare in ultima analisi, una disanima di ulteriori tipologie di traffico che possono interessare l'area portuale di Marina di Carrara, e che quindi possono creare forme di sviluppo turistico e socioeconomico.

Il porto, infatti, oltre ad erogare spazi e servizi per le navi e le imbarcazioni che vi transitano, può essere usato come idrosuperficie, attraverso la specializzazione di un'area apposita all'interno della darsena.

Secondo il Decreto 1 febbraio 2006 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, si intende per idrosuperficie un'aviosuperficie destinata all'uso esclusivo di idrovolanti o elicotteri muniti di galleggianti. Il decreto distingue due tipi di idrosuperfici, quelle occasionali e quelle permanenti. Le caratteristiche principali di queste aree da adibire a idrosuperficie sono:

- Fondo con pescaggio minimo (60 cm);
- Assenza di ostacoli sommersi;
- Lunghezza di almeno 1000 metri;
- Adeguata distanza da spazi aerei controllati o regolamentati;
- Area di sosta per idrovolanti;
- Piazzola rifornimento carburante;
- Strutture per il ricovero dei mezzi.

La stima degli attuali traffici di idrovolanti presenti nel territorio toscano risulta molto difficile, in quanto non esistono specifici studi di settore. Non sono comunque presenti nel versante apuano idroscali e strutture adatte al decollo, atterraggio e rimessaggio di idrovolanti.

La formazione di un'idrosuperficie sarà necessaria se esisterà la possibilità di creare frequenti spostamenti commerciali o di passeggeri utilizzando mezzi idrovolanti. La vocazione turistica del porto di Marina di Carrara può quindi essere incrementata utilizzando questa opzione in perfetta sinergia con lo sviluppo dei servizi da dedicare ai passeggeri crocieristi e al diportismo nautico.

La formazione possibile di un'idrosuperficie, oltre che incrementare il traffico turistico e passeggeri a breve raggio legato all'utilizzo degli idrovolanti, rappresenta un ottimo investimento nel campo dello sviluppo sostenibile.

La struttura è a bassissimo impatto ambientale poiché richiede pochissimi interventi sul territorio; inoltre tale tipologia di trasporto è maggiormente rispettosa dell'ambiente in quanto utilizza mezzi meno impattanti rispetto alle forme più diffuse, consentendo spostamenti rapidi a scala regionale o intraregionale, con l'enorme frequente vantaggio di originare e terminare il trasporto direttamente nei centri delle città costiere.

Piccole navi veloci, aliscafi e metropolitane del mare sono inoltre un'opportunità che andrebbe incentivata sempre nell'ambito dello sviluppo dei sistemi di trasporto di massa sostenibili. La semplificazione dello spostamento lungo il litorale versiliese avrebbe un impatto positivo sia per il sistema turistico integrato dell'area che per il trasporto pubblico.

7.1.7 Le navi di progetto

Segue la tabella delle navi progetto utilizzate per i principali dimensionamenti e verifiche, anche ai fini della manovrabilità con le prove di simulazione *real time* (Cfr. Elab. F.5 "Studio della navigabilità con simulazioni di manovra delle operazioni di ingresso/uscita e accosto delle navi").

NAVI DI PROGETTO			
TIPO	LOA [m]	B [m]	Dmax [m]
CRUISE	330	38,4	8,5
BULK CARRIER	220	30	9,8
RO-RO	200	25	7
BULK	100	20	7

Tabella 5-2: Navi di progetto adottate per i dimensionamenti e le verifiche del PRP

Per le caratteristiche di ciascuna tipologia si rimanda alla letteratura tecnica di settore, tra cui PIANC MarCom WG235 "Ship dimensions and data for design of marine infrastructure".

7.2 SOLUZIONI ALTERNATIVE DI PIANO

Come naturale progressione del percorso logico adottato, è stato individuato un ventaglio di possibili soluzioni alternative in termini di configurazioni di piano.

Per configurazioni di piano si intendono:

- i possibili assetti planimetrici (lay-out) e batimetrici del porto. Il lay-out si riferisce agli innesti/connessioni con le infrastrutture di trasporto terrestre, come già indicate in sede di DPSS;
- le caratteristiche funzionali delle aree portuali (destinazioni d'uso), qualora suscettive di soluzioni diverse.

Tutte le configurazioni di piano alternative devono, ovviamente, mostrarsi:

- congrue con l'albero degli obiettivi (strategie i cui risultati soddisfano gli obiettivi medesimi);
- rispettose delle (eventuali) priorità tra gli obiettivi;
- rispettose delle condizioni al contorno, vincoli e criteri;
- coerenti con la programmazione dei soggetti preposti alla realizzazione e gestione delle infrastrutture di trasporto terrestri.

Essendo sostanzialmente definita l'ubicazione delle aree funzionali secondo i criteri giustificati e adottati, come spesso accade nei casi di nuova pianificazione dello sviluppo di infrastrutture portuali esistenti, tra tutte le possibili strategie confrontabili, la configurazione delle opere di grande infrastrutturazione è quella a cui viene dedicata una adeguata attenzione. Questo aspetto infatti influisce prioritariamente sul raggiungimento degli obiettivi di carattere ambientale, che coinvolgono giustamente una forte sensibilità sociale specifica.

Nel caso in specie state disegnati dieci layout alternativi, che rispondono ai criteri ed alle scelte di indirizzo sopra esplicitati. Tali layout verranno confrontati tra loro e con la situazione di non intervento (layout 0).

Di seguito si riportano le immagini dei layout alternativi elaborati. La loro descrizione puntuale, soprattutto sotto l'aspetto marittimistico e costiero si trova negli elaborati appositi F1, F2, F3 ed F4, a cui si rimanda.



Figura 5-2: Layout AA1 (sopra e AA2 (sotto) con solo prolungamento del molo di sopraflutto



Figura 5-3: Layout A1 (sopra) e A2 (sotto), a bacino



Figura 5-4: Layout B1 (sopra) e B2 (sotto) a moli convergenti

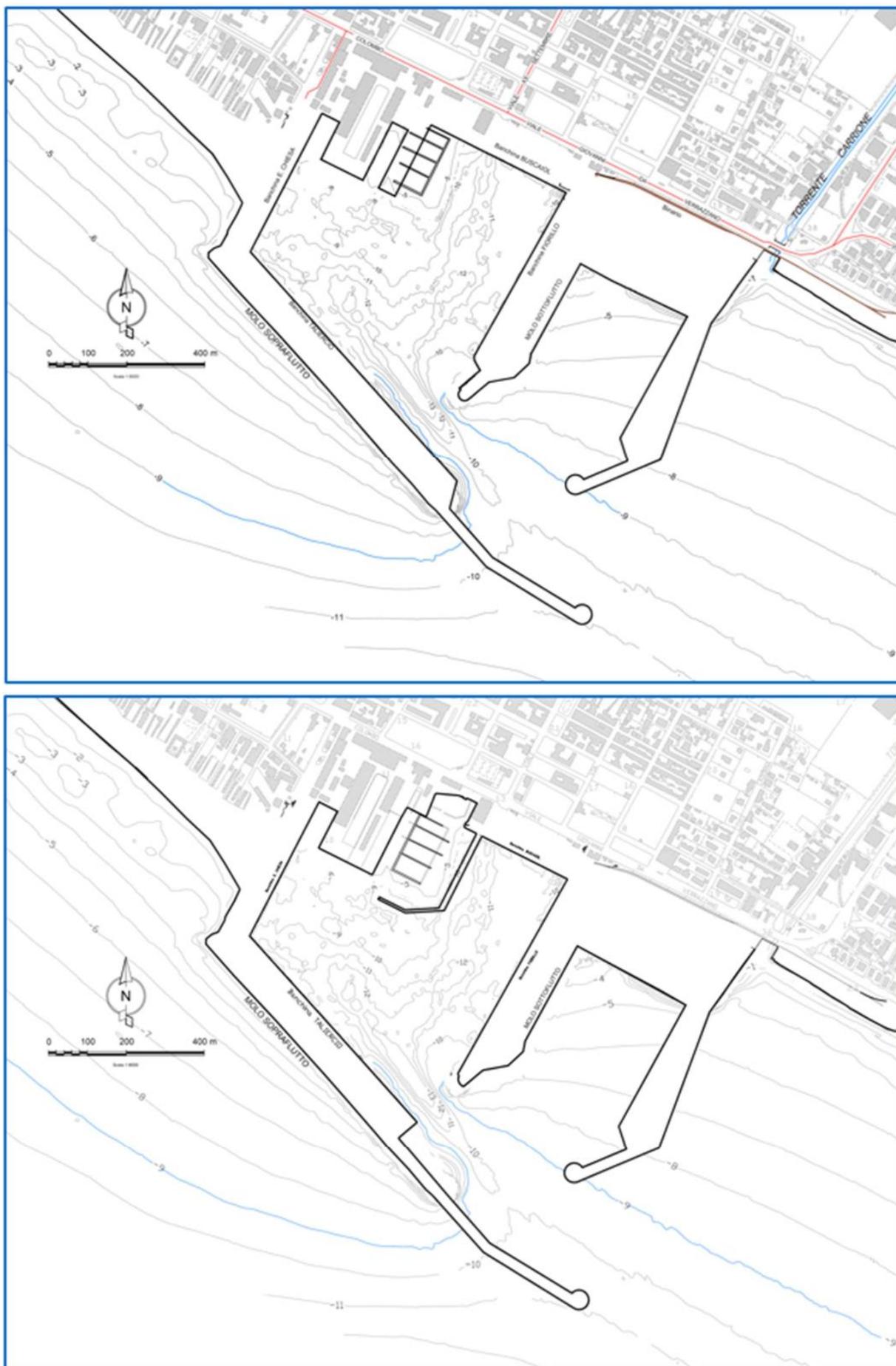


Figura 5-6: Layout A3.2 (sopra) e A3.2 INT (sotto)

7.3 ANALISI MULTICRITERIA PER IL CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE

L'analisi multicriteria è un metodo di valutazione non monetaria utilizzato per esaminare la convenienza di una scelta caratterizzata da rilevanti impatti sul territorio; essa viene utilizzata per realizzare un confronto e definire una graduatoria, sulla base di criteri definiti, tra alcune scelte.

La sua particolarità consiste nel formulare il giudizio di convenienza in funzione di più criteri di riferimento. L'individuazione degli obiettivi e dei criteri è una fase molto delicata: bisogna evitare di specificare obiettivi e criteri con diverso livello di dettaglio, in quanto si potrebbero orientare implicitamente i risultati dell'analisi.

Un metodo di valutazione consiste nello scegliere una funzione "g", definita sull'insieme "A" delle alternative, che permette di poter effettuare una comparazione tra due alternative "a" e "b" dell'insieme rispetto ad uno dei differenti punti di vista che descrivono il problema decisionale.

Sulla base dei valori di $g(a)$ e $g(b)$, l'alternativa "a" sarà preferita all'alternativa "b" se $g(a) > g(b)$; cioè se la valutazione di "a" secondo "g" sarà maggiore della valutazione di "b".

In molti metodi dell'analisi multicriteria il fulcro centrale è invece costituito dalla matrice di valutazione che permette di confrontare alternative diverse, poste ad esempio sulle righe della matrice, secondo diversi obiettivi o criteri, situati sulle colonne.

		CRITERI		
		C1	C2	C3
ALTERNATIVE	A1	Aa1	Bb1	...
	A2	Aa2	Bb2	...
	A3	Aa3	Bb3	...
	A4	Aa4	Bb4	...

Tabella 5-3 Esempio della matrice di confronto tra i layout: scala dei criteri

Nell'utilizzo delle varie tipologie di metodi afferenti all'analisi multicriteria, particolare importanza risiede nella fase di assegnazione dei pesi relativi agli obiettivi del problema decisionale. In seguito a questa attribuzione è possibile, infatti, stabilire un ordine di importanza tra tutti gli obiettivi del problema. Nella pratica si assume che il termine "priorità" e "peso" siano sinonimi.

Le tecniche di assegnazione dei pesi sono centinaia, ma quelle più semplici e più comunemente utilizzate sono l'assegnazione diretta e il confronto a coppie.

Nell'assegnazione diretta si può parlare di attribuzione di un peso o di attribuzione di un giudizio ad un criterio o obiettivo, seguendo una scala di valutazione stabilita in precedenza.

Nella tecnica del confronto a coppie, invece, i vari criteri o obiettivi sono comparati l'un l'altro ed i valori ottenuti sono riportati su di una matrice quadrata, positiva e reciproca denominata matrice dei confronti a coppie. La reciprocità dei valori presenti nella matrice determina la sua simmetria rispetto alla diagonale principale. Questi valori saranno poi aggregati in un vettore finale di pesi relativi a ciascun criterio o obiettivo.

7.3.1 Scelta degli obiettivi per applicazione dell'analisi multicriteria

A seguito degli incontri con le autorità competenti, è emersa l'opportunità di valutare le possibili configurazioni alternative tramite i seguenti obiettivi.

Sono state, quindi, individuate due differenti famiglie di obiettivi:

- Obiettivi tecnico-ingegneristici:
 - Accessibilità portuale sotto mareggiata;
 - Agitazione interna residua;
 - Regime idrodinamico indotto, trasporto solido litoraneo e insabbiamento dell'imboccatura;

- Navigabilità;
- Obiettivi funzionali:
 - Interconnessione con i sistemi di trasporto,
 - Disponibilità delle aree e relativa riorganizzazione,

Come si evince, questi obiettivi includono le principali problematiche ambientali che si sono rilevate come argomento divisivo di conflitto sociale.

Il raggiungimento degli obiettivi sopracitati è stato valutato secondo la seguente “scala dei valori” da – 6 a + 6, a passo unitario.

INDICE	DESCRIZIONE
0	VALORE DI RIFERIMENTO ASSEGNATO AL LAYOUT DI STATO DI FATTO (L.0)
+1;+2;+3;+4;+5;+6	VALORE DI RIFERIMENTO ASSEGNATO AD UN GENERICO LAYOUT RITENUTO POSITIVO RISPETTO A QUELLO DEL L.0
-1;-2;-3;-4;-5;-6	VALORE DI RIFERIMENTO ASSEGNATO AD UN GENERICO LAYOUT RITENUTO NEGATIVO RISPETTO A QUELLO DEL L.0

Tabella 5-4 – Scala dei valori: metodologia di assegnazione dei punteggi

La configurazione ottimale è quella che ha ottenuto il punteggio globale migliore.

7.3.2 Analisi multicriteria applicata agli obiettivi tecnico-ingegneristici

Per applicare l’analisi multicriteria a ciascuno degli obiettivi tecnico-ingegneristici sono stati effettuati studi mirati, i cui contenuti sono refluiti negli studi di settore a cui si rimanda.

Dai risultati degli studi si evince che tutti i layout forniscono performance migliori rispetto a quello di stato di fatto (Layout 0) e tra le possibili opzioni, la configurazione che massimizza gli obiettivi, fornendo il punteggio complessivo maggiore tra le 10 alternative valutate, è quella denominata A3.1.

7.3.3 Analisi multicriteria applicata agli obiettivi ambientali

Il Rapporto Ambientale è il documento che, sviluppato parallelamente sin dai momenti iniziali della concezione del PRP, consente di supportare le decisioni in termini di verifica di raggiungimento degli obiettivi ambientali, ovvero di verifica di sostenibilità delle alternative messe a confronto.

Alcuni degli aspetti ambientali fondamentali, tra cui la non influenza con la morfodinamica costiera, sono stati requisiti prestazionali minimi per lo sviluppo delle configurazioni di piano.

In tal senso tutte le configurazioni a bacino, diversamente da quelle a moli convergenti, minimizzano questa influenza, mantenendosi in modo sostanziale all’interno della zona d’ombra del vettore traspo-deposizionale creata dalle opere esistenti. Ciò viene dettagliatamente rappresentato negli studi di supporto di ingegneria costiera a cui si rimanda.

Gli altri aspetti ambientali rilevanti vengono affrontati applicando gli indirizzi di sostenibilità della pianificazione, esplicitati nel prosieguo di questa relazione e ulteriormente dettagliati nelle Norme Tecniche di attuazione, rendendo le alternative sostanzialmente simili per questi aspetti.

7.3.4 Analisi multicriteria applicata agli obiettivi funzionali

L’attività di pianificazione ed ottimizzazione funzionale della configurazione del porto di Marina di Carrara è stata eseguita in conformità alle indicazioni del DPSS, delle verifiche condotte a seguito degli studi di settore e ai principi di funzionalità e razionalizzazione delle aree portuali come espressi nelle linee guida e nella letteratura tecnica di settore.

Sono state individuate le “aree funzionali” da ottimizzare:

- Commerciale e logistica.

- Industriale dei cantieri navali.
- Ro-pax/crociere.
- Pesca.
- Approdo turistico.
- Servizi portuali.

Nell'allocazione delle funzioni sopra citate e nella selezione del nuovo assetto funzionale del porto, si è tenuto conto di molteplici fattori, quali:

- Ottimizzazione e riorganizzazione delle aree funzionali.
- Interconnessione con i vari sistemi di trasporto.

Questi elementi sono stati considerati come obiettivi da valutare in fase di analisi multicriteria, al fine di determinare la soluzione progettuale migliore, consentendo l'analisi critica comparativa tra gli assetti funzionali e strutturali proposti dai vari layout. Ciascun obiettivo si articola in differenti punti, come di seguito riportati:

- *Ottimizzazione e riorganizzazione delle aree funzionali*
 - Riorganizzazione delle aree funzionali con eliminazione delle promiscuità presenti;
 - Allocazione del terminal passeggeri/crociere
 - Creazione di una piattaforma logistica per l'ottimizzazione dei traffici commerciali;
 - Realizzazione di una darsena turistica con servizi dedicati ai diportisti.
- *Interconnessione con i vari sistemi di trasporto:*
 - Interconnessione con la viabilità urbana ed extra-urbana;
 - Collegamento con la rete ferroviaria;
 - Ottimizzazione e specializzazione degli accessi al porto;
 - Riduzione della promiscuità dei flussi di traffico all'interno dell'area portuale.

Alla luce di quanto esposto precedentemente, sono stati attribuiti i punteggi per ciascuno dei relativi fattori.

Le scelte alquanto obbligate dalla configurazione portuale comportano che tutti i layout forniscono performance migliori rispetto a quello di stato di fatto (Layout 0) e che tutte le soluzioni alternative sono tra loro simili.

7.4 SCELTA DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA PREFERIBILE

La comparazione eseguita con l'analisi multicriteria, in base alle due differenti tipologie di obiettivi già individuate, ha permesso di affermare che:

- Alcuni layout massimizzano gli obiettivi tecnico-ingegneristici e ambientali,
- Tutti i layout raggiungono gli obiettivi funzionali.

L'alternativa risultata preferibile è quella denominata A3.1. Gli studi di supporto ed il Rapporto Ambientale, a cui si rimanda, fondamentali per il supporto all'analisi multicriteria, hanno confermato la rispondenza di tale layout con la strategia di sviluppo portuale sostenibile.

8. SINTESI DEGLI STUDI DI SETTORE A SUPPORTO DEL PERCORSO DI PIANIFICAZIONE

Lo sviluppo degli studi di settore multidisciplinari ha permesso di verificare la idoneità tecnico-ingegneristica, ambientale e funzionale delle alternative individuate. In particolare, gli studi di dettaglio sulla configurazione di piano prescelta, hanno consentito di pervenire alla sua ottimizzazione.

Gli studi di settore non hanno valore normativo di piano, bensì di supporto:

- alla identificazione e verifica delle azioni di piano;
- alle valutazioni tecniche ed ambientali da parte dei soggetti istituzionalmente preposti.

Lo sviluppo del Piano Regolatore Portuale di Marina di Carrara e del suo Rapporto Ambientale è stato supportato dai seguenti studi di settore, di cui si riporta una ragionata sintesi delle conclusioni principali.

8.1 Elab. F.1: Studio dei traffici portuali

Lo “Studio dei traffici portuali” analizza i principali traffici che interessano il porto di Marina di Carrara.

Ai fini della pianificazione portuale, per un orizzonte temporale di medio termine (stimabile in 15 anni, indicativamente fino al 2038), vengono individuate le potenziali tendenze evolutive, necessariamente connesse allo sviluppo socioeconomico della regione e dell'intero sistema Paese.

Facendo seguito all'iter approvativo del DPSS, primo livello strategico della pianificazione del sistema portuale, nella prima fase dello studio è stato esaminato il quadro programmatico di riferimento del porto, partendo dal livello comunitario e scendendo nel dettaglio fino a scala locale, evidenziando quindi le principali indicazioni strategiche relativamente al settore dei trasporti e della logistica, che interessano l'area portuale di Marina di Carrara.

Successivamente, attraverso la raccolta di informazioni presenti in letteratura (I.S.T.A.T., Ministero dei Trasporti, Regione Toscana, etc.) e l'analisi dei dati forniti dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Orientale, sono stati analizzati i principali traffici esistenti.

Infine, nel quadro programmatico esistente e in un'ottica di indirizzo per le prospettive future, sono state effettuate delle specifiche previsioni di sviluppo dei traffici, utilizzando opportune considerazioni macroeconomiche e sociali.

Sotto il profilo dell'analisi trasportistica di supporto al PRP, lo studio quindi:

- a) svolge un approfondimento in ordine ai collegamenti infrastrutturali di ultimo miglio di tipo viario e ferroviario con il porto del sistema e gli attraversamenti del centro urbano, per i quali produce opportuni elaborati grafici;
- b) svolge un approfondimento degli strumenti di pianificazione sovraordinata di riferimento (di scala nazionale, regionale, provinciale, comunale e di settore), nonché degli indirizzi programmatici europei, con un'analisi delle correlazioni e dei vincoli con il quadro pianificatorio esistente;
- c) viene opportunamente approfondito per allineare gli interventi previsti alle effettive previsioni di sviluppo.

Relativamente ai traffici “*sea side*” è stata effettuata una proiezione dei traffici attuali, per ogni categoria merceologica, utilizzando l'algoritmo noto come modello di Holt sulla base della serie storica dei dati annuali disponibili che possono essere considerati omogenei. Il modello di Holt è un metodo flessibile che può essere utilizzato per prevedere una varietà di serie temporali. È stato utilizzato in una varietà di applicazioni di previsione della domanda. La previsione dei valori futuri è stata condotta sulla scorta della serie storica esistente usando la versione AAA (additive error, additive trend and additive seasonality) dell'algoritmo Exponential Triple Smoothing (ETS), che attenua le deviazioni minori nelle tendenze dei dati passati rilevando modelli di stagionalità e intervalli di confidenza. Il valore previsto è una continuazione dei valori cronologici della data di destinazione specificata, che deve essere una continuazione della sequenza temporale. L'algoritmo richiede che la sequenza temporale sia organizzata con una cadenza costante tra i diversi punti, ad esempio una sequenza temporale annuale o una sequenza temporale di indici numerici, riempiendo le eventuali fallanze con interpolazioni.

Si è inteso il 2016, anno di istituzione delle Autorità di Sistema Portuale, e quindi di un deciso cambiamento nel sistema di governance dei porti nazionali, l'inizio di un periodo omogeneo a cui rivolgere l'attenzione. L'intervallo di confidenza scelto è del 90%.

Nei grafici seguenti (Cfr. Figura 8-1 e Figura 8-2) sono riportati i valori ottenuti dalle proiezioni per il traffico totale delle merci e per quello dei passeggeri crocieristi. Si è considerato il traffico totale delle merci movimentate, derivante dalla somma delle merci imbarcate e sbarcate.

Le simulazioni effettuate portano ad una previsione, al 2038, di una movimentazione complessiva di merci in una fascia da 11 Mt a 13,6 Mt.

Si deve evidenziare che queste considerazioni si intendono riferite ad un'analisi dei traffici "a condizioni infrastrutturali immutate", ovvero che non tiene in alcun conto l'impulso fornito dal potenziamento dell'infrastruttura e dalle conseguenti economie di scala e dall'attrattività competitiva scaturente, che si verificherà con ogni probabilità ma che sono difficilmente stimabili.

Alla luce dei probabili volumi di traffico determinati per ogni settore merceologico, sono state operate le scelte ai fini del dimensionamento del piano, a cui sono seguite le opportune verifiche,

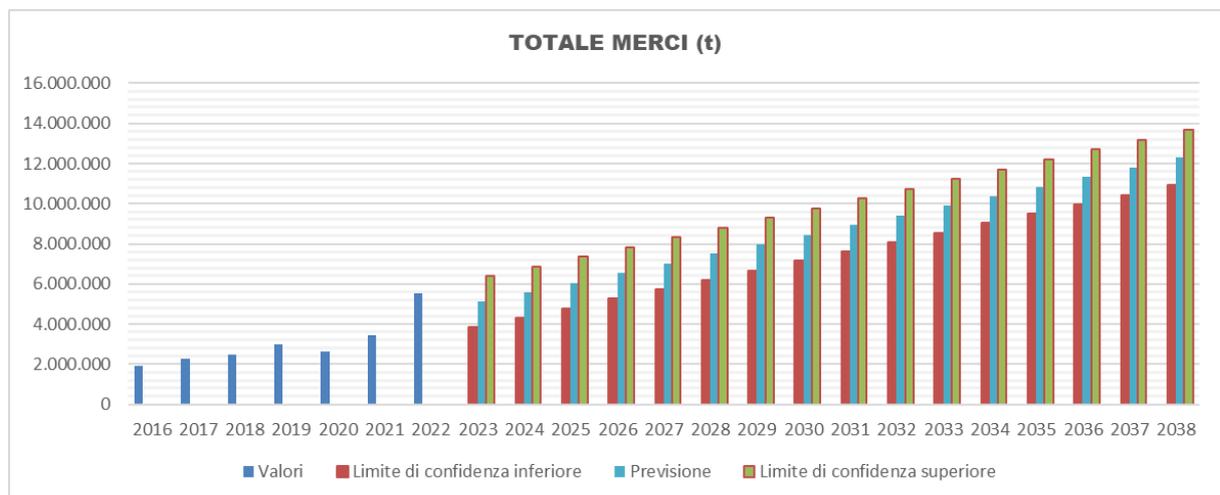


Figura 8-2: Previsioni traffico totale merci – metodo Exponential Triple Smoothing (ETS), vers. AAA

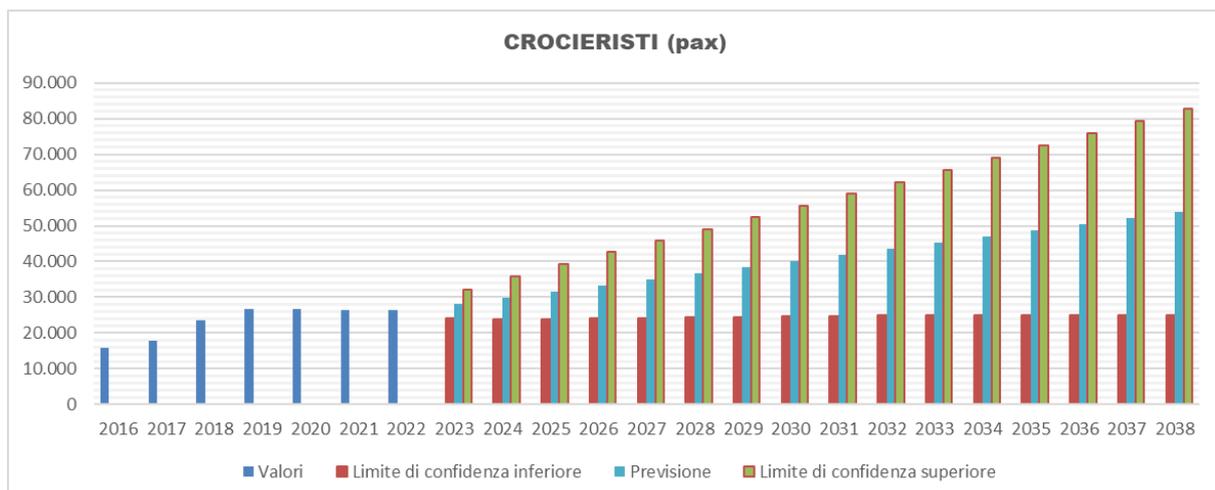


Figura 8-1: Previsioni traffico crociera – metodo Exponential Triple Smoothing (ETS), vers. AAA

8.2 Elab. F.2: Studio meteomarino

Lo Studio Meteomarino ha l'obiettivo di definire le forzanti meteomarine (in termini di vento, moto ondoso e livello del mare) necessarie per la corretta applicazione dei modelli numerici di idrodinamica, di trasporto dei sedimenti e di morfodinamica costiera. I risultati dello studio meteomarino forniscono inoltre i parametri necessari

per eventuali verifiche idraulico strutturali di opere in progetto previste dall'Autorità di Sistema Portuale. Lo Studio Meteomarino, relativamente al sito portuale di Marina di Carrara, è strutturato in due distinti volumi:

- Volume 1. Condizioni meteomarine al largo. Acquisizione, validazione e analisi dei dati:
 - inquadramento geografico al largo e definizione del settore di traversia che lo contraddistingue. Determinazione dell'area di generazione efficace per il moto ondoso;
 - caratterizzazione generale dei dati meteomarini utilizzati e loro fonte;
 - validazione ed analisi dei dati di vento disponibili;
 - validazione ed analisi dei dati di moto ondoso disponibili;
 - calibrazione dei dati di moto ondoso al largo;
 - analisi delle caratteristiche del moto ondoso al largo;
 - analisi dei valori estremi di moto ondoso, su base statistica, per la definizione della legge di distribuzione dei valori estremi al largo;
 - validazione ed analisi dei dati mareografici disponibili.
- Volume 3. Condizioni meteomarine per il paraggio di Marina di Carrara
 - esposizione del paraggio;
 - analisi dei venti caratteristici per il paraggio in termini di direzione e intensità;
 - sintesi delle caratteristiche del moto ondoso al largo;
 - correlazione statistica tra gli eventi estremi di moto ondoso e tempi di ritorno;
 - applicazione del modello di propagazione SWAN per il trasferimento del moto ondoso dal largo verso riva. Descrizione del modello e definizione delle condizioni al contorno;
 - analisi del clima di moto ondoso sottocosta;
 - valutazione delle variazioni del livello marino in funzione delle distinte componenti (astronomica e meteorologica).

8.2.1 Analisi degli eventi estremi al largo e clima di moto ondoso

L'analisi degli eventi estremi, effettuata sia con il metodo dei massimi annuali e sia con il metodo POT, ha permesso di definire, per eventi ricostruiti con cadenza oraria, il valore dell'altezza d'onda significativa associata a diversi tempi di ritorno e per i diversi settori di provenienza.

In particolare, si nota che i valori ottenuti con le due metodologie risultano simili con differenze massime dell'ordine dei 20 cm dell'altezza d'onda significativa, per la distribuzione consigliata da Goda. Il metodo POT, utilizzando un campione nettamente più ampio, risulta essere di maggiore affidabilità rispetto al metodo dei massimi annuali: le differenze in termini di altezza d'onda significativa tra le varie distribuzioni statistiche a parità di tempi di ritorno sono minime pari al massimo a 10 cm.

I valori dell'altezza significativa, determinati con il metodo POT ed associati al tempo ritorno di 2, 10, 50 e 100 anno, suddivisi per settori di provenienza sono riportati nella seguente Tabella 7-5.

Tempo di ritorno	Settore 150 - 210 °N		Settore 210 - 270 °N		Settore 270 - 330 °N	
	Hs	Tp	Hs	Tp	Hs	Tp
[anni]	[m]	[s]	[m]	[m]	[m]	[m]
2	3.6	9.6	5.4	11.6	2.9	10.0
10	4.6	10.4	6.4	12.0	3.6	10.7
50	5.6	11.0	7.3	12.3	4.3	11.3
100	5.9	11.2	7.7	12.5	4.6	11.5

Tabella 8-1: Valori estremi di moto ondoso al largo di Marina di Carrara in funzione del tempo di ritorno.

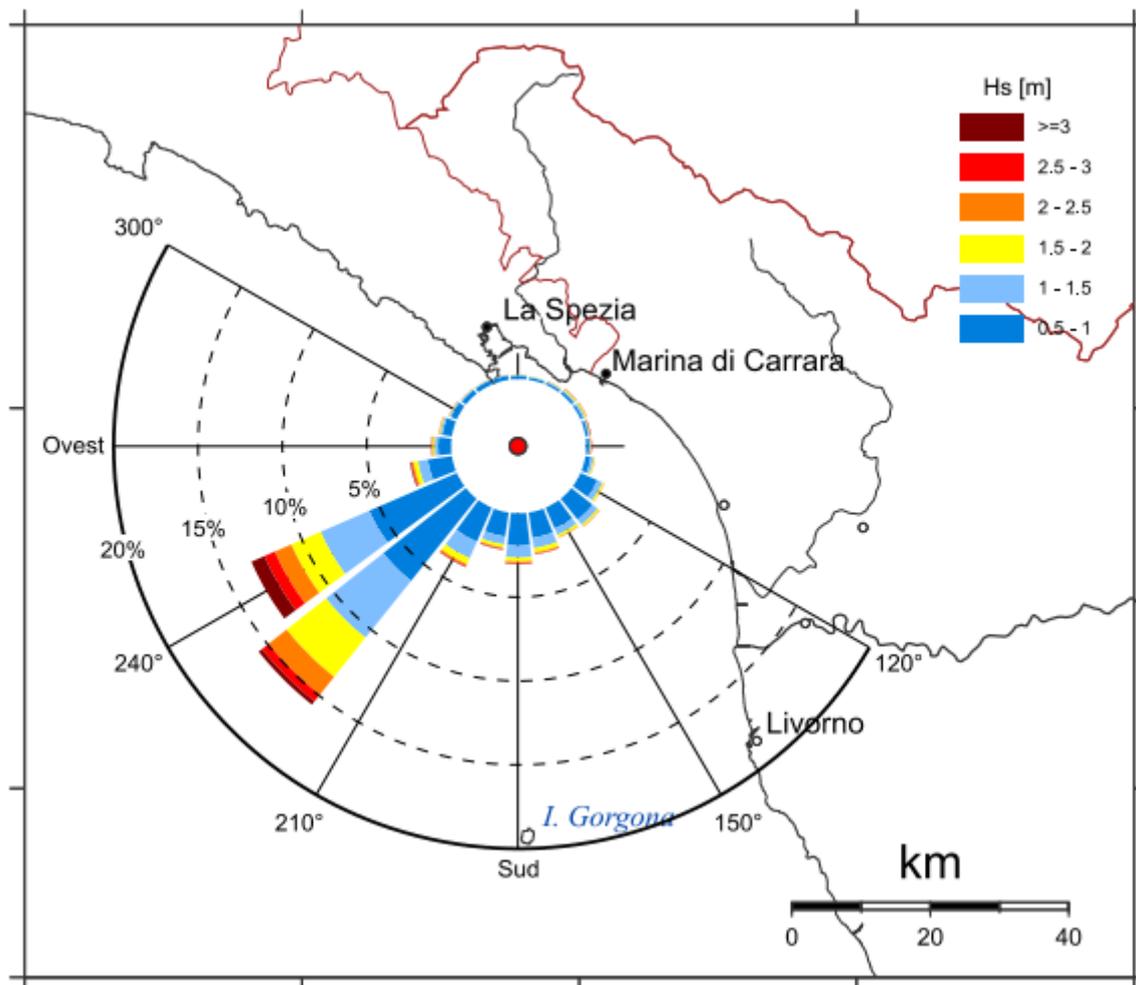


Figura 8-3: Clima di moto ondoso al largo nel punto di coordinate 43.95°N, 9.88°E. Periodo di riferimento 1979-2018

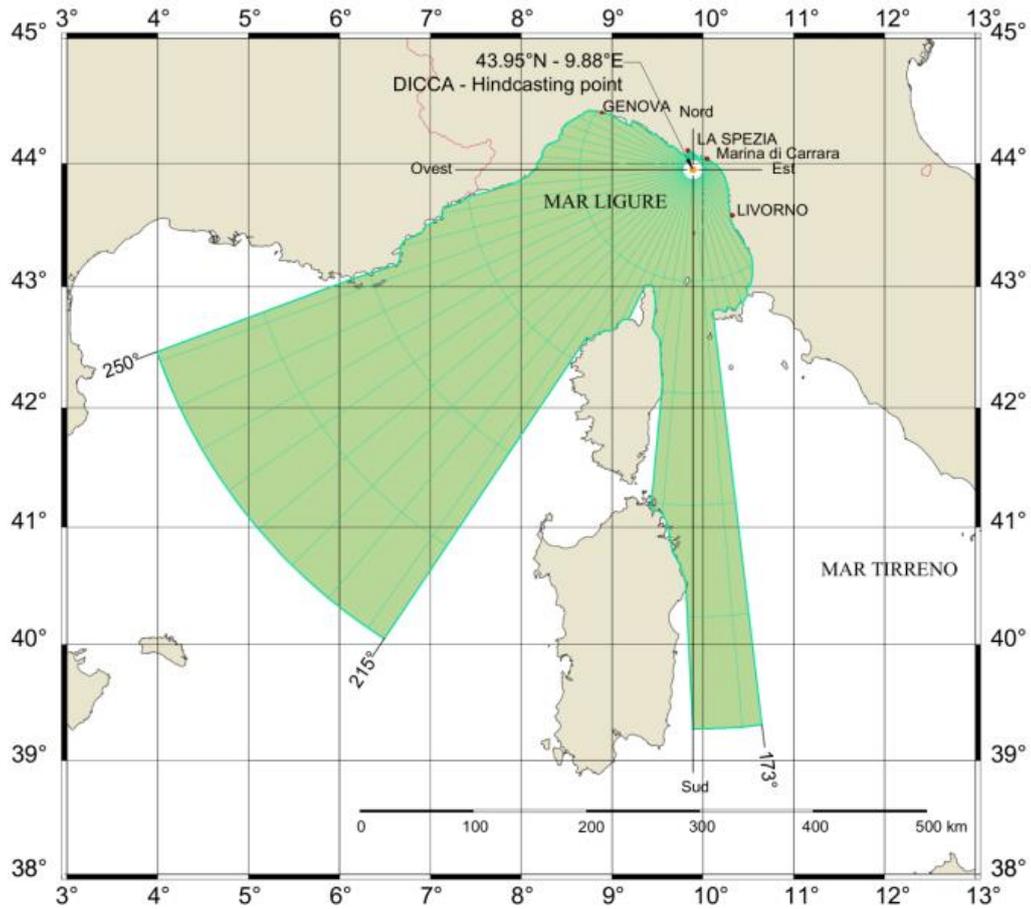


Figura 8-5: Fetch geografico al largo di Marina di Carrara nel punto di coordinate 43.95°N - 9.88°E.

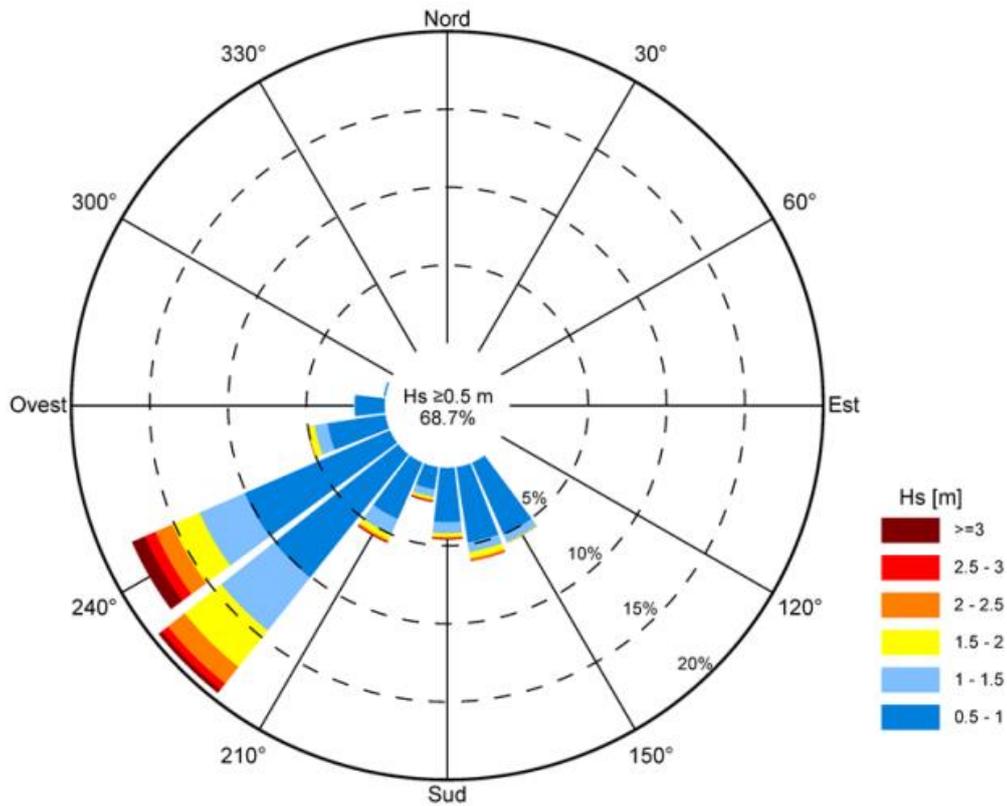


Figura 8-4: Marina di Carrara - Punto sotto costa MC2 – Rosa del clima ondoso

8.3 Elab. F.3: Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara

Nell'ambito di uno specifico "Accordo quadro per il servizio di modellistica numerica per lo studio del clima meteomarinario, dell'idrodinamica, del trasporto dei sedimenti e della morfodinamica nelle aree costiere dei porti di La Spezia e Marina di Carrara il RTP composto dalle società Modimar srl e Technital SpA hanno prodotto l'elaborato F.3 "Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara".

Lo studio di morfodinamica costiera a larga scala è stato condotto al fine di valutare con l'ausilio di idonea modellistica numerica i potenziali effetti indotti in termini di variazioni morfologiche, nel tempo e nello spazio, dalle opere previste dalla proposta di PRP del porto di Marina di Carrara sulla costa adiacente, e di analizzare l'eventuale apporto di materiale solido all'imboccatura portuale.

Questo studio specialistico ha interessato la porzione del litorale compreso tra Bocca di Magra fino al porto di Viareggio al fine di valutare, tramite modellazioni a larga scala e modellazioni a scala di dettaglio, gli effetti indotti nel tempo e nello spazio, sul regime del moto ondoso e sul trasporto solido litoraneo del sito in esame, dal nuovo assetto planimetrico delle opere foranee previste dal PRP del porto di Marina di Carrara.

Lo studio si è articolato in diverse fasi che hanno riguardato:

- Analisi del quadro conoscitivo sulle attuali tendenze evolutive al fine di:
 - identificare e quantificare il trend di evoluzione morfologica nel tempo, ed in particolare negli ultimi decenni sulla base dell'analisi diacronica delle linee di costa, in particolare nell'ultimo decennio (2010-2020), come base di riferimento per impostare e calibrare i modelli numerici di idrodinamica e morfodinamica litoranea;
 - definire l'estensione, la risoluzione e la schematizzazione spaziale del litorale in esame nel modello numerico, ;
 - determinare le condizioni al contorno (in termini di forzanti meteomarine: vento, onde e marea) più adeguate per l'applicazione dei suddetti modelli numerici in considerazione degli obiettivi dello studio e soprattutto per gli aspetti di dettaglio delle possibili interferenze riconducibili alle opere foranee previste dalla proposta di PRP del porto di Marina di Carrara (prolungamento diga di sopraflutto e nuovo molo di sottoflutto) sulla morfodinamica litoranea e sull'apparato di foce del limitrofo torrente Carrione.
- Analisi a larga scala e di dettaglio, con idonea modellistica numerica, per simulare gli effetti delle opere foranee del porto di Marina di Carrara, nella configurazione attuale e in quella prevista dalla proposta di PRP:
 - sui principali processi di idrodinamica e morfodinamica litoranea nel breve e lungo termine;
 - possibili interferenze sui fenomeni di dispersione, ad opera delle correnti litoranee, dei sedimenti apportati a mare dagli eventi di piena del torrente Carrione.

Al fine di consentire un'analisi comparativa dei risultati, tutte le simulazioni sono state eseguite in riferimento alle configurazioni attuale e di PRP.

Nell'ambito delle attività di modellazione sono state inoltre eseguite una serie di simulazioni del moto ondoso, delle correnti litoranee e del trasporto solido finalizzate all'individuazione ed alla definizione dell'assetto ottimale delle opere esterne.

Dalle analisi eseguite è stato possibile investigare nel dettaglio i fenomeni che regolano la dinamica del litorale ed effettuare delle valutazioni dei potenziali effetti delle opere foranee previste nella proposta di PRP. In particolare, le analisi hanno evidenziato e confermato che, come già nella situazione attuale, il flusso sedimentario che si sviluppa parallelo alla costa da nord-ovest verso sud-est si riduce in modo graduale lungo la diga di sopraflutto. Solo in presenza di stati di mare più sostenuti si sviluppa una corrente litoranea che è in grado di oltrepassare l'imboccatura del Porto e trasportare i sedimenti verso sud-est.

Con la realizzazione delle opere foranee previste dalla proposta di PRP, articolate nel prolungamento della diga di sopraflutto nel nuovo molo sottoflutto in destra idraulica della foce del torrente Carrione, comunque non variano in modo significativo i flussi sedimentari rispetto alla condizione attuale. Infatti, per entrambe le configurazioni analizzate (attuale e di PRP), i flussi presentano un andamento molto simile non solo per la zona a nord-ovest del porto, perché sopraflutto rispetto alla risultante delle condizioni medio-climatiche di esposizione al moto ondoso, ma

anche per il litorale a sud-est dove, già a partire dalla sezione posta in prossimità dello sbocco a mare del Fosso Lavello, i due flussi sedimentari potenziali simulati presentano comunque un andamento del tutto sovrapponibile.

Alla luce di queste considerazioni è possibile concludere che la zona di influenza delle nuove opere foranee sulla morfodinamica dell'intera sub-unità fisiografica della Toscana settentrionale, che si sviluppa per circa 30 km dal porto di Viareggio sino alla foce del Fiume Magra, è comunque contenuta alla sola area posta immediatamente

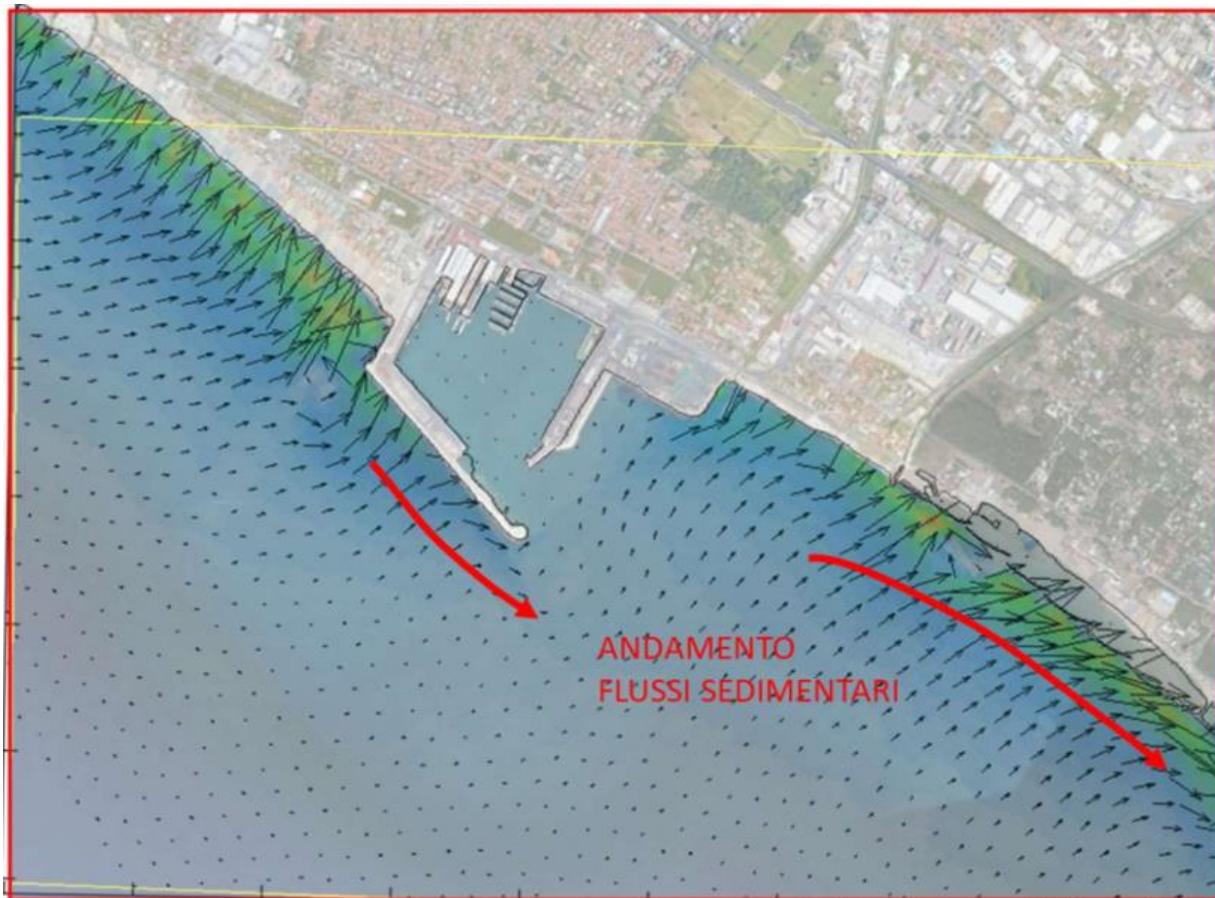


Figura 8-6: Morfodinamica costiera - Stato di fatto (Fonte: Modimar srl - Technital SpA)

a sud-est del porto per un'estensione di circa 500 m fino alla foce del fosso Lavello. Al netto di questa area più prossima alle nuove opere foranee previste dal PRP, complessivamente non si osservano alterazioni apprezzabili per le zone limitrofe sia a nord-ovest che a sud-est del porto dove i flussi sedimentari calcolati si mantengono sostanzialmente inalterati.

Un ulteriore effetto collegato alla realizzazione delle nuove opere foranee del porto è il ridosso che queste esercitano per il tratto di litorale a sud-est del porto compreso tra la foce del torrente Carrione e del fosso Lavello soprattutto nei confronti degli stati di mare più frequenti ed intensi provenienti da Libeccio. La conseguente riduzione dell'agitazione ondosa indotto dalle nuove opere foranee per questo tratto di litorale limita il trasporto e l'accumulo di materiale solido movimentato dal moto ondoso e dalle correnti litoranee verso la zona di foce del Carrione favorendo così il mantenimento dell'efficienza della stessa.

Inoltre, il prolungamento della diga di sopraflutto e la realizzazione del nuovo molo di sottoflutto combinati alla presenza del pennello di armatura in sinistra idraulica del Carrione, facilita il confinamento e la veicolazione del plume di torbidità proveniente dalla sezione di foce verso il largo, in aderenza con il nuovo molo di sottoflutto; il plume viene poi deviato e disperso per effetto delle correnti e dei vortici locali verso la linea di costa rimanendo comunque sostanzialmente confinato tra la foce del Carrione e quella del Lavello.

Nelle Figura 8-6 e Figura 8-7 sono illustrati in forma grafica i risultati dei processi delle dinamiche del litorale simulate per le due configurazioni analizzate (attuale e proposta di PRP).

Nelle figure sono rappresentati i flussi medi annui del trasporto litoraneo ottenuto combinando i 4 scenari meteorologici simulati. In rosso sono evidenziati gli andamenti dei flussi sedimentari longitudinali complessivi

delimitando con una linea rossa tratteggiata, per il grafico relativo alla proposta di PRP (Figura 8-7), la zona di influenza morfodinamica dovuta alla realizzazione delle nuove opere che comunque non è dissimile da quella relativa allo stato attuale (Figura 8-6).

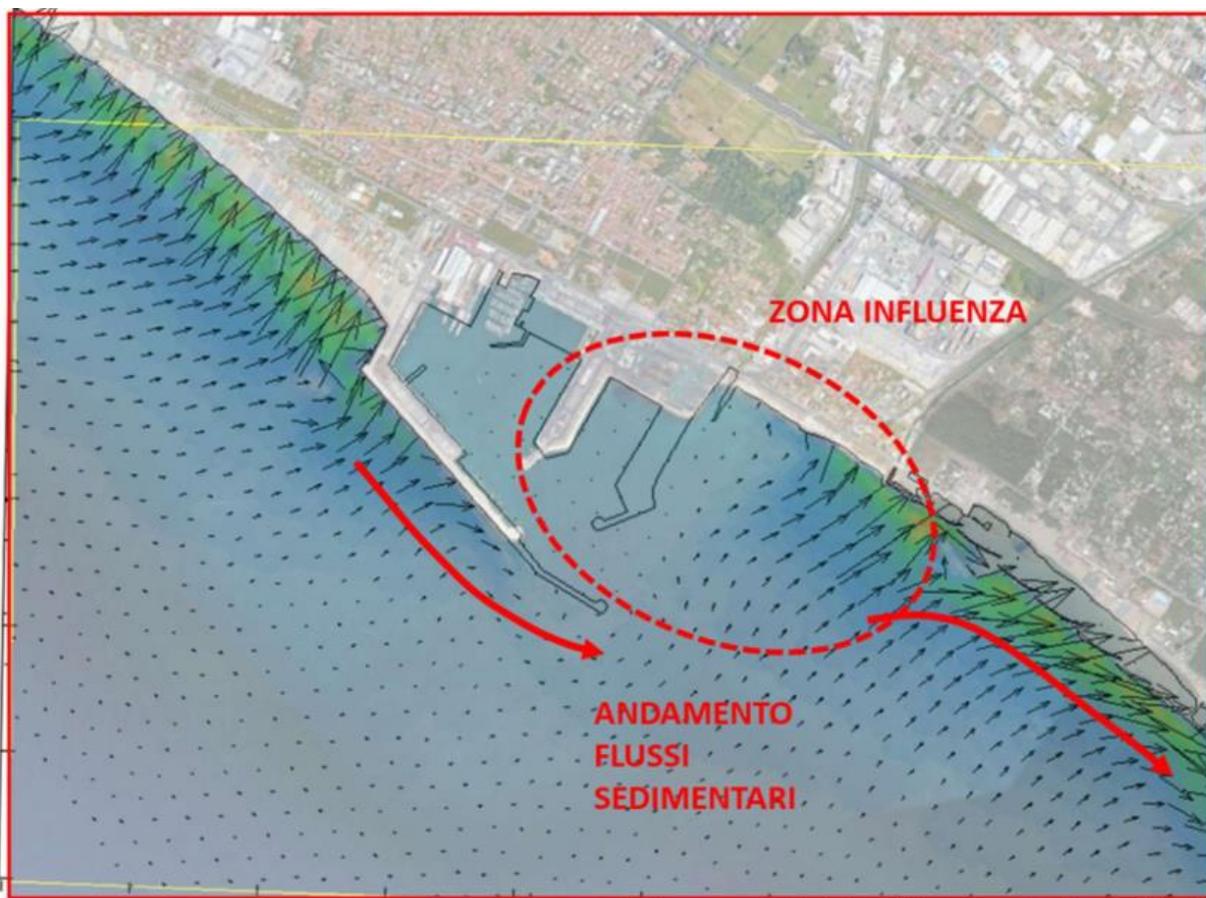


Figura 8-7: Morfodinamica costiera. Proposta di PRP (Fonte: Modimar srl - Technital SpA)

8.4 Elab. F.4: Studio dell'agitazione ondosa residua e dell'operatività portuale

La finalità prioritaria dello studio è quella di analizzare e confrontare con dati oggettivi, le possibili condizioni di agitazione ondosa residua (onde corte e di lungo periodo) nel porto di Marina di Carrara, assumendo come scenario di riferimento l'attuale assetto planimetrico delle opere foranee e delle banchine di ormeggio e confrontandolo con configurazioni alternative inerenti l'impostazione ed ottimizzazione del nuovo assetto infrastrutturale di Piano Regolatore Portuale (PRP) del porto di Marina di Carrara.

Le attività svolte nell'ambito dello studio in relazione alla soluzione di PRP selezionata, hanno previsto:

- i. l'operatività media annuale delle banchine portuali;
- ii. le condizioni di sicurezza per l'ormeggio delle navi nel porto inclusa la frequenza di frangimento del moto ondoso sull'imboccatura portuale;
- iii. i fenomeni di risonanza portuale confrontandoli con quelli che caratterizzano la situazione attuale.

Nelle immagini che seguono (Cfr. Figura 8-8, Figura 8-9, Figura 8-10) si riportano gli estratti salienti delle simulazioni condotte sulla configurazione di PRP ottimizzata.

Si rimanda allo studio per ogni approfondimento utile sulla tematica.

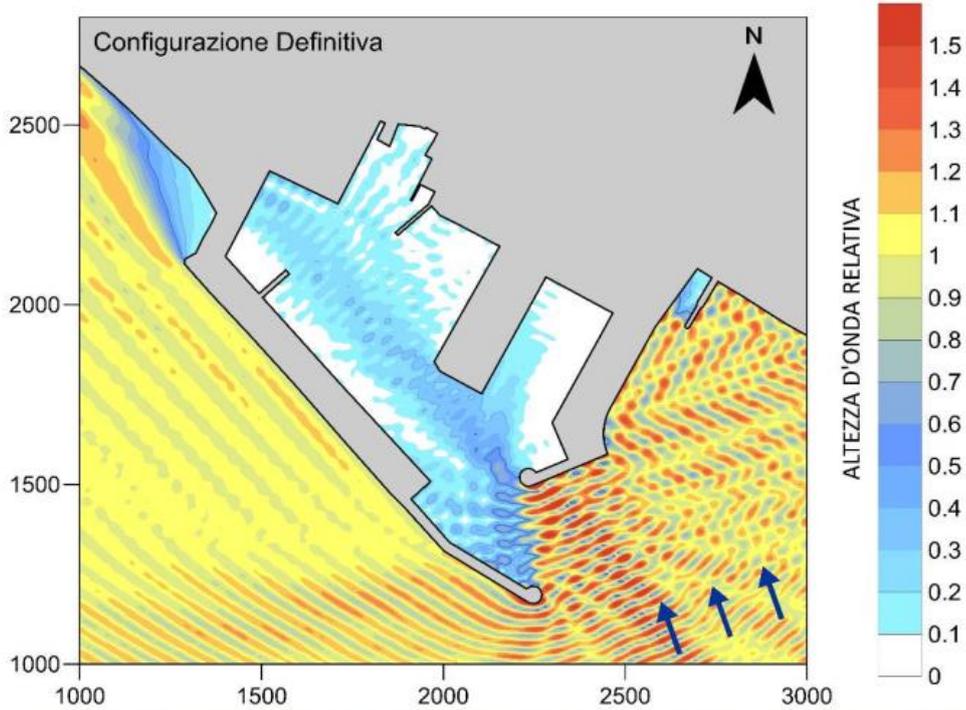
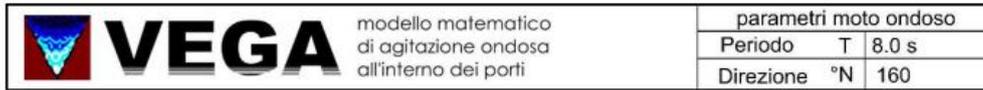


Figura 4-29 - Risultato dell'agitazione portuale per un'onda proveniente da 160°N caratterizzata da un'altezza d'onda incidente $H = 1.0\text{m}$ e da un periodo $T = 8.0\text{s}$.

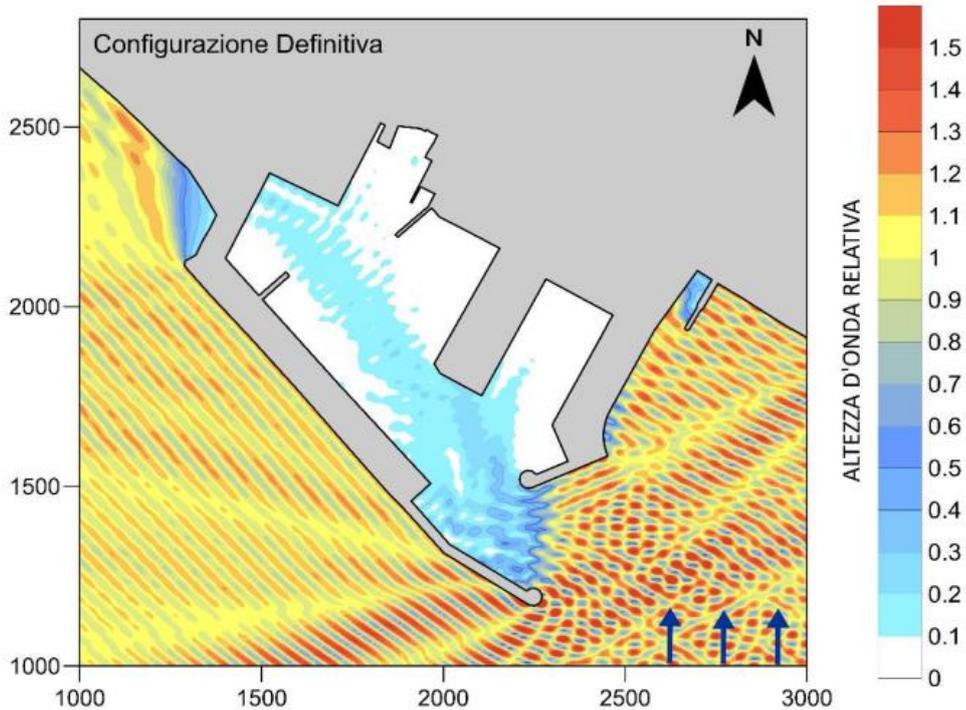
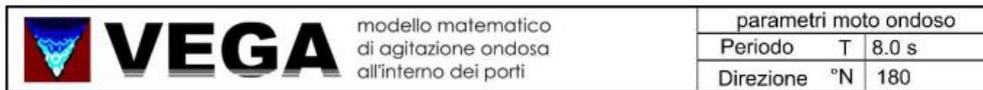


Figura 4-30 - Risultato dell'agitazione portuale per un'onda proveniente da 180°N caratterizzata da un'altezza d'onda incidente $H = 1.0\text{m}$ e da un periodo $T = 8.0\text{s}$.

Figura 8-8: Simulazioni di agitazione portuale residua per le condizioni riportate nelle didascalie - 1/3

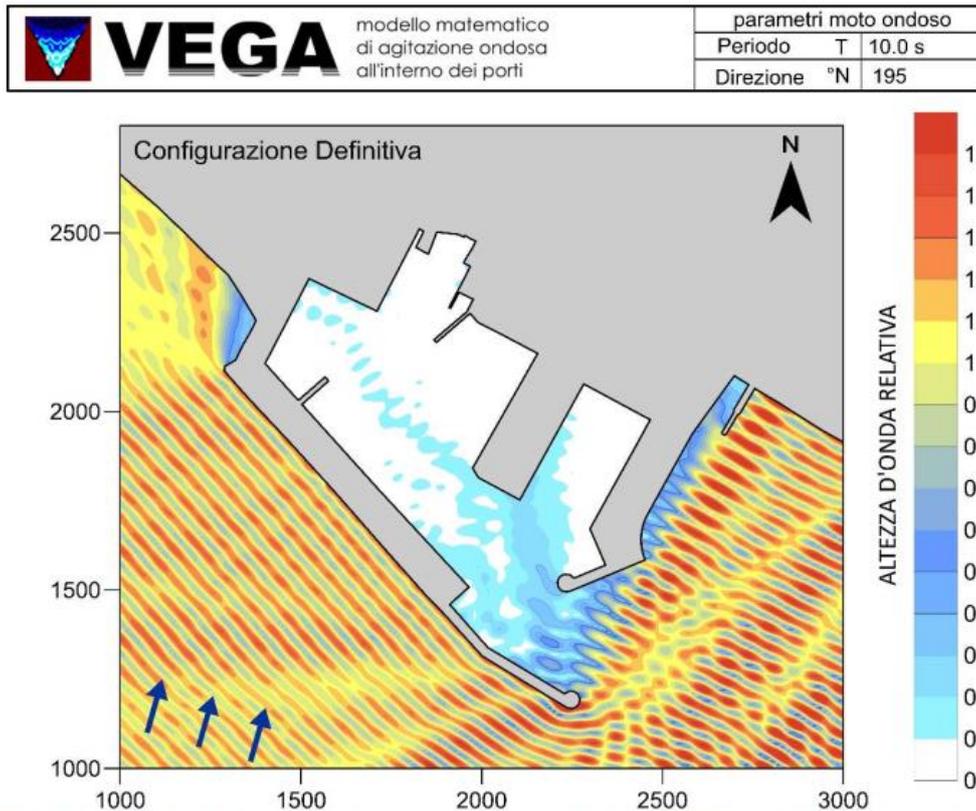


Figura 4-31 - Risultato dell'agitazione portuale per un'onda proveniente da 195°N caratterizzata da un'altezza d'onda incidente $H = 1.0\text{m}$ e da un periodo $T = 10.0\text{s}$.

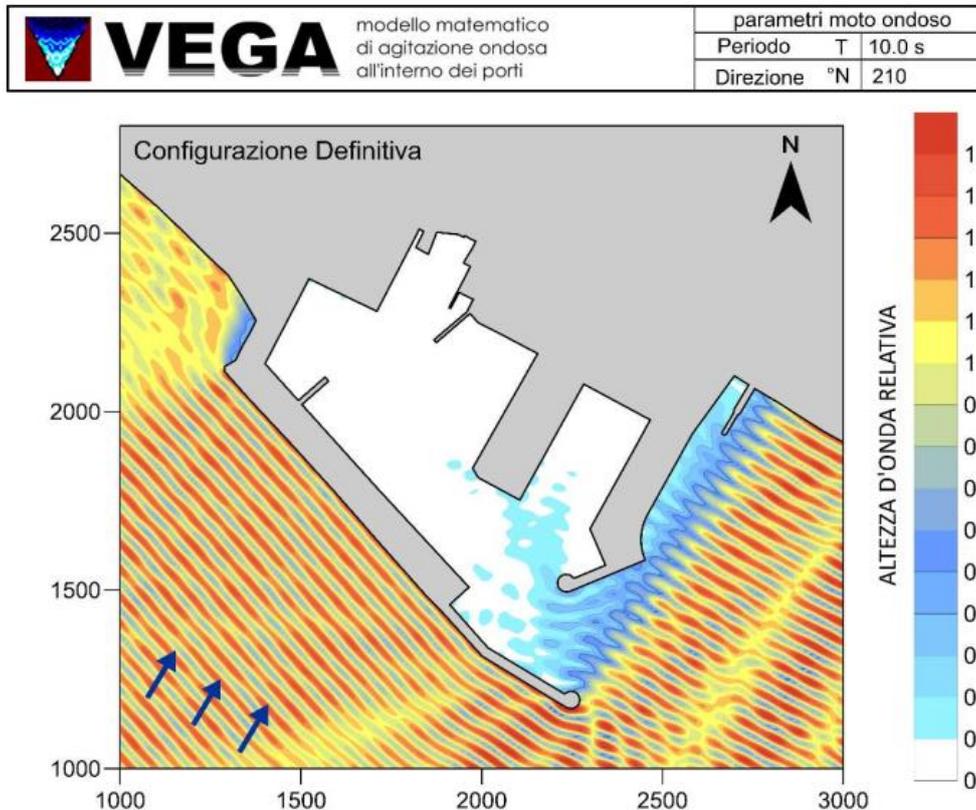


Figura 4-32 - Risultato dell'agitazione portuale per un'onda proveniente da 210°N caratterizzata da un'altezza d'onda incidente $H = 1.0\text{m}$ e da un periodo $T = 10.0\text{s}$.

Figura 8-9: Simulazioni di agitazione portuale residua per le condizioni riportate nelle didascalie - 2/3

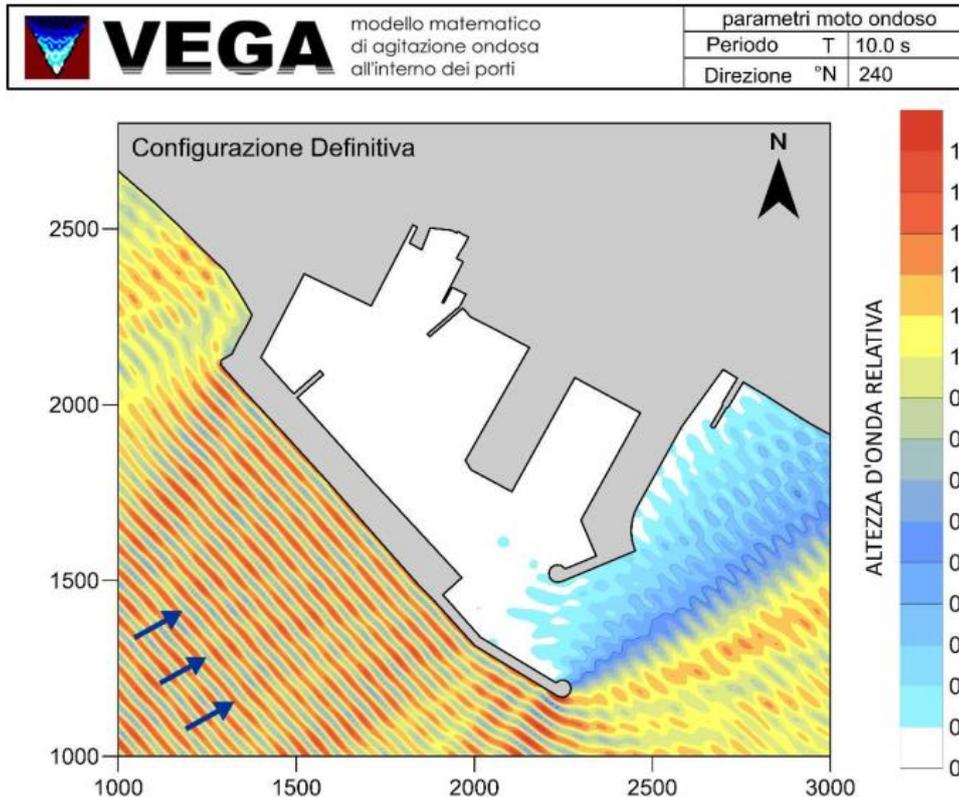


Figura 4-33 - Risultato dell'agitazione portuale per un'onda proveniente da 240°N caratterizzata da un'altezza d'onda incidente $H = 1.0\text{m}$ e da un periodo $T = 10.0\text{s}$.

Figura 8-10: Simulazioni di agitazione portuale residua per le condizioni riportate nelle didascalie - 3/3

8.5 Elab. F.5: Studio della navigabilità con simulazioni di manovra delle operazioni di ingresso/uscita e accosto delle navi

Lo studio di manovrabilità è stato eseguito allo scopo di valutare la fattibilità delle manovre da parte di diverse unità navali Cruise Ship, Bulk Carrier e Ro-Ro all'interno del layout di proposta di Piano Regolatore Portuale (PRP) per il Porto di Marina di Carrara.

Al fine di poter individuare gli eventuali possibili miglioramenti dell'assetto plano-batimetrico della proposta di PRP del porto e del canale di accesso in termini di sicurezza della navigazione e di manovrabilità, gli obiettivi delle simulazioni di manovra individuati sono stati i seguenti:

- Valutare l'idoneità e l'adeguatezza della proposta di PRP del porto e del canale di accesso, in termini di sicurezza della navigazione e di manovrabilità, in funzione della fattibilità delle operazioni di ingresso/uscita e accosto delle navi nelle varie condizioni meteo marine e di ingombri sulle banchine, individuando gli aspetti vantaggiosi e gli eventuali limiti.
- Individuare le condizioni operative limite per lo svolgimento in sicurezza delle manovre di ingresso/uscita delle navi dal porto, anche con l'ausilio di rimorchiatori.
- Fornire indicazioni sullo svolgimento delle manovre di ingresso/uscita e accosto delle navi e sulle tecniche di manovra ottimali studiando sia l'evoluzione nel bacino che le fasi di accosto nelle manovre di ingresso, sia il distacco della nave in partenza dalle banchine di ormeggio e la successiva manovra di uscita, tenendo conto della presenza di ingombri nonché delle condizioni meteo marine di agitazione ondosa all'interno del porto.
- Verificare l'adeguatezza dei rimorchiatori (per numero, tipologia e tiro massimo) eventualmente necessari per la manovra in sicurezza della nave.
- Studiare la manovrabilità in condizioni di emergenza relativo all'esecuzione delle manovre in caso di improvvisi black-out della nave e la conseguente verifica di fattibilità delle manovre di ingresso nonché lo

studio degli effetti sulla traiettoria simulata della nave con il solo utilizzo dei rimorchiatori in assistenza e delle ancore.

Qui di seguito sono riportate le caratteristiche principali delle 4 unità navali impiegate durante il lavoro al simulatore.

Tipo unità	LOA [m]	B [m]	T [m]
Cruise Ship	330.0	38.4	8.0
Bulk Carrier	220.0	30	9.8
Ro-Ro	200.0	25	7.0
Bulk Carrier	100.0	20	7.0

Tabella 8-2 : Caratteristiche principali delle unità simulate

Durante le simulazioni è stato considerato il vento proveniente da SW (Libeccio – 225°N) di intensità variabile tra i 15 kn e 30 kn. Per ogni condizione meteo schematizzata negli scenari meteomarini al simulatore di manovra, è stata considerata anche la formazione ondosa coerente al vento e la relativa mappa di corrente. Tali scenari rappresentano le condizioni meteomarine con effetti più significativi all'interno del porto.

Il simulatore di manovra real-time full mission, implementa un modello matematico della manovrabilità della nave, interamente sviluppato da CETENA S.p.A., di cui nello studio vengono richiamate le caratteristiche generali. La nave in esame viene configurata in maniera dettagliata, inserendo nel sistema numerosi parametri, raggruppati secondo la struttura del modello stesso:

- Dati dello scafo
- Propulsione principale
- Apparato motore
- Appendici di carena
- Eliche di manovra
- Timone
- Aree esposte al vento.

Il simulatore integra dentro di sé, oltre agli aspetti propri della nave (geometria dello scafo, apparati di propulsione, appendici) anche il contesto in cui la simulazione ha luogo, costituito dallo stato mare, dalla corrente, dal vento ("condizioni meteomarine"), dagli eventuali rimorchiatori utilizzati in manovra, dalla mappa del porto ("layout"), dagli effetti specifici legati alla posizione della nave (banchina, profondità dei fondali, ecc).

Infatti, un ruolo fondamentale nell'esecuzione della simulazione è giocato dall'interazione fra la nave e l'ambiente esterno riprodotto in realtà virtuale. Esso è realizzato introducendo nel modello della nave i seguenti parametri, generati in tempo reale dal simulatore:

- parametri ambientali (vento, corrente, onde del mare)
- effetti specifici relativi al porto considerato
- modelli di calcolo per acque ristrette
- shallow waters.

In particolare, il simulatore è in grado di prevedere, come nel caso in studio in cui i fondali sono bassi in relazione all'immersione della nave in transito, il cosiddetto "effetto squat".

Inoltre, il sistema può accettare forze esterne in input, permettendo l'esecuzione di una classe di operazioni che includono la presenza di altre entità fisiche, e quindi di interazioni dinamiche fra la nave e ciò che la circonda, quali ad esempio i rimorchiatori portuali.

È inoltre possibile simulare in tempo reale condizioni di emergenza dovute ad improvvise avarie (es. avaria dell'apparato motore e dei mezzi di governo) e conseguentemente valutare gli effetti sulla traiettoria simulata della nave a seguito dell'utilizzo, ad esempio, di ancore e catene.



Figura 8-11: Simulatore di manovra CETENA SpA – Scenario 3D del Porto di Marina di Carrara

Il layout finale ottimizzato del PRP è stato caricato all'interno dell'ambiente di simulazione e integrato della presenza di diverse navi ormeggiate, in modo da poter eseguire lo studio di manovra nella configurazione più gravosa dal punto di vista dello spazio utile per la navigazione.



Figura 8-12: Layout 2D del Porto di Marina di Carrara nella situazione più gravosa in termini di navi all'ormeggio

In Figura 8-12, in colore marrone è rappresentato il layout come da proposta di PRP ed in verde le navi ormeggiate:

- Cruise 330m x 38,4m su banchina B1 e B2
- Bulk 220 m x 30m su B13
- Bulk 220 m x 30 su B9
- Bulk 100m x 20m su banchina B10
- Ro-Ro 200m x 25m su banchina B11 e B12
- Ro-Ro 200m x 25m su banchina B8 Andana
- Ro-Ro 200m x 25m su banchina B8 Nord

Attraverso lo studio delle manovre ed il contributo/esperienza messa in campo dal Corpo Piloti, si è riscontrato che, per alcune combinazioni di mare/vento rispetto all'allineamento della nave in ingresso al porto, si hanno condizioni di manovra che impongono un adeguato uso dei rimorchiatori. A riguardo, le simulazioni di manovra hanno verificato che la configurazione di PRP consente comunque l'impiego dei rimorchiatori in prossimità della diga di sopraflutto dove risultano adeguatamente riparati dalle onde nel corso della manovra.

Dall'esito delle simulazioni emerge che la flotta minima dei rimorchiatori, deve essere costituita da un rimorchiatore da 40t e un rimorchiatore da 70t, entrambi azimutali.

Secondo gli obiettivi dello studio, si riassumono qui in seguito i risultati raggiunti:

- Sono state valutate l'idoneità e l'adeguatezza della proposta di PRP del porto e del canale di accesso in termini di sicurezza della navigazione e di manovrabilità (v. Cap 7.3), ritenendo gli spazi pianificati, adeguati alle manovre eseguite.
- Sono state individuate le condizioni operative limite per lo svolgimento in sicurezza delle manovre di ingresso/uscita delle navi dal porto, anche con l'ausilio di rimorchiatori (vedere Capitoli 6 e 7).
- Sono state fornite indicazioni sullo svolgimento delle manovre di ingresso/uscita e accosto delle navi e sulle strategie di manovra, tenendo in considerazione sia la presenza di altre navi ormeggiate che le differenti condizioni meteo marine e di agitazione ondosa all'interno del porto (v. Cap 6).
- È stata verificata l'adeguatezza dei rimorchiatori (per numero, tipologia e tiro massimo) eventualmente necessari per la manovra in sicurezza della nave (v. Cap 7.2).
- È stato eseguito uno studio della manovra in condizioni di emergenza e la conseguente verifica di fattibilità delle manovre di ingresso nonché lo studio degli effetti sulla traiettoria simulata della nave con il solo utilizzo dei rimorchiatori in assistenza e delle ancore (v. Cap. 6).

8.6 Elab. F.6: Studio della verifica degli aspetti paesaggistici del PRP

Lo Studio della verifica degli aspetti paesaggistici del PRP ha le seguenti finalità:

- analizzare i rapporti fra il nuovo PRP di Marina di Carrara e gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti nell'area di interesse,
- ricercare e verificare le condizioni che consentiranno il miglior inserimento paesaggistico delle opere previste dal PRP nel contesto territoriale.

Nello studio, pertanto, vengono forniti gli elementi necessari ad una valutazione del PRP in relazione alle previsioni dai piani per il contesto territoriale, con riferimento specifico alle previsioni di tutela paesaggistica.

Vengono inoltre fornite, vista la presenza di vincoli paesaggistici istituiti ai sensi del D.Lgs. 42/2004, informazioni che consentiranno all'organo regionale competente di esprimere il parere in materia paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., così come previsto dalla circolare n. 5 del 19 marzo 2010 della Direzione Generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanea del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, tenendo presente quanto ribadito nella stessa:

“Preme osservare che nel caso di specie si deve valutare uno strumento di piano e non un progetto ben definito e, pertanto, dovrà essere verificata soprattutto la coerenza con gli strumenti di pianificazione paesaggistica e quindi con i vincoli esistenti e con quelli eventualmente in itinere (culturali e paesaggistici), nonché la coerenza con altri livelli di pianificazione territoriale, provinciale e comunale”.



Figura 8-13: Riprese panoramiche dell'area portuale e del suo contesto visibile

8.7 Elab. F.7: Valutazione del rischio archeologico dell'area interessata dal Piano Regolatore Portuale del porto di Marina di Carrara

Lo studio consta della relazione conclusiva delle indagini svolte nell'ambito del contratto di ricerca "Valutazione del rischio archeologico dell'area interessata dal Piano Regolatore Portuale del porto di Marina di Carrara", stipulato tra L'Autorità Portuale Marina di Carrara e il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa.

Le indagini oggetto della ricerca hanno lo scopo di determinare, attraverso uno studio specifico e specialistico, il rischio archeologico connesso con la realizzazione di opere portuali nell'area interessata da Piano Regolatore Portuale del porto di Marina di Carrara. La richiesta di indagini specifiche è giunta da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, che è uno dei soggetti interessati nel processo di VAS. Infatti la presenza, poco a nord del territorio interessato dal suddetto intervento, della colonia romana di Luni, la cui fortuna è legata alla presenza di un sistema portuale multifunzionale (come ricordato dal geografo latino Strabone) con una specifica vocazione al commercio marittimo del marmo apuano, costituisce il principale elemento di attenzione. Ancora scarsamente conosciuta dal punto di vista dell'evoluzione del territorio e del paesaggio, l'area di studio merita un approfondimento conoscitivo nell'ottica di poter escludere, preventivamente all'esecuzione di opere di sbancamento, la coincidenza con un contesto ambientale compatibile con emergenze archeologiche quali ad esempio approdi del sistema portuale lunense (Bini et al.), altrove rinvenuti all'interno di sequenze sedimentarie diagnostiche.

Le attività previste nell'ambito della ricerca includevano:

- la realizzazione di un carotaggio sul cordone litorale prospiciente alla linea di riva attuale
- la lettura stratigrafica del medesimo, funzionale ad una sua interpretazione in termini di caratterizzazione e variabilità diacronica dell'ambiente di sedimentazione
- l'inquadramento cronologico della sequenza sedimentaria e la correlazione, attraverso la realizzazione di una sezione geologica, della sequenza stratigrafica ottenuta con dati di sottosuolo derivati da indagini pregresse realizzate dall'Autorità Portuale
- la realizzazione di un'indagine archeologica mirata, da parte di un archeologo in possesso dei requisiti adeguati, finalizzata alla raccolta di tutti i dati disponibili da fonti storiche e documentali, relativi alle caratteristiche ambientali e alla frequentazione antropica della zona in esame
- la determinazione, attraverso una sintesi dei dati paleoambientali e archeologici, del rischio archeologico connesso con le attività programmate.

Le attività previste sono state portate a compimento, e ad integrazione dei dati di sottosuolo forniti dall'Autorità Portuale e di quelli ottenuti tramite il sondaggio realizzato ad hoc, sono stati messi a disposizione dell'indagine dati stratigrafici inediti derivati da attività di ricerca condotte nell'anno 2010 nel retroterra dell'area di studio, nell'ambito di un progetto di ricerca pluriennale condotto dal Dipartimento di Scienze della Terra in collaborazione con diversi enti ed istituzioni (fra i quali la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana), finalizzato alla ricostruzione del paesaggio costiero nell'area lunense a partire dal momento della sua prima frequentazione da parte dell'uomo (Bini et al.).

Lo studio, a cui si rimanda per ogni ulteriore dettaglio esplicativo, riporta in conclusione che i risultati ottenuti portano ad escludere che, nel corso di un'eventuale asportazione di depositi, sia su terra ferma sia dai fondali attuali, connessa con le attività previste nel territorio sotto la giurisdizione dell'Autorità Portuale, vengano intercettati depositi di materiali di interesse archeologico legati ad insediamenti costieri o dispersi da scarichi portuali antichi. Infatti la porzione di territorio compresa tra l'attuale tracciato dell'autostrada A12 e la linea di costa, risulta essersi formata almeno a partire dall'Altomedioevo. L'ubicazione di un eventuale approdo del sistema portuale lunense, agevole per l'accesso ai siti di estrazione del marmo apuano, potrebbe essere ubicato lungo il piede della conoide del Carrione, e quindi ad una distanza di oltre 1,5 km dall'area portuale di Marina di Carrara.

9. OTTIMIZZAZIONE DELLA SOLUZIONE DEFINITIVA DI PIANO

A seguito della scelta ragionata della soluzione alternativa, è stata approfondita e completata l'analisi dell'efficacia delle nuove opere in merito ai livelli prestazionali richiesti alla nuova infrastruttura portuale.

Tali approfondimenti hanno messo in luce alcuni margini di migliorabilità relativamente a:

- Configurazione del molo di ponente in relazione all'idrodinamica per la migliore distribuzione sottoflutto delle portate solide del T. Carrione.
- Limitata operatività secondo linee guida dell'ampliamento dell'approdo turistico per agitazione residua.
- Esigenze di ottimizzazione del banchinamento per gli accosti sul molo Taliercio.
- Correzioni localizzate per la sicurezza delle manovre e dell'operatività degli accosti.

Si è quindi elaborata la configurazione ottimizzata (Cfr. Figura 9-1).

Alla luce delle analisi eseguite sull'agitazione residua, sull'operatività portuale (cfr. l'elaborato F.4 "Studio dell'agitazione residua e della operatività nautica del sistema portuale") e sugli impatti indotti sul trasporto solido (cfr. elaborato F.3 "Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara"), si è riscontrato che il Layout ottimizzato è idoneo a garantire gli standard di operatività portuale e la sostenibilità degli impatti indotti sul trasporto solido litoraneo.

Inoltre, durante l'esecuzione delle simulazioni di navigabilità e delle operazioni di ingresso/uscita e accosto all'interno del bacino portuale (cfr. elaborato F.5 "Studio di navigabilità con simulatore di manovra delle operazioni di ingresso/uscita e accosto delle navi") sono state verificati i livelli di performance, con le condizioni meteomarine avverse indicate, giudicandoli soddisfacenti.

Dagli studi di settore (cfr. elaborati F.1, F.2, F.3, F.4, F.5, F.6, F.7) è emerso con chiarezza che tale configurazione è caratterizzata dal più elevato grado di efficacia sotto i profili tecnico-ingegneristici, ambientali e funzionali.

10. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA DI PRP

Il layout di PRP ritenuto meglio rispondente e ottimizzato per le esigenze di fattibilità, efficacia al perseguimento dei requisiti prestazionali e di sostenibilità, viene di seguito descritto.

10.1 LE OPERE DI GRANDE INFRASTRUTTURAZIONE

L'art. 5 della L.N. 84/94 definisce le opere di grande infrastrutturazione dei porti come "le costruzioni di canali marittimi, le dighe foranee di difesa, di darsene, di bacini e di banchine attrezzate, nonché l'escavazione e l'approfondimento dei fondali".

A seguito delle elaborazioni effettuate, al fine di tenere in considerazione tutte le condizioni fisiche, idrauliche, marittimistiche e ambientali in gioco, sono state definite le opere necessarie a fornire il necessario ridosso in sicurezza al naviglio di progetto.

Per una graficizzazione della conformazione portuale si rimanda alle specifiche tavole degli elaborati grafici di Piano. Un raffronto "a colpo d'occhio" tra lo stato attuale e la proposta di PRP è fornito dalla Figura 10-1.

10.1.1 Compatibilità delle nuove opere portuali con la dinamica della costa

La tematica relativa al regime della dinamica costiera lungo i litorali di Marina di Carrara e di Massa, anche in relazione ad un possibile ampliamento delle opere portuali esistenti, è stata oggetto di approfonditi studi da parte di molti autori (per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato F.3 "Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara").

Gli autori concordano sul fatto che il regime della dinamica della costa per i litorali di Marina di Carrara e di Massa vada posto in relazione alle modifiche indotte sul flusso sedimentario longshore naturale diretto secondo la direttrice NO-SE.

Va da sé che la nuova configurazione portuale deve essere tale da non interferire ulteriormente con il debole flusso sedimentario naturale, avente direttrice NO-SE, ma se possibile favorirlo.

Al fine di valutare la compatibilità delle nuove opere portuali in corso di pianificazione con il regime morfodinamico delle coste di Marina di Carrara e di Massa, è stato quindi redatto l'apposito studio di settore F.3 "Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara".

Nel suddetto studio viene riportato quanto segue.

"Le tendenze evolutive del litorale apuoversiliense denotano un andamento simile in tutti gli scenari studiati ed è caratterizzato da un flusso sedimentario dalla foce del Magra verso Sud-Est nella parte del litorale che si estende a nord di Forte dei Marmi e da un flusso sedimentario in direzione opposta nel tratto compreso tra Forte dei Marmi e Viareggio. L'influenza delle opere portuali di Marina di Carrara sul trasporto solido e sulle tendenze evolutive del litorale è limitata ad un tratto di qualche kilometro a sud del porto, mentre non si rilevano apprezzabili differenze nei tratti successivi.

La storia evolutiva del tratto settentrionale del litorale toscano indica che l'accumulo è oggi stabilizzato dalla presenza del porto di Carrara e che comunque tutto il settore non riceve più che una modesta alimentazione da parte del Fiume Magra a causa della drastica riduzione degli apporti solidi di questo bacino idrografico. Nel tratto meridionale, fino a Viareggio, l'alimentazione è garantita a nord dall'erosione del segmento settentrionale e a sud, oltre Marina di Pietrasanta, dal flusso sedimentario meridionale alimentato dagli apporti del Serchio e dell'Arno, che riesce a superare il porto di Viareggio. L'effetto del porto Viareggino sulla dinamica sedimentaria è chiaramente documentato dall'avanzamento della spiaggia posta a levante di quasi 300 m negli ultimi 60 anni."

La configurazione portuale proposta nasce proprio sulla base delle considerazioni morfodinamiche riportate nell'elaborato F.3, con lo scopo di facilitare il flusso sedimentario verso SE e diminuire i fenomeni di siltaggio all'imboccatura.

A conferma di quanto sopra riportato, a supporto della configurazione finale del PRP, sono state effettuate diverse simulazioni numeriche (cfr. elaborato F.3 "Studio modellistico di morfodinamica costiera per il porto di Marina di Carrara").

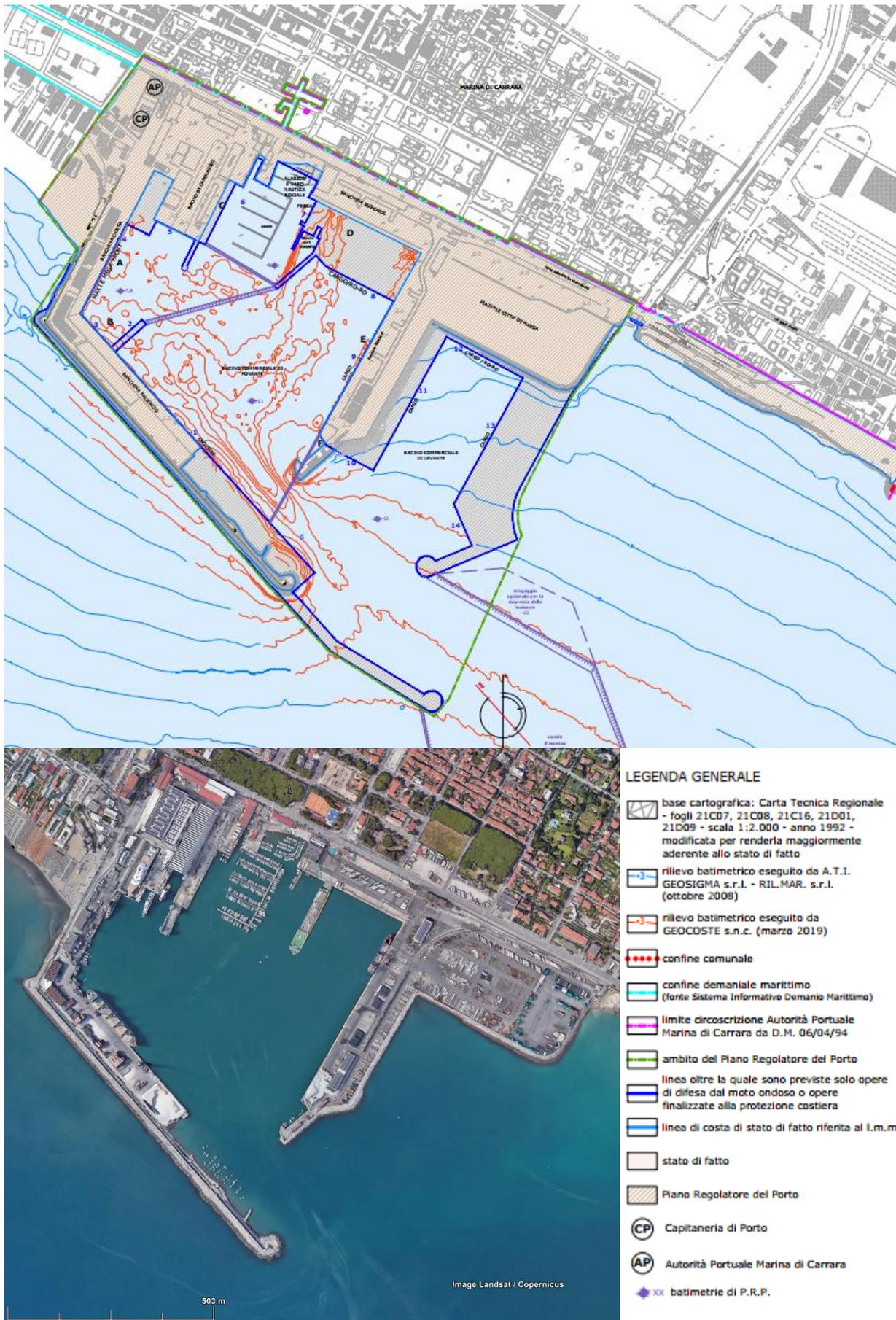


Figura 10-1: Opere di grande infrastrutturazione della proposta di PRP: raffronto con lo stato attuale

10.1.1.1 *Superamento delle criticità evidenziate dal decreto VIA 8065 del 20/12/2002*

Come sinteticamente riportato nel capitolo 1, la proposta di Piano Regolatore Portuale redatta nel 2001 dall'Autorità Portuale di Marina di Carrara ed adottata dal Comitato Portuale con Delibera n. 21/2001 del 12.06.2001, ottenne giudizio negativo di compatibilità ambientale da parte del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministro dei Beni Culturali, con decreto DEC/VIA/8065 del 20.12.2002, sebbene fosse stata approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto 171 del 12.12.2001.

Sono state tenute in debita considerazione le criticità evidenziate dal citato decreto che anzi sono state assunte come livelli prestazionali aggiuntivi per la definizione della attuale proposta di PRP.

In particolare si evidenzia quanto di seguito puntualmente riportato:

- l'attuale proposta ha uno sviluppo molto ridotto rispetto a quello del 2001.
- le nuove opere di grande infrastrutturazione comportano il non aggravio delle influenze sulla dinamica della costa, rispetto la situazione attuale; il nuovo molo di sottoflutto, radicato sulla scogliera del piazzale Città di Massa ad oggi già esistente è stato pianificato in zona idrodinamica caratterizzata da ridotta mobilità di sedimenti, ubicata all'interno del cono d'ombra costituito dal sopraflutto;
- le opere previste dal nuovo PRP non interferiscono con le foci dei torrenti Carrione e del Fosso Lavello;
- l'ampliamento del porto non ricade su aree a rischio idraulico (PIE o PIME); gli interventi di messa in sicurezza del T. Carrione, attualmente in corso di realizzazione, concorrono a mitigare il livello di rischio idraulico della zona valliva;
- il piano non interessa gli arenili esistenti che vengono mantenuti liberi;
- la riconfigurazione e l'ampliamento del porto commerciale tiene conto dello sviluppo dei settori merceologici ad avanzata tecnologia di movimentazione, dei traffici con navi Ro-Ro e lo sviluppo di traffici a corto raggio (autostrade del mare, door to door, short sea shipping);
- le ipotesi di crescita, che motivano il dimensionamento del piano, sono avvalorate dallo studio dei traffici attuali con una effettiva analisi delle importanti tendenze di crescita in atto;

il piano è supportato da approfonditi studi sulla dinamica della costa, sull'agitazione interna residua, sulla navigabilità, sulla qualità delle acque delle darsene, sulla interferenza con i corsi d'acqua interessati dalle opere.

10.2 FUNZIONI AMMISSIBILI

In ossequio alla vigente normativa, alle scelte operate dal DPSS ed alle considerazioni di fattibilità e sostenibilità come riportate nel corpo documentale del PRP e nel suo Rapporto Ambientale, nel porto di Marina di Carrara possono essere svolte le seguenti funzioni:

- CO, funzione commerciale, per lo svolgimento delle seguenti attività:
 - operazioni portuali relative al packaging, movimentazione e stoccaggio di semilavorati e merci convenzionali, CO1
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di rinfuse solide: prodotti non alimentari, CO2
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di rinfuse solide: prodotti alimentari, CO3
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di rinfuse liquide: prodotti non chimici e petroliferi, CO4
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di carburanti per il rifornimento delle navi e dei mezzi marittimi e terrestri in generale, CO5
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di merci unitizzate incluse le merci containerizzate, CO6
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di prodotti siderurgici, CO7

- operazioni portuali relative all'assemblaggio, al packaging, movimentazione e stoccaggio di prodotti e semilavorati industriali, CO8
 - operazioni portuali relative all'assemblaggio, movimentazione e stoccaggio di parti e moduli impiantistici complessi, CO9
 - operazioni portuali relative a movimentazione e sosta di rotabili gommati e su ferro, di veicoli e mezzi di qualunque natura per la movimentazione delle merci, CO10
 - manufatti, recinzioni, installazioni, impianti e attività relative alla security portuale, CO11
 - operazioni portuali relative a movimentazione e imbarco delle merci pericolose, secondo Ordinanza n. 57 del 15/06/2022, CO12
 - operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio di merci non ricomprese nelle categorie di cui sopra, per periodi di tempo limitati e prestabiliti, con esclusione dei prodotti petroliferi, CO13
 - operazioni portuali relative alle navi commerciali, con tutti i servizi ai mezzi marittimi, agli equipaggi, ai mezzi coinvolti e ai passeggeri ove ammessi in relazione alla tipologia di traffico, inclusi transito e sosta, CO14
- CN, funzione industriale, per lo svolgimento delle seguenti attività:
- attività di riparazione, manutenzione, trasformazione, costruzione e allestimento delle strutture offshore, delle navi e dei mezzi marittimi, refitting, alaggio e varo, CN1
 - attività commerciali e di rappresentanza, CN2
 - attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, CN3
- PA, funzione passeggeri, per lo svolgimento delle seguenti attività:
- operazioni portuali relative alle navi Ro-Ro e Ro-Ro PAX, con tutti i servizi ai mezzi marittimi, agli equipaggi, ai mezzi rotabili, ai passeggeri, PA1
 - operazioni portuali relative alle piccole navi veloci, aliscafi, idrovolanti, taxi del mare, metropolitane del mare, con tutti i servizi ai mezzi marittimi, agli equipaggi, ed ai passeggeri, PA2
 - servizi commerciali, turistici e informativi, PA3
 - attività culturali e divulgative aperte anche al pubblico, PA4
 - attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, PA5
- CR, funzione crocieristica, per lo svolgimento delle seguenti attività:
- operazioni portuali relative alle navi da crociera, con tutti i servizi ai mezzi marittimi, agli equipaggi, ai passeggeri ed ai mezzi coinvolti inclusi transito e sosta, CR1
 - attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, CR2
 - servizi commerciali, turistici e informativi, CR3
 - attività culturali e divulgative aperte anche al pubblico, CR4
- DN, funzione turistica nautica e diportistica, per lo svolgimento delle seguenti attività:
- operazioni portuali per la nautica da diporto, con tutti i servizi alla barca, all'utente, connessi e complementari, DN1
 - operazioni portuali per super e mega yacht, con tutti i servizi specifici per la loro gestione e operatività, DN2
 - operazioni portuali per la nautica sociale e servizi connessi, DN3
 - operazioni portuali per il charter nautico (locazione e noleggio) e servizi connessi, DN4
 - operazioni portuali per le unità da diporto che offrano servizi a pagamento (diving, escursioni, piccole crociere, noleggi per pesca sportiva, e attività dirette alla fruizione ludica del mare), DN5

- manutenzione, riparazione e rimessaggio (anche a terra, compreso dry stack storage), alaggio e varo, DN6
 - scuole di avviamento alla nautica ed agli sport nautici, DN7
 - Yacht Club e Club House, DN8
 - servizi commerciali, turistici e informativi, DN9
 - attività culturali e divulgative aperte anche al pubblico, DN10
 - attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, DN11
- PS, funzione peschereccia, per lo svolgimento delle seguenti attività:
- Operazioni portuali connesse alle attività di pesca professionale, PS1
 - Attività di pescaturismo e ittiturismo, PS2
 - Attività di vendita all'ingrosso ed al dettaglio prevalentemente di pescato e di prodotti derivati dalla pesca, PS3
 - Servizi al naviglio, al pescato, ai pescatori e alle loro associazioni e ai loro clienti, PS4.
 - Attività di ricerca scientifica, formazione e divulgazione connesse alla conoscenza del mare, laboratori e centri di ricerca, PS5
 - attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, PS6
- SP, servizi portuali per lo svolgimento delle seguenti attività:
- Servizi amministrativi, commerciali, di controllo, direzionali e tecnici connessi all'attività portuale (Autorità di Sistema Portuale, imprese portuali, agenti marittimi, armatori, spedizionieri, servizi portuali e di interesse generale), SP1
 - Servizi di sicurezza e controllo (compresi ormeggi imbarcazioni delle forze di Polizia e dei Corpi dello Stato), SP2
 - Servizi alla nave (bunkeraggio, rimorchio, pilotaggio, ormeggio, sommozzatori, trasporto del personale a bordo, forniture di bordo, raccolta e trattamento acque reflue, di sentina e rifiuti solidi delle navi), SP3
- IT, impiantistica tecnologica portuale, inclusa la distribuzione dei servizi a rete con i relativi edifici e manufatti:
- impianti di produzione e distribuzione di energia elettrica (compresa l'elettrificazione degli ormeggi)
 - impianti di raccolta, gestione e trattamento dei rifiuti portuali (ai fini del Piano di raccolta dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico delle navi)
 - impianti idrico-sanitari, antincendio, di raccolta/trattamento acque meteoriche
 - impianti tecnologici e informatici
 - impianti di security portuale (ai fini del Piano di Sicurezza del porto e della normativa di security)
 - impianti per l'utilizzo di cold-ironing, FER, GNL, idrogeno

Le funzioni ammissibili comprendono le *“attività ad esse connesse e collegate”* e i relativi *“servizi complementari”* quali:

- a. esecuzione di opere di ausilio alla navigazione, all'ormeggio e all'operatività portuale dell'area (briccole, duchi d'Alba e strutture simili).
- b. attività direzionali, economiche, commerciali, amministrative e di controllo;
- c. attività scientifiche, di ricerca e di formazione culturale e professionale;
- d. attività emergenziali, sanitarie e di protezione civile (attività di ormeggio e imbarco/sbarco relativo alle navi anche in seguito a operazioni SAR – Search and Rescue);
- e. attività di manutenzione, riparazione e ricovero dei mezzi operativi;

- f. viabilità portuale, su gomma e su ferro, e impiantistica connessa;
- g. parcheggi pertinenziali dell'area, eventualmente distinti e dedicati per tipologia di traffico;
- h. aree di ricarica dei mezzi a motorizzazione elettrica;
- i. attività commerciali (piccole, medie strutture di vendita), e servizi (agenzie di servizio alle persone, sportelli postali e bancari, uffici di promozione del territorio);
- j. attività di ristoro;
- k. servizi di mensa;
- l. servizi igienici;
- m. residenziale e servizi connessi (alloggi di servizio).

10.3 VARCHI PORTUALI

10.3.1 Varco Portuale Principale: il nuovo Varco Carrione (C1)

Obiettivo strategico per la funzionalità e la sostenibilità del PRP è rappresentato dal nuovo varco portuale principale denominato "Varco Carrione (C1)".

Il Varco Carrione (C1), è destinato a gestire un volume di traffico differenziato consentendo il rapido collegamento col viale Zaccagna, con la finalità di minimizzare situazioni e momenti di congestione del traffico sia all'interno del porto che lungo la viabilità urbana a ridosso del varco.

I *gates* di accesso dovranno essere specializzati ad accogliere diverse tipologie di flussi, ed esemplificativamente:

- flussi relativi a merci destinate al mercato Europeo, sottoposte a controlli veloci ma con ingente flusso veicolare;
- flussi relativi a merci destinate a mercati extra Unione Europea, di minore impatto veicolare, ma sottoposta a controlli di più lunga durata;
- flussi relativi al trasporto dei passeggeri e dei crocieristi;
- flussi relativi a veicoli per le utenze, l'operatività ed i servizi del porto;
- flussi relativi alle imbarcazioni (da diporto, da pesca, ecc.) di grandi dimensioni;
- flussi relativi alle costruzioni e manutenzioni.

10.3.2 Altri varchi portuali

Gli ulteriori varchi portuali sono:

- Varco di Ponente del porto (C2)

Esso fornirà l'accesso alle aree sulla Banchina Chiesa "C - Passeggeri e crociere" e "E1 - Approdo turistico".

- Varchi C3 e C4

Serviranno l'area "B - Cantieri navali".

- Varchi C5 e C6

Serviranno le aree prospicienti viale Cristoforo Colombo, "E2 - Approdo turistico" e "D - Pesca e pescaturismo" anche per i flussi relativi alle imbarcazioni (da diporto, da pesca, ecc.) di piccole e medie dimensioni.

- Varco secondario di Levante

L'attuale Varco di Levante (ubicato su Viale da Verrazzano di fronte alla banchina Fiorillo) sarà normalmente chiuso, e verrà aperto in occasione di situazioni eccezionali, anche di tipo operativo, e di emergenze. Tale varco potrà eventualmente essere utilizzato anche per l'accessibilità in sicurezza di pedoni e autovetture.

10.4 A - AREA COMMERCIALE E LOGISTICA

L'area si estende sulla Banchina Buscaioli, sulla Banchina Fiorillo e sul Piazzale Città di Massa, come vengono risagomati dal PRP, nonché sulla nuova Banchina di Levante, a ridosso del nuovo molo di sottoflutto portuale.

Il previsto ampliamento e la rettifica/risagomatura delle banchine esistenti vengono disegnati al fine di creare una moderna e funzionale piattaforma logistica con maggiori possibilità di accosto per navi cargo e RO-RO e adeguati spazi operativi.

10.4.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Par. 10.2 a pag. 72, le funzioni ammesse nell'Area A sono:

- CO, funzione commerciale, con le attività ivi descritte.
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative "attività connesse" e i "servizi complementari" come sopra specificato.

10.5 B - AREA INDUSTRIALE DEI CANTIERI NAVALI

L'area funzionale dedicata alle attività industriali della cantieristica navale corrisponde a quella a suo tempo destinata ai "Nuovi Cantieri Apuania", divenuta poi sede di affermato cantiere per le navi maggiori da diporto attualmente operativo.

Vi si accede attraverso i varchi dedicati su Viale Cristoforo Colombo (C3 e C4), in considerazione della necessaria flessibilità ed esigenze di gestione dell'afflusso misto (maestranze, mezzi e rappresentanza).

Sono consentite tutte le attività industriali della cantieristica navale specializzata e preferibilmente complementari nei servizi offerti, rivolte ai mezzi navali ed alle strutture off-shore (refitting, grande carpenteria, manutenzione e costruzione di imbarcazioni e navi commerciali, pescherecce e da diporto, allestimenti industriali e speciali, alaggio e varo, ecc.). Sono naturalmente ammessi i servizi complementari, commerciali e formativi, connessi a tali attività.

10.5.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Par. 10.2 a pag. 72, le funzioni ammesse nell'Area B sono:

- CN, funzione industriale, con le attività ivi descritte.
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative "attività connesse" e i "servizi complementari" come sopra specificato.

10.6 C - AREA DEI PASSEGGERI E DELLE CROCIERE

L'area destinata prevalentemente al traffico passeggeri e crocieristico si sviluppa sulla Banchina Taliercio, come risagomata dal PRP.

Per tale area il Piano designa un accosto per le navi da crociera e la possibilità di ormeggio in testata, temporaneo e occasionale, per piccole navi veloci, idrovolanti ed aliscafi.

L'accesso all'area avverrà attraverso il varco C2, direttamente connesso col centro urbano di Marina di Carrara.

10.6.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Par. 10.2 a pag. 72, le funzioni ammesse nell'Area C sono:

- CR, funzione crocieristica, con le attività ivi descritte.
- PA, funzione passeggeri, limitatamente alle seguenti attività temporanee e occasionali:
 - o operazioni portuali relative alle navi Ro-Ro e Ro-Ro PAX, con tutti i servizi ai mezzi marittimi, agli equipaggi, ai passeggeri e ai mezzi rotabili, PA1
 - o operazioni portuali relative alle piccole navi veloci, aliscafi, idrovolanti, taxi del mare, metropolitane del mare, con tutti i servizi ai mezzi marittimi, agli equipaggi, ed ai passeggeri, PA2.
 - o attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, PA5

- DN, funzione turistica nautica e diportistica, limitatamente alle seguenti attività temporanee e occasionali:
 - o operazioni portuali per super e mega yacht, con tutti i servizi specifici per la loro gestione e operatività, DN2
 - o operazioni portuali per il charter nautico (locazione e noleggio) e servizi connessi, DN4
 - o attività di security portuale coi relativi manufatti, recinzioni, installazioni e impianti, DN11
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative “attività connesse” e i “servizi complementari” come sopra specificato.

Nell’Area C, nel rispetto delle normative vigenti, sarà possibile l’allocazione di una elisuperficie occasionale.

10.7 D – AREA DELLA PESCA

La seppur numericamente limitata flotta peschereccia di Marina di Carrara, storicamente sempre presente, occupa un segmento della Banchina Buscaioli. In banchina, affacciandosi agli ormeggi, troveranno luogo le volumetrie da destinare a spogliatoi e servizi igienici, depositi per attrezzi, celle frigo e locali per le associazioni e per la vendita all’ingrosso ed al dettaglio del pescato.

L’area adiacente agli ormeggi sarà accessibile esclusivamente dagli operatori addetti dal Varco C6.

10.7.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Par. 10.2 a pag. 72, le funzioni ammesse nell’Area D sono:

- PS, funzione pesca, con le attività ivi descritte.
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative “attività connesse” e i “servizi complementari” come sopra specificato.

10.8 E - AREA DELL’APPRODO TURISTICO

L’approdo turistico di Marina di Carrara viene previsto, nel rispetto della storicizzazione e della consuetudine, nell’area occupata attualmente dal Club Nautico (sub-area E2), con il dovuto riordino e razionalizzazione dell’offerta di servizi agli armatori, agli utilizzatori ed alle barche (natanti, imbarcazioni e navi da diporto).

Per meglio rispondere alla differenziazione dei traffici diportistici, cogliendo anche l’opportunità offerta dalla presenza di servizi specifici forniti dagli attuali cantieri navali rivolti al segmento dei maxi-yacht, l’area è stata implementata con una risagomatura per il banchinamento da radicare alla adiacente banchina Buscaioli (sub-area E2).

Gli elaborati grafici del PRP, relativamente all’approdo turistico, rappresentano una possibile configurazione delle opere di delimitazione degli specchi acquei che dovrà essere definita in successiva sede progettuale, e pertanto la stessa deve considerarsi indicativa, tenendo in opportuno conto le seguenti invarianti e precisazioni:

- la sub-area E1 sarà prevalentemente destinata a imbarcazioni e navi da diporto;
- la sub-area E2 sarà prevalentemente destinata a natanti e imbarcazioni da diporto;
- relativamente alla sub-area E1, i confini e le banchine potranno, discostarsi da quelli disegnati nella tavola B.2. del PRP entro i limiti di cui alle NTA;
- gli specchi acquei potranno essere attrezzati con pontili galleggianti;
- devono essere previsti spazi per il rimessaggio a terra (*dry stack storage*);
- devono essere previste facilities a servizio delle attività nautiche esistenti nel territorio: in particolare nella sub-area E2 sono previsti lo scalo di alaggio e varo (anche con travel lift) e spazi per esposizione, vendita e manutenzione delle imbarcazioni;
- la nautica sociale verrà ospitata nelle sub-aree E1 ed E2: l’alaggio ed il varo potrà avvenire anche con idonei specifici mezzi meccanici, nel rispetto della sicurezza e del decoro.

L'area è prevalentemente destinata a tutte le attività e ai servizi per la nautica da diporto, alla formazione ed alla divulgazione della cultura del mare e dell'ambiente, all'ecoturismo, alle scuole nautiche, agli sport nautici e al tempo libero connesso alla fruizione del mare.

Nelle successive fasi di progettazione si potrà fare riferimento, per quanto applicabili, ai dettami del Decreto interministeriale del 14/04/1998 e alle linee guida emanate dal PIANC o da altri organismi riconosciuti a livello internazionale.

10.8.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Par. 10.2 a pag. 72, le funzioni ammesse nell'Area E sono:

- DN, funzione diporto, con le attività ivi descritte.
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative "attività connesse" e i "servizi complementari" come sopra specificato.

10.9 F – AREA DEI SERVIZI PORTUALI

L'area comprende:

- la sub-area F1, ubicata sulla parte terminale del nuovo molo di sottoflutto, in testa alla nuova Banchina di Levante;
- la sub-area F2, ubicata nel tratto terminale del molo di sopraflutto.

L'area è riservata all'ormeggio e all'operatività dei mezzi dei Corpi dello Stato (Guardia Costiera, Guardia di Finanza, Vigili del Fuoco, etc.) e delle società che svolgono servizi ancillari alla navigazione e servizi di interesse generale (piloti, ormeggiatori, rimorchiatori, servizio di rifornimento idrico, bunkeraggio, raccolta rifiuti dalle navi, pulizia degli specchi acquei, ecc.).

Occasionalmente potrà essere ormeggiato naviglio deputato ad attività di ricerca scientifica e mezzi della protezione civile per attività specifiche.

10.9.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Par. 10.2 a pag. 72, le funzioni ammesse nell'Area F sono:

- SP, servizi portuali, con le attività ivi descritte.
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative "attività connesse" e i "servizi complementari" come sopra specificato.

10.10 G - AREA DELL'EDILIZIA DEMANIALE

Si sviluppa a ovest della via A. Salvetti a ridosso del varco C2. Qui sorgono gli edifici dell'Ufficio Territoriale di Marina di Carrara dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale, della Sezione Operativa Territoriale di Marina di Carrara dell'Agenzia delle Dogane di Pisa e della Capitaneria di Porto di Marina di Carrara e relativi alloggi del personale che potranno ospitare all'occorrenza altri uffici amministrativi. Vi si svolgono le funzioni amministrative e operative di riferimento dell'ambito portuale, oltre ad ospitare gli uffici di Polizia marittima, del locale per il controllo di security al varco, del locale della Guardia di Finanza per i controlli doganali al varco dei mezzi e delle merci ed i principali servizi e attività connessi.

10.10.1 Funzioni Ammissibili

In riferimento al precedente Art. 10.2, le funzioni ammesse nell'Area G sono:

- SP, servizi portuali, con le attività ivi descritte.
- IT, impiantistica tecnologica portuale, con le attività ivi descritte e quanto ivi incluso.

Le funzioni ammesse comprendono altresì le relative "attività connesse" e i "servizi complementari" come sopra specificato.

10.11 LE NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

I regimi normativi, le regole, gli strumenti e le priorità operative adottate sono illustrati nelle Norme Tecniche d'Attuazione (Elab. C.1) a cui si rimanda.

Le norme stabiliscono, nelle parti generali, contenuti, elaborati ed efficacia del piano e, nelle parti specifiche, i regimi di uso e trasformazione delle aree nonché delle opere infrastrutturali ad esse connesse, le dotazioni di servizi collettivi ed i requisiti ambientali, le priorità, le procedure, gli indirizzi progettuali e gli strumenti d'attuazione dei programmi d'intervento.

Le norme, nelle parti specifiche, si articolano in prescrittive e d'indirizzo.

Quelle prescrittive hanno carattere impegnativo e, se modificate oltre i limiti di flessibilità stabiliti, implicano variante al piano.

Le norme prescrittive riguardano:

- a. l'individuazione dell'ambito operativo del piano con l'articolazione in aree, come definite dal DPSS;
- b. l'individuazione del generale assetto plano-batimetrico degli elementi costituenti il piano (opere portuali esterne ed interne, specchi acquei, direttrici della viabilità stradale e ferroviaria, piazzali, aree di sosta ed edifici di servizio, etc.), con possibilità di introdurre modifiche a singoli elementi o a gruppi di elementi pianificati, in maniera tale che le variazioni eventualmente da introdurre costituiscano "modifiche non sostanziali" degli elementi medesimi, sia in senso assoluto che relativo;
- c. le destinazioni d'uso delle aree, con possibilità di precisazione e modifica non in variante solo all'interno dei raggruppamenti identificati nei domini di ammissibilità per ciascuna area del sotto-ambito (tipologie/famiglie di destinazioni d'uso);
- d. il riferimento ad un corredo di requisiti prestazionali, condizioni e criteri per la progettazione e la successiva valutazione degli interventi, sotto il profilo della fattibilità tecnica ed economica e della sostenibilità ambientale;
- e. l'individuazione degli ambiti di applicazione dei regimi di appartenenza (demanio, pubblico, privato) e d'uso delle aree, dei regimi concessori, degli eventuali strumenti attuativi o operativi delle opere e degli interventi.

Le norme d'indirizzo riguardano gli indirizzi e i protocolli per il monitoraggio dell'attuazione del piano al fine di verificare costantemente la validità dello strumento in termini di efficacia ed efficienza. Tale monitoraggio deve riguardare anche tempi, modalità, effettività ed impatti delle opere e degli investimenti inseriti nei piani industriali degli operatori privati ai fini dell'ottenimento delle concessioni demaniali, con particolare riguardo al rispetto dei cronoprogrammi ed alla ricaduta economica ed occupazionale.

10.12 ULTERIORI ASPETTI TECNICI SPECIALISTICI DELLA PROPOSTA DI PRP

Riflettendo le scelte operate dal DPSS per la connessione alle grandi reti stradali e ferroviarie, già presentate precedentemente in questo documento, si disaminano gli ulteriori aspetti tecnici specifici della proposta di PRP.

10.12.1 Aspetti infrastrutturali: innesti e viabilità interna

I varchi portuali sono stati precedentemente descritti nella loro configurazione logica e funzionale, in riferimento alla storicizzazione del porto ed al soddisfacimento delle nuove esigenze (Cfr. Par. 10.3 a pag. 75).

Mentre le caratteristiche dei collegamenti ferroviari rimangono definite dall'applicazione delle rigorose norme tecniche di settore, nonché dalla prassi operativa del Gestore dell'infrastruttura Ferroviaria, le istanze di pianificazione sulle quali occorre soffermarsi maggiormente sono quelle legate alle infrastrutture stradali.

Il riferimento normativo fondamentale per le connessioni con la rete stradale esterna è costituito, oltre che dal Codice della Strada, dal D.M. Infrastrutture e Trasporti del 5 Novembre 2001 "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade"; per quanto riguarda le intersezioni, la Norma cogente è contenuta nel D.M. Infrastrutture e Trasporti del 19 Aprile 2006 "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle intersezioni stradali".

All'interno delle aree portuali saranno generalmente rispettate le ordinarie regole di circolazione riferibili a tutta la viabilità ad uso pubblico.

In sede delle successive progettazioni attuative sarà posta l'attenzione alla soluzione di potenziali conflitti per la condivisione o promiscuità di spazi tra varie funzioni. Verranno evitate situazioni in cui la gestione degli spazi e la regolazione delle funzioni rimangano indefinite, come si può verificare quando alcune aree possono di volta in volta servire da aree di stoccaggio, da spazi di manovra o movimentazione, ovvero da zone di transito. Ciò al fine del fatto che gli operatori e gli utenti siano informati in modo affidabile su quali condizioni funzionali si potranno loro prospettare, ovvero quali accortezze o norme di comportamento dovranno essere seguite. Occorrerà verificare anche che nelle zone di concentrazione dei diversi movimenti da servire (traffico veicolare, manovre di movimentazione merci, circolazione pedonale, etc.), siano costantemente garantite le migliori condizioni di visibilità, requisito fondamentale per assicurare adeguati livelli di sicurezza rispetto al rischio di incidenti.

10.12.2 Aspetti energetici ed ambientali

Il D.Lgs. n. 169/2016, all'art. 5, introduce l'articolo 4-bis alla legge 28 gennaio 1994, n. 84 intitolato "Sostenibilità energetica".

Per gli stessi dettami della legge la pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica ed ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia. A tale scopo, le Autorità di sistema portuale promuovono la redazione del Documento di Pianificazione Energetica ed Ambientale del sistema portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂.

L'AdSP si è dotata del documento previsto DEASP (2020). Il documento è stato definito nei contenuti e nelle metodologie con l'emanazione di Linee Guida specifiche, adottate dal MATTM, di concerto col MIT. Quest'ultime consentono di sviluppare una valutazione attuale e prospettica del fabbisogno energetico, fornendo gli strumenti per garantire nel tempo una concreta sostenibilità ambientale del Sistema Portuale, a parità di qualità dei servizi offerti, attraverso l'individuazione di soluzioni tecniche ed organizzative innovative legate all'approvvigionamento e uso dell'energia, qualunque sia la forma utilizzata.

Tale documento di pianificazione energetico-ambientale oltre al contenimento dei fabbisogni energetici del Sistema Portuale pone come obiettivi la riduzione delle emissioni di gas climalteranti con particolare attenzione a quelle di CO₂.

La riduzione delle emissioni di gas serra dei porti, infatti, non solo rappresenta una misura di contrasto al riscaldamento globale, ma contribuisce alla promozione dell'innovazione, all'attuazione dell'efficienza energetica e al miglioramento della qualità della vita nelle aree circostanti.

Sebbene le emissioni nelle aree portuali rappresentino solo una piccola frazione delle emissioni totali che possono essere associate all'intera catena logistica del trasporto marittimo (che comprende il trasporto terrestre verso i porti, il funzionamento dei porti e il trasporto marittimo), qualsiasi riduzione delle emissioni nell'area portuale migliora non solo la qualità dell'aria locale e la riduzione del rumore, ma aiuta anche a ridurre l'effetto climatico globale in modo sinergico. In tal senso, le Autorità Portuali hanno un ruolo importante nel coinvolgere gli attori della Comunità Portuale per essere più rispettosi dell'ambiente e facilitare attraverso iniziative l'implementazione delle migliori pratiche ambientali e l'incentivazione di misure finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica e la promozione all'uso delle energie rinnovabili in ambito portuale.

Per garantire la sostenibilità energetica del sistema portuale, vanno perseguiti i seguenti obiettivi specifici:

- miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, delle strutture e degli impianti attraverso interventi, favorendo l'abbandono di combustibili particolarmente inquinanti a favore del GNL, quando non è possibile o conveniente elettrificare il consumo;



Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale
Porti di La Spezia e Marina di Carrara:

**DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE
DEL SISTEMA PORTUALE (DEASP)**
(comma 2, art. 4-bis, della Legge n.84/94 e ss.mm.)



<p>COMMITTENTE: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale</p> <p>RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Davide Verbaia</p> <p>DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: Ingrid Rioncardo</p> <p>COLLABORATORI: Lorenzo Montani Riccardo Guastini Giorgio Sardi Marco Palkovetto</p>	<p>AFIDATARIO DEL SERVIZIO: Environment Park SpA</p> <p>RESPONSABILE PROGETTO: Stefano Dotto</p> <p>DOCUMENTO PRODOTTO DA: Stefano Dotto Sabina Fiorot Mauro Comaglia Luca Colaninno</p> <p>DATA: 06/08/2020 REV: 02 COD. COMMESA: RB06/1615</p>
--	--

- adozione di misure di incentivazione a sostegno degli operatori portuali ed in particolare terminalisti che investano in impianti/attrezzature meno energivori e/o a fonti energetiche rinnovabili, ovvero con l'inserimento di criteri tecnico-economici di consumo e di efficienza energetica e buone pratiche operative nei processi di selezione dei concessionari e nei processi di acquisto;
- conversione dei consumi verso il vettore elettrico, se validata dalla analisi costi-benefici, ed in particolare:
 - la elettrificazione delle banchine per consentire alle imbarcazioni attraccate lo spegnimento dei motori; questa conversione è molto efficace, e vale sia per le grandi navi che per i piccoli natanti;
 - la conversione degli impianti di riscaldamento degli edifici verso il vettore elettrico, particolarmente conveniente se abbinata ad interventi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
 - la realizzazione di punti di ricarica elettrica per favorire l'uso di questi veicoli all'interno del porto;
 - la conversione elettrica di piccoli natanti di servizio alle strutture del porto.

Gli interventi previsti, orientati agli obiettivi del DEASP, sono di natura sia pubblica che privata. L'AdSP per il Porto di Marina di Carrara ha presentato i seguenti interventi:

- Efficientamento energetico attraverso la sostituzione di proiettori esistenti con altri a tecnologia a LED su torri faro di illuminazione a servizio del Porto della Spezia e del Porto di Marina di Carrara.
- Efficientamento energetico della sede della Spezia e dell'ufficio territoriale di Marina di Carrara dell'AdSP del Mar Ligure Orientale.
- Realizzazione di una rete di distribuzione dell'energia elettrica nei porti della Spezia e di Marina di Carrara attraverso l'installazione di colonnine di ricarica per autoveicoli e per mezzi operativi.
- Realizzazione di un impianto di produzione e distribuzione di idrogeno rinnovabile nel porto della Spezia al servizio di mobilità a idrogeno operante nei siti della Spezia e di Marina di Carrara.
- Soluzioni innovative per la raccolta ed il trattamento delle emissioni inquinanti dei vettori navali a disposizione nei porti della Spezia e di Marina di Carrara.
- Rinnovo parco automezzi dell'AdSP MLOr attraverso l'acquisto di nuove autovetture di servizio, elettriche e/o a idrogeno, ed un minivan per trasporto collettivo.
- Impianto di produzione e accumulo di energia elettrica da fotovoltaico su fabbricati presenti in ambito portuale e su strutture galleggianti nei porti di La Spezia e di Marina di Carrara.

10.12.3 Aspetti di sicurezza della navigazione

Gli aspetti di sicurezza della navigazione sono stati adeguatamente studiati con l'ausilio dell'esperienza della Corporazione Piloti e dei servizi del CETENA, col supporto dei propri sistemi di simulazione di manovra.

Le navi di progetto, le condizioni al contorno adottate, le prove condotte, i giudizi ed i risultati sono descritti nell'apposito studio di supporto Elab. F.5 "Studio della navigabilità con simulazioni di manovra delle operazioni di ingresso/uscita e accosto delle navi", la cui sintesi è riportata in questo documento e a cui si rimanda.

10.12.4 Aspetti di "security" portuale

Purtroppo, è pienamente attuale il rischio, per i porti costituenti le Autorità di Sistema, di costituire un potenziale bersaglio per atti terroristici.

La comunità internazionale dei trasporti marittimi, riunita in sede IMO (International Maritime Organization) dopo l'episodio terroristico delle "Twin Towers" del 2001, ha in quel periodo adottato un'integrazione della Convenzione sulla sicurezza della vita umana in mare (SOLAS 74) ed approvato il Codice internazionale della sicurezza delle navi e dei porti (ISPS Code), allo scopo di giungere, dopo un'analisi mirata dei rischi, a redigere piani di sicurezza portuali, attraverso l'adozione di azioni preventive ed interventi infrastrutturali.

Il Piano Regolatore Portuale può influire, direttamente od indirettamente, sui piani di "security", ove non vi sia una presa di coscienza della problematica e quindi un opportuno coordinamento.

L'AdSP sin dalla fase iniziale di redazione del nuovo piano, ha analizzato complessivamente gli standard infrastrutturali di "security" esistenti nei singoli porti, valutandone possibili sinergie od interferenze. Ciò anche in ragione dei cambi della destinazione d'uso delle banchine o degli impianti portuali, che potrebbero implicare un incremento o, al contrario, una diminuzione dei rischi.

Si è quindi fatto riferimento alla normativa specifica di settore, oltre a quella anzi citata, tra cui:

- a) Direttiva 2005/65/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 ottobre 2005, relativa al miglioramento della sicurezza dei porti e relativo Decreto Legislativo di attuazione del 6 novembre 2007, n. 203.
- b) Orientamenti per la definizione dei confini dei porti ai sensi della direttiva 2005/65/CE relativa al miglioramento della sicurezza dei porti -MARSEC 5110-Rev1.
- c) Studio sugli aspetti tecnici della sicurezza portuale -TAPS II.

Il quadro complessivo sopra delineato risulta arricchito da varie Circolari emanate dal Comando generale del Corpo delle Capitanerie di Porto.

Le circolari introducono l'adozione di una metodologia comune per la redazione/riesame e/o approvazione di port security assessment, port security plan e la definizione di port security boundaries così da assicurare il coordinamento delle misure di security nell'intera area portuale ed integrare le misure di security per prevenire atti illeciti intenzionali.

Lo studio definito TAPS II si propone di adottare criteri comuni al raggiungimento degli obiettivi della direttiva 2005/65/CE, attraverso l'esame e la proposta di metodologie, la definizione di standard minimi e dei mezzi tecnici necessari alla loro attuazione, la redazione di raccomandazioni e di orientamenti e di best practices.

Esso propone una metodologia basata su due fasi di verifiche successive:

- la prima, volta a definire gli impianti portuali e gli altri elementi caratteristici del porto;
- la seconda, orientata a stabilire le port security boundaries attraverso un'analisi dei rischi così da ottenere la migliore efficacia in termini di security portuale.

In particolare, la metodologia per la definizione dei confini portuali è stata tradotta nelle linee guida di cui alla norma MARSEC 5110-Rev1, ove viene raccomandato di prestare particolare attenzione:

- ad includere le zone di mare interessate (es: punti di fonda, canali di accesso al porto, specchio acque portuale, ecc.), quali elementi imprescindibili per una compiuta definizione dei confini portuali;
- a ricomprendere eventuali altre aree portuali e/o porti e/o pontili, considerati a sé stanti per mera collocazione geografica o per tipologia di traffico, ma rientranti in un unico contesto o sistema portuale.

L'indicato approccio è suggerito allo scopo di creare un'economia di sistema riducendo appesantimenti burocratici e duplicazione di sforzi nella redazione ed approvazione delle valutazioni del rischio e dei relativi piani di sicurezza portuali.

Il PRP ha previsto la concentrazione di aree soggette a security portuale in applicazione dell'ISPS Code sulla banchina Taliercio, destinata alle funzioni di servizi passeggeri e crociere e, secondariamente all'ormeggio di grandi navi da diporto in transito.

10.12.5 Aspetti di "safety" portuale

Per il sistema portuale a cui partecipa il porto di Marina di Carrara, il DPSS (primo livello della pianificazione strategica del sistema portuale) ha definito le macro vocazioni sulla base delle verifiche sulla fattibilità funzionale.

La finalità preminente è quella di assicurare la pubblica e privata incolumità, la corretta e più efficace gestione delle emergenze sui luoghi di lavoro e la conservazione dei beni.

Il PRP ha quindi verificato anche gli aspetti che assicurino la compatibilità col territorio ed il rispetto delle distanze di sicurezza, interne ed esterne, le vie di esodo, la attuabilità dei piani di emergenza interni ed esterni e le misure per la mitigazione dei rischi e dei relativi danni ipotizzabili sulla base delle specifiche sostanze pericolose che possano essere depositate o movimentate. Ciò anche in relazione a potenziali attività che possano comportare rischi di incidenti rilevanti.

Ciò premesso, considerato che i complessi portuali sono in generale costituiti da infrastrutture per attività e servizi di varia natura, con manufatti, aree con destinazioni specifiche, installazioni ed impianti che possono presentare specifici pericoli, sono state tenute in considerazione le seguenti indicazioni riferite alle vigenti normative che di seguito sono indicate.

Per le attività ed installazioni di determinata natura, per le quali è vigente una normativa di prevenzione incendi secondo la regolamentazione del D.P.R. 151/11, nei successivi progetti di attuazione del PRP devono essere osservate le relative regole tecniche approvate con specifici decreti ministeriali.

A tali attività vanno estese anche le normative per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro, regolamentate dal decreto del Ministero dell'interno del 10 marzo 1998.

Per le attività o insediamenti a rischio di incidenti rilevanti, come già accennato, dovranno essere osservate le norme e procedure secondo i dettami del decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015, in attuazione della direttiva europea 2012/18/UE.106.

A tale fine, per tali attività o insediamenti, dovrà essere redatto fra l'altro, da parte del gestore, il rapporto di sicurezza previsto dall'art. 15, dello stesso D.L.vo n° 105/2015. Per tali insediamenti dovranno essere osservate le norme di cui al D.M. 9 maggio 2001 del Ministero dei Lavori Pubblici.

Nel caso del PRP di Marina di Carrara, tra le funzioni previste, quelle che potrebbero essere interessate dalla normativa di prevenzione incendi, indicativamente sono:

- Banchine di attracco per operazioni di carico e/o scarico di merci pericolose
- Aree destinate a movimentazione di containers contenenti sostanza combustibili e/o infiammabili o merci pericolose in genere
- Magazzini e/o silos di deposito di merci combustibili pericolose
- Autorimesse
- Centrali elettriche; termiche; frigo; cabine di trasformazione
- Stoccaggio di gas in bombole e/o in serbatoi
- Attività cantieristica
- Dry Stack Storage
- Terminal passeggeri.

10.12.6 Aspetti del servizio idrico

Per quanto riguarda la fase di pianificazione del servizio idrico, i successivi progetti attuativi dovranno uniformarsi ai principi informativi della più generale normativa sulla tutela ambientale e sulla salvaguardia delle risorse idriche. Pertanto, una volta stabiliti i fabbisogni nel tempo di acqua destinata al consumo umano e per altri usi, dovranno essere adottate tutte le soluzioni idonee al perseguimento dell'obiettivo di minimizzare il prelievo di acqua dall'ambiente e di minimizzare i volumi e il carico inquinante degli effluenti che vengono recapitati nei corpi idrici ricettori.

A tale riguardo, le scelte e le indicazioni dei piani non potranno prescindere dalla pianificazione del locale Ente di governo dell'Ambito Territoriale Ottimale del Servizio Idrico Integrato che, a sua volta, deve rispettare le previsioni regionali quali il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti e il Piano di Tutela delle Acque Regionale, nonché quelle nazionali, tra cui anche quelle dell'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico.

Sarà quindi necessario confrontare i fabbisogni stimati di risorse idriche e idropotabili, di collettamento, trattamento e scarico dei reflui, nonché le conseguenti previsioni con quelle degli anzidetti soggetti istituzionali, in particolare degli Enti di governo degli Ambiti Territoriali Ottimali, nonché con quelle del soggetto gestore dello stesso servizio.

Il Porto di Marina di Carrara continuerà a ricorrere alle infrastrutture di distribuzione già esistenti sul territorio, non prevedendo il Piano importanti variazioni negli utilizzi.

11. LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Il PRP vuole dare una forte impronta indirizzata alla sostenibilità ambientale dell'infrastruttura portuale.

Infatti non è bastevole considerare che il traffico per navigazione può essere ambientalmente vincente rispetto alle altre modalità di trasporto, soprattutto rispetto a quello su gomma.

Occorre anche che le infrastrutture che incentivano e facilitano il traffico via mare siano anch'esse pianificate e progettate in base a criteri di alta sostenibilità.

Al fine di rendere concreti tali concetti, senza volersi dilungare ma rimandando alla copiosa letteratura in materia, in questa sede ci si limiterà a ricordare quanto segue.

Aspetti di sostenibilità nella pianificazione:

- la nuova configurazione dell'infrastruttura portuale di Marina di Carrara sviluppa il porto commerciale oggi esistente, favorendo i traffici merci per via marittima, anziché terrestre;
- l'ampliamento portuale è stato lungamente auspicato da tutta la pianificazione sovraordinata e locale;
- tale previsione è suffragata dalla pianificazione nazionale ed europea dei trasporti (Rete TEN-T Autostrade del Mare);
- l'infrastruttura ben si colloca nella rete trasportistica locale e regionale, che ne aveva previsto il potenziamento, e non si rilevano obiettive emergenze ambientali che ostino con le previsioni di piano.

Aspetti di sostenibilità nella progettazione:

- tutte le opere di grande infrastrutturazione dovranno essere progettate nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale, ovvero:
 - o utilizzazione di materiali alternativi ed innovativi ove possibile;
 - o attenzione all'inserimento paesaggistico delle nuove volumetrie edilizie di piano, con maggiore cura per le prospettive reali città-porto-città;
 - o auspicabile applicazione dei principi di sostenibilità e di qualità progettuale e costruttiva, ove cogenti, per gli edifici, i piazzali e gli impianti;
 - o mitigazione degli impatti sulla qualità dell'aria; il PRP prevede l'implementazione del *cold ironing* (elettrificazione delle navi in banchina) e condizioni che favoriscano l'accesso e l'ormeggio di navi con motorizzazioni che sfruttino anche combustibili a basso impatto (GNL, idrogeno, biofuel, etc.);
 - o applicazione di tecnologie e materiali idonei per la mitigazione degli impatti in termini di rumore e vibrazioni in fase di cantierizzazione e per gli interventi inerenti il patrimonio edilizio;
 - o integrazione, ove possibile, dell'utilizzo della risorsa energetica rinnovabile (sole, vento, mare, geotermia), mirando al miglior livello di autoproduzione possibile;
 - o previsione delle possibilità di sfruttamento delle tecnologie dell'idrogeno come sistema di accumulazione e conservazione dell'energia⁶;
 - o implementazione del più alto grado possibile di sistemi di trazione elettrici, anziché a combustibili fossili;
 - o implementazione di aree verdi e dei principi di invarianza idraulica con appositi progetti
 - o implementazione di idonei progetti illuminotecnici improntati al risparmio energetico;

⁶ L'evoluzione verso un futuro più equo e sostenibile passa attraverso le logiche ormai universalmente note come "terza rivoluzione industriale", teorizzate dall'economista J. Rifkin, le quali prevedono un nuovo regime energetico, non più centralizzato e gerarchico ma distribuito e collaborativo, ovvero un sistema distribuito in cui ognuno produce in locale la propria energia rinnovabile e la scambia con gli altri attraverso reti intelligenti (Cfr. Jeremy Rifkin, *La terza rivoluzione industriale*, Mondadori 2011)

- elevata qualità progettuale degli interventi inerenti il patrimonio edilizio, con particolare riferimento alle caratteristiche architettoniche degli stessi.

In conclusione, si ritiene che l'obiettivo di un "Green Port" per il porto di Marina di Carrara sia realmente conseguibile grazie all'attuazione del PRP.

La reale fattibilità degli interventi dovrà essere sviluppata e approfondita in dettaglio da studi mirati da enti o società operanti ed esperti nel settore, a seguito di appositi protocolli di intesa e/o tavoli tecnici con le autorità competenti, successivamente alla approvazione del PRP.

Durante la redazione del "Rapporto Ambientale" è stato verificato come il sistema "Cold Ironing", già implementato in altre sedi portuali in Italia, in Europa e nel mondo, come peraltro quello che prevede l'impiego di navi moderne con motorizzazioni che utilizzino combustibili a basso impatto, possa essere un utile strumento per l'abbattimento delle emissioni navali in atmosfera.

Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, l'Autorità Portuale ha già realizzato un progetto di implementazione sui tetti degli edifici esistenti; il PRP non può che proseguire con tale linea di indirizzo, suggerendo che per le nuove edificazioni sia previsto l'impiego di tale tecnologia, ed in generale la realizzazione di strutture che richiedano l'utilizzo di tecniche di bioedilizia.

Per la redazione del "Rapporto Ambientale" sono state, inoltre, eseguite valutazioni sui possibili impatti sulla disponibilità della risorsa idrica, sul consumo energetico e sulla produzione dei rifiuti, quantificando a livello di massima i relativi consumi o produzioni.

In particolare, al fine di ridurre i consumi di risorsa idrica ed i possibili impatti sui livelli di falda e dei fenomeni di salinizzazione, il PRP prevede che in sede di progettazione dei singoli interventi sia valutata l'applicazione di sistemi che facciano ricorso a fonti alternative alla risorsa idrica tradizionali, ove possibile e secondo gli usi consentiti dalla normativa vigente; ad esempio:

- Uso delle acque di mare anche desalinizzate;
- Riutilizzo delle acque meteoriche;
- Riutilizzo delle acque reflue depurate.

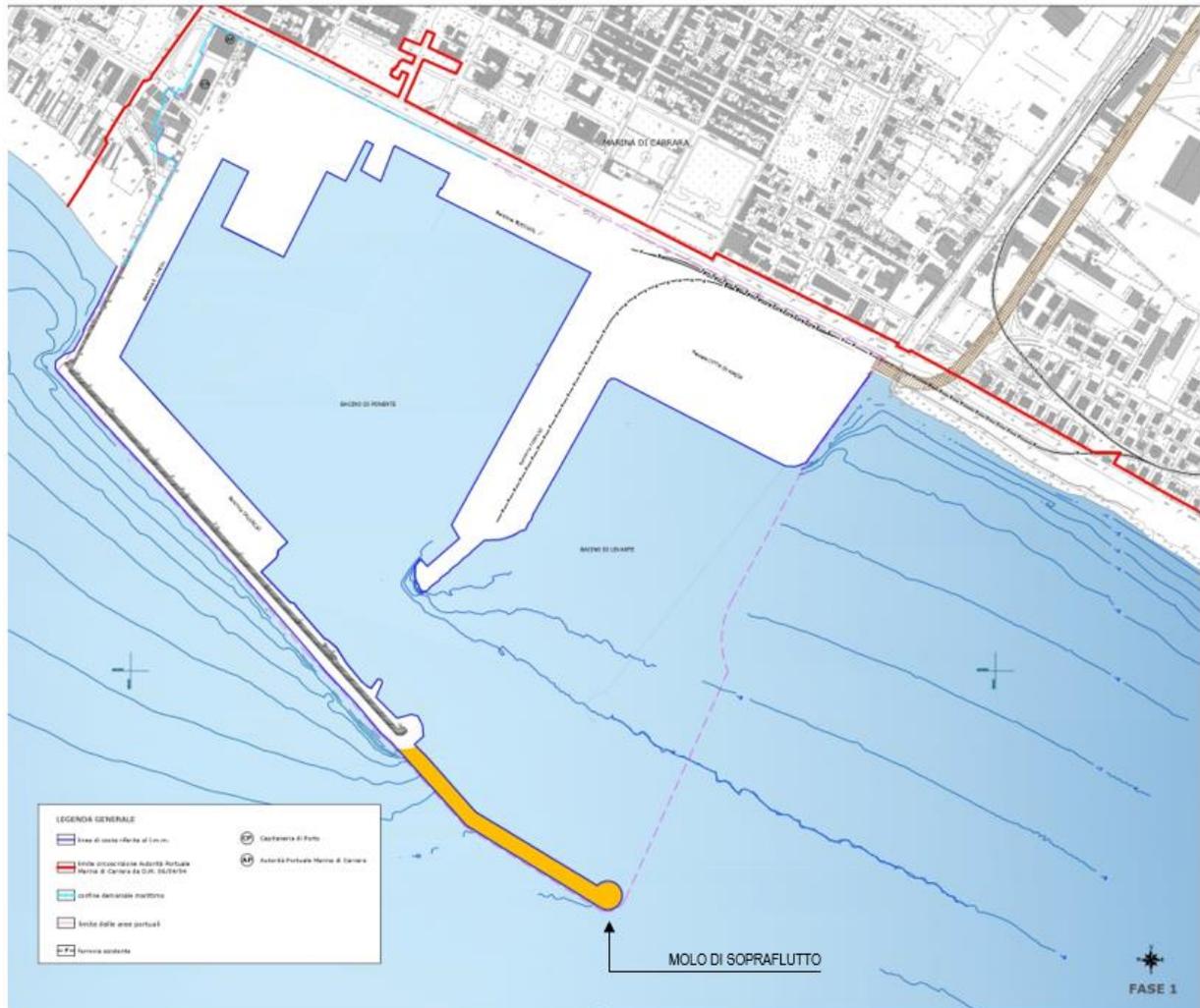
L'adozione di specifici programmi e protocolli finalizzati alla sostenibilità ambientale delle fasi di progettazione, costruzione e gestione dell'infrastruttura portuale è fortemente auspicabile, quando non obbligatoria per legge.

12. FASI ATTUATIVE DEL PIANO E STIMA SINTETICA DEI COSTI

Segue, in forma visuale, la possibile fasizzazione attuativa del piano nel tempo. E' evidente come la priorità sia costituita dal completamento delle opere foranee esterne, secondo la configurazione disegnata, iniziando dal Molo di Sopraflutto e proseguendo col nuovo Molo di Ponente.

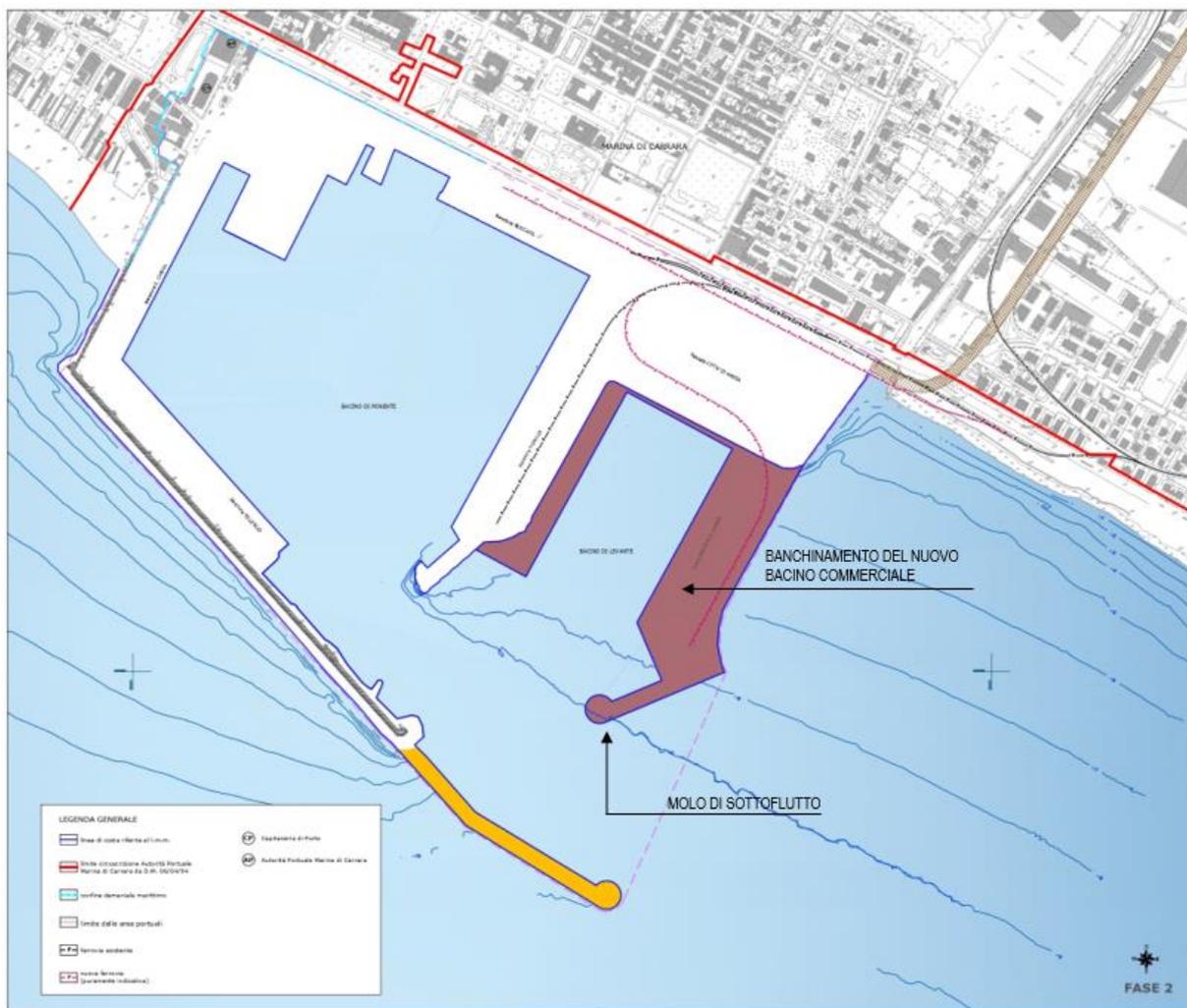
Ciascuna delle fasi attuative di seguito esemplificate potrà a sua volta essere ulteriormente suddivisa in sottofasi in funzione della programmazione dell'AdSP.

12.1 Fase attuativa 1



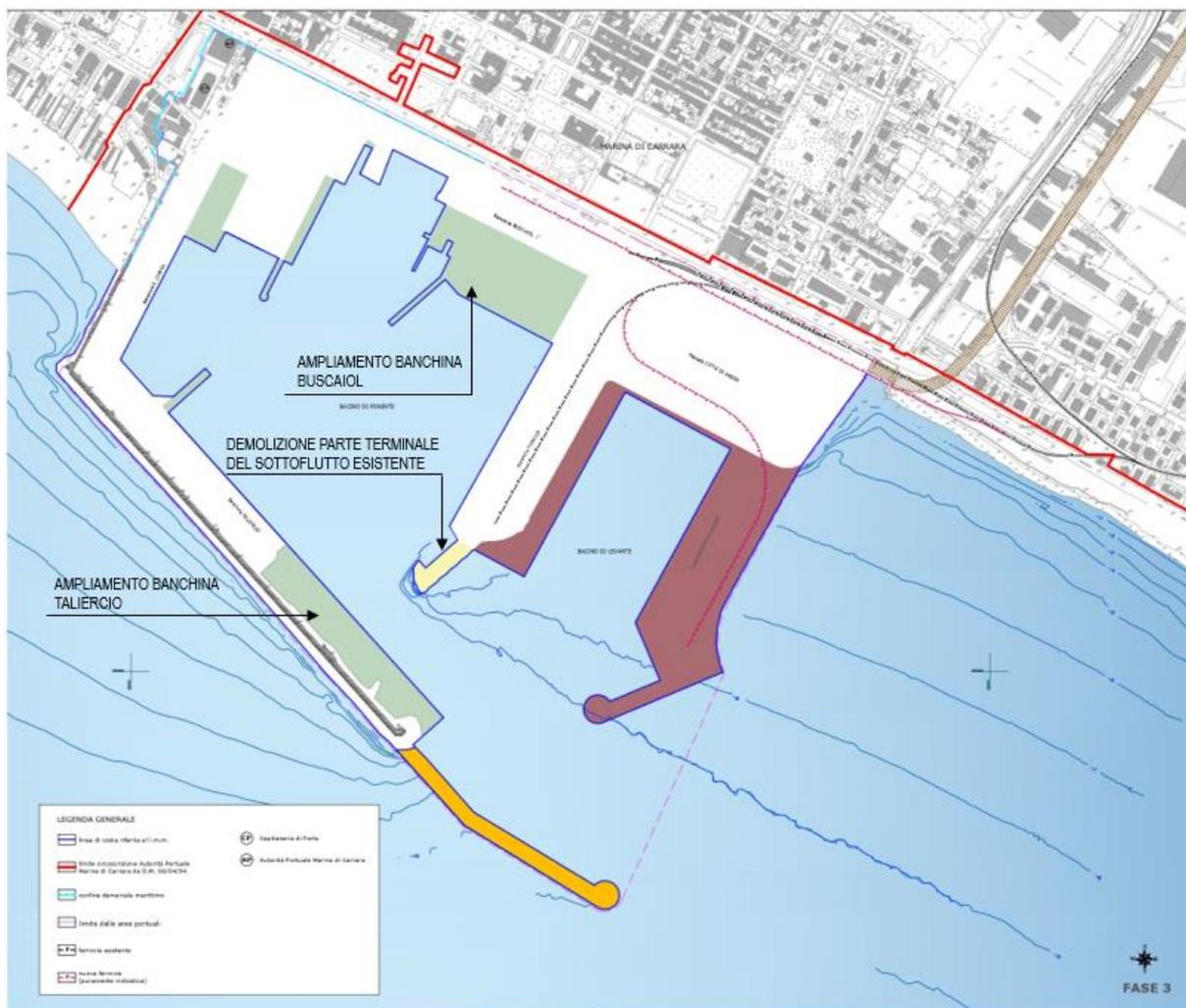
Fase di attuazione n. 1: prolungamento del molo di sopraflutto

12.2 Fase attuativa 2



Fase di attuazione n. 2: realizzazione del molo di sottoflutto e realizzazione banchinamento del nuovo bacino commerciale

12.3 Fase attuativa 3



Fase di attuazione n. 3: ampliamento delle banchine Taliercio e Buscaiol, realizzazione dei nuovi pennelli interni e demolizione della parte terminale del sottoflutto esistente

12.4 Stima sintetica dei costi

Per quanto il PRP non debba possedere contenuti prettamente progettuali, in base ad una presumibile tipologia delle opere (Cfr. Tav. D.1 “Sezioni tipo delle opere di grande infrastrutturazione”), la stima sintetica delle opere per l’attuazione del PRP di marina di Carrara è stata condotta in base a:

- Prezziario della Regione Lazio del 2023
- Stime parametriche dei costi nel settore edilizio.

Ai prezzi è stato applicato un correttivo per un tentativo di attualizzazione alla data di effettivo appalto dei lavori, traguardabile ad alcuni anni dall’approvazione del PRP.

PIANO REGOLATORE PORTUALE DEL PORTO DI MARINA DI CARRARA

OPERE DI GRANDE INFRASTRUTTURAZIONE

<i>Nuovo molo di sopraflutto</i>	€ 35 995 000
<i>Adeguamento Banchina Taliercio</i>	€ 49 325 000
<i>Ampliamento Banchina Fiorillo</i>	€ 26 570 000
<i>Ampliamento Banchina Buscaioli</i>	€ 49 120 000
<i>Banchina Città di Massa</i>	€ 8 990 000
<i>Molo di sottoflutto</i>	€ 51 265 000
<i>Testata molo di sottoflutto</i>	€ 11 470 000
<i>Ampliamento banchina area pesca/diporto</i>	€ 9 330 000
<i>Nuovo pontile sul Taliercio</i>	€ 2 510 000
<i>Nuovo pontile sul Buscaioli</i>	€ 2 395 000
<i>Dragaggi (esclusi oneri di conferimento)</i>	
<i>Bacini commerciali</i>	€ 17 235 000
<i>Canale di accesso</i>	€ 8 465 000
	€ 272 670 000

EDILIZIA, VIABILITA' E IMPIANTI

<i>Edifici Area Commerciale</i>	€ 37 885 000
<i>Edifici Area Passeggeri e Crociere</i>	€ 22 500 000
<i>Demolizione testata sottoflutto esistente</i>	€ 2 945 000
<i>Ferrovia e viabilità interna</i>	€ 7 540 000
<i>Impianto Cold Ironing</i>	€ 21 000 000
<i>Interventi di efficientamento energetico</i>	€ 3 865 000
<i>Impianto illuminazione e speciali</i>	€ 5 855 000
<i>Impianto idrico e fognario</i>	€ 8 540 000
	€ 110 130 000

<i>Totale complessivo</i>		€ 382 800 000
<i>Imprevisti</i>	10%	€ 38 280 000
<i>Spese generali, sondaggi, spese tecniche</i>	15%	€ 57 420 000
Totale		€ 478 500 000

Tabella 12-1: Stima sintetica delle opere di attuazione del PRP di Marina di Carrara