

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

**P.3062**

TITOLO PROGETTO

### NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

TITOLO ELABORATO:

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

ELABORATO N°:

MI046R-PF-D-Z-R-002-04

NOME FILE:

MI046R-PF-D-Z-R-002-04.docx

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
12/11/2021	A.Cappelletti	P.Smorgon	A.Lizzadro
REVISIONE	N°	DATA	DESCRIZIONE
	00	30/4/2021	EMISSIONE PER APPROVAZIONE
	01	4/6/2021	REVISIONE A SEGUITO VERIFICA RINA CHECK
	02	17/6/2021	REVISIONE A SEGUITO CONTRADDITTORIO CON RINA CHECK
	03	7/9/2021	REVISIONE A SEGUITO REDAZIONE SIA
04	12/11/2021	REVISIONE A SEGUITO RECEPIMENTO PARERE CSLLPP	

PROGETTISTI	PROGETTAZIONE
Mandataria:  Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Dott. Ing. Antonio Lizzadro       <b>STUDIO BALLERINI            INGEGNERI ASSOCIATI</b>  <b>ALBERTO ALBERT            INGEGNERE</b>	  Dott. Ing. Antonio Lizzadro

D.E.C.	VERIFICATO	VALIDATO R.U.P.	IL RESP. DELL'ATTUAZIONE
Ing. Francesca Arena	RINA CHECK	Ing. Marco Vaccari	Dott. Umberto Benezzoli
.....	.....	.....	.....

## **AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE**

### **REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA**

#### **PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

#### **Relazione illustrativa**

**INDICE**

1. COERENZA DELLA NUOVA DIGA FORANEA CON LE POLITICHE DI TRASPORTO EUROPEO	6
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO PER LA NUOVA DIGA FORANEA	8
3. ASPETTI PROGRAMMATICI: IL PIANO REGOLATORE PORTUALE	16
4. LE ATTIVITA' SVOLTE NELL'AMBITO DEL PRESENTE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA	18
5. L'AREA D'INTERVENTO: IL BACINO DI SAMPIERDARENA	22
6. LE CRITICITA' NEL BACINO PORTUALE DI SAMPIEDARENA	26
7. LE RAGIONI DELL'OPERA	29
8. GLI OBIETTIVI E LE FASI DI COSTRUZIONE	32
9. I CRITERI DI PROGETTO	33
9.1. La nave di progetto	33
9.2. I criteri funzionali per l'operatività portuale in sicurezza	35
9.2.1. Accesso delle navi ai terminali in sicurezza	36
9.2.2. Operatività ai terminali in sicurezza	38
9.2.3. Rispetto dei vincoli aeroportuali	39
9.3. Criteri ambientali, paesaggistici e di tutela dei beni archeologici	44
9.4. Criterio di mantenimento dell'operatività portuale durante la costruzione	45
9.5. Criterio di riuso dei materiali di demolizione per le nuove opere	45
10. LE SOLUZIONI ALTERNATIVE D'INTERVENTO	47
10.1. Il percorso progettuale per l'individuazione delle possibili alternative	47
10.2. Descrizione delle alternative d'intervento	54
10.2.1. Soluzione alternativa 2	54
10.2.2. Soluzione alternativa 3	58
10.2.3. Soluzione alternativa 4	62
10.3. Valutazione e confronto delle alternative	66
10.4. Gli esiti del Dibattito Pubblico e la scelta della soluzione	67
10.5. Considerazioni conclusive sulla soluzione 3 scelta in relazione al rispetto dei criteri di progetto	69
11. SOLUZIONE D'INTERVENTO	75
11.1. La nuova diga foranea	75
11.2. Le fasi di costruzione	76
11.3. Demolizione della diga esistente e riuso del materiale	80
12. LE TECNOLOGIE PER LE ENERGIE RINNOVABILI	85
12.1. Obiettivi	85

**Relazione illustrativa**

Rev.04

Data: Novembre 2021

El. MI046R-PF-D-Z-R-002-04

12.2.	Le soluzioni tecnologiche	85
12.3.	Gli esiti del Dibattito Pubblico e scelta della soluzione	86
12.4.	Descrizione dell'impianto eolico	87
12.5.	Aspetti da approfondire nelle fasi successive della progettazione	89
13.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	92
14.	VALUTAZIONE DELLA SPESA E FORME DI FINANZIAMENTO	96
15.	ITER AUTORIZZATIVO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO ED EVENTUALI AUTORIZZAZIONI GIÀ ACQUISITE O RICHIESTE	98
15.1.	L'iter autorizzativo per la realizzazione dell'intervento	98
15.2.	Le procedure relative agli aspetti ambientali	99
16.	APPROFONDIMENTI DA SVOLGERE NELLE FASI SUCCESSIVE DI PROGETTAZIONE	101

**ELENCO FIGURE**

FIGURA 5-1 -	SAMPIERDARENA E PORTO ANTICO: LE FUNZIONI	23
FIGURA 5-2 -	AREE TERRITORIALI DI SAMPIERDARENA PONENTE E LEVANTE	23
FIGURA 5-3 -	TERMINALI OPERANTI NELL'AREA TERRITORIALE DI SAMPIERDARENA	25
FIGURA 6-1 -	VISTA DA LEVANTE DELLA DIGA FORANEA ESISTENTE	26
FIGURA 6-2 -	ACCESSI E SPAZI DI MANOVRA NELL'ATTUALE CONFIGURAZIONE DEL PORTO	27
FIGURA 6-3 -	INGRESSO DI LEVANTE AL PORTO DI SAMPIERDARENA STATO DI FATTO – RICOSTRUZIONE 3D	28
FIGURA 7-1 -	INGRESSO AL PORTO DI UNA GRANDE NAVE PORTACONTENITORI: STATO DI FATTO - RICOSTRUZIONE 3D	31
FIGURA 9-1 -	SUPERFICI DELIMITAZIONE OSTACOLI PER L'AEROPORTO DI GENOVA: STRALCIO PLANIMETRICO DI INTERESSE PER L'AREA DI PROGETTO	40
FIGURA 9-2 -	RAPPRESENTAZIONE DEL VINCOLO AEROPORTUALE CONSIDERATO PER LA FASE A) IN RELAZIONE ALLE NAVI DI PROGETTO	41
FIGURA 9-3 -	SCENARIO GRU DI BANCHINA AMMISSIBILI SECONDO LE RISULTANZE DEGLI STUDI ENAV 2014, IN PENDENZA DELL'APPROVAZIONE DI ENAC	43
FIGURA 10-1 -	PROCESSO DI INDIVIDUAZIONE DELLE POSSIBILI SOLUZIONI, SELEZIONE E VERIFICA DI DETTAGLIO DELLE TRE SOLUZIONI ALTERNATIVE	49
FIGURA 10-2 -	POSSIBILI ROTTE DI ACCESSO DELLE NAVI DA LEVANTE	50
FIGURA 10-3 -	POSSIBILI ROTTE DI ACCESSO DELLE NAVI DA PONENTE	51
FIGURA 10-4 -	IMMAGINE DELLO STATO DI FATTO (IN ALTO) E FOTO-INSERIMENTO DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA N. 2 (IN BASSO)	56
FIGURA 10-5 -	SOLUZIONE ALTERNATIVA D'INTERVENTO N. 2 – FASI FUNZIONALI A) E B) DI COSTRUZIONE	57
FIGURA 10-6 -	IMMAGINE DELLO STATO DI FATTO (IN ALTO) E FOTO-INSERIMENTO DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA N. 3 (IN BASSO)	60

**Relazione illustrativa**

Rev.04

Data: Novembre 2021

El. MI046R-PF-D-Z-R-002-04

FIGURA 10-7 - SOLUZIONE ALTERNATIVA D'INTERVENTO N. 3 – FASI FUNZIONALI A) E B) DI COSTRUZIONE	61
FIGURA 10-8 - IMMAGINE DELLO STATO DI FATTO (IN ALTO) E FOTO-INSERIMENTO DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA N. 4 (IN BASSO)	64
FIGURA 10-9 - SOLUZIONE ALTERNATIVA D'INTERVENTO N. 4 – FASI FUNZIONALI A) E B) DI COSTRUZIONE	65
FIGURA 10-10 - DOWNTIME ALLE BANCHINE PORTUALI IN RELAZIONE AD UN'ALTEZZA D'ONDA LIMITE DI 0,5 M – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE A DI COSTRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M	71
FIGURA 10-11 - ALTEZZA D'ONDA SIGNIFICATIVA ALLE BANCHINE PORTUALI PER UN TEM-PO DI RITORNO DI 10 ANNI – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE A DI COSTRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M	72
FIGURA 10-12 - DOWNTIME ALLE BANCHINE PORTUALI IN RELAZIONE AD UN'ALTEZZA D'ONDA LIMITE DI 0,5 M – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE B DI COSTRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M	73
FIGURA 10-13 - ALTEZZA D'ONDA SIGNIFICATIVA ALLE BANCHINE PORTUALI PER UN TEM-PO DI RITORNO DI 10 ANNI – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE B DI COSTRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M	74
FIGURA 11-1 - PLANIMETRIA DELLA NUOVA DIGA FORANEA NELLA SUA CONFIGURAZIONE FINALE	75
FIGURA 11-2 - SEZIONE TRASVERSALE DEL NUOVO BACINO PORTUALE	76
FIGURA 11-3 - FASI DI COSTRUZIONE DELL'INTERVENTO	77
FIGURA 11-4 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA A PARETE VERTICALE	79
FIGURA 11-5 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA A PARETE VERTICALE E SCOGLIERA	79
FIGURA 11-6 - PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN FASE A)	81
FIGURA 11-7 - PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN FASE B)	81
FIGURA 11-8 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO DA DEMOLIRE DEL MOLO DUCA DI GALLIERA – TRATTO E-E'	82
FIGURA 11-9 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO CENTRALE DELLA DIGA ESISTENTE – TRATTO D-E	82
FIGURA 11-10 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO A PONENTE DELLA DIGA ESISTENTE – TRATTI C'-D', D'-D	82
FIGURA 11-11 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO ALL'ESTREMITÀ DI PONENTE DELLA DIGA ESISTENTE – TRATTO C-C'	83
FIGURA 12-1 - PLANIMETRIA CON DISTRIBUZIONE AEROGENERATORI H 50M	88
FIGURA 12-2 - SEZIONE TIPO CON AEROGENERATORE TIPOLOGIA H50	89
FIGURA 12-3 - VISTA FOTOINSERIMENTO IMPIANTO EOLICO DA VIA CORSICA - GENOVA	91
FIGURA 12-4 - VISTA FOTOINSERIMENTO IMPIANTO EOLICO DA SUD - GENOVA	91
FIGURA 12-5 - VISTA FOTOINSERIMENTO IMPIANTO EOLICO DA VIA RIGHI - GENOVA	91
FIGURA 13-1 - CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DELLA FASE A)	93

**Relazione illustrativa**

Rev.04

Data: Novembre 2021

El. MI046R-PF-D-Z-R-002-04

FIGURA 13-2 - CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE DELLA FASE B)	95
FIGURA 14-1 - QUADRO ECONOMICO PER LA COSTRUZIONE DELLA FASE A)	96

**ELENCO TABELLE**

TABELLA 9-1 - CONDIZIONI METEOMARINE LIMITE PER LE MANOVRE DI NAVIGAZIONE	37
TABELLA 9-2 - ALTEZZE D'ONDA AMMISSIBILI NELLE AREE DI MANOVRA E ALLE BANCHINE	38
TABELLA 10-1 - ESTENSIONE DELLE NUOVE DIGHE PER LE SOLUZIONI ALTERNATIVE	53
TABELLA 10-2 - ESTENSIONE DELLE DEMOLIZIONI DELLA DIGA ESISTENTE PER LE SOLUZIONI ALTERNATIVE	53
TABELLA 12-1 - PRODUZIONE DI E.E. E ORE EQUIVALENTI PER IL SITO PER UN AEROGENERATORE_H50	88

## 1. COERENZA DELLA NUOVA DIGA FORANEA CON LE POLITICHE DI TRASPORTO EUROPEO

La Commissione Europea riconosce alle infrastrutture un ruolo determinante nel realizzare cambiamenti di grande portata nel mondo dei trasporti e sottolinea l'impatto positivo sulla crescita economica, sulla creazione di ricchezza e di occupazione e sul miglioramento degli scambi commerciali dell'accessibilità geografica e della mobilità delle persone e delle merci che deriva dallo sviluppo di un'adeguata rete infrastrutturale di trasporto (COM(2011) 144 - Libro Bianco dei trasporti - 2011).

Con specifico riferimento alle opere marittime, la Commissione (Comunicazione (2013) 395 "Porti: un motore per la crescita") sottolinea come siano necessari investimenti per adeguare le infrastrutture e gli impianti portuali in funzione dei nuovi requisiti logistici e di trasporto, con specifico riguardo al fenomeno del gigantismo navale, ed individua il fenomeno dell'aumento dimensionale delle navi come una delle principali evoluzioni del mercato marittimo e la principale esigenza cui i porti devono adeguarsi, affermando come "il settore sia in continua evoluzione e rischi di rendere obsolete le infrastrutture portuali esistenti o far sì che richiedano un miglioramento significativo.

Tra i cambiamenti, si registra l'aumento delle dimensioni e della complessità della flotta, in particolare le navi portacontainer di grandi dimensioni" e come "tali trasformazioni esercitano pressioni sull'infrastruttura e gli investimenti, compreso l'ampliamento degli ormeggi, delle banchine, l'aumento della profondità di canali e bacini, nonché una riconfigurazione che consenta di manovrare navi più grandi" (Comunicazione (2013) 395).

Tra le grandi opere, per il Sistema portuale del Mar Ligure Occidentale e per lo scalo di Genova in particolare, la nuova diga foranea rappresenta, insieme al Terzo Valico, l'infrastruttura maggiormente in grado di incidere sul futuro competitivo del Sistema.

La sua realizzazione consentirà infatti di eliminare i bottleneck di accesso ai bacini portuali permettendo di accogliere in particolare le navi ULCV (ultra-large container vessels), le cui caratteristiche tecniche, in termini di dimensione e design, necessitano spazi di manovra sempre più ampi.

Si genererà quindi un nuovo impulso alla capacità di attrazione di nuovi traffici da parte del sistema portuale, che già oggi è nodo di origine e destinazione delle grandi rotte commerciali transoceaniche, soprattutto quelle Asia-Europa che assorbono la maggior parte della capacità di stiva delle mega navi di nuova costruzione.

In questo contesto assai dinamico, il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale potrà consolidare il proprio ruolo strategico nella rete centrale di trasporto europea come core port sul corridoio prioritario Reno - Alpino (unico core port mediterraneo del Corridoio) che va da Genova fino a Rotterdam e che comprende infatti anche la tratta ferroviaria italiana del “Terzo Valico” appenninico e rafforzare la sua posizione chiave di gateway per i mercati europei dei traffici marittimi internazionali, in particolare per i traffici Europa-Far East e per quelli sviluppati con i Paesi della costa sud del Mediterraneo, a sostegno delle politiche di vicinato della Commissione che mirano allo sviluppo delle relazioni commerciali e istituzionali con i Paesi terzi.

La prossima revisione del Regolamento 1315/2013 e la conseguente possibile estensione della rete europea rappresenta un’ulteriore opportunità per il sistema portuale, anche per la possibile estensione del Corridoio Reno-Alpi alla linea ferroviaria Genova – Marsiglia. Oltre ad essere elemento essenziale per garantire, in prospettiva la strategicità del sistema portuale e del porto di Genova in particolare, l’opera sarà in linea con i più recenti requisiti standard in materia di safety e security, accrescendo la sicurezza delle manovre da parte delle navi e degli equipaggi.

La strategicità dell’opera per la Commissione è stata sancita già nel 2013, con il cofinanziato gli studi degli aspetti infrastrutturali, logistici e ambientali da porre a base della Diga, e da ultimo nel quarto Work Plan del Corridoio Reno Alpi predisposto dal Coordinatore Europeo del Corridoio del giugno 2020, in cui si rappresenta che, a causa della particolare situazione geomorfologia del territorio in cui è inserito, il porto di Genova necessita di migliorare la sua accessibilità marittima e la riconfigurazione dell’accesso marittimo al Bacino di Sampierdarena del Porto è coerente nel rispondere a questa esigenza. La Commissione Europea ha infine evidenziato il positivo avvio del PFTE oggetto del dibattito pubblico.

A livello nazionale, la strategicità dell’opera è stata sottolineata dapprima con il finanziamento del Progetto di fattibilità tecnica ed economica da parte del MIMS (già Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) con D.M. n. 95 del 8/3/2018 per 4,939 Mln.€. Da ultimo, e come appresso meglio illustrato, l’opera è stata individuata ai sensi dell’articolo 4 , del Decreto Legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito con modificazioni dalla Legge 14 giugno 2019, n. 55 con l’adozione del relativo DPCM, in fase di registrazione, e contestuale nomina del Presidente dell’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale quale Commissario straordinario per la sua realizzazione.



## 2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO PER LA NUOVA DIGA FORA-NEA

Il quadro normativo di riferimento in cui si inserisce la nuova Diga Foranea del Porto di Genova risulta articolato e complesso includendo, fonti anche di matrice euro-unitaria, unitamente a norme speciali e derogatorie alla disciplina ordinaria dettate dal Legislatore e dal Governo in considerazione della straordinarietà ed urgenza dell'Opera e del contesto emergenziale nella quale la stessa si inserisce.

Il regime del tutto eccezionale che caratterizza l'opera può essere esemplificativamente ricondotto ai seguenti elementi essenziali:

1. l'opera è oggetto di Commissariamento ai sensi dell'articolo 4 , del Decreto Legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito con modificazioni dalla Legge 14 giugno 2019, n. 55, disposto con DPCM in fase di registrazione alla Corte dei Conti;
2. l'opera è prevista dal Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova nonché per la messa in sicurezza idraulica e l'adeguamento alle norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro previsto dall'articolo 9-bis del Decreto Legge 28 settembre 2018, come convertito nella Legge 16 novembre 2018, n. 130;
3. l'opera è soggetta alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 4, del D.L. n. 76 convertito in legge 120/2020, noto come Decreto Semplificazioni;  
l'opera è inserita tra le opere del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di cui al DL 77/21 convertito in Legge 108/21, noto come Decreto Semplificazioni bis

Di seguito verranno più diffusamente trattati gli aspetti sopra indicati al fine di fornire ogni elemento utile a comprendere la straordinaria urgenza connessa al regime approvativo dell'opera e le relative deroghe che alla stessa si accompagnano e che sono necessitate per consentirne la celere realizzazione.

In ordine temporale, il più recente provvedimento normativo che riguarda espressamente la nuova Diga foranea è recato, come detto sopra, dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in fase di registrazione alla Corte dei Conti mediante il quale la realizzazione della Diga Foranea di Genova, quale intervento indicato nell'allegato 1, parte integrante del richiamato decreto, è stato individuato, ai sensi dell'art. 4, comma 1, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, tra gli interventi infrastrutturali caratterizzati da un elevato grado di complessità progettuale, da una particolare difficoltà esecutiva o attuativa, da complessità delle procedure tecnico-amministrative ovvero che comportano un rilevante impatto sul tessuto socio-

economico a livello nazionale, regionale o locale, per la cui realizzazione o il cui completamento si rende necessaria la nomina di uno o più Commissari straordinari.

Conseguentemente, il dott. Paolo Emilio Signorini, Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, è stato nominato, ai sensi dell'articolo 4 del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito, con modificazioni, dalla legge 14 giugno 2019, n. 55, Commissario straordinario con decorrenza dalla data del DPCM e fino alla consegna degli interventi finanziati al soggetto gestore in via ordinaria.

Più in particolare, il richiamato articolo 4 prevede, per quanto qui interessa, al comma 1, che con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei ministri, da adottare entro il 31 dicembre 2020, su proposta del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Ministro dell'economia e delle finanze, previo parere delle competenti Commissioni parlamentari, sono individuati gli interventi infrastrutturali caratterizzati da un elevato grado di complessità progettuale, da una particolare difficoltà esecutiva o attuativa, da complessità delle procedure tecnico - amministrative ovvero che comportano un rilevante impatto sul tessuto socio - economico a livello nazionale, regionale o locale, per la cui realizzazione o il cui completamento si rende necessaria la nomina di uno o più Commissari straordinari che è disposta con i medesimi decreti.

Il successivo comma 2 precisa che: *“Per le finalità di cui al comma 1, ed allo scopo di **poter celermente stabilire le condizioni per l'effettiva realizzazione dei lavori, i Commissari straordinari**, individuabili anche nell'ambito delle società a controllo pubblico, cui **spetta l'assunzione di ogni determinazione ritenuta necessaria per l'avvio ovvero la prosecuzione dei lavori**, anche sospesi, provvedono all'eventuale rielaborazione e approvazione dei progetti non ancora appaltati, operando in raccordo con i Provveditorati interregionali alle opere pubbliche, anche mediante specifici protocolli operativi per l'applicazione delle migliori pratiche. **L'approvazione dei progetti da parte dei Commissari straordinari, d'intesa con i Presidenti delle regioni territorialmente competenti, sostituisce, ad ogni effetto di legge, ogni autorizzazione, parere, visto e nulla osta occorrenti per l'avvio o la prosecuzione dei lavori, fatta eccezione per quelli relativi alla tutela ambientale, per i quali i termini dei relativi procedimenti sono dimezzati, e per quelli relativi alla tutela di beni culturali e paesaggistici, per i quali il termine di adozione dell'autorizzazione, parere, visto e nulla osta e' fissato nella misura massima di sessanta giorni dalla data di ricezione della richiesta, decorso il quale, ove l'autorità competente non si sia pronunciata, detti atti si intendono rilasciati [...].”***

Inoltre il comma 3 del medesimo articolo precisa che: *“Per l'esecuzione degli interventi, i Commissari straordinari possono essere abilitati ad assumere direttamente **le funzioni di stazione appaltante e operano in deroga alle disposizioni di legge in materia di***

**contratti pubblici**, fatto salvo il rispetto dei principi di cui agli articoli 30,34 e 42 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, nonché delle disposizioni del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, e dei vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea, ivi inclusi quelli derivanti dalle direttive 2014/24/UE e 2014/25/UE, e delle disposizioni in materia di subappalto. Per l'esercizio delle funzioni di cui al primo periodo, il Commissario straordinario provvede anche a mezzo di ordinanze. Per le occupazioni di urgenza e per le espropriazioni delle aree occorrenti per l'esecuzione degli interventi, i Commissari straordinari, con proprio decreto, provvedono alla redazione dello stato di consistenza e del verbale di immissione in possesso dei suoli anche con la sola presenza di due rappresentanti della regione o degli enti territoriali interessati, prescindendo da ogni altro adempimento”.

La normativa speciale e derogatoria come sopra individuata deve essere integrata con specifico riferimento alla Diga Foranea dalle misure assunte dal legislatore con riguardo al porto di Genova in seguito al tragico evento del crollo del ponte Morandi ed alle gravi ripercussioni che lo stesso ha causato al contesto economico di tutta la città ed in particolare al suo porto.

Ed infatti, all'indomani del tragico crollo, il Consiglio dei ministri, in attuazione delle disposizioni di cui all'art. 24 del nuovo codice della Protezione civile, di cui al D.Lgs. n. 1 del 2018 ha adottato la delibera del 15 agosto 2018, con la quale ha dichiarato “per 12 mesi dalla data del presente provvedimento, lo stato di emergenza in conseguenza degli eventi verificatisi nella mattinata del 14 agosto 2018 nel territorio del Comune di Genova a causa del crollo di un tratto del viadotto Polcevera, noto come ponte Morandi, sulla A10”. “Considerata l'eccezionalità della situazione emergenziale, manifestatasi con intensità tale da compromettere la vita, l'integrità fisica e i beni di primaria importanza, e tenuto conto delle informazioni acquisite nell'ambito del Comitato operativo della protezione civile convocato in data 14 agosto 2018 presso il Dipartimento della protezione civile ... Ritenuto, pertanto, necessario provvedere tempestivamente a porre in essere tutte le iniziative di carattere straordinario finalizzate al superamento della grave situazione determinatasi ... Tenuto conto che detta situazione di emergenza, per intensità ed estensione, non è fronteggiabile con mezzi e poteri ordinari ... Per l'attuazione degli interventi da effettuare nella vigenza dello stato di emergenza, ai sensi dell'articolo 25, comma 2, lettere a) e b), del decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, si provvede con ordinanze, emanate dal Capo del Dipartimento della protezione civile, acquisita l'intesa della Regione interessata, in deroga a ogni disposizione vigente e nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento giuridico (...)”.

Con successiva ordinanza adottata, ai sensi del successivo art. 25 dello stesso Codice, dal Capo del Dipartimento della Protezione Civile in data 20 agosto 2018, n. 539, veniva nominato il Presidente della Regione Liguria quale Commissario delegato per fronteggiare l'emergenza determinatasi a seguito del crollo e venivano date tutte le conseguenti disposizioni anche di natura finanziaria per gli interventi di mitigazione e ripristinazione della situazione di normalità nei territori colpiti.

Lo stato di emergenza, all'iniziale scadenza annuale, è stato poi prorogato una prima volta con ordinanza del Consiglio dei ministri del 31 luglio 2019 fino al 14 agosto 2020 e successivamente - in forza della disposizione di cui all'art. 15 del D.L. 162/2019 conv. in L. 28.2 2020 n. 8 (Milleproroghe 2020) – con ulteriore provvedimento dello stesso organo fino al 15 agosto 2021.

Il legislatore è ulteriormente intervenuto con una rilevante normativa volta a rendere possibile la più sollecita ricostruzione del ponte crollato ed il conseguente ripristino sia del tratto autostradale rimasto interrotto, sia del connesso sistema viario cittadino rimasto profondamente compromesso, unitamente all'adozione di misure di compensazione e ristoro per tutto il tessuto economico della Città di Genova ed in particolare del suo Porto che gravemente risultava danneggiato dal blocco autostradale e dei flussi di mezzi allo stesso diretti che da subito si era creato.

Infatti, il 28 settembre 2018 è stato **emanato il D.L. 109/2018**, successivamente convertito con modificazioni ed integrazioni con legge 130/2018, il cui art. 1 ha stabilito che "In conseguenza del crollo di un tratto del viadotto Polcevera dell'autostrada A10, nel Comune di Genova, noto come ponte Morandi, avvenuto il 14 agosto 2018, di seguito «evento», al fine di garantire, in via d'urgenza, le attività per la demolizione, la rimozione, lo smaltimento e il conferimento in discarica dei materiali di risulta, nonché per la progettazione, l'affidamento e la ricostruzione dell'infrastruttura e il ripristino del connesso sistema viario, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, da adottarsi entro dieci giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto e sentito il Presidente della Regione Liguria, è nominato un Commissario straordinario per la ricostruzione, di seguito nel presente capo: "Commissario straordinario".

In attuazione della predetta disposizione, con DPCM del 4 ottobre 2018 è stato nominato Commissario Straordinario per la ricostruzione del Viadotto autostradale Polcevera, nella persona del Dott. Marco Bucci, Sindaco di Genova.

Le motivazioni che lo stesso legislatore ha esplicitato nelle premesse del predetto provvedimento normativo d'urgenza e in particolare nei primi tre "Considerato" dove ha voluto qualificare l'indifferibilità dell'intervento - che nella tragica situazione venutasi a creare nella città di Genova e in tutto il Nord Ovest del paese, era pressantemente

sollecitato alla pubblica Autorità - e la straordinarietà ed eccezionalità delle misure normative adottate e la stessa opzione di avvalersi di un organo commissariale straordinario munito di poteri appositamente conformati e idonei a provvedere in concreto e tempestivamente.

Di seguito si riportano le premesse del D.L. 109/2018:

*“Considerata la necessità di garantire misure urgenti a sostegno della popolazione colpita dall'evento del crollo di un tratto del viadotto Polcevera dell'autostrada A10, nel Comune di Genova, noto come ponte Morandi, avvenuto nella mattinata del 14 agosto 2018, nonché' per le attività di demolizione del viadotto e di realizzazione di infrastrutture necessarie ad assicurare la viabilità nel Comune di Genova e nelle relative aree portuali, in termini di continuità rispetto alle iniziative intraprese dal Commissario delegato nominato con ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione civile n. 539 del 20 agosto 2018;*

*Considerato che l'evento del crollo del tratto del viadotto Polcevera dell'autostrada A10 ha provocato, tra l'altro, l'evacuazione di nuclei familiari dalle proprie abitazioni, gravi danneggiamenti alle infrastrutture stradali e ferroviarie tali da prefigurare il collasso del sistema trasportistico della città di Genova e della Regione Liguria e conseguentemente dei traffici portuali, (ndr:id.) la forzata interruzione delle attività economiche e produttive che avevano sede nelle zone colpite dall'evento;*

*Considerata la straordinaria necessità ed urgenza di intraprendere ogni occorrente iniziativa volta al ripristino delle normali condizioni di vita della popolazione colpita dall'evento, assicurando idonei interventi di natura fiscale, anche finalizzati alla concessione di contributi per la ricostruzione degli immobili distrutti o danneggiati a seguito dell'evento, nonché' il ripristino della funzionalità dei servizi pubblici e delle infrastrutture di rete, accelerando e semplificando le procedure per l'affidamento di lavori, forniture e servizi in relazione alle esigenze del contesto emergenziale che impongono il ricorso a poteri straordinari in deroga alla normativa vigente” .*

Il D.L. 108/2019, in prosieguo Decreto Genova **con riferimento alla situazione del porto di Genova**, com'è noto ha previsto varie tipologie di incentivi e specifici finanziamenti, in particolare agli artt. 6, 7 e 9, proprio al fine di contenere gli effetti negativi che il crollo del ponte ha prodotto sulle attività della stessa in termini di riduzione delle operazioni commerciali e dei servizi portuali.

Tuttavia **la norma di maggior rilievo è l'art. 9-bis**, introdotto dalla legge di conversione n.130/2018, che ha così previsto **“Il Commissario straordinario adotta, entro il 15 gennaio 2019, con propri provvedimenti, su proposta dell'Autorità di sistema portuale del Mar Ligure occidentale, un programma straordinario di investimenti urgenti per la**

**ripresa e lo sviluppo del porto** e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova, **da realizzare a cura della stessa Autorità di sistema portuale entro trentasei mesi dalla data di adozione del provvedimento commissariale, con l'applicazione delle deroghe di cui all'articolo 1**, nei limiti delle risorse finalizzate allo scopo, ivi comprese le risorse previste nel bilancio della citata Autorità di sistema portuale e da altri soggetti “.

La predetta norma è stata poi ulteriormente integrata, in termini sia di interventi infrastrutturali sia di incremento di risorse finanziarie, ad opera dell'art. 1 comma 72 della legge finanziaria 2020, n.160/2019, con l'inserimento nel testo del primo comma, dopo la parola Genova, della seguente espressione “*nonché per la messa in sicurezza idraulica e l'adeguamento alle norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro*” e con l'inserimento del seguente comma 1bis “*Al fine di consentire i necessari lavori di messa in sicurezza e di adeguamento idraulico del rio Molinassi e del rio Cantarena, di adeguamento alle norme in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro, nonché di razionalizzazione dell'accessibilità dell'area portuale industriale di Genova Sestri Ponente, il Commissario straordinario provvede all'aggiornamento del programma di cui al comma 1 entro il 28 febbraio 2020. Per le medesime finalità è autorizzata la spesa complessiva di 480 milioni di euro per gli anni dal 2020 al 2024, di cui 40 milioni di euro per l'anno 2020, 60 milioni di euro per l'anno 2021, 80 milioni di euro per l'anno 2022, 120 milioni di euro per l'anno 2023 e 180 milioni di euro per l'anno 2024*”.

Le deroghe previste dal predetto art. 9 bis, affinché possano essere realizzate le opere ritenute di massima urgenza entro il ristretto termine indicato dalla stessa norma, sono indubbiamente quelle di cui all'art. 1 del Decreto Genova e in particolare, per quanto di interesse, quelle indicate ai commi 5 dello stesso art. 1 che di seguito si riportano: “*Per la demolizione, la rimozione, lo smaltimento e il conferimento in discarica dei materiali di risulta, nonché per la progettazione, l'affidamento e la ricostruzione dell'infrastruttura e il ripristino del connesso sistema viario, il Commissario straordinario opera in deroga ad ogni disposizione di legge diversa da quella penale, fatto salvo il rispetto delle disposizioni del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché dei vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea ... (OMISSIS)*”.

Sulla piena applicabilità di tali deroghe al piano straordinario di opere del porto di Genova ha convenuto anche la relazione, dossier 63/1 del Servizio Studi -Ufficio ricerche nei settori ambiente e territorio studi della Camera e del Senato riportato nei lavori parlamentari di conversione del Decreto Genova (prog. 38/1).

Inoltre la legge finanziaria del 2019, approvata con legge 145/2018, all'art. 1, commi 1023-24-25-e 26, aveva altresì disposto ulteriori rilevanti finanziamenti per la realizzazione di piani di sviluppo portuali, dell'intermodalità e dell'integrazione tra la città e il porto di Genova, come pure per interventi di completamento di opere in corso, di attuazione di accordi di programma e di attuazione di piani di recupero di beni demaniali dismessi, confermando la competenza del Commissario Straordinario anche per le attività di ottimizzazione dei flussi veicolari logistici nel Porto di Genova di cui all'articolo 6 dello stesso Decreto Genova.

**In attuazione della predetta disposizione il Commissario Straordinario su proposta dell'Autorità di Sistema Portuale con decreto n. 2 del 15 gennaio 2019** ha inizialmente approvato una prima stesura del "Programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova" **successivamente integrato ed aggiornato con il decreto del Commissario Straordinario n. 1 del 28.2.2020**, anche in attuazione di quanto previsto dalla già ricordata legge finanziaria del 2020.

**In tale programma straordinario è stata appunto confermata la realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova.**

Da ultimo risulta necessario evidenziare che deroghe rispetto alla disciplina ordinaria sono intervenute anche di recente, in esito alla sopravvenuta ulteriore emergenza sanitaria conseguente alla pandemia del Covid 19, parimenti oggetto di dichiarazione di emergenza del Consiglio dei ministri ex art. 24 del Codice della protezione civile 1/2018, più volte prorogate ed attualmente in vigore fino al 30 aprile 2021.

In particolare l'art. 2 comma 4 del D.L. n. 76 convertito in legge 120/2020, noto come decreto semplificazioni, così prevede "*Nei casi di cui al comma 3 **e nei settori** dell'edilizia scolastica, universitaria, sanitaria, giudiziaria e penitenziaria, delle infrastrutture per attività di ricerca scientifica e per la sicurezza pubblica, **dei trasporti e delle infrastrutture stradali, ferroviarie, portuali**, aeroportuali, lacuali e idriche, .....omissis... per quanto non espressamente disciplinato dal presente articolo, le stazioni appaltanti, **per l'affidamento delle attività di esecuzione di lavori, servizi e forniture nonché' dei servizi di ingegneria e architettura, inclusa l'attività di progettazione, e per l'esecuzione dei relativi contratti, operano in deroga ad ogni disposizione di legge diversa da quella penale**, fatto salvo il rispetto delle disposizioni del codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, di cui al decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, nonché' dei vincoli inderogabili derivanti dall'appartenenza all'Unione europea, ivi inclusi quelli derivanti dalle direttive 2014/24/UE e 2014/25/UE, dei principi di cui agli articoli 30, 34 e*

*42 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e delle disposizioni in materia di subappalto.*”.

Dal ricostruito quadro fattuale e normativo che caratterizza l’opera di cui si verte devono pertanto trarsi due essenziali conclusioni:

- (i) l’opera è caratterizzata da straordinaria urgenza;
- (ii) l’opera deve avere un iter approvativo, di affidamento e di esecuzione che, anche in deroga alle norme ordinarie, ne deve consentire l’immediata e celere realizzazione.

Posto quanto sopra di seguito verranno individuati i principali aspetti connessi all’approvazione e realizzazione dell’intervento tenendo presenti le specifiche deroghe alla disciplina ordinaria, sia relative agli aspetti programmatici che a quelli autorizzativi e realizzativi e che risultano tutte strettamente connesse e necessarie alla sua celere realizzazione.



### 3. ASPETTI PROGRAMMATICI: IL PIANO REGOLATORE PORTUALE

Il Piano Regolatore vigente è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 Luglio 2001, rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 Novembre 2001, e classifica le dighe foranee del Porto di Genova sotto l'articolazione funzionale "opere di protezione".

Le previsioni di Piano sono state costruite su una ipotesi intermedia di posizionamento competitivo del porto di Genova da traguardare nel medio periodo. Contestualmente è stata delineata per il lungo periodo (fissato indicativamente al 2015 come orizzonte temporale) una previsione di più marcato sviluppo dello scalo (traguardabile anche grazie all'implementazione delle strategie messe in campo con l'approvazione dello strumento), al fine di affermare pienamente il ruolo dello stesso "come punto di interconnessione di flussi di merci aventi origine e destinazione in diverse aree geo-economiche del complessivo mercato europeo".

In relazione a queste prospettive di più lungo periodo, il PRP propone la costruzione di una nuova opera di protezione in posizione più avanzata verso il mare per rendere meglio fruibili le banchine portuali. L'esigenza allora solo prefigurata si è resa oggi cogente alla luce della realizzazione della gran parte degli interventi previsti dal Piano e delle tendenze evolutive dei trasporti marittimi, in particolare per quanto riguarda la crescita dimensionale della flotta esistente e in cantierizzazione/previsione.

Va evidenziato che, per fornire un'adeguata risposta alle tendenze sopra sintetizzate, la realizzazione della nuova diga foranea è stata inserita nell'ambito delle opere previste nel programma di lavori approvato di cui all'art. 9-bis, introdotto dalla legge di conversione n.130/2018 e risulta ora necessario procedere all'affidamento, sulla base del progetto di fattibilità tecnico ed economica, della progettazione definitiva, esecutiva e dei lavori. Tale affidamento dovrà concludersi, come previsto dalla norma, entro 36 mesi dalla data di approvazione del Programma Straordinario (15 gennaio 2022).

In relazione alle tempistiche di cui sopra e al fine di chiarire le possibili procedure approvative a cui ricorrere, l'amministrazione, congiuntamente al Commissario Straordinario, hanno richiesto specifico parere all'Avvocatura dello Stato, che si è espressa con nota 281/2021/B del 5 marzo 2021.

In primo luogo l'Avvocatura evidenzia che: *"...nel caso di specie, la disposizione di cui all'art. 9 bis e la conseguente previsione di realizzazione delle opere previste nel programma di lavori approvato dal Commissario Straordinario costituisce, per i lavori ivi previsti, determinazione sostitutiva di ogni ordinario procedimento di programmazione ed approvazione finalizzato alla realizzazione delle opere portuali prevista dalle norme ordinarie. Ciò proprio in ragione della straordinaria urgenza che la stessa legge ha riconosciuto a tali realizzazioni, per le quali ha previsto un termine particolarmente contenuto di 36 mesi, nel ricordato contesto di emergenza di protezione civile e di necessario ripristino di una situazione di rilevante danno economico conseguente alla contrazione dell'operatività del porto. Di modo che le opere previste nel Piano straordinario, tra le quali la stessa nuova diga foranea, approvato dal Commissario Straordinario con i ricordati decreti devono essere automaticamente recepite negli strumenti operativi portuali vigenti quali integrazioni e adeguamenti funzionali direttamente scaturenti dalla legge speciale, senza necessità di alcuna ulteriore attività deliberativa discrezionale da parte degli organi ordinari dell'AdSP. E ciò in forza di una corretta interpretazione di prevalenza della normativa speciale già correttamente ipotizzata dalle Amministrazioni istanti nella nota che si riscontra."*

A completamento del quadro programmatico e pianificatorio, va inoltre evidenziato che il perfezionamento del procedimento amministrativo 'semplificato' ex art.44 del DL n°77/2021, convertito in legge n. 106/2021, potrà avere *'effetto di variante degli strumenti urbanistici vigenti'*, ivi incluso il Piano Regolatore Portuale. In tal senso si è espresso anche il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con il parere prot. N° 86/2021, emesso a seguito dell'adunanza del 13 ottobre 2021. Nello stesso parere si suggerisce all'ADSP di valutare l'opportunità di promuovere una successiva variante al PRP, laddove la ridisegnata configurazione delle opere foranee riverberi effetti sugli assetti e/o sulle funzioni delle aree portuali asservite dalla nuova imboccatura portuale.

A riguardo si segnala che è in fase approvativa il Documento di Pianificazione Strategica del Sistema del Mar Ligure Occidentale, in base al quale AdSP poi provvederà alla redazione del Piani Regolatori Portuali di scalo. In coerenza con quanto già indicato dal PRP del 2001 e con quanto previsto dal Programma Straordinario, il DPSS individua nel miglioramento dell'accessibilità marittima una delle principali strategie volte a perseguire l'aumento di competitività del sistema portuale e la creazione di valore per il territorio.

#### 4. LE ATTIVITA' SVOLTE NELL'AMBITO DEL PRESENTE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Si premette che l'Autorità di Sistema del Mar Ligure Occidentale ha pubblicato nel novembre 2018 un bando di gara sulla Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica della nuova diga di Genova, per individuare un progettista con competenze specifiche nell'ambito delle opere portuali e marittime e con esperienza nell'utilizzo di strumenti sofisticati per l'esecuzione di studi su modello fisico e per i test di navigazione in tempo reale. Tra le varie competenze ricercate, era richiesta anche l'esperienza nel campo delle tecnologie per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

Il raggruppamento vincitore della gara, a seguito di comunicazione di aggiudicazione definitiva dell'aprile 2019, è costituito da 8 società in grado di mettere a disposizione dell'ente appaltante un gruppo di lavoro multidisciplinare di comprovata capacità tecnica e organizzativa, con la società Technital come capogruppo.

Il **Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica** della nuova diga foranea di Genova ha previsto, in accordo con il vigente Codice dei Contratti, una **prima fase di elaborazione** in cui sono state individuate e analizzate le possibili soluzioni alternative per la realizzazione dell'opera.

A supporto dell'individuazione delle soluzioni alternative e del loro successivo confronto su basi oggettive e consapevoli, nel corso della prima fase del progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica sono stati effettuati i seguenti studi specialistici multidisciplinari e indagini conoscitive:

- lo studio dell'evoluzione dei traffici e dei vettori marittimi, del contesto economico internazionale e locale, fino alla definizione delle **navi di progetto**;
- l'analisi delle **profondità e delle caratteristiche dei fondali e del sottosuolo**, investigate mediante campagne di indagini batimetriche e geofisiche condotte lato mare della diga esistente su un'area vasta di impronta pari a 400 ettari;
- l'analisi delle **caratteristiche della diga foranea esistente**, aspetto importante anche in relazione alle previste demolizioni dell'attuale infrastruttura e al fine di pianificare il massimo recupero e riutilizzo possibile dei materiali nell'ambito delle fasi realizzative della nuova diga;

- l'individuazione di possibili **elementi di interesse storico-archeologico** nell'area di intervento;
- l'analisi e la definizione delle **condizioni meteomarine** al largo e in prossimità della costa (vento, onde, correnti) e delle dinamiche di ricambio idrico e di trasporto solido nell'area del porto e nelle aree costiere limitrofe, mediante strumenti di modellazione matematica;
- l'analisi dei **vincoli e delle interferenze** che interessano l'area di progetto, in particolare i vincoli dovuti alla presenza dell'aeroporto Cristoforo Colombo;
- le **simulazioni di manovra delle navi** portacontenitori di progetto mediante simulatore di navigazione real-time (un laboratorio di simulazione di manovre navali in ambiente virtuale 3D) eseguite presso il centro simulazioni di HR Wallingford (Inghilterra), che opera in questo ambito da più di 25 anni, per verificare i livelli di sicurezza delle manovre di navigazione in fase di ingresso e uscita dalle aree portuali e in fase di manovra in prossimità dei terminali;
- le analisi di **modellazione matematica per la verifica degli effetti della realizzazione delle nuove opere** sull'operatività e l'ormeggio in sicurezza delle navi alle banchine (agitazione ondosa interna), sulla qualità delle acque, l'idrodinamica e la sedimentazione nei bacini del porto e nelle aree costiere limitrofe;
- lo studio dell'**impatto visivo** delle diverse alternative della nuova diga foranea;
- lo studio di soluzioni per l'implementazione di tecnologie per lo sfruttamento di energie rinnovabili associate alla nuova diga.

L'esito della prima fase del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, ovvero dello studio delle alternative progettuali, ha portato alla redazione del '**Documento di fattibilità delle alternative Progettuali**' da sottoporre al Dibattito Pubblico.

Infatti, l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, in qualità di committente della nuova diga foranea del Porto di Genova, ha indetto il **Dibattito Pubblico** su tale opera. Il Dibattito Pubblico è stato un momento particolarmente importante: si è trattato di un processo di informazione, partecipazione e confronto pubblico sull'opportunità e sulle soluzioni alternative di un intervento di significativa rilevanza. È stata infatti l'occasione per tutti i cittadini e i soggetti interessati di partecipare alla riflessione e allo sviluppo della soluzione progettuale nell'ambito del progetto di fattibilità, prima che tutte le caratteristiche dell'intervento fossero definite.

Il Dibattito Pubblico svolto per la nuova diga foranea del Porto di Genova è stato il primo organizzato secondo il decreto attuativo del 2018: si è trattato della prima attuazione di tale processo partecipativo secondo quanto espresso dalla legge nazionale.

L'Autorità di Sistema ha elaborato il dossier di progetto, a completamento della fase 1 del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, che è stato reso pubblico al fine di informare la popolazione e i soggetti interessati sulle caratteristiche dell'intervento e sulle soluzioni progettuali proposte, illustrate attraverso le valutazioni degli impatti sociali, ambientali ed economici.

Attraverso i suoi rappresentanti, l'Autorità di Sistema si è impegnata nella partecipazione attiva a tutte le fasi del Dibattito Pubblico e a interagire con il pubblico per apportare precisazioni sull'opera, nonché sulle alternative proposte nel progetto di fattibilità. Il committente è stato in relazione costante con il coordinatore del Dibattito Pubblico, Andrea Pillon, che ha organizzato il Dibattito Pubblico e favorito il confronto tra i partecipanti per far emergere le posizioni in campo.

Al termine del Dibattito Pubblico, il coordinatore ha redatto una relazione, alla quale l'Autorità di Sistema ha risposto con un dossier conclusivo, che ha permesso di indicare la sua posizione in merito alle osservazioni avanzate nel corso del Dibattito Pubblico e quindi di identificare la soluzione d'intervento della nuova diga foranea.

**Nella seconda fase di elaborazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica,** la soluzione progettuale scelta per la nuova diga è stata sviluppata e dimensionata a livello di Progetto di Fattibilità, con la redazione di tutti gli elaborati in conformità alla normativa vigente.

In questa fase 2 del progetto sono state sviluppate anche attività specialistiche, in relazione a quanto richiesto nel Documento Preliminare alla Progettazione, volte alla definizione delle condizioni locali e al dimensionamento della nuova diga foranea. Si fa riferimento in particolare:

- alle indagini di campo eseguite con nave DP2 finalizzate alla definizione delle stratigrafie e dei parametri geotecnici dei terreni di fondazione;
- al modello fisico bidimensionale per supportare le verifiche di trascinamento dell'opera, le analisi di stabilità dei cassoni cellulari e delle protezioni al piede dell'opera in massi naturali.

Ai sensi dell'Art. 44, comma 3, del DL 77/2021, come modificato in sede di conversione ex Legge 108/2021, il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica della nuova diga foranea è oggetto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di cui alla Parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.. A corredo del presente PFTE è stato pertanto redatto lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) di cui all'art. 22, comma 1, del D.Lgs. 152/2006.

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica costituisce il riferimento progettuale per l'appalto integrato complesso delle fasi di progettazione successive, Progetto Definitivo ed Esecutivo, e della realizzazione dell'intervento.

## 5. L'AREA D'INTERVENTO: IL BACINO DI SAMPIERDARENA

Il Porto di Genova è un sistema complesso articolato in 4 aree territoriali (AT) in conseguenza alle discontinuità del territorio costiero, riconducibili ai torrenti Varenna e Polcevera e alla presenza del promontorio di S. Benigno che separa il bacino di Sampierdarena e l'area del Porto Antico:

- Area territoriale Voltri – Prà – Pegli;
- Area Territoriale Multedo – Sestri P. – Cornigliano;
- Area Territoriale Sampierdarena;
- Area Territoriale Porto Antico – Area di levante.

Il Porto si estende per un'area complessiva di circa 7.000.000 di mq in cui sono localizzate diverse funzioni (si veda FIGURA 5-1):

- la funzione commerciale nell'area di Sampierdarena e Voltri, per la movimentazione e lo stoccaggio di contenitori, multipurpose, rinfuse liquide (liquid bulk), rinfuse solide (grani, minerali, ecc.);
- la funzione industriale nell'area compresa tra la Calata Gadda e il Piazzale di Levante, nonché nella zona di Sestri;
- la funzione passeggeri nell'area compresa tra il ponte Caracciolo e il ponte dei Mille. Dal porto di Genova, sono operative le rotte passeggeri per raggiungere le isole del Mar Tirreno (Sardegna, Sicilia, Corsica), la Spagna, il Nord Africa (Marocco, Tunisia e Algeria) e le rotte legate alle attività crocieristiche;
- la funzione petrolifera nell'area di Multedo;
- la funzione urbana del Porto Antico e delle aree di levante;
- la funzione nautica da diporto, a scopo sportivo o ricreativo e senza fini commerciali.

Il progetto della nuova diga foranea interesserà prevalentemente l'area territoriale di Sampierdarena, attualmente operata da terminalisti specializzati nella movimentazione di contenitori, navi RO-RO, general cargo, multipurpose, rinfuse solide, materiali metallici e prodotti forestali. L'area, suddivisa in 2 zone (Sampierdarena di ponente e levante) e delimitata a ponente (ovest) dal Torrente Polcevera e a levante (est) dal Promontorio di San Benigno, è caratterizzata da ponti sporgenti e calate entro cui le navi ormeggiano alle banchine (si veda FIGURA 5-2).

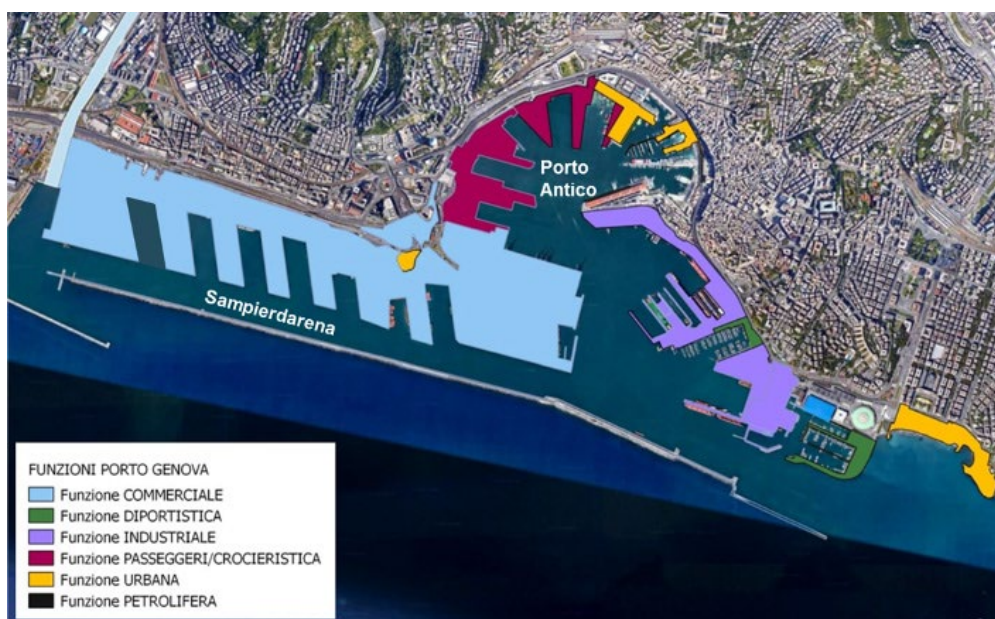


FIGURA 5-1 - SAMPIERDARENA E PORTO ANTICO: LE FUNZIONI



FIGURA 5-2 - AREE TERRITORIALI DI SAMPIERDARENA PONENTE E LEVANTE



Procedendo da ponente a levante nell'area di Sampierdarena, troviamo i seguenti Terminali operativi (si veda FIGURA 5-3):

1. Intermodal Marine Terminal (IMT) - Messina Group (contenitori), operativi lungo la banchina del canale di Sampierdarena, lungo il Ponte Ronco;
2. Terminal ATI - Gruppo Messina S.p.A e Terminal San Giorgio S.r.L (multipurpose), operativi lungo sulle Calate Bengasi e Tripoli;
3. Terminal San Giorgio e Fo.Re.S.T. Terminal (multi- purpose) che condividono il Ponte Somalia;
4. Sampierdarena Olii (rinfuse liquide) e C. Steinweg – Genoa Metal Terminal GMT (multipurpose), presso il Ponte Eritrea;
5. Gruppo Spinelli – Genoa Port Terminal (multi- purpose) presso i Ponti Etiopia ed Ex Idroscalo;
6. Rolcim (rinfuse solide - cemento) Enel produzione, presso la Calata Concenter;
7. Terminal Rinfuse Genova (rinfuse solide) presso il Ponte San Giorgio;
8. all'estremità di levante del canale di Sampierdarena, nel breve termine, verrà messo in esercizio il terminale del Gruppo Bettolo, che consentirà anch'esso l'accosto di navi portacontenitori;
9. Saar Depositi Portuali (rinfuse liquide) presso la Calata Olii Minerali;
10. Il Terminale Southern European Container Hub SECH (contenitori) presso la Calata Sanità.

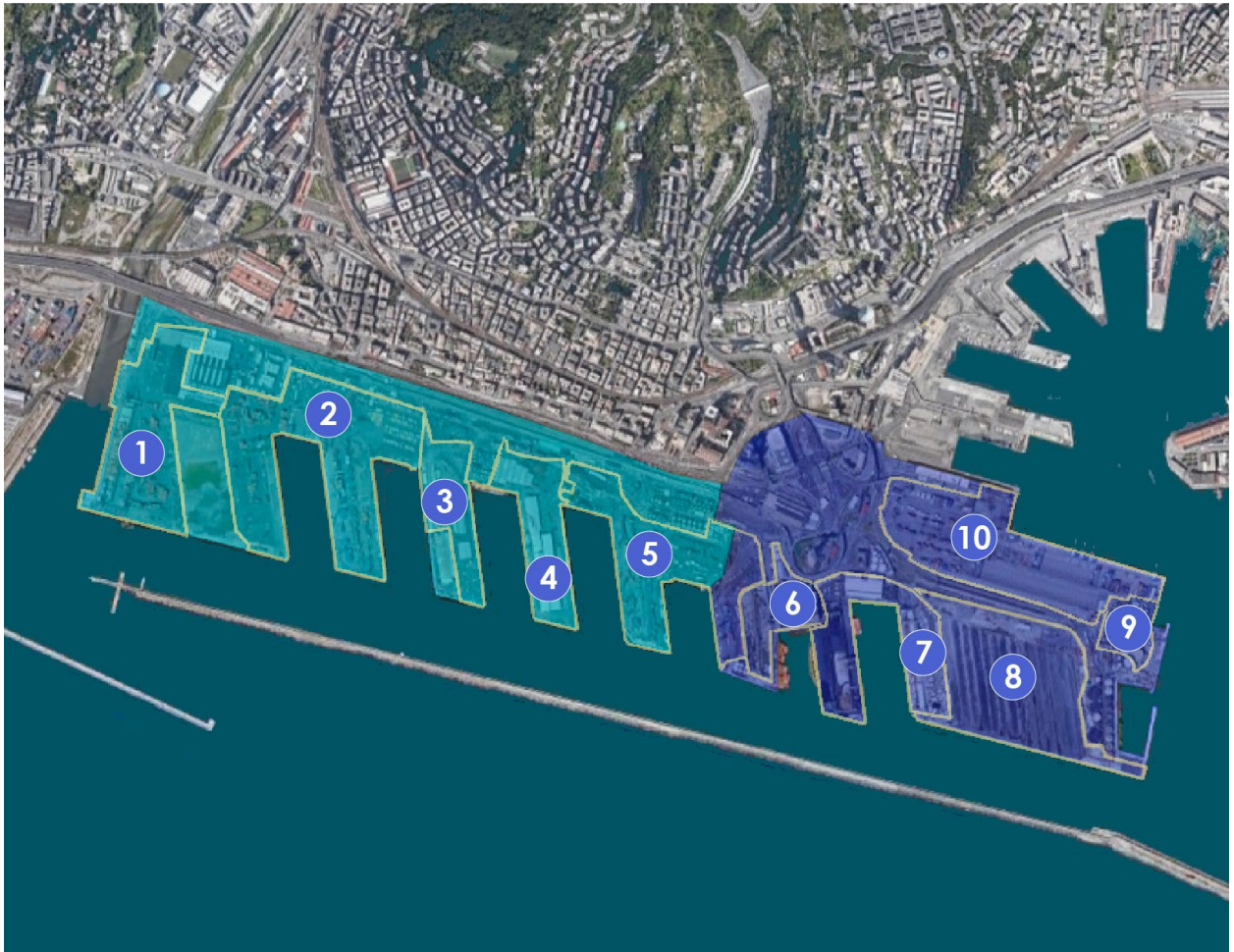


FIGURA 5-3 - TERMINALI OPERANTI NELL'AREA TERRITORIALE DI SAMPIERDARENA

## 6. LE CRITICITA' NEL BACINO PORTUALE DI SAMPIERDARENA

Il bacino di Sampierdarena e del porto Antico sono protetti oggi da una diga foranea di sviluppo pari a circa 5300 m. Nella figura seguente è riportata una foto dell'opera ripresa da drone, con vista da levante.



FIGURA 6-1 - VISTA DA LEVANTE DELLA DIGA FORANEA ESISTENTE

Per accedere ai terminali di Sampierdarena e al Porto Antico vengono utilizzati nella situazione attuale gli accessi di levante e di ponente (si veda FIGURA 6-2).

L'accesso di ponente presenta caratteristiche dimensionali tali per cui è possibile il transito di navi di lunghezza inferiore a 200 m. Esistono inoltre delle limitazioni per la vicinanza dell'aeroporto, a causa delle interferenze elettromagnetiche delle strumentazioni, che consentono l'accesso esclusivamente nelle ore notturne.

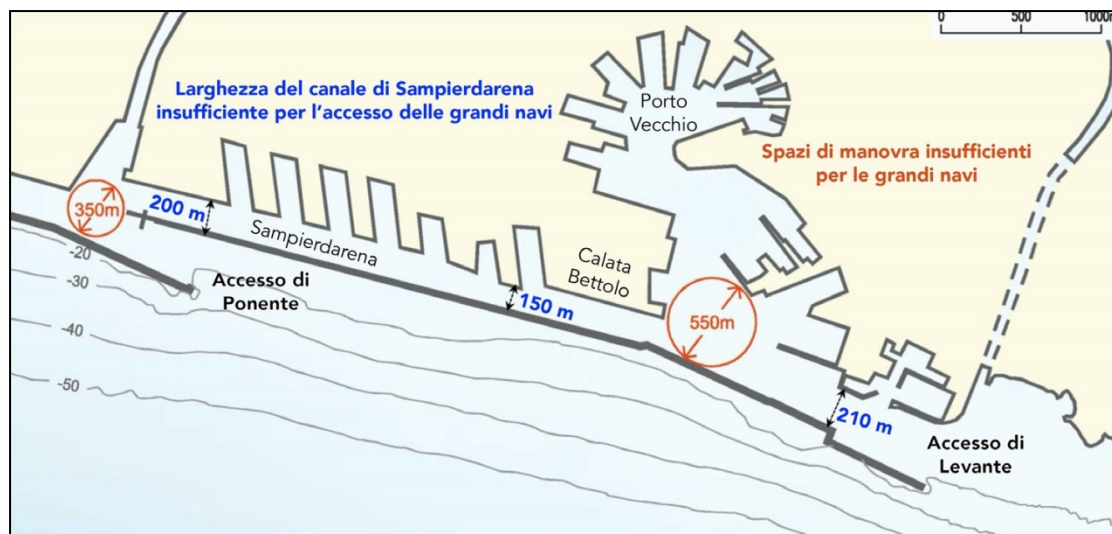


FIGURA 6-2 - ACCESSI E SPAZI DI MANOVRA NELL'ATTUALE CONFIGURAZIONE DEL PORTO

L'imboccatura di levante, che è quella principale, è interessata dall'accesso di navi portacontenitori di maggiori dimensioni:

- di lunghezza fino a 368 m, che raggiungono il terminale SECH a Calata Sanità;
- di lunghezza massima 295 m fino ai terminali del Gruppo Messina e del Gruppo Spinelli lungo il canale di Sampierdarena.

Il canale di Sampierdarena attraverso il quale si accede ai terminali del porto, presenta larghezze limitate per lo più di 200 m e in un punto anche di 150 m. L'avamposto, posizionato a levante in prossimità di Calata Bettolo, dedicato alle manovre di evoluzione delle navi, consente di ricavare un cerchio di evoluzione di dimensioni limitate, con un diametro pari a 550 m. A ponente, il cerchio di evoluzione ha un diametro di soli 350 m.

Le navi che raggiungono di prua i terminali di ponente, per la manovra di uscita procedono lungo il canale di Sampierdarena in retromarcia, ruotano nell'avamposto di levante, in modo da uscire dall'area portuale con prua diretta verso l'imboccatura di levante.

Le attuali limitazioni negli spazi interni portuali comporterebbero una situazione ancora più critica con l'accesso delle navi portacontenitori più grandi di lunghezza pari a 400-450 m. Si evidenziano a riguardo le manovre di transito delle navi che dovranno raggiungere i terminali di Sampierdarena, in presenza di una grande nave portacontenitori ormeggiata a Calata Bettolo. A riguardo, una serie di test condotti nel 2018, presso il simulatore di manovra navale di Force Technology (Lyngby, Danimarca), hanno dimostrato che non esistono le condizioni di sicurezza per effettuare le manovre di transito delle navi

dirette a Sampierdarena, in presenza di una grande nave ormeggiata a Calata Bettolo in quanto la larghezza del canale attuale non è sufficiente.

Per queste ragioni, si rendono necessari interventi di ampliamento dei bacini interni davanti alle darsene di Sampierdarena, che implicano lo spostamento della diga foranea di protezione su fondali maggiori, con un'urgenza dettata dalla entrata in esercizio del nuovo terminale di Calata Bettolo destinato ad accogliere navi portacontaineri fino a 24.000 TEU di capacità e lunghezza di 400 m.



FIGURA 6-3 - INGRESSO DI LEVANTE AL PORTO DI SAMPIERDARENA STATO DI FATTO – RICOSTRUZIONE 3D

## 7. LE RAGIONI DELL'OPERA

Armatori, terminalisti, operatori marittimi e navali e, più in generale, chiunque frequenti il mare e le realtà portuali ha ben impresso nella mente due parole che definiscono al contempo una regola e un monito dal significato inequivocabile: "Safety First" ovvero "la sicurezza innanzitutto".

Le navi e le barche di ogni dimensione, le strutture che le riparano e le accolgono, i mezzi e le attrezzature che le servono, non possono esimersi dal rispetto costante di tale regola. La sua mancata osservazione espone a rischi molto elevati, talvolta catastrofici. La gente di mare lo sa bene, Genova e i genovesi in modo particolare.

Una diga foranea rappresenta, per definizione, l'opera che per prima deve garantire la necessaria protezione e sicurezza alle navi in ingresso e uscita da un porto e che manovrano e ormeggiano al suo interno.

La configurazione dell'attuale diga che ripara il bacino di Sampierdarena e il bacino storico del porto pone, in realtà, alcune significative limitazioni e aspetti di criticità sulla sicurezza della navigazione. Gli spazi di accesso, transito e manovra risultano in alcuni casi inadeguati per le dimensioni delle navi più grandi che già oggi scalano il porto di Genova, riuscendovi grazie alla maestria del Corpo Piloti e dei servizi marittimi locali.

Appare quindi giustificato e logico l'approccio di pianificazione del Piano Regolatore Portuale del 2001 e poi dalla più recente proposta di Piano del 2015, che offriva una visione d'insieme del futuro assetto del porto, in cui si ritrovava già la riconfigurazione della diga foranea del bacino di Sampierdarena.

Sulla base degli scenari di evoluzione attesi per i traffici marittimi e della parallela tendenza all'aumento delle dimensioni delle navi, soprattutto per il trasporto di contenitori, verso il cosiddetto "gigantismo navale", la realizzazione della nuova diga antistante il bacino di Sampierdarena si rivela sempre più necessaria. L'attuale scenario portuale pone infatti un limite superiore alle dimensioni delle navi in grado di accedere in sicurezza al bacino di Sampierdarena, che corrisponde ad una lunghezza massima di 300 m. Dato decisamente vincolante se si considera che su scala mondiale è ormai consolidata la tendenza all'impiego di navi portacontenitori proprio di lunghezza maggiore di 300 m, appartenenti alle classi denominate New Panamax e ULCV (Ultra Large Container Vessel).

Le navi ULCV sono caratterizzate ad oggi (e per il prossimo decennio) da lunghezze fino a 400 m, per raggiungere in proiezione futura i 450 m. Peraltro, l'analisi del mercato dei trasporti marittimi condotta nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica ha evidenziato come la quota del traffico marittimo mondiale trasportata su navi, che oggi non possono essere accolte nel porto di Genova, sia destinata ad aumentare nei prossimi anni e decenni.

In questo contesto evolutivo e con le problematiche di accessibilità marittima legate ai vincoli della attuale diga foranea, l'area di Sampierdarena del porto di Genova rischia di perdere competitività rispetto ai principali porti concorrenti – Valencia, Barcellona, Marsiglia – i quali sono o saranno presto attrezzati per accogliere le classi dimensionali delle New Panamax e ULCV.

La criticità dettata dalla posizione della diga, in relazione al transito nei bacini della Lanterna e di Sampierdarena, impedito alle grandi navi, sarà ulteriormente accentuata dalla prossima entrata in esercizio del terminale di Calata Bettolo, il cui sviluppo è connesso al bisogno di operare con le grandi navi portacontaineri (si veda FIGURA 7-1).

Il terminale Bettolo, ubicato a levante del bacino di Sampierdarena, rappresenta la “porta di accesso” al sistema per le navi dirette agli altri terminali. Esso costituisce un ostacolo alla fluidità di accesso ai terminali successivi, data la significativa larghezza delle navi attese all'ormeggio (superiore a 45÷50 m) rispetto alla non adeguata ampiezza dell'attuale canale di navigazione (150÷210 m) ai fini della sicurezza della navigazione.

Il progetto di demolizione della diga attuale e di costruzione di una nuova diga foranea per ampliare il canale di Sampierdarena consentirà al porto di Genova di ospitare in piena sicurezza navi ben più grandi di quelle attuali senza limiti negli accessi e nelle manovre verso gli accosti, adeguandosi alle esigenze delle maggiori compagnie di navigazione.

Di conseguenza, lo sviluppo di questa area strategica dello scalo consentirà al porto di Genova di mantenere la sua posizione dominante nel panorama portuale nazionale e di consolidare il proprio ruolo di primordine nello scenario mediterraneo ed europeo, con importantissime ricadute economiche ed occupazionali.

Un mancato adeguamento infrastrutturale del porto potrebbe determinare non solo l'impossibilità di attrarre nuovo traffico ma anche, nell'ipotesi più pessimistica o “di minimo

traffico”, la perdita delle quote di traffico attuali destinate ad essere trasferite in futuro su navi di dimensioni non compatibili con l’attuale capacità infrastrutturale. In questa ipotesi lo scenario di “non intervento” (o “inerziale”), nel quale il progetto della nuova diga foranea non sarebbe realizzato, comporterebbe un costante declino dei traffici fuori dal Mediterraneo che, in base alle stime, sarebbero destinati ad esaurirsi nell’arco di un decennio.



FIGURA 7-1 - INGRESSO AL PORTO DI UNA GRANDE NAVE PORTACONTENITORI:  
STATO DI FATTO - RICOSTRUZIONE 3D



## 8. GLI OBIETTIVI E LE FASI DI COSTRUZIONE

L'obiettivo primario dell'intervento di realizzazione della nuova diga foranea è di consentire l'operatività portuale dei terminali del bacino di Sampierdarena in condizioni di sicurezza in relazione all'accesso delle grandi navi portacontenitori. La configurazione della nuova diga foranea deve consentire infatti le manovre di navigazione in sicurezza delle grandi navi di progetto, di lunghezza 400-450 m e larghezza 60-65 m, con riferimento in particolare all'accesso e uscita dalle aree portuali, l'evoluzione nell'avamposto, l'accosto e la partenza dai terminali, il transito nel canale interno.

La nuova diga, inoltre, deve consentire le operazioni ai terminali portuali in sicurezza in relazione allo scarico e carico delle merci e nel contempo l'ormeggio alle banchine delle navi, proteggendo le aree portuali interne dall'azione del moto ondoso, in modo da limitare le condizioni di non operatività.

L'Autorità di Sistema ha previsto che l'iter realizzativo della nuova diga foranea sia organizzato in due fasi funzionali, in relazione a una prevedibile gradualità dei finanziamenti:

- **Fase a funzionale di costruzione**

La prima fase di costruzione deve assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, e migliorare l'operatività degli altri terminali più a ponente;

- **Fase b funzionale di costruzione**

Il completamento della costruzione deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche di quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto.

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica della nuova diga affronta entrambe le fasi realizzative previste, così che l'Autorità di Sistema possa disporre di un'analisi tecnica ed economica dettagliata per questo importante intervento infrastrutturale.

## 9. I CRITERI DI PROGETTO

### 9.1. La nave di progetto

Le “navi di progetto” sono il riferimento dimensionale per definire le aree del bacino portuale necessarie per effettuare in sicurezza le manovre di accesso e di uscita dal porto.

In base alle analisi svolte nella prima fase del PFTE, lo studio dell’evoluzione dei vettori marittimi ha evidenziato che la nave massima circolante ad oggi e nel prossimo decennio è la portacontainer di lunghezza fuori tutto (Length Over All = LOA nel prosieguo) pari a 400 m con una capacità di carico fino a 24.000 TEU (cosiddetta “LOA400”). Ne è un oggettivo indicatore di tendenza il fatto che tutti gli ordinativi in essere delle ULCV sono per navi con LOA pari a 400m. Di questa nave, come evidenziato nelle prove di navigabilità eseguite presso il centro di HR Wallingford, sono già ad oggi definite con certezza le caratteristiche di manovrabilità riprodotte nel simulatore stesso.

Al contempo, tutte le fonti tecnico scientifiche del settore non escludono che in divenire le navi portacontainer possano crescere di dimensioni oltre quello che ad oggi sembra il limite della “LOA400”. Alcune fonti prudenziali della letteratura tecnico-scientifica suggeriscono una saturazione dimensionale già in atto, con solo modesti incrementi futuri del 2-3% e con l’attenzione rivolta principalmente all’ottimizzazione della capacità di carico attraverso una progettazione innovativa dei volumi interni della nave.

Altre fonti della letteratura tecnico-scientifica indicano che in un futuro più distante le navi portacontainer possano raggiungere una ‘lunghezza fuori tutto’ di 450 m con larghezza 66 m e con una capacità di carico fino a 30.000 TEU. Nell’ambito del presente progetto si è assunto prudenzialmente che nell’arco del prossimo secolo la nave di 450 m di lunghezza non sia escludibile, e quindi comunque da tenere in conto.

Per l’identificazione delle possibili soluzioni d’intervento in termini di layout portuale, per definizione preordinate alle prove su simulatore, si è fatto riferimento agli standard conclamati del settore, cioè le raccomandazioni del PIANC, che consentono di definire e quantificare le aree di manovra di maggiore rilevanza, il cerchio di evoluzione, la larghezza e lunghezza del canale di accesso. In dettaglio, con riferimento alla disciplina del PIANC, **per il dimensionamento delle opere si è utilizzata la massima nave del prossimo futuro (cioè la portacontainer di lunghezza 400 m)**, e per la quale è certa la qualità del modello di simulazione; al contempo, al fine di ampliare l’orizzonte temporale

a tutto il prossimo secolo ed abbracciare anche la non escludibile portacontenitori di lunghezza 450 m, si sono utilizzati i valori più prudenziali dei coefficienti del PIANC che definiscono le aree di manovra:

- per il diametro del cerchio di evoluzione due volte la LOA della nave dimensionante ( $2LOA=2 \times 400=800m$ )
- per la larghezza del canale di accesso cinque volte la larghezza della nave ( $5B=5 \times 62,1=310m$ )
- per la lunghezza del canale di accesso cinque volte la LOA della nave dimensionante ( $5LOA=5 \times 400=2.000m$ ).

Oltre alle dimensioni planimetriche che consentono le manovre delle navi in sicurezza, è necessario siano presenti fondali che garantiscano adeguato franco di sicurezza rispetto al pescaggio delle navi. Secondo le linee guida del PIANC, per la nave di progetto di lunghezza 400 m e pescaggio a pieno carico di 16,5 m, la profondità minima che deve essere garantita nelle aree protette di evoluzione, manovra e accosto può assumersi pari a  $1,1T=1,1 \times 16,5m=18,15$  m, approssimata conservativamente alla quota -18,50 m s.m.m. per tenere conto di eventuali incrementi di pescaggio associati alla futuribile nave di lunghezza 450 m. Si fa notare a riguardo che l'approfondimento dei fondali nel bacino di Sampierdarena è stato previsto dall'Autorità di Sistema Portuale nell'ambito di un intervento separato e, pertanto, non rientra nello scopo del lavoro di questo progetto. Per tale motivo nel testo della Relazione non si forniscono i particolari delle attività di dragaggio, delle loro modalità e fasi di realizzazione, della caratterizzazione e gestione dei sedimenti. L'approfondimento dei fondali, in quanto funzionale a garantire un adeguato franco di sicurezza rispetto al pescaggio delle navi di progetto, è stato comunque considerato nello scenario di esercizio ai fini degli studi di navigazione e delle analisi modellistiche per gli studi di agitazione ondosa interna e idrodinamici. Per la nuova diga foranea si prevede l'impiego dei materiali di dragaggio per il riempimento delle celle dei cassoni, che dovranno essere caratterizzati e definiti idonei allo scopo nell'ambito del progetto del dragaggio. Il cronoprogramma delle attività di dragaggio, dovrà evidentemente essere compatibile con il cronoprogramma delle lavorazioni previste per la nuova diga foranea.

I test effettuati con il simulatore real time con la nave portacontenitori di lunghezza 400 m, presso il laboratorio navale di HR Wallingford, hanno evidenziato che, per tutte le soluzioni alternative considerate, esistono le condizioni di sicurezza per le manovre di accesso alle aree portuali. I margini di sicurezza sono consistenti: in nessuna condizione meteomarina d'interesse, compatibile con tempi di non operatività accettabili (150-200

ore all'anno) si sono verificate situazioni di pericolosità; non solo, tutte le manovre hanno rispettato con ampio margine i franchi e le distanze di sicurezza.

Ciò appare in modo cristallino dall'esame degli involuppi di tutte le manovre effettuate per l'accesso al terminale di Calata Bettolo per le soluzioni 2/3 con accesso da levante e la soluzione 4 con l'accesso da ponente (si vedano a riguardo i risultati dei test presentati nello specifico rapporto *MI046R-PF-D-I-R-026 Le condizioni meteomarine e i test di manovra con simulatore per le soluzioni d'intervento*).

Ora, verificata la correttezza del dimensionamento delle opere, si consideri anche la nave "futuribile di lunghezza 450 m". È molto verosimile che tale nave avrà una manovrabilità non inferiore alla nave da 400 m; pertanto, anche il semplicissimo esame geometrico delle aree involuppo delle manovre mostra che, ipotizzando euristicamente un conservativo incremento di area di manovra in ragione del  $(450-400)/400=12,5\%$ , anche ulteriormente aumentato al 15%, le maggiori aree di manovra per la "futuribile 450 m" saranno contenute all'interno delle opere di progetto. In base alle suddette considerazioni, è dunque ragionevole concludere che anche le navi da 450 m di lunghezza fuori tutto e 66 m di larghezza, potranno accedere in sicurezza al porto di Genova (si veda a riguardo l'elaborato *MI046R-PF-D-I-R-027 Navi di progetto*).

Naturalmente, nel periodo storico in cui tali navi si palesassero, ne saranno note le caratteristiche di manovrabilità, riproducibili solo allora con certezza sul modello di simulazione real time. Sarà quindi possibile, analogamente a quanto svolto per le navi da 400 m, valutare in dettaglio le condizioni di manovra e gli effettivi margini attorno alle aree di evoluzione, la flotta di rimorchiatori necessaria e le condizioni meteomarine limite.

## 9.2. I criteri funzionali per l'operatività portuale in sicurezza

I criteri di progetto funzionali per un'operatività portuale in sicurezza riguardano:

- l'accesso delle grandi navi di progetto in sicurezza ai terminali portuali: in tale ambito s'intende che tutte le manovre necessarie per l'accesso e l'uscita dal porto vengano effettuate in sicurezza con riferimento a condizioni meteomarine limite il cui superamento (tempi di non operatività) si verifica per 150-200 ore all'anno;
- l'operatività ai terminali portuali in sicurezza in relazione alle operazioni di carico-scarico delle merci, anche in questo caso con riferimento a condizioni meteomarine limite, il cui superamento (tempi di non operatività) si verifica per 150-200 ore all'anno; si è anche previsto, per un evento con  $T_r=10$  anni, un'altezza d'onda

significativa alle banchine non superiore a 2 m ai fini della sicurezza delle navi all'ormeggio.

- i vincoli aeroportuali:

nel definire lo scenario di intervento di fase a) si è adottato il criterio di minimizzare le interferenze con i vincoli aeroportuali attualmente in vigore; in particolare, ferme restando le condizioni di interferenza oggi autorizzate da ENAC, si è previsto di non introdurre nuovi impatti quantomeno sulle superfici di avvicinamento e di salita al decollo, a salvaguardia per quanto possibile delle traiettorie di volo primarie. Per la fase b) di completamento dell'intervento si è invece assunta la possibilità di concertare una revisione degli attuali vincoli aeroportuali con le Autorità competenti, in particolare ENAC, con cui è già stato avviato un tavolo di confronto in fase di PFTE. In ogni caso, per entrambi gli scenari di intervento di fase a) e fase b) sarà necessario ottenere l'approvazione di ENAC.

#### 9.2.1. Accesso delle navi ai terminali in sicurezza

Le manovre di navigazione per l'accesso e uscita delle navi di progetto dalle aree portuali in sicurezza riguardano:

- l'avvicinamento all'imboccatura portuale,
- l'accesso al porto nel canale di navigazione,
- l'evoluzione nell'avamporto riparato dalle onde,
- l'accosto e la partenza dai terminali,
- il transito nel canale interno,
- le manovre di emergenza in caso di avaria.

Come criteri preliminari per la individuazione di possibili soluzioni alternative, in base a quanto indicato anche nel capitolo precedente, si è fatto riferimento alle raccomandazioni del PIANC che definiscono le aree di manovra:

- per il diametro del cerchio di evoluzione due volte la LOA della nave dimensionante ( $2LOA=2 \times 400=800m$ )
- per la larghezza del canale di accesso cinque volte la larghezza della nave ( $5B=5 \times 62,1=310m$ )
- per la lunghezza del canale di accesso cinque volte la LOA della nave dimensionante ( $5LOA=5 \times 400=2.000m$ ).

Va tuttavia evidenziato che il criterio finale di riferimento è consistito nella esecuzione delle manovre in sicurezza in presenza di condizioni meteomarine limite, in modo tale

che che il 'downtime' rientrasse nei valori raccomandati in letteratura di 150-200 ore all'anno. In tal senso sono state identificate condizioni meteomarine (vento e onde) caratterizzate da intensità con una frequenza di occorrenza corrispondente al suddetto limite.

Le condizioni meteomarine limite sono riportate nella tabella seguente.

TABELLA 9-1 - CONDIZIONI METEOMARINE LIMITE PER LE MANOVRE DI NAVIGAZIONE

Moto ondoso da Grecale al largo		Frequenza di superamento	Vento da Tramontana-Grecale		Frequenza di superamento
$H_s$ [m]	$T_p$ [s]	Ore/anno	$U_w$ [m/s]	Ore/anno	
trascurabile		-	12,5	33	

Moto ondoso da Scirocco al largo		Frequenza di superamento	Vento da Scirocco		Frequenza di superamento
$H_s$ [m]	$T_p$ [s]	Ore/anno	$U_w$ [m/s]	Ore/anno	
1,5	6,6	60	12,5	20	

Moto ondoso da Mezzogiorno-libeccio al largo		Frequenza di superamento	Vento da Mezzogiorno-libeccio		Frequenza di superamento
$H_s$ [m]	$T_p$ [s]	Ore/anno	$U_w$ [m/s]	Ore/anno	
2,5	9,1	87	12,5	5	

Nelle tabelle precedenti sono presentati gli eventi di moto ondoso al largo e di vento rappresentativi di condizioni meteomarine limite. Le condizioni di moto ondoso in prossimità e all'interno del porto sono state valutate con modello matematico a partire dalle condizioni al largo di cui sopra. Anche le correnti sono state valutate con modello matematico a partire dalle condizioni di vento di cui sopra e da condizioni di marea ordinaria.

Nell'elaborato *MI046R-PF-D-I-R-026 Le condizioni meteomarine e i test di manovra con simulatore per le soluzioni d'intervento*, sono riportati gli esiti delle simulazioni ai fini della definizione delle condizioni meteomarine per le manovre di navigazione e i risultati delle manovre di navigazione con simulatore real time per le soluzioni d'intervento.

### 9.2.2. Operatività ai terminali in sicurezza

Le nuove opere devono altresì assicurare la protezione dal moto ondoso ai fini dell'operatività dei terminali (carico-scarico delle merci) per stati di mare associati al clima "medio annuale" e ai fini dello stazionamento in sicurezza delle navi all'ormeggio in condizioni estreme.

Ai fini dell'operatività portuale, i valori limite di altezza d'onda ammissibili nelle aree di manovra e di accosto alle banchine per le navi di progetto, secondo quanto riportato nella letteratura specialistica (PIANC, ROM), sono riportati nella tabella seguente.

TABELLA 9-2 - ALTEZZE D'ONDA AMMISSIBILI NELLE AREE DI MANOVRA E ALLE BANCHINE

Area portuale	Altezza d'onda limite $H_{s,lim}$ (m)
Canale di accesso	2,0
Bacino di evoluzione e manovra	1,5
Banchine dei terminali	0,5-1,0

Le condizioni limite di altezza d'onda per l'operatività ai terminali dipende da vari fattori tra cui la tipologia di nave, l'angolo di incidenza delle onde rispetto alla nave, ecc.. A titolo cautelativo l'altezza d'onda di riferimento è pari a 0,5 m, valida per le ro-ro e portacontenitori di dimensioni minori (di lunghezza inferiore ai 200 m), mentre l'altezza d'onda di 1 m riguarda le navi portacontenitori di grandi dimensioni.

Le condizioni limite di altezza d'onda indicate in Tabella 9-2 costituiscono il riferimento per la valutazione del rateo di inoperatività annuale, o "downtime", atteso per le zone di manovra e le aree di banchina protette dalla nuova diga. In base alle indicazioni fornite dalla letteratura specialistica, in particolare dalle Raccomandazioni ROM 3.1-99 (2007), per i porti in cui operano terminali specializzati quali i terminal per container e Ro-Ro occorre garantire in linea generale un downtime non eccedente le 150-200 ore/anno (circa

il 2% del tempo). Tale requisito è riferito sia alle aree di transito e manovra, sia alle aree di banchina.

In tale ambito viene anche tenuto in conto lo stazionamento in sicurezza delle navi all'ormeggio in condizioni di moto ondoso estreme. In base a quanto raccomandato in letteratura (vedi ad esempio Ligteringen e Velsink "Ports and Terminals", VSSD, Delft, The Netherlands) si è fatto riferimento agli stati di mare caratterizzati da un tempo di ritorno di 10 anni, imponendo per questi stati di mare altezze d'onda alle banchine non superiori a 2,5 m.

L'agitazione ondosa all'interno del bacino portuale ha un effetto anche sulla funzionalità/durabilità delle attrezzature portuali, di cui bisognerà tenere conto nell'ambito dell'adeguamento dei terminali portuali, necessario per consentire l'ormeggio delle grandi navi porta contenitori di progetto. L'adeguamento di tali infrastrutture portuali tuttavia non rientra nello scopo del presente progetto. A riguardo si fa comunque notare che la configurazione della nuova diga foranea è stata selezionata tenendo presente questo aspetto, in relazione all'esigenza di ottenere una efficace protezione dei bacini interni dalle onde di maggiore intensità provenienti dai quadranti meridionali e da libeccio. Le mareggiate da scirocco infatti sono caratterizzate da una minore intensità.

Nell'elaborato *MI046R-PF-D-I-R-021 Studio dell'agitazione ondosa nell'area portuale*, sono riportati gli esiti delle verifiche delle condizioni di agitazione ondosa interna al bacino portuale per la soluzione d'intervento selezionata a valle del dibattito pubblico.

### 9.2.3. Rispetto dei vincoli aeroportuali

La soluzione di intervento deve consentire alle navi di progetto un uso degli specchi acquei e degli accosti portuali tale da minimizzare le interferenze con i vincoli di sicurezza aeronautica posti dalla presenza ravvicinata dell'aeroporto Cristoforo Colombo, a ponente del bacino di Sampierdarena.

Le limitazioni e le prescrizioni che riguardano lo spazio aereo di competenza dell'aeroporto sono stabilite dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC), ente che regola la costruzione e l'esercizio degli aeroporti in Italia (si veda per approfondimenti il par. 11.1.1 della "Relazione tecnica generale", cod. MI046R-PF-D-Z-R-003). Nel caso in cui le limitazioni prescritte dall'ENAC possano riguardare degli ostacoli fisici – strutture,



manufatti, comprese navi e gru nel caso di un porto – occorre avviare un processo di valutazione per accertare la compatibilità di detti ostacoli con l’operatività in sicurezza dell’aeroporto.

Nell’ambito del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica è stata valutata la compatibilità di utilizzo delle aree portuali di nuova configurazione con i vincoli aeronautici definiti dalle superfici di delimitazione ostacoli nell’intorno dell’aeroporto (Figura 9-1), tenendo conto anche delle risultanze di studi pregressi condotti da ENAV S.p.A. e conclusi nel 2014 per conto dell’allora Autorità Portuale.

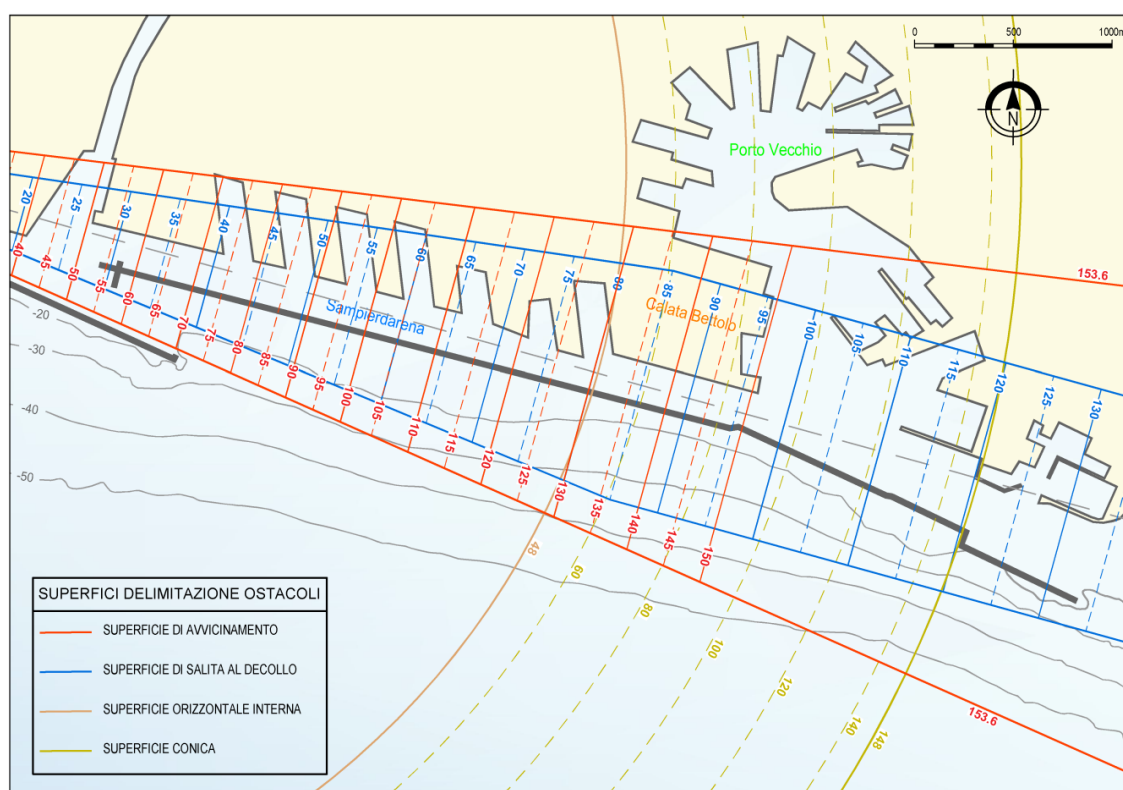


FIGURA 9-1 - SUPERFICI DELIMITAZIONE OSTACOLI PER L'AEROPORTO DI GENOVA: STRALCIO PLANIMETRICO DI INTERESSE PER L'AREA DI PROGETTO

Con riferimento alla fase a) della nuova diga, ferme restando le condizioni di interferenza oggi autorizzate nell'area di ponente di Sampierdarena (dove in fase a) non si prevedono variazioni dell'attuale scenario di utilizzo legate alla diga), allo scopo di non introdurre nuovi impatti quantomeno sulle traiettorie di volo primarie si è assunto il criterio di non interferenza da parte delle navi di progetto (navigli A e B in Figura 9-2) con le superfici di avvicinamento e di salita al decollo, quest'ultima più restrittiva in quanto caratterizzata

da altitudini inferiori (Figura 9-1). Tale criterio non esime, invece, da interferenze con i vincoli rappresentati dalla superficie orizzontale interna e dalla superficie conica.

Questo criterio è stato assunto in via preliminare e propedeutica al necessario confronto con ENAC ai fini autorizzativi, già avviato in fase di PFTE e che dovrà avere pieno corso nella successiva fase di progettazione definitiva, quando saranno maggiormente definiti i dettagli non solo delle opere ma anche degli scenari di impiego/sviluppo delle aree portuali e delle attrezzature agli accosti conseguenti alla loro realizzazione. Resta infatti inteso che lo scenario di sviluppo riferito alla fase a) della nuova diga necessita dell'approvazione autorizzativa di ENAC.

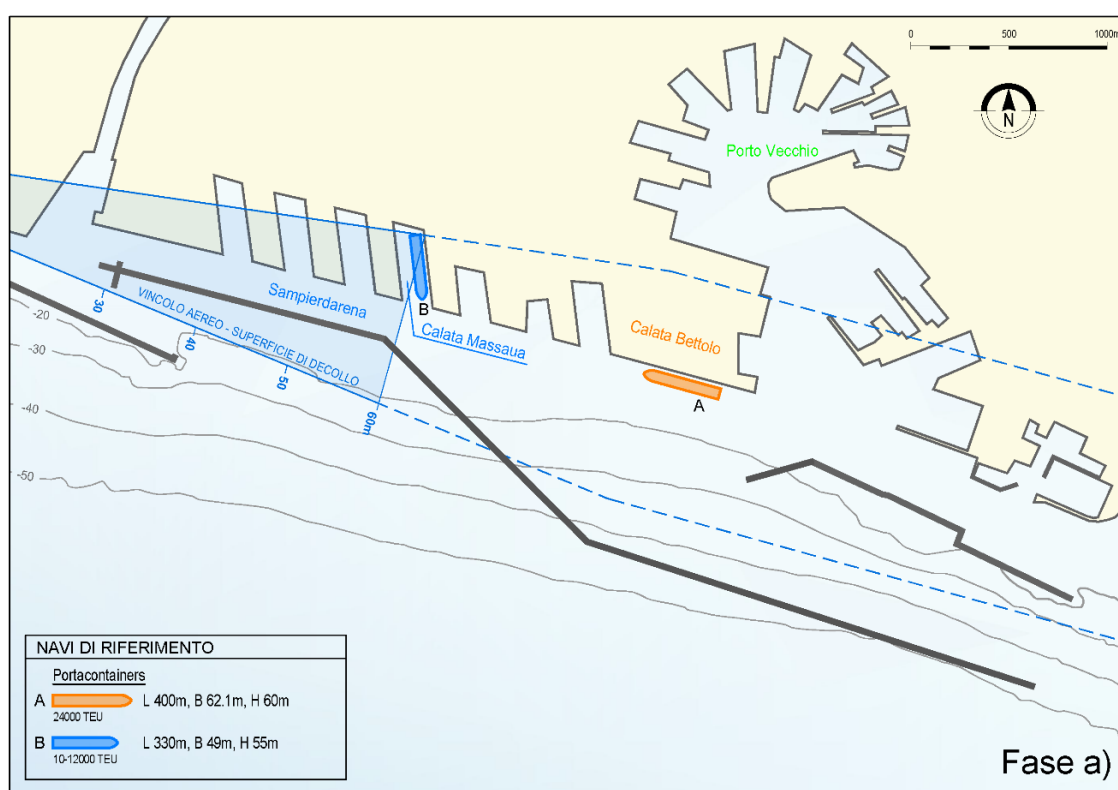


FIGURA 9-2 - RAPPRESENTAZIONE DEL VINCOLO AEROPORTUALE CONSIDERATO PER LA FASE A) IN RELAZIONE ALLE NAVI DI PROGETTO

In accordo con il suddetto criterio, per la nuova diga foranea è stata definita una configurazione di fase a) tale che, nelle aree interessate dalle manovre e dall'accosto delle navi di progetto (navigli A e B in Figura 9-2) le altezze delle stesse navi non causino interferenze con la superficie di decollo. È stato pertanto previsto che le grandi navi portacontaineri da 24.000 TEU destinate a Calata Bettolo non possano manovrare nell'area in cui la superficie di decollo presenta quote inferiori alla loro altezza massima, pari a 60 m. Il

settore della superficie di decollo caratterizzato da quote inferiori a 60 m interessa il bacino di Sampierdarena dall'estremità di ponente fino alla darsena di Calata Massaua, come rappresentato in Figura 9-2.

Considerata tale limitazione, si prevede inoltre che navi portacontainer di capacità fino a 10-12.000 TEU, con altezze che raggiungono i 55 m e lunghezze di 330 m, possano manovrare ed accostare non oltre Calata Massaua verso ponente: oltre tale darsena queste navi causerebbero interferenza con la superficie di decollo, anche in considerazione dell'altezza aggiuntiva necessaria alle gru per garantire la movimentazione delle merci in banchina.

Riguardo ai limiti di altezza delle gru di banchina, in fase di PFTE si è fatto riferimento alla situazione giudicata ammissibile nell'ambito degli studi ENAV del 2014, che consideravano navi di riferimento simili a quelle considerate in progetto; si tratta di studi non ancora formalmente approvati da ENAC di cui l'Autorità di Sistema Portuale ha comunque richiesto di tenere debito conto. Lo scenario ammesso da ENAV prevedeva un'altezza gru sul piano banchina di 130 m a Calata Bettolo (estremità di levante del canale Sampierdarena) e di 55 m a Ponte Canepa e 43,5 m a Ponte Ronco (estremità di Ponente di Sampierdarena). Si veda la Figura 9-3, dove allo scenario portuale di riferimento per navi e gru considerato da ENAV è stata sovrapposta la diga di nuova configurazione in Fase a).

Benché le gru indicate nell'area del terminal Ronco-Canepa interferiscano con la superficie di decollo e quelle di altezza 55 m anche con la superficie orizzontale interna, e le gru da 130 m AGL a Calata Bettolo forino la superficie di decollo e la superficie conica, esse sono state ritenute compatibili con le procedure di volo da ENAV nello studio 2014. Si consideri che per le superfici di decollo, orizzontale interna e conica può in effetti ammettersi la foratura, purché sia dimostrato con studi aeronautici specialistici che non vi siano condizioni di pericolo per le operazioni di volo; questa dimostrazione è stata effettuata nello studio ENAV 2014, che fornisce risultati positivi per lo scenario considerato. Chiaramente il parere di compatibilità espresso da ENAV deve considerarsi indicativo dell'ammissibilità dello scenario, che in assenza di approvazione formale da parte di ENAC non può considerarsi assodata.

Facendo riferimento allo scenario giudicato compatibile da ENAV, l'altezza limite delle gru nei tratti intermedi si è assunta in prima approssimazione variabile linearmente tra i suddetti riferimenti alle estremità del canale di Sampierdarena.

Si ribadisce che lo scenario di Figura 9-3 mutuato dagli studi ENAV 2014 è stato preso a riferimento in via preliminare per le altezze limite delle gru di banchina; le navi di riferimento e i rispettivi accosti considerati per definire la configurazione progettuale di fase a) sono quelli presentati in Figura 9-2.

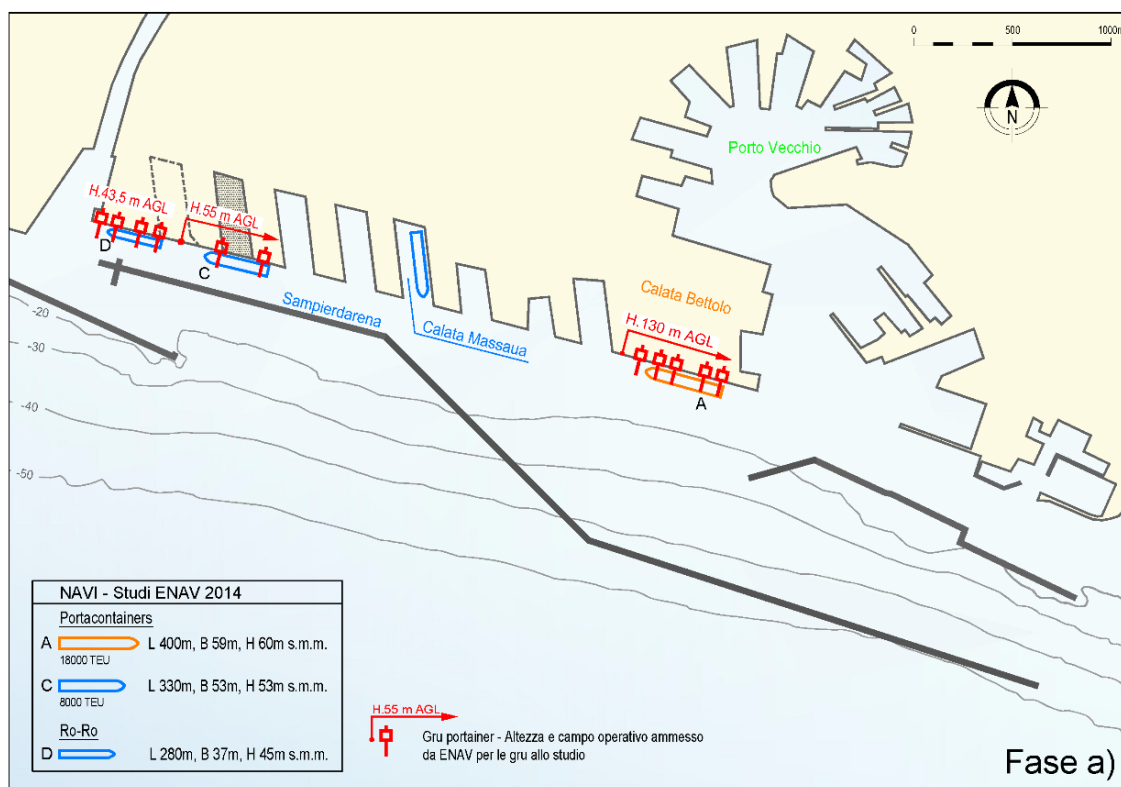


FIGURA 9-3 - SCENARIO GRU DI BANCHINA AMMISSIBILI SECONDO LE RISULTANZE DEGLI STUDI ENAV 2014, IN PENDENZA DELL'APPROVAZIONE DI ENAC

Per la fase b) dell'intervento, per cui è previsto che le grandi navi portacontainer di capacità 24.000 TEU e altezza di 60 m possano raggiungere anche i terminali posti più a ponente del bacino di Sampierdarena, sarà necessario concertare con ENAC una revisione degli attuali vincoli aeroportuali.

In questo caso il tema della compatibilità aeronautica è più complesso in relazione alla 'foratura' delle superfici di vincolo e alle possibili interferenze con le procedure strumentali di volo e con i sistemi di radioassistenza aeroportuale.

In ogni caso, per entrambi gli scenari di intervento di fase a) e fase b) occorre affrontare con le competenti Autorità, ENAC in primis, un percorso valutativo della compatibilità

aeronautica ai fini autorizzativi. In tal senso l’Autorità di Sistema Portuale ha già provveduto ad avviare nel marzo 2021 un tavolo tecnico con ENAC finalizzato a definire in dettaglio le interferenze delle opere e delle navi di progetto con l’operatività dell’aeroporto. Il percorso di confronto intrapreso con ENAC dovrà portare ad un parere finale nell’ambito della conferenza dei servizi prevista a completamento del Progetto Definitivo.

### 9.3. Criteri ambientali, paesaggistici e di tutela dei beni archeologici

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica della nuova diga di Genova è stato sviluppato tenendo in debita considerazione gli aspetti di potenziale impatto ambientale, allo scopo di minimizzarne l’entità a partire dalla fase preliminare di progettazione dell’opera. Con questo intento, specifiche analisi e valutazioni sono state condotte in relazione ai possibili impatti riguardanti i seguenti aspetti:

- il ricambio idrico portuale e gli effetti delle acque portuali influenzate dagli apporti dei fiumi Polcevera e Bisagno sulla qualità delle acque nelle adiacenti località di interesse turistico e nelle aree di pregio ambientale, a levante e a ponente del porto;
- l’idrodinamica e la sedimentazione nelle aree portuali indotta dagli apporti solidi dei fiumi Polcevera e Bisagno;
- la morfologia delle spiagge limitrofe al porto, con particolare riferimento a quelle adiacenti cittadine di Levante;
- gli habitat, la fauna ittica e l’avifauna presenti nell’area di progetto;
- l’emissione di inquinanti e polveri in atmosfera;
- le emissioni sonore (rumore) a terra e a mare;
- l’inserimento paesaggistico della nuova diga foranea.

I suddetti temi di interesse ambientale e i relativi potenziali impatti sono trattati nell’ambito di specifici elaborati progettuali del PFTE nonché, in modo organico, nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) allegato al progetto.

Tra gli elementi d’interesse rientra anche la tutela dei beni storico-archeologici e monumentali, considerata la specificità storica dell’area a mare. Al tema della tutela degli elementi di interesse storico-archeologico è dedicato lo specifico elaborato *MI046R-PF-D-A-R-031 Valutazione preventiva del rischio archeologico dell’area di tracciato della nuova diga*.

#### **9.4. Criterio di mantenimento dell'operatività portuale durante la costruzione**

La costruzione delle nuove opere dovrà essere effettuata, mantenendo l'operatività delle banchine portuali, e pertanto cercando di limitare le interferenze con le attività portuali.

Le lavorazioni sono previste prevalentemente con l'utilizzo di mezzi marittimi, che dovranno operare limitando il più possibile le interferenze con le navi in accesso e uscita dalle aree portuali.

La prefabbricazione dei cassoni verrà effettuata tramite l'utilizzo di impianti fissi o galleggianti posizionati all'esterno delle aree di Sampierdarena e pertanto questa lavorazione non comporterà intralcio o disagi alle operazioni in banchina: si è presentata una possibile ubicazione nel Porto di Voltri.

Le demolizioni della diga esistente che comportano lavorazioni in prossimità dei terminali rappresentano evidentemente un fattore di disturbo alle operazioni portuali: un elemento di particolare interesse è la demolizione delle strutture in calcestruzzo per cui devono essere previste modalità in grado di limitare gli effetti con le operazioni ai terminali portuali. In tal senso si ritiene debbano essere utilizzati esplosivi depotenziati che rispondono a tale esigenza di limitare le interferenze con le attività portuali durante i lavori.

#### **9.5. Criterio di riuso dei materiali di demolizione per le nuove opere**

Il riuso del materiale demolito e/o salpato è stato previsto in relazione ad entrambe le fasi funzionali di costruzione: la fase a) e la fase b). Nell'ambito di ciascuna fase funzionale, le fasi costruttive sono state studiate per consentire il riuso dei materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente.

Il materiale sciolto proveniente dalle demolizioni della diga esistente è costituito dal pietrame e dai massi naturali/artificiali relativi rispettivamente all'imbasamento della struttura e alla protezione lato mare della struttura della diga esistente.

I massi artificiali di calcestruzzo e i massi naturali salpati verranno riposizionati in adiacenza alle opere a parete verticale della diga esistente, ove previsto, allo scopo di ridurre la riflessione del moto ondoso e il relativo effetto di disturbo alle manovre di navigazione in prossimità delle imboccature. La protezione in scogliera sul lato mare dei cassoni

consentirà inoltre, a livello prestazionale, di ridurre i carichi indotti dalle onde sui cassoni stessi con effetti favorevoli sul dimensionamento e la stabilità delle opere.

Gli elementi di piccola pezzatura (il pietrame) verranno utilizzati per la formazione dello scanno d'imbasamento del tratto terminale della nuova diga su alti fondali, nonché per il riempimento dei cassoni ivi poggianti.

Le parti di struttura in calcestruzzo della diga esistente verranno demolite mediante esplosivi depotenziati e gli elementi in calcestruzzo saranno poi ulteriormente ridotti di pezzatura e vagliati con l'utilizzo di macchine adatte alla frantumazione. I ferri di armatura dei blocchi cavi di calcestruzzo, a seguito della deferrizzazione degli elementi demoliti mediante esplosivo, saranno conferiti in idonee discariche.

Questo materiale, come il pietrame salpato, verrà riutilizzato per la formazione dello scanno d'imbasamento del tratto terminale della nuova diga su alti fondali, nonché per il riempimento dei cassoni ivi poggianti.

Per accertare la recuperabilità dei materiali da demolizione nell'ambito dei lavori, essi dovranno essere sottoposti alle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente a seconda della loro natura e tipologia.

Al fine di massimizzare il recupero dei materiali di risulta non pericolosi derivanti dalle attività di demolizione dei manufatti e di rimozione del pietrame degli scanni di imbasamento, si prevede l'installazione in cantiere di un impianto mobile per il trattamento dei rifiuti solidi non pericolosi.

## 10. LE SOLUZIONI ALTERNATIVE D'INTERVENTO

### 10.1. Il percorso progettuale per l'individuazione delle possibili alternative

Il processo metodologico adottato ha permesso in un primo tempo di concepire le possibili configurazioni alternative della nuova diga foranea, per poi selezionare le soluzioni più promettenti su cui concentrare l'analisi comparativa. Ciò ha richiesto un approccio multidisciplinare mediante il quale sono state affrontate, in modo organico e correlato, le diverse problematiche e criticità che un'opera marittima di tale importanza e dimensione pone sotto il profilo tecnico, funzionale, ambientale, costruttivo ed economico. I passaggi salienti del processo di individuazione e selezione delle soluzioni alternative d'intervento sono presentati nei seguenti paragrafi e indicati nel diagramma di FIGURA 10-1.

Il primo passaggio ha riguardato la definizione delle navi di progetto. Le analisi svolte hanno evidenziato che la massima nave più probabile prevedibile nella vita tecnica dell'opera è una portacontainer da 24.000 TEU lunga 400 metri.

In tale ambito si è anche visto che le proiezioni statistiche effettuate sull'insieme delle portacontainer attualmente circolanti e di quelle ordinate e in costruzione, fanno prevedere navi portacontainer di capacità fino a 30.000 TEU e lunghe 450 m, di cui oggi non si conoscono le caratteristiche di manovrabilità. I test di navigazione condotti con il simulatore di manovre per le navi lunghe 400 m, di cui sono note le caratteristiche di manovrabilità, hanno fornito elementi utili per verificare le manovre di navigazione anche delle sopramenzionate navi di lunghezza maggiore, assumendo che queste abbiano caratteristiche di manovrabilità non inferiori a quelle delle navi di oggi.

Per identificare le possibili soluzioni d'intervento e consentirne il confronto, sono stati stabiliti criteri funzionali inderogabili finalizzati a garantire la sicurezza della navigazione per raggiungere i terminali e ad assicurare l'operatività e l'ormeggio in sicurezza alle banchine.

Per garantire la sicurezza della navigazione, si è fatto riferimento a criteri dimensionali di comprovata applicabilità generale nel rispetto di adeguati spazi di accesso, di evoluzione e di manovra da parte di tutte le soluzioni individuate. I parametri dimensionali sono stati stabiliti sulla base delle più autorevoli e aggiornate linee guida internazionali di settore, in particolare quelle edite da PIANC-AIPCN: il cerchio di evoluzione di



diametro pari a 2 volte la lunghezza della nave di progetto (800 m), il canale di accesso di lunghezza pari a 5 volte la lunghezza della nave (2000 m) e di larghezza pari a 5 volte la larghezza della nave (310 m), la larghezza del canale interno davanti alle banchine pari a 6,5 volte la larghezza della nave di progetto (400 m).

Tali raccomandazioni, universalmente riconosciute, introducono margini di sicurezza e consentono di definire criteri dimensionali robusti e ripetibili per tutte le possibili alternative.

In parallelo al tema degli spazi di navigazione, è stata affrontata la problematica della protezione delle aree di manovra e degli accosti dalle onde, per garantire la sicurezza delle navi in occasione delle operazioni di carico e scarico merci e di ormeggio presso i terminali. Le diverse configurazioni della nuova diga sono state concepite in modo tale da limitare, con considerazioni preliminari di tipo geometrico, la penetrazione del moto ondoso nel porto prendendo in esame sia il clima ondometrico che le onde estreme propagate in prossimità delle nuove opere foranee.

Un ulteriore riferimento progettuale considerato è dato dai vincoli per la navigazione indotti dalla presenza dell'aeroporto di Genova Sestri. Le prescrizioni e i pareri degli enti competenti già disponibili sono stati considerati per la prima fase funzionale di costruzione (fase a), con l'intento di minimizzare le interferenze con i vincoli aeroportuali attualmente in vigore da parte delle navi di progetto. Nella fase di completamento dell'opera (fase b), si è assunto invece che le più grandi navi portacontainer di progetto possano raggiungere tutti i terminali di Sampierdarena, anche quelli più a Ponente.

Nel processo di identificazione delle possibili alternative di intervento, sono state dapprima individuate una serie di famiglie di soluzioni in relazione alle potenziali rotte di accesso al porto da Levante e da Ponente e alle flotte di navi che devono raggiungere il Porto Antico, Calata Bettolo e le restanti banchine di Sampierdarena. Le famiglie di soluzioni sono state differenziate anche in relazione alla possibilità di prevedere rotte comuni o distinte di accesso al porto per le navi destinate ai suddetti diversi settori del porto.

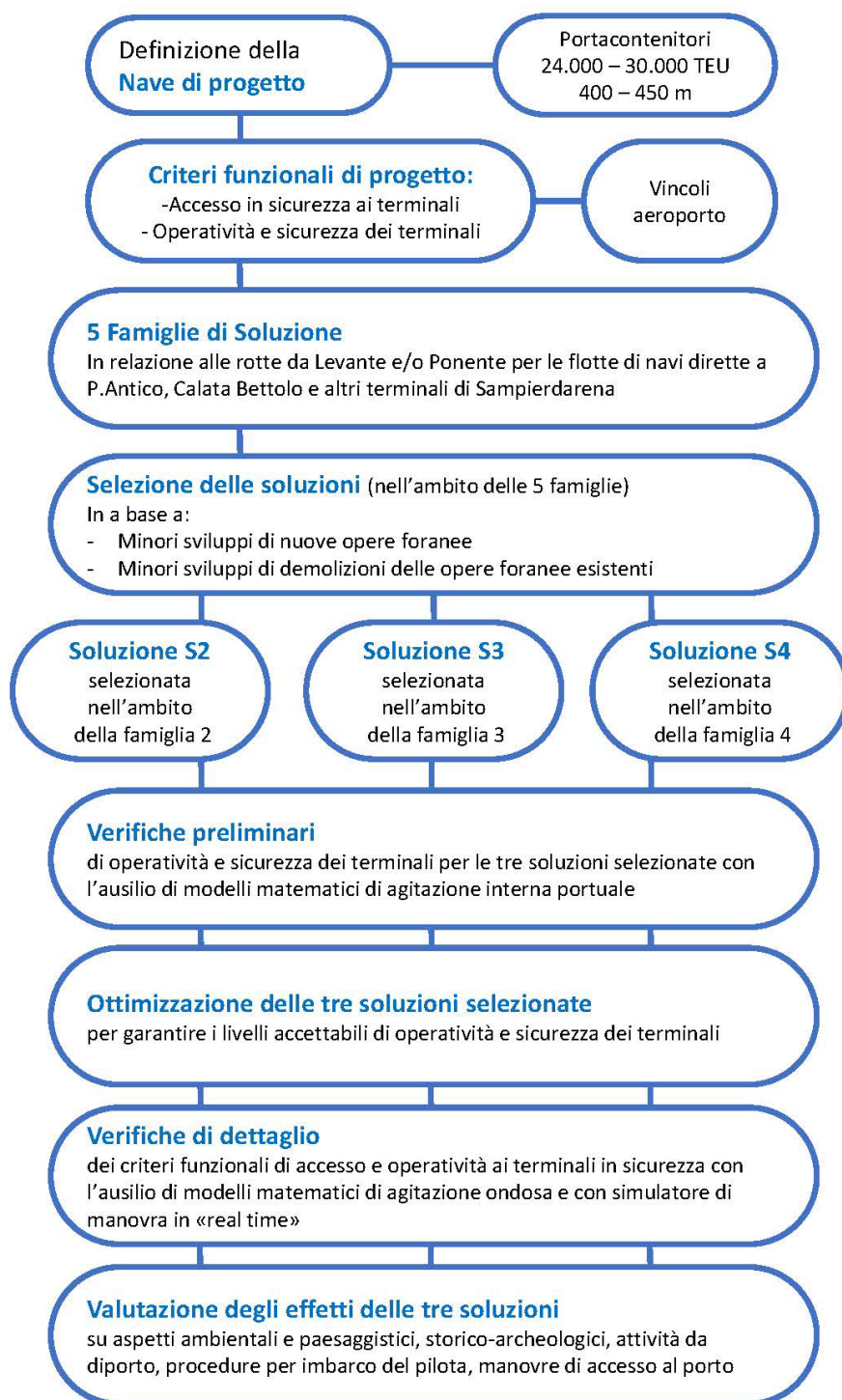


FIGURA 10-1 - PROCESSO DI INDIVIDUAZIONE DELLE POSSIBILI SOLUZIONI, SELEZIONE E VERIFICA DI DETTAGLIO DELLE TRE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Come schematizzato nelle figure seguenti, sono state individuate complessivamente cinque famiglie di soluzioni, tre delle quali contemplan rotte di accesso da Levante, mentre le altre due considerano la possibilità di accedere al porto da Ponente.

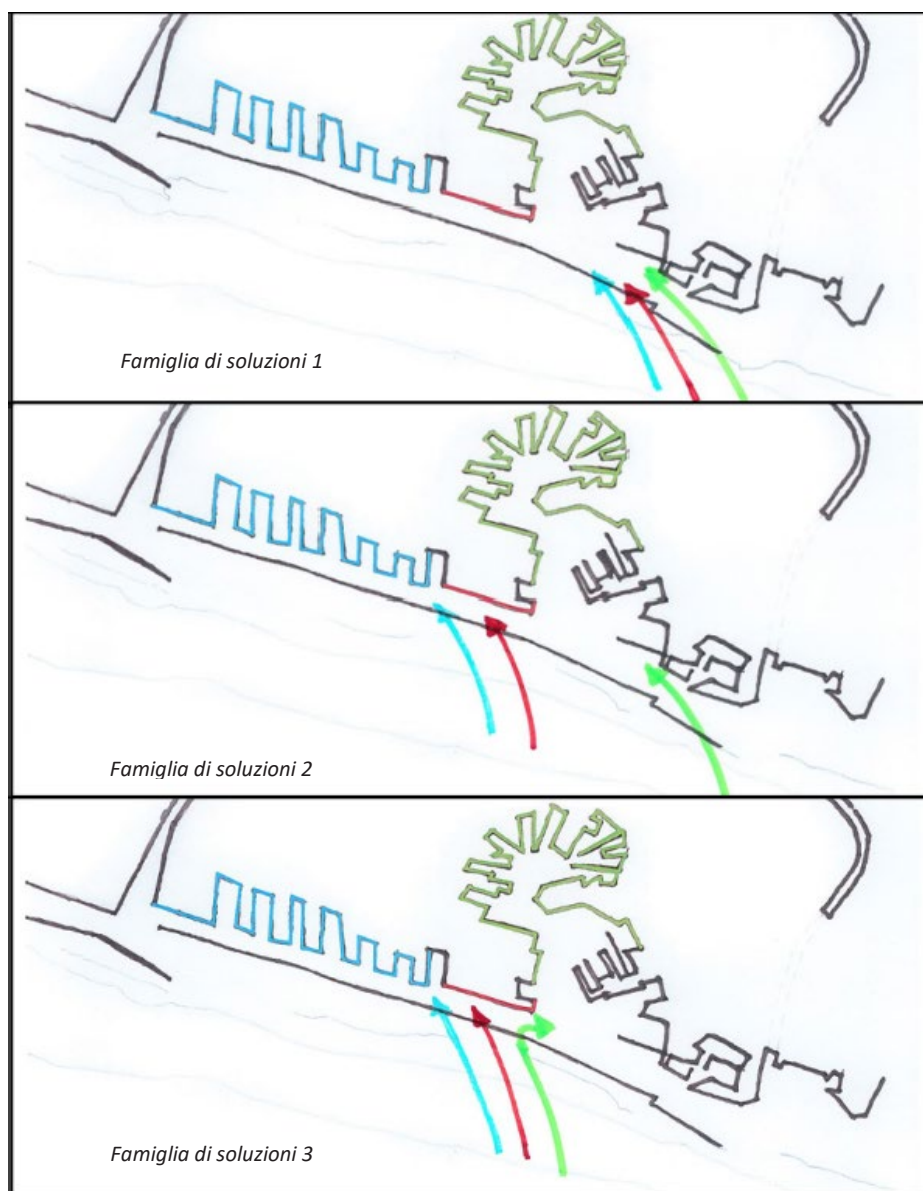


FIGURA 10-2 - POSSIBILI ROTTE DI ACCESSO DELLE NAVI DA LEVANTE

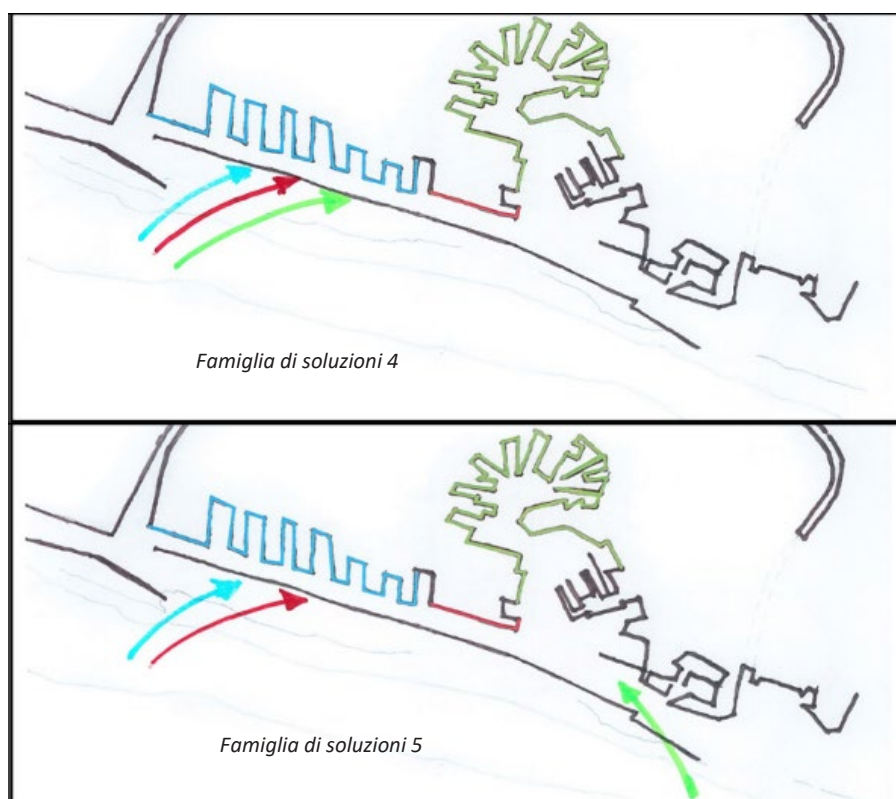


FIGURA 10-3 - POSSIBILI ROTTE DI ACCESSO DELLE NAVI DA PONENTE

Tra le diverse famiglie di possibili soluzioni, sono state identificate e selezionate le alternative di intervento ammissibili in quanto rispettose dei criteri funzionali inderogabili definiti per gli aspetti di navigazione e di protezione delle banchine, nonché dei vincoli aeroportuali. Nel corso di tale processo sono state individuate numerose possibili configurazioni, tutte soddisfacenti i criteri di progetto, modificando la posizione dell'accesso al porto e degli spazi di manovra per l'evoluzione delle navi in posizione riparata dalle onde.

Una selezione nell'ambito delle possibili soluzioni così individuate è stata poi effettuata in base ad una valutazione degli sviluppi delle demolizioni della diga esistente e degli sviluppi delle dighe di nuova costruzione, allo scopo di eliminare, tra le possibili configurazioni che rispettano i criteri funzionali, quelle caratterizzate da costi e tempi di costruzione più elevati.

Le soluzioni selezionate come le più vantaggiose in termini di minori sviluppi di nuove opere e di una minore porzione di diga esistente da demolire e quindi di minori costi, sono risultate essere tre: la soluzione 2 e la soluzione 3 rappresentative di famiglie che prevedono l'accesso al porto da Levante; la soluzione 4 che prevede invece l'accesso da Ponente.

Le opere foranee di queste tre soluzioni preliminari sono state disegnate in modo tale da garantire i parametri dimensionali minimi raccomandati dal PIANC-AIPCN sopra menzionati, presentando di conseguenza uno sviluppo complessivo delle nuove opere tra di loro confrontabile.

Successivamente queste tre soluzioni sono state sottoposte ad una verifica, mediante l'impiego di strumenti di modellazione numerica per la valutazione dell'agitazione ondosa, allo scopo di assicurare da parte delle diverse alternative i livelli di prestazione e sicurezza prefissati in relazione all'agitazione ondosa lungo le banchine portuali. Questa analisi preliminare, che ha riguardato anche la situazione attuale e che è stata utilizzata a scopo comparativo, ha evidenziato quanto segue:

- attualmente le opere esterne del porto di Genova garantiscono una elevata protezione dello specchio acqueo portuale dal moto ondoso incidente, tanto che, da questo punto di vista, il porto può essere considerato, a ragione, un «porto rifugio»;
- i risultati ottenuti per le tre soluzioni preliminari selezionate, sia per l'operatività in banchina (“downtime” inferiore a 150-200 ore all'anno per un'altezza d'onda limite alle banchine di 0,5 m), sia per la sicurezza delle navi all'ormeggio (altezza d'onda alle banchine inferiore a 2,5 m per eventi con tempi di ritorno 10 anni), hanno mostrato che per garantire una adeguata protezione dal moto ondoso incidente le soluzioni 2 e 3 con imboccatura orientata a Levante, dovevano essere modificate perché maggiormente soggette a penetrazione del moto ondoso, specialmente per gli stati di mare provenienti dal settore di Scirocco.

I risultati ottenuti hanno anche indicato che lungo il canale di accesso e nel cerchio di evoluzione delle tre soluzioni esaminate non si riscontra un'agitazione ondosa tale da condizionare gli aspetti navigazionali.

Le modifiche apportate alle configurazioni sono state eseguite in modo tale da garantire:

- la stessa larghezza e lo stesso orientamento (115°N) del canale di accesso delle soluzioni preliminari, allo scopo di non modificare gli aspetti navigazionali delle stesse soluzioni originali;

- la massima protezione del bacino portuale interno senza introdurre alcuna forma di impatto morfologico delle nuove opere sulla costa e spiagge a Levante del porto.

Per garantire un accettabile livello di agitazione ondosa al bacino portuale e in particolar modo a quello di Sampierdarena, le Soluzioni 2 e 3 “Modificate” hanno richiesto di incrementare, fin dalla Fase a), la lunghezza della diga foranea (circa 800 per la Soluzione 2 e circa 700 m per la Soluzione 3) prevista da queste due soluzioni incrementando in tal modo la lunghezza del canale di accesso protetta dalle opere foranee. Per quanto riguarda la Soluzione 4, le analisi eseguite di penetrazione del moto ondoso non hanno mostrato la necessità di modificare la lunghezza della diga foranea.

Una sintesi dei risultati di questa analisi preliminare di verifica di agitazione interna portuale e della conseguente ottimizzazione della configurazione portuale è riportata al paragrafo 10.5 solo per la Soluzione 3 di progetto.

Le tre alternative d'intervento sono illustrate di seguito attraverso la presentazione di foto-inserimenti e planimetrie progettuali. L'estensione delle dighe di nuova costruzione e quella dei tratti di diga esistente da demolire per le tre soluzioni, con riferimento alla fase a) e alla fase b) di costruzione, sono indicati nelle tabelle seguenti.

TABELLA 10-1 - ESTENSIONE DELLE NUOVE DIGHE PER LE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Soluzioni di intervento selezionate - Estensione delle nuove dighe			
Soluzioni	Fase a) (m)	Fase b) (m)	Totale (m)
2	4.100	2.000	6.100
3	4.150	2.050	6.200
4	3.200	1.650	4.850

TABELLA 10-2 - ESTENSIONE DELLE DEMOLIZIONI DELLA DIGA ESISTENTE PER LE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Soluzioni di intervento selezionate - Estensione delle demolizioni			
Soluzioni	Fase a) (m)	Fase b) (m)	Totale (m)
2	1.850	1.550	3.400
3	2.150	1.550	3.700
4	2.150	1.550	3.700

## 10.2. Descrizione delle alternative d'intervento

### 10.2.1. Soluzione alternativa 2

La soluzione di intervento 2 prevede una nuova imboccatura a levante dedicata alle navi in direzione di Calata Bettolo e di Sampierdarena, mentre le navi da crociera e i traghetti continuano a raggiungere il Porto Antico attraverso l'attuale imboccatura di levante. La rotta principale delle navi che accedono al porto è da Levante, analogamente a quanto avviene oggi, attraverso un canale di accesso con orientamento di 115°N.

Nella figura seguente è presentato il foto-inserimento della soluzione 2 nella fase b (fase finale dell'intervento) a confronto con lo stato di fatto.

Nella fase a) di costruzione, la nuova diga foranea interessa fondali variabili tra 20 e 50 m. La nuova opera si sviluppa principalmente su profondità superiori a 30 m, per uno sviluppo pari a 3.100 m, mentre si colloca su fondali compresi tra 20 m e 30 m per uno sviluppo di 1.000 m, comprendente anche un molo secondario di 250 m radicato alla diga esistente.

Le demolizioni della diga esistente riguardano un tratto di 1.850 m compreso tra i terminali di Calata Bettolo e di Calata Massaua, senza interessare il molo storico Duca di Galliera.

La parte di Sampierdarena di ponente, in fase a) rimane per una buona metà come nello stato di fatto. Questa parte è interessata invece dalla fase b) di costruzione che consente il completamento dell'intervento.

Nella fase b) è previsto un nuovo tratto di diga foranea distanziato 400 m dal filo delle banchine e un altro in prolungamento della diga esistente dell'aeroporto. Tra i due tratti viene mantenuta un'apertura in prossimità della foce del Polcevera di larghezza minima pari a 150 m, allo scopo di favorire i deflussi di piena alla foce del torrente e limitare il deposito di sedimenti nell'area portuale. Il nuovo varco di ponente potrà anche essere destinato alla navigazione di piccolo cabotaggio e alle imbarcazioni di servizio.

In fase b) è prevista la demolizione della diga esistente di fronte alle banchine di Sampierdarena nel tratto di ponente, per uno sviluppo totale di 1550 m.

Nell'ottica di favorire il massimo riutilizzo dei materiali di demolizione, sia in fase a) che in fase b) è previsto il reimpiego dei massi naturali e artificiali di grande taglia provenienti dalla rimozione della diga attuale per realizzare scogliere antiriflessione in corrispondenza degli accessi al porto: esse servono a ridurre l'onda riflessa e il relativo effetto di disturbo alle manovre di navigazione.

In fase a) sono previste scogliere antiriflessione davanti alla parete verticale della diga esistente lungo il tratto terminale di levante, lungo il molo di sottoflutto di nuova costruzione e a protezione del radicamento di ponente del nuovo molo di sopraflutto.

In fase b) è prevista la realizzazione di un'ulteriore scogliera antiriflessione lungo il nuovo tratto di diga a ponente posizionata a 400 m dai terminali portuali.

I massi e il pietrame di piccole dimensioni e le strutture in calcestruzzo della diga esistente (opportunamente ridotte in elementi di piccola pezzatura) che verranno rimossi, saranno riutilizzati per la realizzazione della nuova diga.

Nelle figure seguenti sono riportati i fotoinserti e le planimetrie della alternativa 2.





FIGURA 10-4 - IMMAGINE DELLO STATO DI FATTO (IN ALTO) E FOTO-INSERIMENTO DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA N. 2 (IN BASSO)

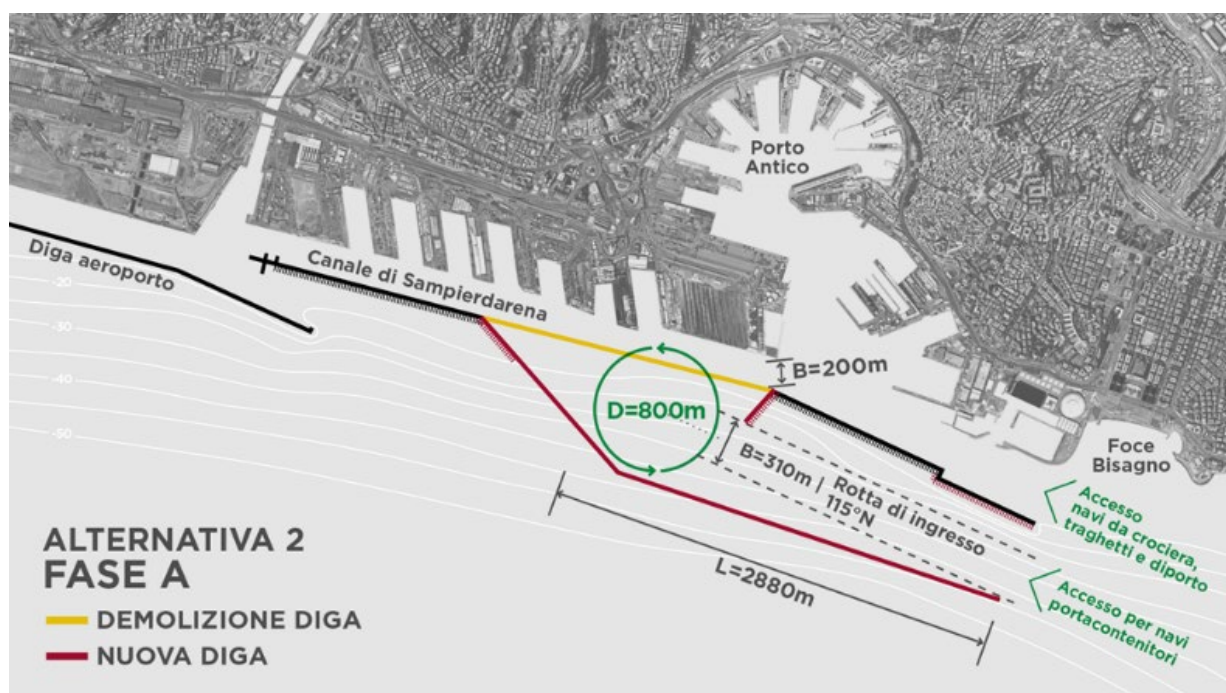
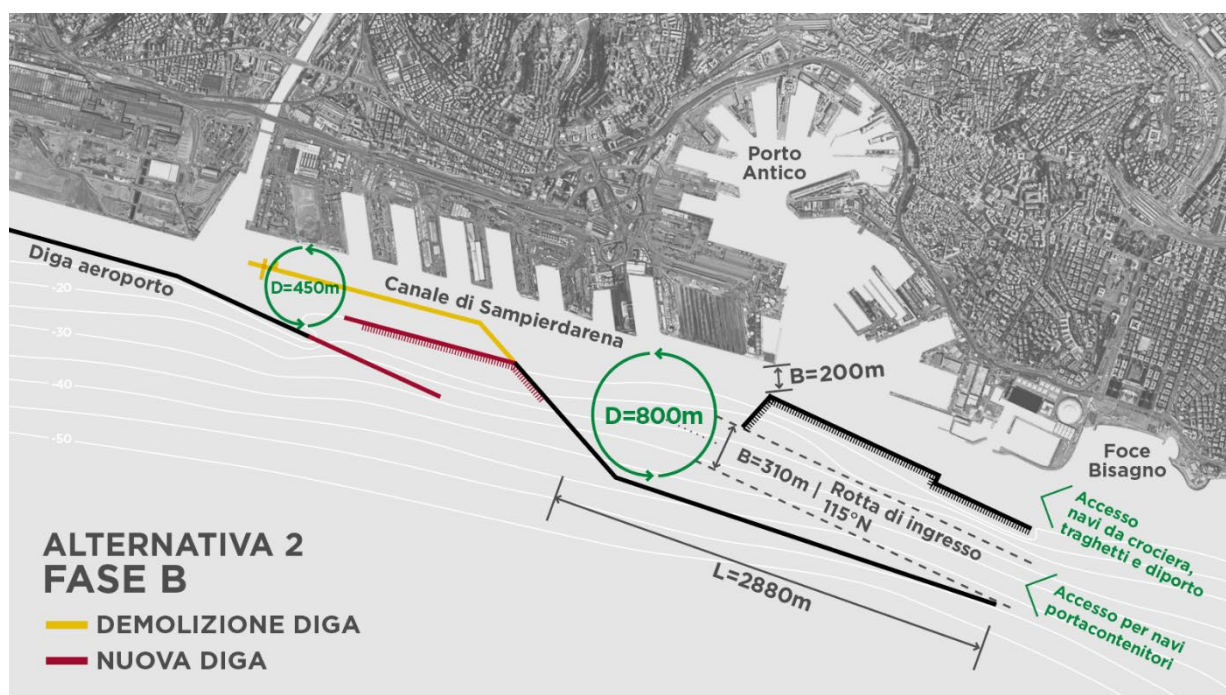


FIGURA 10-5 - SOLUZIONE ALTERNATIVA D'INTERVENTO N. 2 – FASI FUNZIONALI A) E B) DI COSTRUZIONE

### 10.2.2. Soluzione alternativa 3

La soluzione alternativa d'intervento 3 prevede una nuova imboccatura a levante attraverso la quale possono accedere tutte le navi dirette ai vari terminali: Calata Bettolo, le darsene di Sampierdarena, il bacino del Porto Antico. Anche le navi da crociera e i traghetti possono infatti accedere al porto attraverso la nuova imboccatura e poi dirigersi verso il Porto Antico attraverso un varco di larghezza 400 m ricavato tra Calata Bettolo e la diga esistente. In questo modo si offre l'opportunità di alleggerire la commistione fra il traffico destinato ai terminali commerciali e quello relativo alle riparazioni navali e alla nautica da diporto, comparti prossimi all'esistente imboccatura di levante che da questa riconfigurazione delle rotte di accesso possono trarre prospettive di crescita.

La Capitaneria di Porto raccomanda tuttavia di mantenere separati i canali di accesso per le navi da crociera e le navi commerciali, ma non si esclude che nel futuro a regime tale opzione possa essere valutata. Le possibilità di separare gli accessi delle funzioni commerciali, crocieristiche e dei traghetti da quelli della diportistica, e di separare i traffici commerciali da quelli diretti alle aree cantieristiche potrebbero essere esplorate nelle successive fasi di progetto con le Autorità Competenti (in primis Capitaneria di Porto e servizi tecnico-nautici) in relazione alla gestione dei traffici e anche sulla base di approfondimenti che possano prendere in considerazione e analizzare, mediante test con il simulatore di navigazione, il livello di sicurezza delle manovre attraverso il varco delle grandi navi da crociera. La larghezza del varco di 400 m è stata peraltro definita rispettando le raccomandazioni della manualistica specializzata del settore. Nei futuri piani di sviluppo di quest'area, pertanto, non si può escludere che il canale esistente possa essere dedicato esclusivamente all'occupazione di aree ai fini della nautica da diporto e della cantieristica. Lo spostamento del traffico commerciale attraverso la nuova imboccatura consente comunque fin da ora di alleggerire il traffico attraverso l'imboccatura esistente riducendo pertanto le interferenze tra le attività dedicate alla nautica da diporto e alla cantieristica.

Con questa soluzione alternativa, come per la soluzione 2 e analogamente a quanto avviene oggi, la rotta principale delle navi che accedono al porto è da levante, attraverso un canale di accesso con orientamento di 115°N.

In fase a) di costruzione è prevista la demolizione di un tratto dell'attuale diga foranea lungo 2.150 m, che si sviluppa da Calata Massaua fino ad includere 300 m del molo Duca di Galliera a levante, al fine di ottenere il varco di accesso al Porto Antico.

In fase a) la nuova diga foranea interessa fondali variabili compresi tra 20 m e 50 m, con un tratto su più alti fondali tra 30 m e 50 m di sviluppo pari a 3000 m e un tratto su fondali variabili tra 20 m e 30 m di sviluppo pari a 1150 m, comprendente anche un molo secondario di 300 m radicato alla diga esistente. La parte di Sampierdarena di ponente, per una buona metà, in fase a) rimane come nello stato di fatto. Questa parte è interessata invece dalla fase b) di costruzione che consente il completamento dell'intervento.

In analogia alla soluzione 2, nella fase b) è previsto un nuovo tratto di diga foranea distanziato 400 m dal filo delle banchine e un altro in prolungamento della diga esistente dell'aeroporto. Tra i due tratti viene mantenuta un'apertura in prossimità della foce del Polcevera di larghezza minima pari a 150 m, allo scopo di favorire i deflussi di piena alla foce del torrente e limitare il deposito di sedimenti nell'area portuale. Il nuovo varco di ponente potrà anche essere funzionale alla navigazione di piccolo cabotaggio e alle imbarcazioni di servizio.

In fase b) è prevista la demolizione della diga esistente di fronte alle banchine di Sampierdarena nel tratto di ponente, per uno sviluppo totale di 1550 m.

Come per la soluzione 2, sia in fase a) che in fase b) è previsto il reimpiego dei massi naturali e artificiali di grande pezzatura provenienti dalla rimozione della diga attuale per realizzare scogliere antiriflessione in corrispondenza degli accessi al porto, al fine di ridurre l'onda riflessa e il relativo effetto di disturbo alle manovre di navigazione.

In fase a) sono previste scogliere antiriflessione davanti alla parete verticale della diga esistente lungo il tratto terminale di levante, lungo il molo di sottoflutto di nuova costruzione e a protezione del radicamento di ponente del nuovo molo di sopraflutto.

In fase b) è prevista la realizzazione di un'ulteriore scogliera antiriflessione lungo il nuovo tratto di diga a ponente posizionata a 400 m dai terminali portuali.

I massi e il pietrame di piccole dimensioni e le strutture in calcestruzzo della diga esistente (opportunamente ridotte in elementi di piccola pezzatura) che verranno rimossi, saranno riutilizzati per la realizzazione della nuova diga.

Nelle figure seguenti sono riportati i fotoinserimenti e le planimetrie della alternativa 3.



FIGURA 10-6 - IMMAGINE DELLO STATO DI FATTO (IN ALTO) E FOTO-INSERIMENTO DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA N. 3 (IN BASSO)

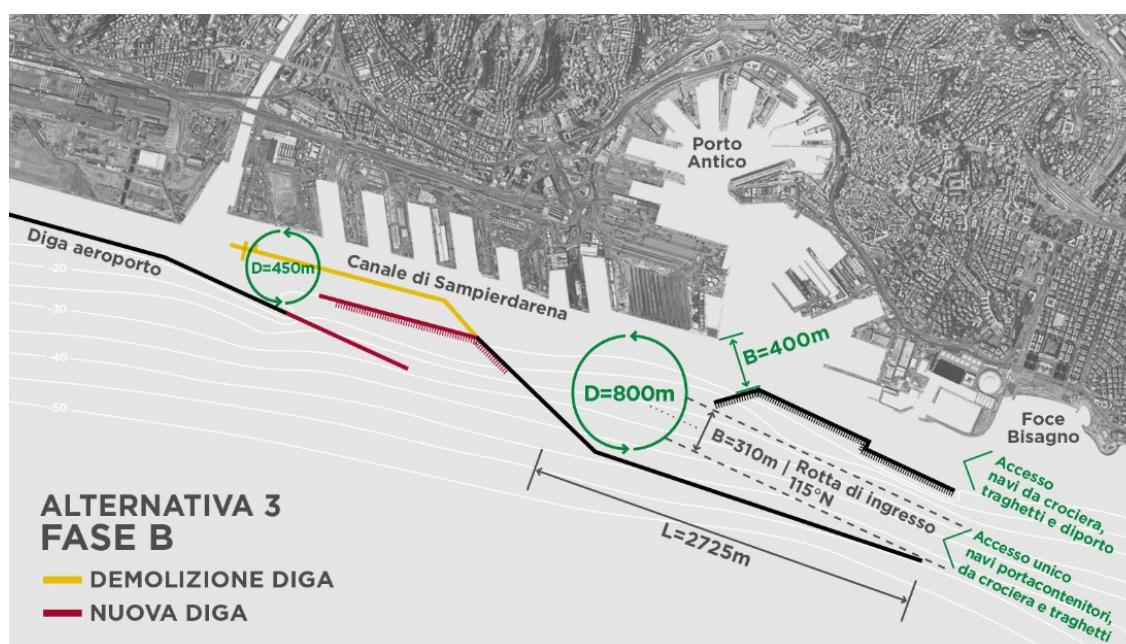
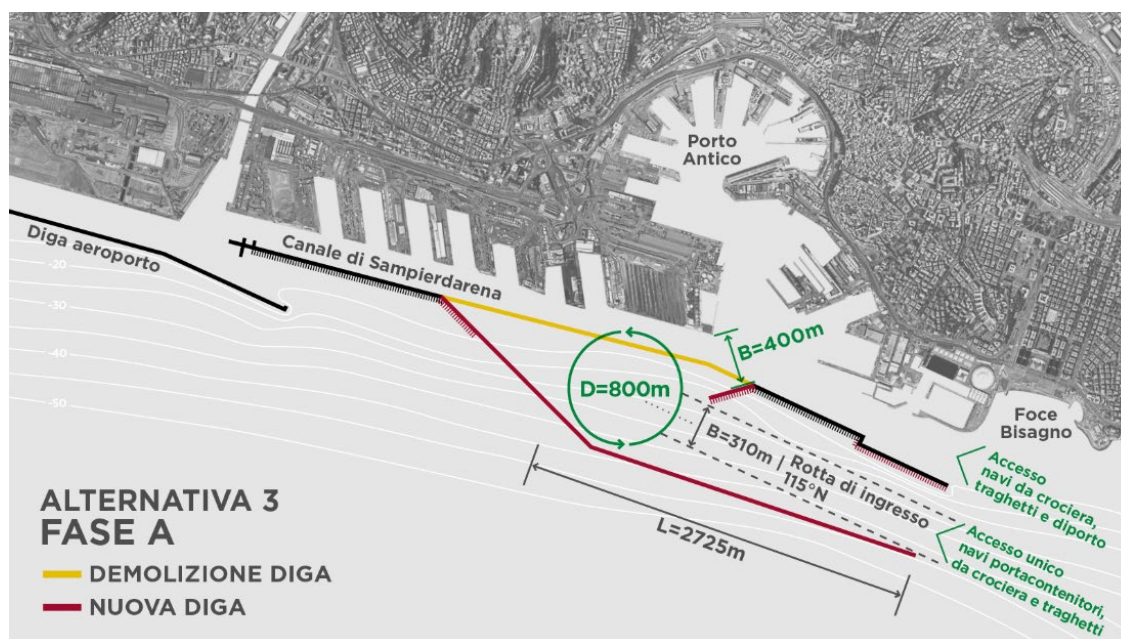


FIGURA 10-7 -SOLUZIONE ALTERNATIVA D'INTERVENTO N. 3 – FASI FUNZIONALI A) E B) DI COSTRUZIONE

### 10.2.3. Soluzione alternativa 4

La soluzione alternativa d'intervento 4 prevede una nuova imboccatura a ponente attraverso la quale possono accedere tutte le navi dirette ai vari terminali: Calata Bettolo, le darsene di Sampierdarena, il bacino del Porto Antico. Come per la soluzione alternativa 3, anche le navi da crociera e i traghetti possono infatti accedere al porto attraverso la nuova imboccatura e poi dirigersi verso il Porto Antico attraverso un varco di larghezza 400 m ricavato tra Calata Bettolo e la diga esistente. In questo modo si offre l'opportunità di alleggerire la commistione fra il traffico destinato ai terminali commerciali e quello relativo alle riparazioni navali e alla nautica da diporto, comparti prossimi all'esistente imboccatura di levante che da questa riconfigurazione delle rotte di accesso possono trarre prospettive di crescita.

In questa soluzione, la rotta delle navi che accedono al porto è da ponente attraverso un canale di accesso con orientamento di 270°N, a differenza di quanto avviene oggi.

Come per la soluzione alternativa 3, in fase a) di costruzione è prevista la demolizione di un tratto dell'attuale diga foranea lungo 2150 m, che si sviluppa da Calata Massaua fino ad includere 300 m del molo Duca di Galliera a levante, al fine di ottenere il varco di accesso al Porto Antico.

In fase a) la nuova diga foranea interessa fondali variabili compresi tra 20 m e 50 m, con un tratto su più alti fondali tra 30 m e 50 m di sviluppo pari a 2350 m e un tratto su fondali variabili tra 20 m e 30 m di sviluppo pari a 850 m, comprendente il molo secondario radicato alla diga esistente. La parte di Sampierdarena di ponente, per una buona metà, in fase a) rimane come nello stato di fatto. Questa parte è interessata invece dalla fase b) di costruzione che consente il completamento dell'intervento.

In analogia alle altre soluzioni alternative, nella fase b) è previsto un nuovo tratto di diga foranea distanziato 400 m dal filo delle banchine e un altro in prolungamento della diga esistente dell'aeroporto. Tra i due tratti viene mantenuta un'apertura in prossimità della foce del Polcevera di larghezza minima pari a 150 m, allo scopo di favorire i deflussi di piena alla foce del torrente e limitare il deposito di sedimenti nell'area portuale. Il nuovo varco di ponente potrà anche essere funzionale alla navigazione di piccolo cabotaggio e alle imbarcazioni di servizio.

In fase b) è prevista la demolizione della diga esistente di fronte alle banchine di Sampierdarena nel tratto di ponte, per uno sviluppo totale di 1550 m.

Come per le altre soluzioni alternative, sia in fase a) che in fase b) è previsto il reimpiego dei massi naturali e artificiali di grande pezzatura provenienti dalla rimozione della diga attuale per realizzare scogliere antiriflessione, in questo caso prossime al nuovo accesso di ponte, al fine di ridurre l'onda riflessa e il relativo effetto di disturbo alle manovre di navigazione.

In fase a) è prevista una scogliera antiriflessione lungo il tratto terminale a parete verticale della diga esistente dell'aeroporto.

In fase b) è prevista la realizzazione di scogliere antiriflessione lungo entrambi i nuovi tratti di diga foranea, quello più interno posto a 400 m dal filo delle banchine e quello più esterno, in prolungamento della diga dell'aeroporto.

I massi e il pietrame di piccole dimensioni e le strutture in calcestruzzo della diga esistente (opportunamente ridotte in elementi di piccola pezzatura) che verranno rimossi, saranno riutilizzati per la realizzazione della nuova diga.

Nelle figure seguenti sono riportati i fotoinserti e le planimetrie della alternativa 4.



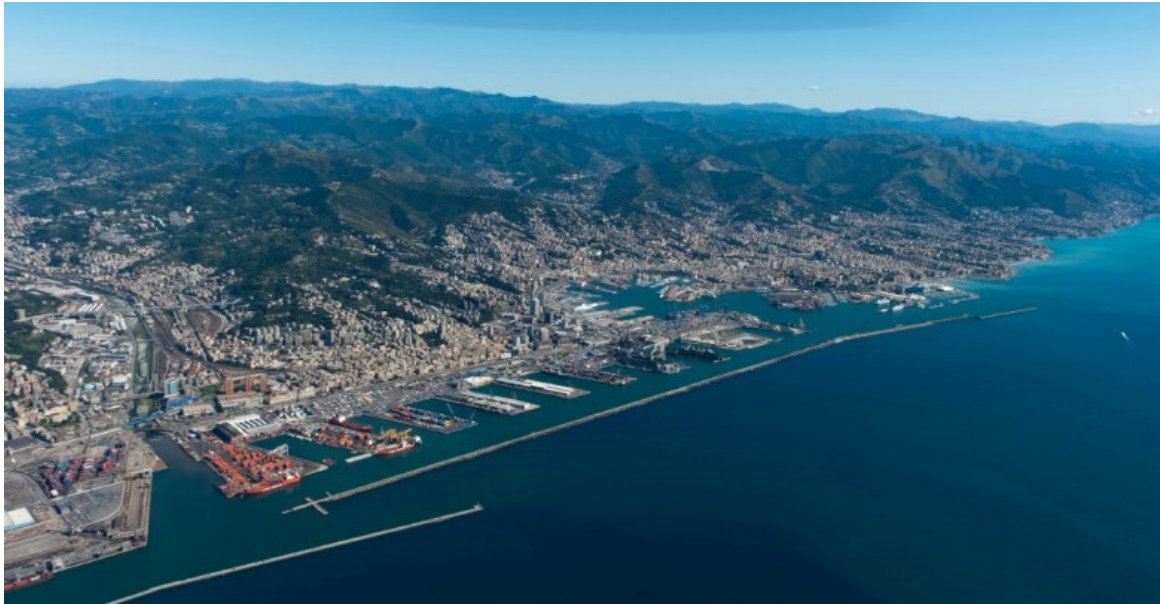


FIGURA 10-8 - IMMAGINE DELLO STATO DI FATTO (IN ALTO) E FOTO-INSERIMENTO DELLA SOLUZIONE ALTERNATIVA N. 4 (IN BASSO)

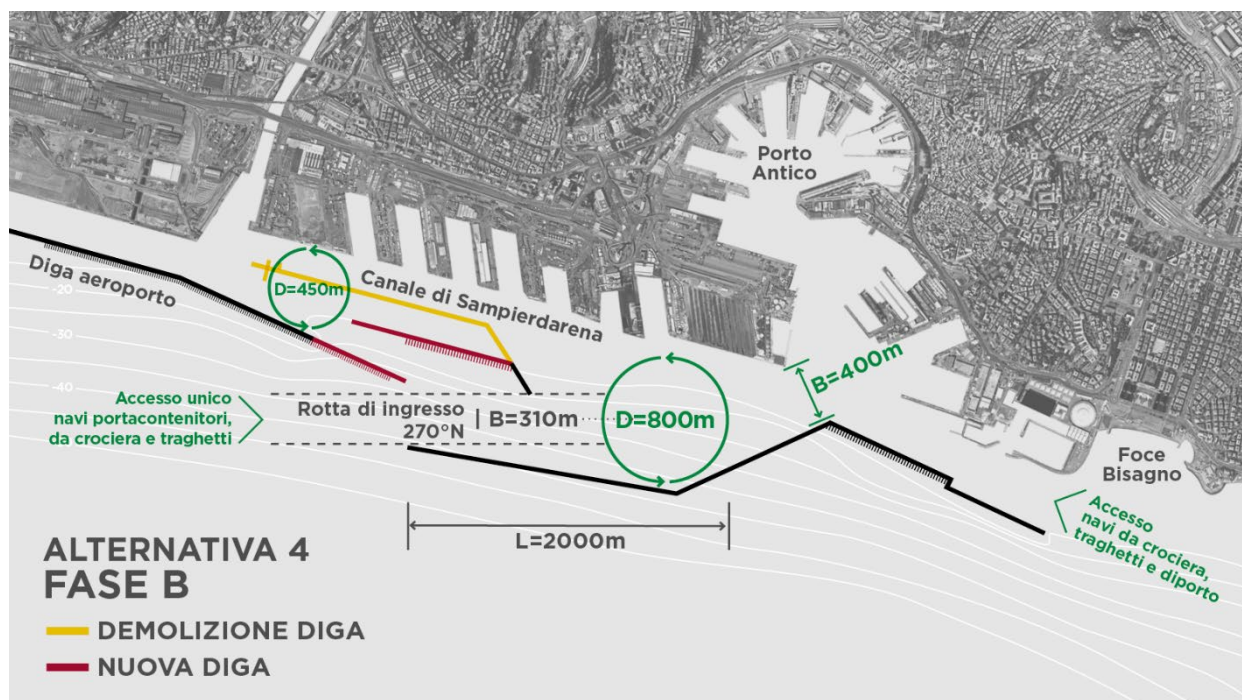
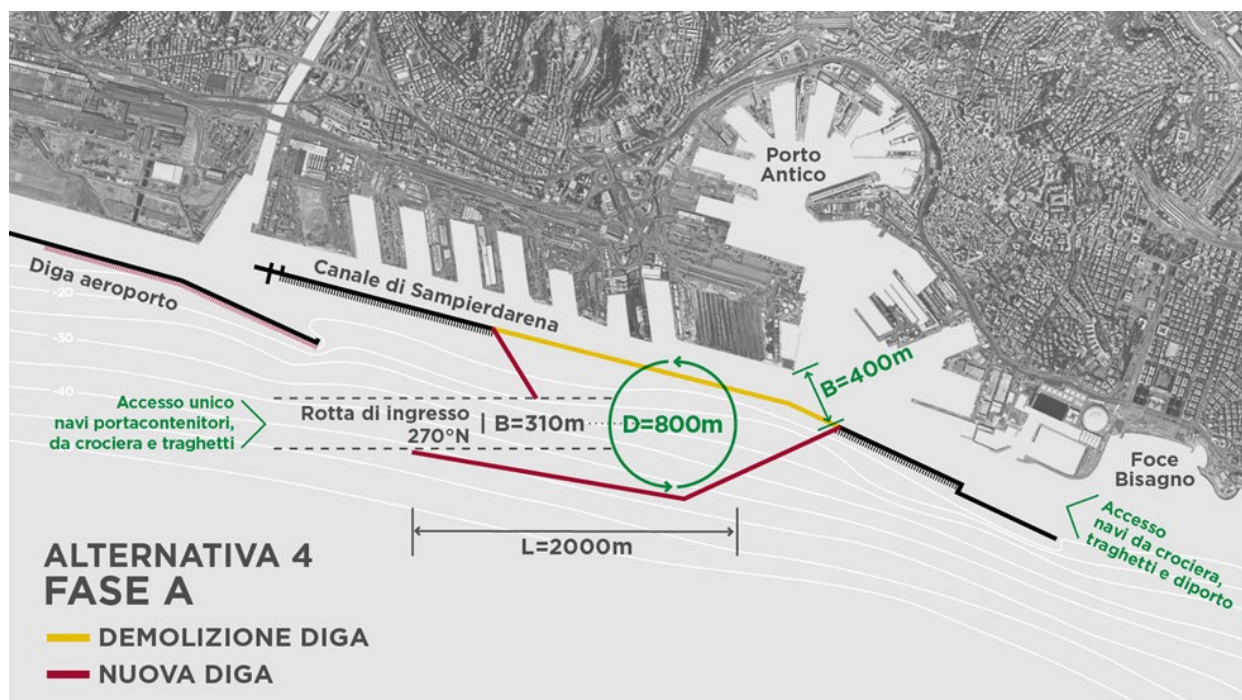


FIGURA 10-9 - SOLUZIONE ALTERNATIVA D'INTERVENTO N. 4 – FASI FUNZIONALI A) E B) DI COSTRUZIONE

### **10.3. Valutazione e confronto delle alternative**

A seguito delle numerose attività di analisi e verifica delle soluzioni alternative, che hanno riguardato:

- lo studio degli aspetti navigazionali che è stata eseguita mediante l'impiego del simulatore di manovra "real time" di HR Wallingford in Inghilterra al quale hanno partecipato anche l'Autorità di Sistema, l'Autorità Marittima e il Corpo dei Piloti di Genova;
- lo studio della penetrazione del moto ondoso finalizzata all'analisi dell'operatività delle banchine in condizioni medie annuali e la sicurezza delle navi all'ormeggio in condizioni estreme;
- l'analisi del potenziale impatto delle acque portuali sui litorali adiacenti a seguito della realizzazione delle opere relative alle tre configurazioni selezionate;
- l'analisi del potenziale impatto sul deflusso di piena e sul trasporto solido dei due corsi d'acqua che insistono nell'ambito portuale (Torrenti Polcevera e Bisagno);
- l'analisi del potenziale impatto delle nuove opere sulla morfodinamica dei litorali adiacenti;
- gli impatti paesaggistici e la tutela dei beni archeologici e monumentali;
- le interferenze con i vincoli aeroportuali.

si è pervenuti alle seguenti conclusioni.

#### **I seguenti criteri funzionali di operatività portuale in sicurezza risultano rispettati per tutte e tre le soluzioni:**

- la protezione del bacino portuale di Sampierdarena e del Porto Antico dal moto ondoso per assicurare lo svolgimento in sicurezza delle operazioni di carico e scarico delle merci ai terminali;
- l'esecuzione in sicurezza delle manovre di navigazione delle grandi navi in relazione all'accesso e all'uscita dal porto, all'evoluzione nel bacino portuale, alle fasi di accosto e partenza dai terminali, ai transiti nel canale interno di Sampierdarena;
- il rispetto del criterio di minimizzazione delle interferenze con i vincoli aeroportuali in relazione alla fase a) di costruzione, con salvaguardia delle superfici di avvicinamento e di salita al decollo da parte delle navi di progetto, ferme restando le condizioni di interferenza attualmente autorizzate da ENAC. La fase b) dell'intervento, che consente l'accesso delle grandi navi anche ai terminali più a ponente, potrà diventare operativa se verranno stabiliti nuovi vincoli aeroportuali.

**Gli effetti sui vari fattori ambientali e gli impatti sul paesaggio sono per tutte e tre le soluzioni trascurabili rispetto alla situazione attuale.**

La soluzione 2 non porta benefici alla funzione diportistica e cantieristica a levante e sul suo potenziale sviluppo, mentre le soluzioni 3 e 4 hanno effetti positivi su tale aspetto. Per la soluzione 4 l'imbarco del pilota sulla nave, secondo quanto raccomandato dai servizi nautici ai fini della sicurezza dell'operazione, deve avvenire a levante e questo comporta, **per la soluzione 4, costi aggiuntivi di pilotaggio rispetto alle soluzioni 2 e 3.**

Anche se le prove con il simulatore di navigazione hanno dimostrato che le manovre possono avvenire in sicurezza con tutte e tre le soluzioni, **la Capitaneria di porto e i servizi nautici del Porto di Genova, in base alla loro significativa esperienza, hanno espresso una preferenza per la soluzione 3**, ritenendo che possa offrire margini aggiuntivi di sicurezza rispetto alle altre soluzioni alternative.

**10.4. Gli esiti del Dibattito Pubblico e la scelta della soluzione**

Il Dibattito Pubblico sulla nuova diga foranea del Porto di Genova, che si è tenuto nei mesi di Gennaio e Febbraio 2021, è stato il primo organizzato secondo il decreto attuativo del 2018: si tratta della prima attuazione di tale processo partecipativo secondo quanto espresso dalla legge nazionale. Il Dibattito Pubblico è stato avviato con la conferenza stampa del 7 gennaio e sono stati tenuti 4 incontri pubblici di presentazione del dossier di progetto, di approfondimento sullo sviluppo economico, sulle alternative progettuali e sugli aspetti di impatto ambientale. Inoltre, sono stati tenuti incontri ristretti con le varie categorie interessate all'intervento (servizi nautici, Capitaneria di Porto, categorie economiche, sindacati, associazioni ambientaliste, ecc.), durante i quali sono stati approfonditi i vari temi d'interesse per ciascuna categoria.

Le osservazioni, i pareri e le proposte che sono stati presentati nell'ambito degli incontri ed in particolare di quello sulle caratteristiche tecniche e funzionali delle alternative d'intervento del 22 gennaio 2021, hanno sostanzialmente confermato le conclusioni presentate nel dossier di progetto.

Il Dibattito Pubblico si è concluso, in ottemperanza alla norma, con la relazione del coordinatore, alla quale l'Autorità di Sistema ha risposto con un dossier conclusivo, che riporta la sua posizione finale in merito alle osservazioni avanzate nel corso del Dibattito

Pubblico e quindi alla scelta della soluzione d'intervento da sviluppare nelle successive fasi di progettazione.

**La soluzione 3 con nuovo accesso a levante è stata scelta in definitiva dall'Autorità di Sistema, tenendo conto anche delle indicazioni presentate, nell'ambito dei loro interventi, dalla Capitaneria di Porto, dal Corpo Piloti e dai servizi tecnico-nautici del Porto di Genova.**

Con l'accesso delle navi commerciali attraverso la nuova imboccatura, i traffici attraverso il canale esistente vengono ridotti in modo significativo, con un effetto positivo in termini di riduzione delle interferenze con le funzioni esistenti nelle aree di levante: nautica da diporto e cantieristica.

Questa soluzione consente la massima flessibilità operativa per le manovre delle navi, permettendo l'ingresso contemporaneo di una nave commerciale attraverso la nuova imboccatura e di una nave da crociera attraverso l'imboccatura esistente.

La soluzione 3 prevede in prossimità di Calata Bettolo la demolizione di un tratto più esteso di diga esistente, allo scopo di lasciare un varco di larghezza 400 m attraverso cui le grandi navi da crociera possano manovrare più agevolmente verso le calate del Porto Antico. In questo modo le grandi navi da crociera potrebbero utilizzare la nuova imboccatura di levante, manovrare nel nuovo avamposto e accedere attraverso il nuovo varco al porto antico. La Capitaneria di Porto raccomanda di mantenere separati i canali di accesso per le navi da crociera e le navi commerciali. In futuro, a seguito di nuovi test di simulazione di manovre, si potrà approfondire ed esplorare tale ipotesi, allo scopo di consentire alla nautica da diporto e alla cantieristica di beneficiare dell'occupazione di nuove aree a levante.

A supporto della scelta della soluzione 3 va evidenziato che, a seguito dei test di navigazione con il simulatore, la Capitaneria di Porto, il Corpo Piloti e i servizi nautici hanno indicato che tale soluzione offre migliori garanzie in termini d'impostazione della manovra e quindi margini di sicurezza aggiuntivi (rispetto alla soluzione n°4 con nuovo accesso a ponente), in considerazione principalmente del canale di accesso più esteso che consente di disporre di un'area riparata dalle onde più ampia per l'esecuzione delle manovre.

La soluzione 3 altresì consente di mantenere senza oneri aggiuntivi, secondo quanto raccomandato dai servizi nautici, l'imbarco del pilota sulla nave a levante, dove esistono maggiori condizioni di sicurezza per svolgere questa operazione. Per la soluzione 4 con nuovo accesso a ponente, esiste il problema dell'imbarco del pilota in sicurezza a ponente: in tal caso l'imbarco dovrebbe essere mantenuto a levante, con conseguente aumento dei tempi per il transito da levante a ponente (pari a circa 1 ora di navigazione) peraltro in un'area, di fronte alla nuova diga, con agitazione ondosa rilevante indotta dalla riflessione delle onde sulla nuova opera a parete verticale.

La nuova torre Piloti, che è prevista nell'area della Fiera rientrando nella skyline del futuro Waterfront Levante, presenta una posizione compatibile con gli accessi delle navi a levante previsti nell'ambito della soluzione 3.

### **10.5. Considerazioni conclusive sulla soluzione 3 scelta in relazione al rispetto dei criteri di progetto**

La soluzione d'intervento n° 3 è stata selezionata, a seguito del Dibattito Pubblico, dall'ADSP ai fini della sua finalizzazione nell'ambito del presente PFTE.

Come accennato in precedenza la soluzione d'intervento n. 3 originale (ovvero quella selezionata in una fase preliminare del lavoro), pur garantendo i requisiti minimi prestazionali raccomandati dall'AIPCN ai fini navigazionali sulle dimensioni del canale di accesso (larghezza 310 m e lunghezza 2000 m) e del cerchio di evoluzione, si è dimostrata non idonea dal punto di vista della protezione degli specchi d'acqua portuali dal moto ondoso incidente, dando luogo, rispetto alla situazione attuale, ad un considerevole incremento di agitazione ondosa, tale da pregiudicare gli attuali elevati livelli di sicurezza che si verificano nel bacino di Sampierdarena.

Pertanto al fine di riportare l'agitazione interna portuale entro limiti accettabili senza peggiorare al contempo gli aspetti navigazionali e quindi mantenendo un canale di accesso rettilineo di pari larghezza rispetto a quello originale e stesso diametro del cerchio di evoluzione, è risultato necessario incrementare la lunghezza della diga foranea di circa 700 m. In particolare il principale canale di accesso protetto dalla nuova diga è risultato pari ad una lunghezza di 2725 m e quindi 725 m più lungo di quello strettamente necessario ai fini navigazionali.

Nella Figura 10-10 si riportano i risultati ottenuti in termini di "downtime" (tempo medio annuale di non-operatività) delle banchine portuali per:

- la situazione attuale (Stato di fatto);
- la soluzione 3 in fase a) originale (Layout 3.a);
- per la soluzione 3 in fase a) finale (Layout 3.a FINALE).

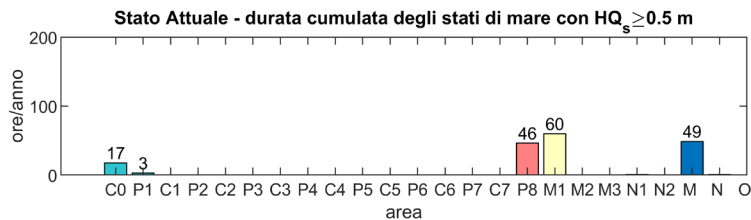
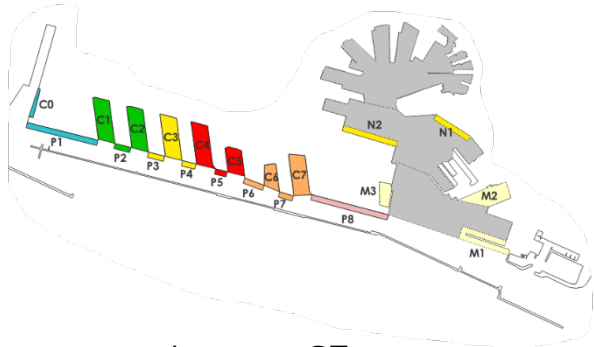
I diagrammi riportati sulla destra della figura mostrano il numero di ore/anno di superamento lungo le banchine della soglia di altezza d'onda significativa  $H_s = 0,5$  m, valore che è stato preso come riferimento per l'operatività della nave contenitori di progetto. I diagrammi mostrano chiaramente che, mentre attualmente le banchine portuali sono caratterizzate da un livello di agitazione ondosa estremamente contenuto essendo il limite di 0,5 m superato per poche ore all'anno e solo lungo pochissime banchine, la configurazione 3a causa un notevole incremento dell'agitazione ondosa lungo le banchine andando ad interessare quasi tutte le banchine e darsene di Sampierdarena.

Il considerevole aumento di agitazione ondosa che si ottiene rispetto alla situazione attuale per la soluzione 3 in fase a) originale (Layout 3.a) è peraltro evidenziato in Figura 10-11 dove viene riportata l'altezza d'onda significativa rappresentativa lungo le banchine (HQs) che viene determinata da stati di mare estremi caratterizzati da un tempo di ritorno di 10 anni. Le due figure citate consentono di valutare il notevole beneficio apportato dal prolungamento della diga foranea in termini di riduzione dell'agitazione ondosa lungo le banchine. Per completezza si riportano nella Figura 10-12 e nella Figura 10-13 gli stessi diagrammi delle figure precedenti relativi alla fase b).

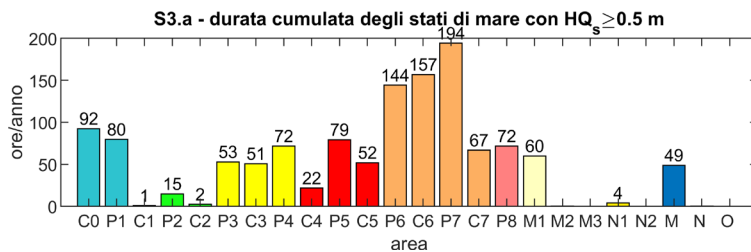
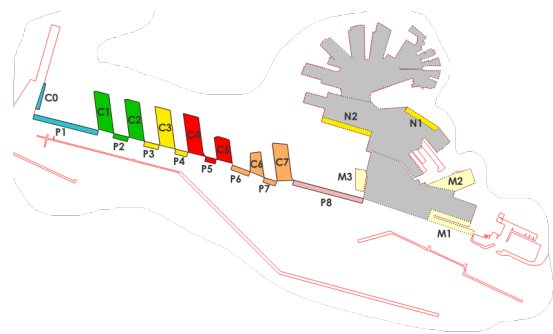
Le prove di navigabilità eseguite con il simulatore di manovra in tempo reale "real time" del laboratorio inglese "HR Wallingford", che sono state condotte prendendo in esame tutte e tre le soluzioni finali selezionate e quindi anche il layout 3 con diga prolungata, sia in fase a che in fase b, hanno confermato che il vantaggio che si ottiene in termini di maggiore protezione dal moto ondoso incidente prolungando la diga foranea di circa 700 m rispetto alla configurazione preliminare, si ripercuote anche in termini di migliore sicurezza dal punto di vista della navigazione, poiché lo spazio di arresto a disposizione della nave in acque protette aumenta da circa 2000 m (valore minimo suggerito dall'AIPCN) a 2725 m, consentendo quindi alla nave una maggiore velocità di ingresso e quindi una maggiore capacità di manovra anche con condizioni meteo avverse.

Si precisa infine che la soluzione 3 finale, come riportato negli studi specialistici di progetto, ha mostrato una piena rispondenza anche nei confronti dei requisiti di progetto di tipo ambientale.

Stato di fatto



Layout S3.a



Layout S3.a FINALE

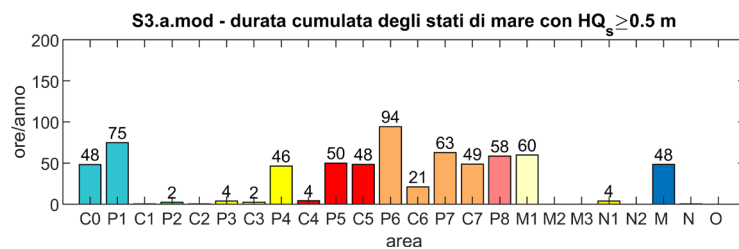
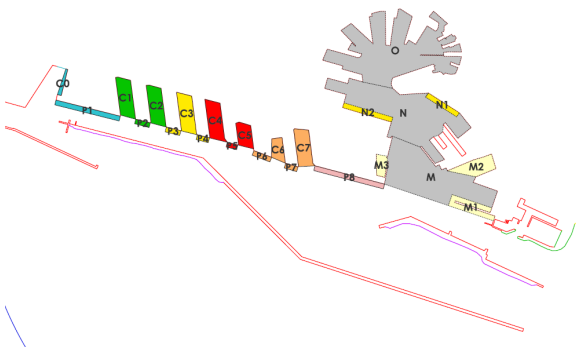
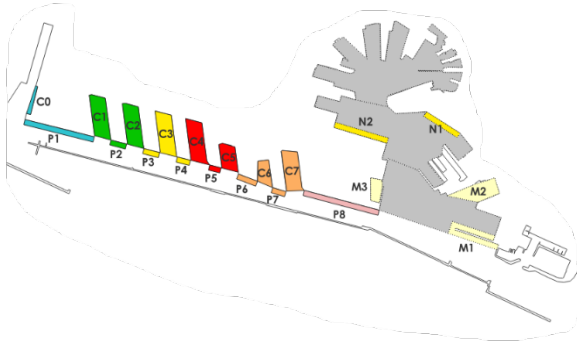


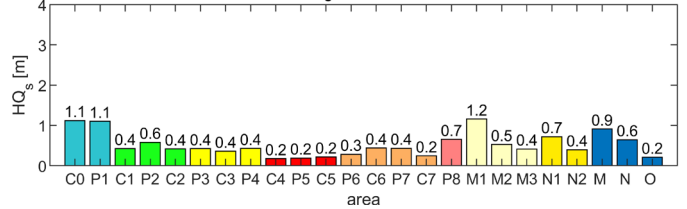
FIGURA 10-10 - DOWNTIME ALLE BANCINE PORTUALI IN RELAZIONE AD UN'ALTEZZA D'ONDA LIMITE DI 0,5 M – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE A DI CO-STRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M



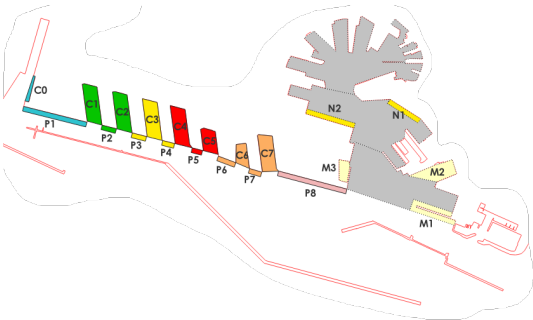
Stato di fatto



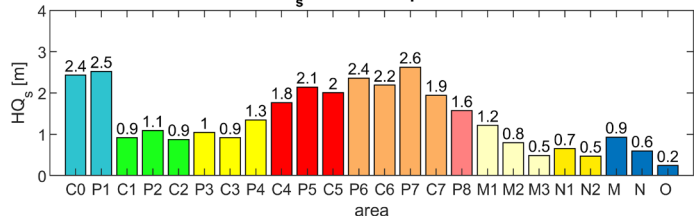
Stato Attuale - valore massimo di  $HQ_s$  in banchina per stati di mare con  $Tr = 10$  anni



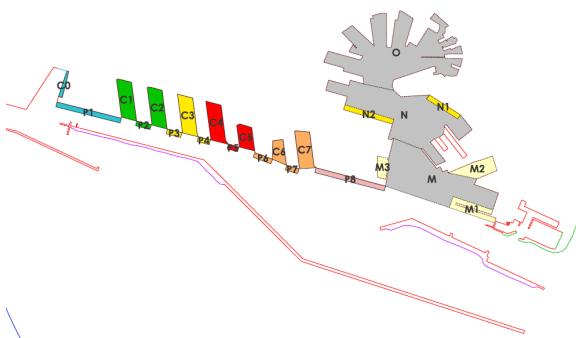
Layout S3.a



S3.a - valore massimo di  $HQ_s$  in banchina per stati di mare con  $Tr = 10$  anni



Layout S3.a FINALE



S3.a.mod - valore massimo di  $HQ_s$  in banchina per stati di mare con  $Tr = 10$  anni

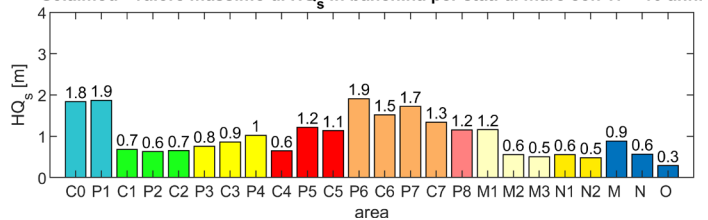
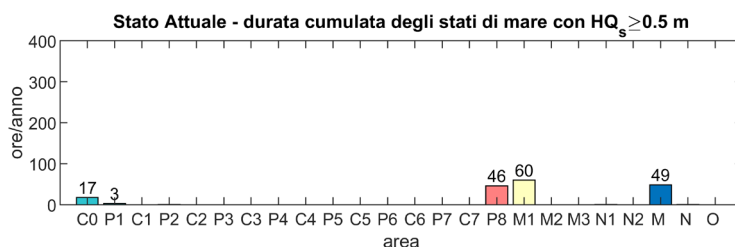
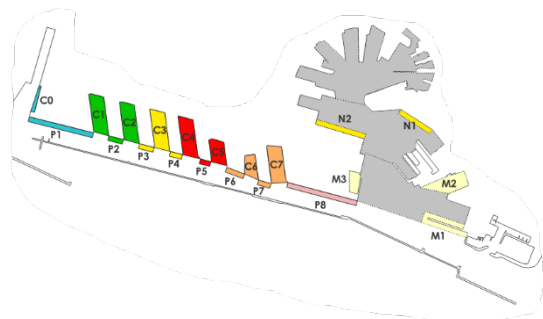
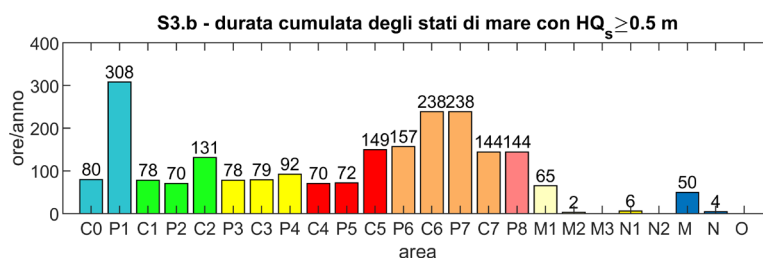
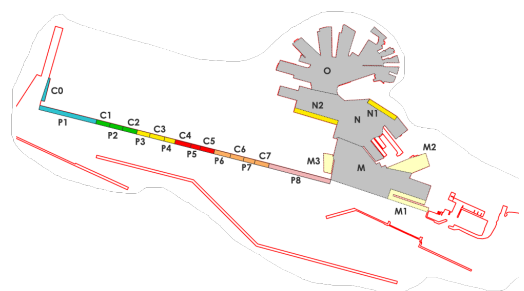


FIGURA 10-11 - ALTEZZA D'ONDA SIGNIFICATIVA ALLE BANCHINE PORTUALI PER UN TEMPO DI RITORNO DI 10 ANNI – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE A DI COSTRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M

Stato attuale



Layout S3.b



Layout S3.b FINALE

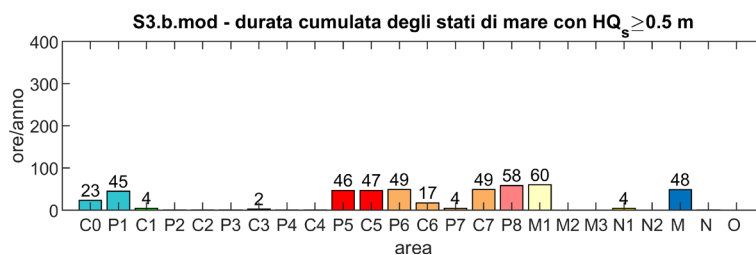
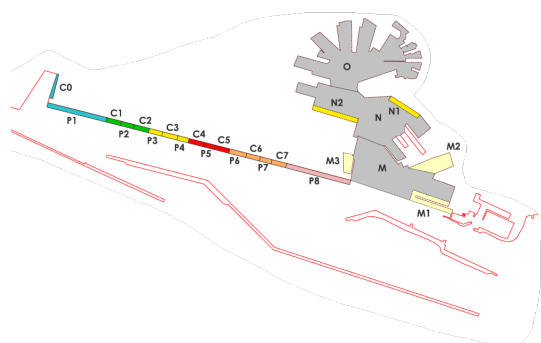
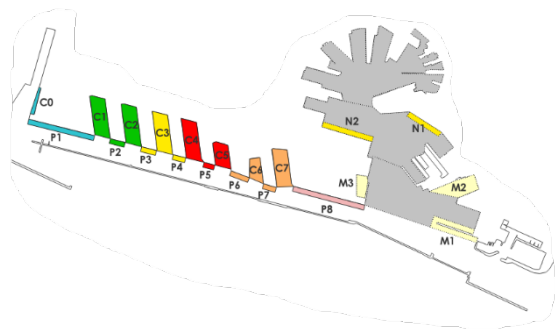
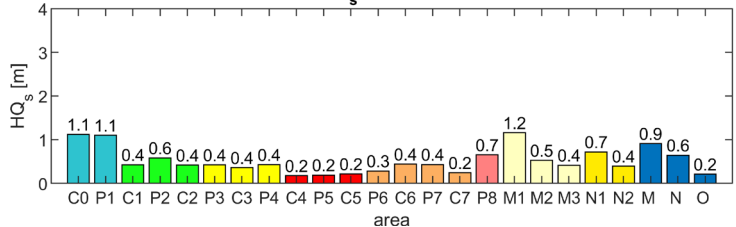


FIGURA 10-12 - DOWNTIME ALLE BANCINE PORTUALI IN RELAZIONE AD UN'ALTEZZA D'ONDA LIMITE DI 0,5 m – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE B DI CO-STRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M

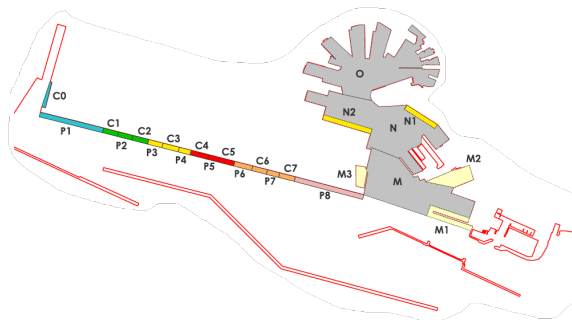
Stato attuale



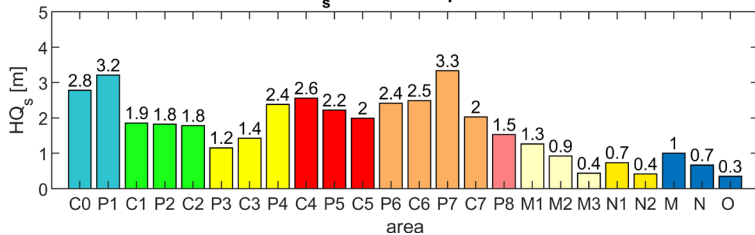
Stato Attuale - valore massimo di  $HQ_s$  in banchina per stati di mare con  $Tr = 10$  anni



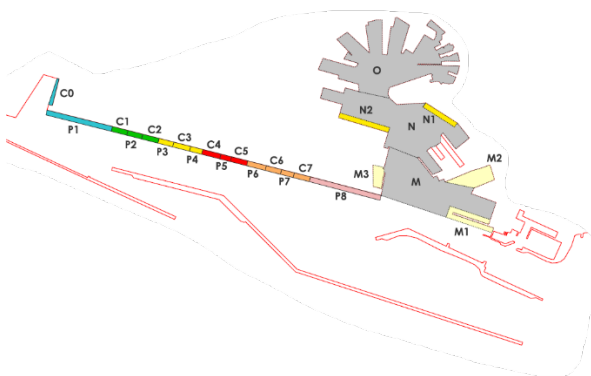
Layout S3.b



S3.b - valore massimo di  $HQ_s$  in banchina per stati di mare con  $Tr = 10$  anni



Layout S3.b FINALE



S3.b.mod - valore massimo di  $HQ_s$  in banchina per stati di mare con  $Tr = 10$  anni

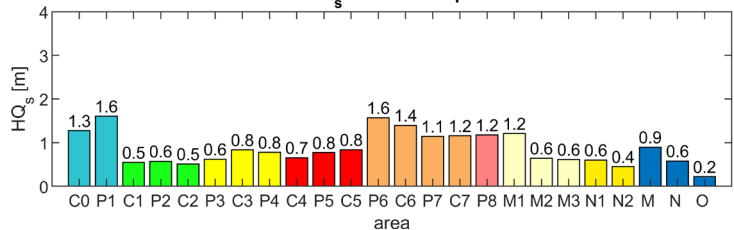


FIGURA 10-13 - ALTEZZA D'ONDA SIGNIFICATIVA ALLE BANCHINE PORTUALI PER UN TEMPO DI RITORNO DI 10 ANNI – STATO DI FATTO, SOLUZIONE 3 (FASE B DI COSTRUZIONE) CON CANALE DI ACCESSO 2000 M E CON CANALE DI ACCESSO 2725 M

## 11. SOLUZIONE D'INTERVENTO

### 11.1. La nuova diga foranea

L'intervento prevede che la nuova diga foranea venga ubicata su fondali maggiori rispetto alla diga esistente, fino a 50 m di profondità, allo scopo di consentire l'accesso delle grandi navi di progetto in sicurezza.

Le nuove aree di manovra delle navi sono caratterizzate dalle seguenti dimensioni planimetriche:

- il cerchio di evoluzione di diametro pari a 800 m,
- il canale di accesso di larghezza 310 m e lunghezza 2800 m (considerando di includere il cerchio di evoluzione),
- la larghezza del canale interno davanti alle banchine di Sampierdarena pari a 400 m.

Viene mantenuto il canale di accesso esistente a levante, che consente alle navi da crociera e ai traghetti di accedere alle darsene del Porto Antico.

A ponente è previsto il mantenimento di un'imboccatura ai fini del transito delle imbarcazioni di servizio e delle navi commerciali di piccole-medie dimensioni.

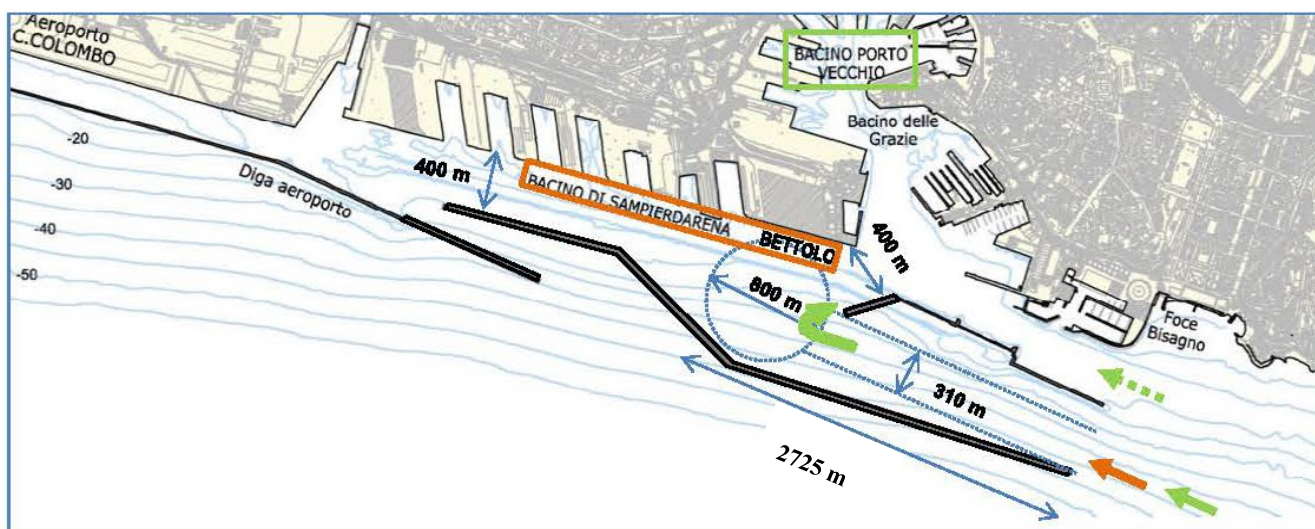


FIGURA 11-1 - PLANIMETRIA DELLA NUOVA DIGA FORANEA NELLA SUA CONFIGURAZIONE FINALE

Nella sezione trasversale della figura seguente viene mostrato l'ampliamento del bacino portuale davanti alle darsene di ponente dai 200 m nello stato di fatto ai 400 m nella

configurazione di progetto. In corrispondenza del nuovo avamposto davanti a Calata Bettolo, dedicato alle manovre di evoluzione delle navi, il bacino portuale viene ampliato da 200 m a 800 m.

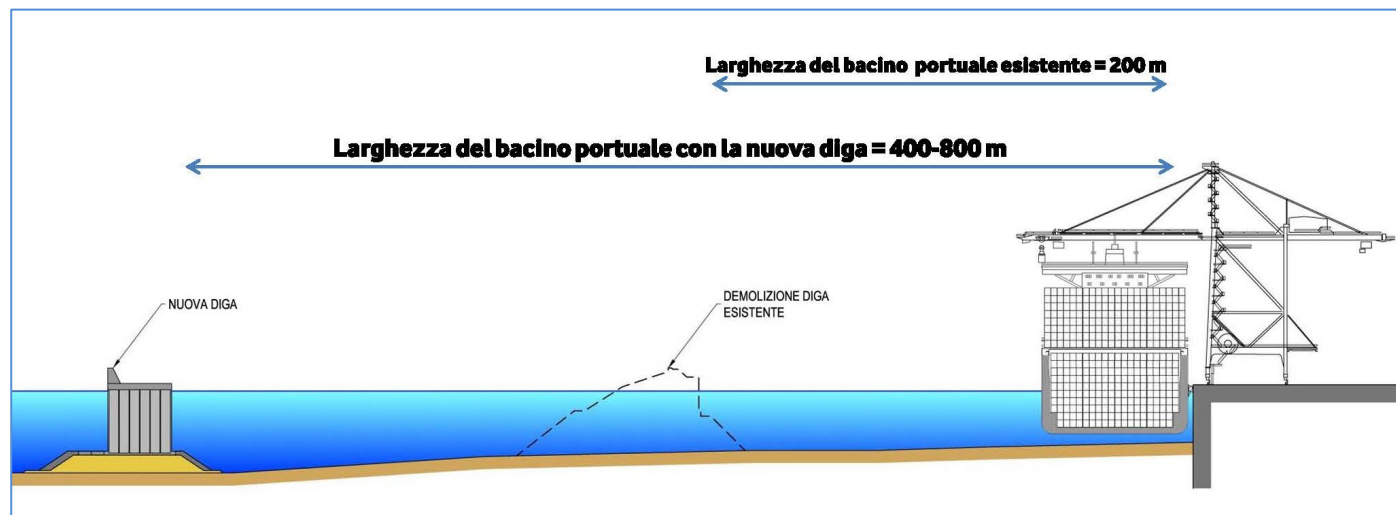


FIGURA 11-2 - SEZIONE TRASVERSALE DEL NUOVO BACINO PORTUALE

## 11.2. Le fasi di costruzione

La nuova diga foranea presenta, nella sua configurazione finale, uno sviluppo longitudinale di circa 6290 m. Sono previste due fasi funzionali di costruzione in relazione alla gradualità dei finanziamenti disponibili:

### Fase a

La prima fase di costruzione è finalizzata ad assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, e a migliorare l'operatività degli altri terminali più a ponente. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a 4160 m.

### Fase b

Il completamento della costruzione dell'opera assicura l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche a quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a 2130 m.

Nelle figure seguenti sono presentate le 2 fasi funzionali di costruzione.

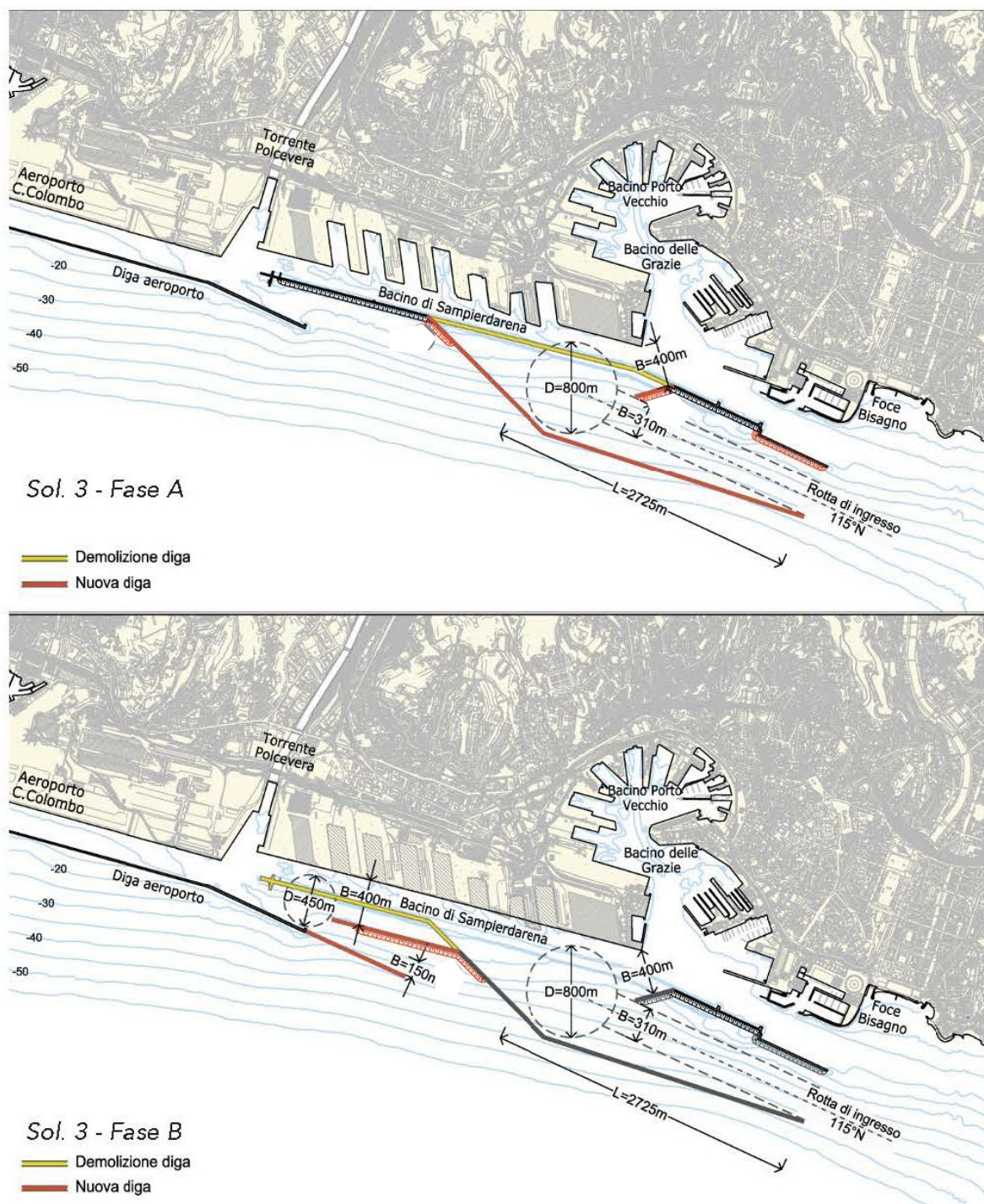


FIGURA 11-3 - FASI DI COSTRUZIONE DELL'INTERVENTO

Le sezioni tipo della nuova diga foranea si differenziano per i fondali e la quota d'imbasamento dei cassoni. I fondali variano tra 20 m e 50 m, mentre la quota d'imbasamento dei cassoni tra 15 m e 25 m. Tali quote di imbasamento sono state definite, in sede di PFTE, in modo tale da consentire la compatibilità dimensionale dei cassoni con gli impianti di prefabbricazione maggiormente diffusi sul mercato.

Si possono distinguere 2 principali tipologie costruttive:

- opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali;
- opera a parete verticale, in cassoni imbasati su uno scanno in pietrame e massi naturali, con scogliera antistante la parete verticale lato mare finalizzata alla riduzione della riflessione delle onde e alla protezione della struttura a tergo.

Le scogliere di protezione sono realizzate con i materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente.

In sommità ai cassoni è prevista una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato, allo scopo di limitare la tracimazione del moto ondoso.

Si rimanda alla Relazione tecnica generale e alla relazione relativa al dimensionamento preliminare dell'opera per i dettagli relativi a tutte le sezioni tipo della nuova diga foranea, a supporto della dimostrazione della fattibilità tecnica dell'opera.

Nella figure seguenti sono riportate le 2 principali tipologie di sezione della nuova diga foranea.

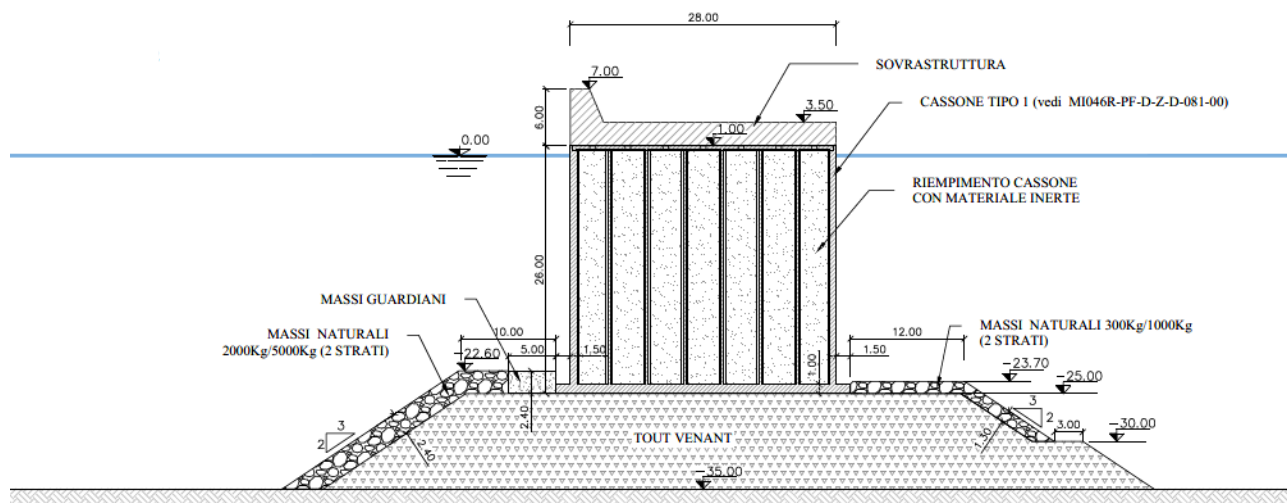


FIGURA 11-4 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA A PARETE VERTICALE

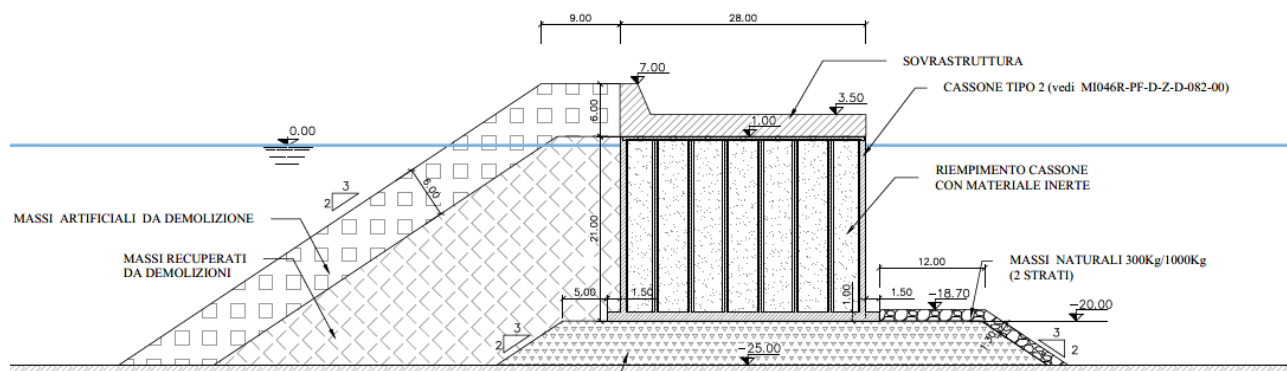


FIGURA 11-5 - TIPOLOGIA COSTRUTTIVA A PARETE VERTICALE E SCOGLIERA



### 11.3. Demolizione della diga esistente e riuso del materiale

Il progetto della nuova diga foranea prevede la demolizione di una parte della diga esistente, per uno sviluppo pari a 2200 m nel corso della fase a) di costruzione, a cui si aggiungono ulteriori 1665 m in fase b). Nel complesso dell'intervento è pertanto prevista la demolizione di 3865 m della diga attuale.

Nelle planimetrie riportate in FIGURA 11-6 e Figura 11-7 sono indicati i tratti di diga esistente oggetto di demolizione rispettivamente nella fase a) e nella fase b) di intervento.

In fase a) è prevista la demolizione parziale del tratto C'-D (tratto D'-D, 270 m), la demolizione totale del tratto D-E (1550 m), la demolizione parziale del tratto più antico del molo Duca di Galliera (tratto E-E', 380 m).

In fase b) è prevista la demolizione dello sviluppo rimanente della diga a protezione del bacino di Sampierdarena, costituito dai tratti C-C' (275 m, inclusa l'opera posta a martello) e C'-D' (1390 m).

Le attività di salpamento e demolizione sono previste fino al raggiungimento della quota limite inferiore di -18,5 m s.m.m., corrispondente alla profondità del fondale necessaria a garantire la navigazione in sicurezza nel bacino portuale delle grandi navi portacontenitori di progetto.

Come mostrato in Figura 11-7, durante la fase b) di costruzione è prevista anche la rimozione di un tratto di nuova diga precedentemente realizzata in fase a), di lunghezza 420 m. Anche per i materiali componenti tale sezione è prevista la rimozione e il successivo riuso nell'ambito dell'intervento, secondo le modalità e la strategia generale di demolizione e riutilizzo dei materiali illustrata nei successivi paragrafi. I cassoni posati lungo tale tratto non saranno demoliti, ma salpati e riposizionati a formazione della parte terminale di ponente della nuova diga.

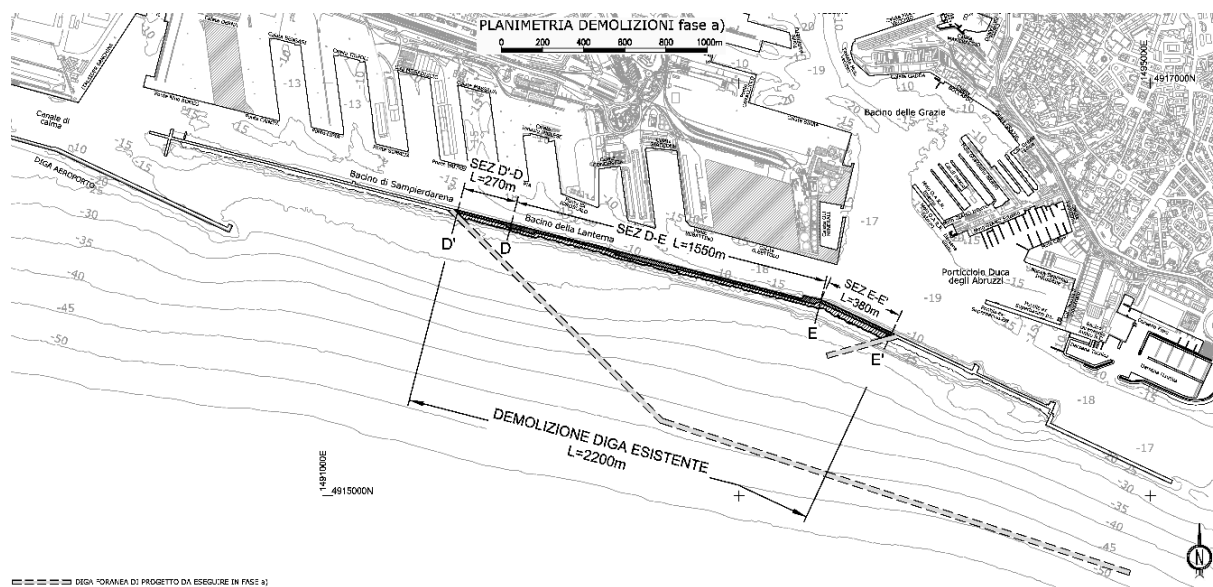


FIGURA 11-6 - PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN FASE A)

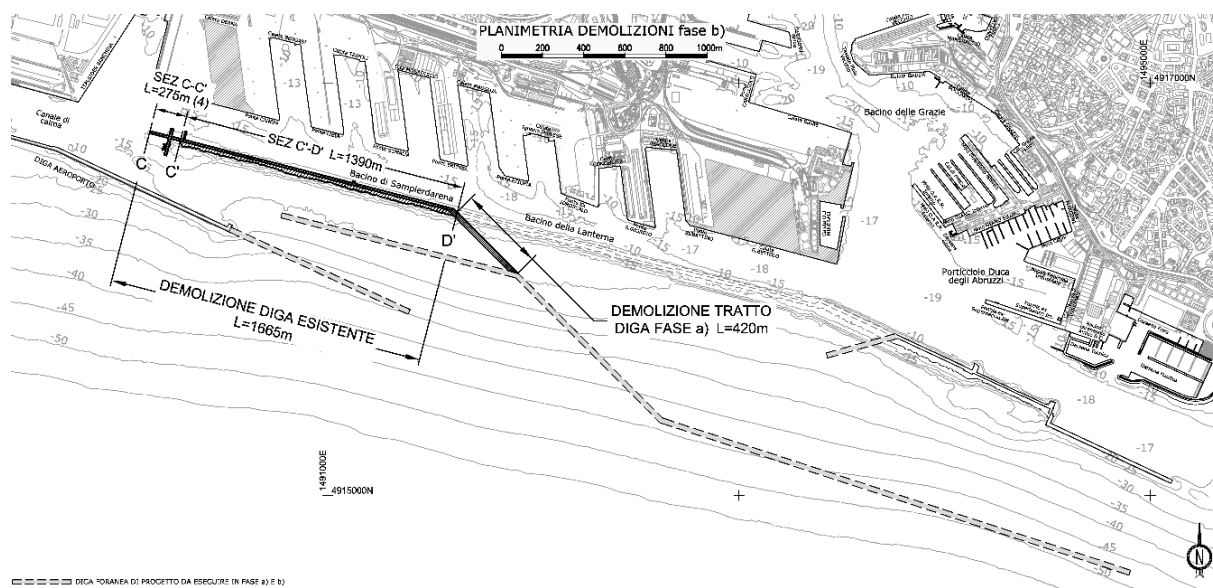


FIGURA 11-7 - PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN FASE B)

Relazione illustrativa

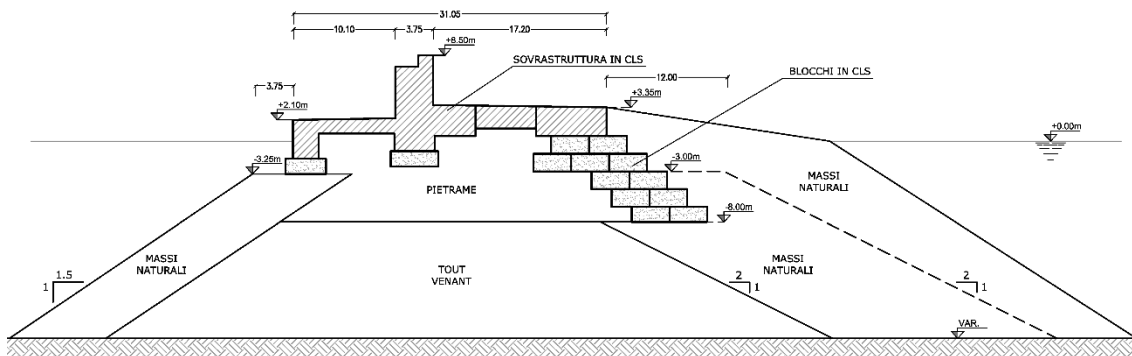


FIGURA 11-8 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO DA DEMOLIRE DEL MOLO DUCA DI GALLIERA – TRATTO E-E’

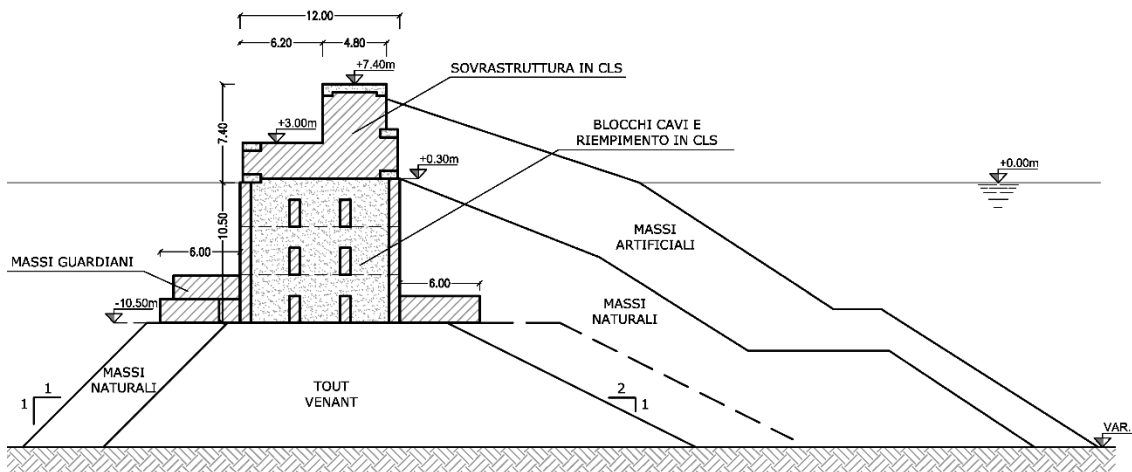


FIGURA 11-9 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO CENTRALE DELLA DIGA ESISTENTE – TRATTO D-E

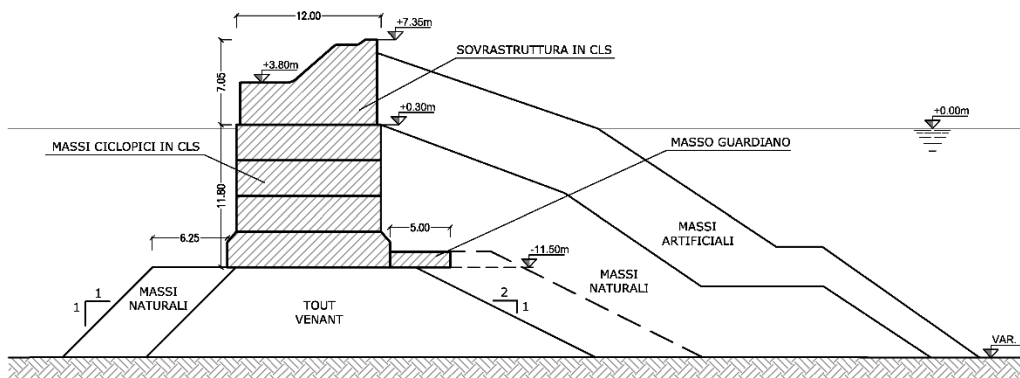


FIGURA 11-10 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO A PONENTE DELLA DIGA ESISTENTE – TRATTI C’-D’, D’-D

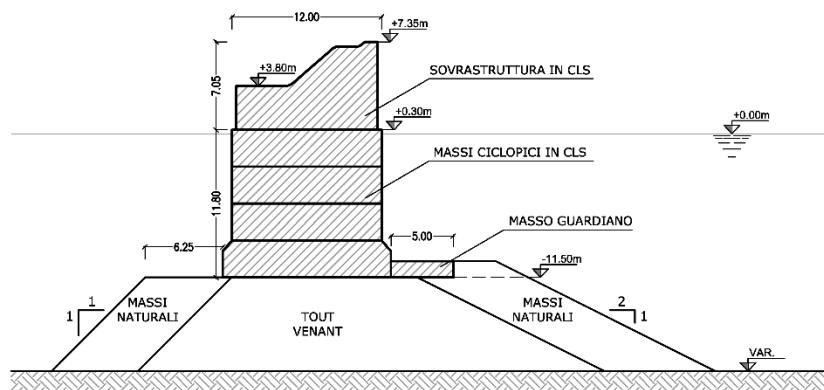


FIGURA 11-11 - SEZIONE TIPO DEL TRATTO ALL'ESTREMITÀ DI PONENTE DELLA DIGA ESISTENTE – TRATTO C-C'

Per la realizzazione delle opere della nuova diga foranea è prevista una strategia di massimo riutilizzo dei materiali provenienti dalle demolizioni della diga esistente. Ciò comporta chiari benefici di carattere logistico, ambientale, funzionale, nonché economico.

Il riuso del materiale proveniente dalle demolizioni e salpamenti necessari è previsto in relazione ad entrambe le fasi a) e b) di costruzione. Per ciascuna delle due fasi funzionali, il piano di riutilizzo prevede il reimpiego complessivo dei materiali idonei recuperati nell'ambito della fase stessa, con modalità analoghe ma pianificate secondo sequenze realizzative atte a rispondere alle specifiche esigenze delle due fasi. Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per i dettagli riguardanti le sequenze realizzative.

Per i massi artificiali di calcestruzzo e i massi naturali salpati di peso e dimensioni idonei per la formazione di scogliere e mantellate di protezione, si prevede il riposizionamento in adiacenza ad opere a parete verticale allo scopo di ridurre la riflessione del moto ondoso e il relativo effetto di disturbo sulla navigazione nelle aree di accesso al porto. La protezione in scogliera sul lato mare dei cassoni consente inoltre, a livello prestazionale, di ridurre i carichi indotti dalle onde sui cassoni stessi con effetti favorevoli sul dimensionamento e la stabilità delle opere.

Riguardo agli elementi di piccola pezzatura, derivanti dal salpamento del piotrume di imbasamento e dalla demolizione degli elementi ciclopici in calcestruzzo della diga esistente, questi potranno essere utilizzati per la formazione di parte dello scanno d'imbasamento e del riempimento dei cassoni. A tale scopo il materiale proveniente dalle

demolizioni con esplosivi, previo accertamento dell' idoneità al recupero, sarà ulteriormente ridotto di pezzatura e vagliato con l' utilizzo di impianti per la frantumazione. I ferri di armatura degli elementi strutturali in c.a., a seguito della deferrizzazione degli elementi demoliti mediante esplosivo, saranno conferiti in idonee discariche.

Per accertare la recuperabilità dei materiali da demolizione nell' ambito dei lavori, essi saranno sottoposti alle analisi di caratterizzazione previste dalla normativa vigente a seconda della loro natura e tipologia.

## 12. LE TECNOLOGIE PER LE ENERGIE RINNOVABILI

### 12.1. Obiettivi

Lo studio sulle tecnologie per le energie rinnovabili recepisce un'esigenza dell'Autorità di Sistema che già nel 2008 indicava nel Piano Energetico Ambientale del Porto di Genova (PEAP) ambiziosi obiettivi di copertura del fabbisogno energetico portuale con energia da fonti rinnovabili per la decarbonizzazione dell'area, nonché prevede di contribuire alla mitigazione dell'impatto ambientale dell'opera.

### 12.2. Le soluzioni tecnologiche

Sulla base delle risorse di energia rinnovabile disponibili nel sito di realizzazione della nuova infrastruttura sono state indagate le tipologie di generazione utilizzando la fonte solare, eolica e da moto ondoso.

In dettaglio, lo studio ha evidenziato per le diverse fonti:

**Conversione solare:** il fotovoltaico è una tecnologia matura e potenzialmente interessante da installare sulla sovrastruttura della diga, lungo il suo completo sviluppo. Si è optato per non proseguire con lo studio per la realizzazione di un impianto di questo tipo in quanto l'esposizione attuale non risulterebbe ottimale a causa dell'ombreggiamento in direzione Sud del muro paraonde. Inoltre l'impianto sarebbe soggetto a tracimazioni più volte l'anno, con conseguenti possibili danneggiamenti ai pannelli in silicio ubicati sulla diga, e richiederebbe importanti manutenzioni periodiche. A riguardo si evidenzia che anche utilizzando pannelli (ad es. silicio amorfo, monocristallino, ecc.) e strutture più robuste (c.a.), l'impianto risulterebbe soggetto a sollecitazioni e sovraccarichi importanti legati agli eventi meteomarinari che ne pregiudicherebbero la durata e l'efficienza nel tempo. Si precisa che il limite di tracimazione suggerito dalle norme corrispondente ad una portata di 1 l/sm si verifica con una ricorrenza inferiore ad 1 anno. Va peraltro aggiunto che l'aerosol marino comunque determina effetti significativi tali da richiedere frequenti manutenzioni.

Considerando inoltre la risorsa sfruttabile per uno sviluppo di 3 Km di pannelli fotovoltaici sul manufatto diga, si osserva che ne deriverebbe una potenza complessiva installata paragonabile a quella di numerose superfici su tetto a terra a disposizione dell'Autorità Portuale, certamente meglio esposte (essendo come sopra detto i pannelli sulla diga esposti necessariamente a nord), assai più vicine al punto di connessione e prive di rischio di esercizio.

Infine, si osserva che, a seguito del Dibattito Pubblico, in sede di conclusioni nella Relazione Finale dell'Autorità Portuale, è stato esplicitamente scartato il fotovoltaico dalla stessa Autorità come possibile soluzione di produzione di energia idonea per il sito.

**Conversione eolica:** l'eolico è una tecnologia matura. Sono stati esaminati aerogeneratori a torre tubolare di varia altezza installati nel tratto più a largo della nuova diga in funzione dei vincoli esistenti.

La sostenibilità economica ed il contributo al fabbisogno energetico portuale cresce in funzione dell'altezza sommitale delle pale: quelle da 100 m sono caratterizzate da una buona sostenibilità economica e consentirebbero di coprire circa il 30% del fabbisogno energetico portuale con un costo dell'energia inferiore a 100 €/MWh. I generatori da 50 m coprirebbero invece circa il 9% del fabbisogno, con un costo dell'energia superiore a 100 €/MWh. L'impianto con aerogeneratori da 25m non risulta invece interessante in termini di contributo energetico e di sostenibilità per il sito in oggetto.

**Conversione da moto ondoso:** a differenza delle fonti precedenti, si trova in una situazione pre-commerciale ed ancora mancante di convergenza tecnologica. Lo studio ha preso in considerazione i principali convertitori di moto ondoso, analizzandone l'integrabilità nella diga e le potenzialità di resa in relazione alla risorsa del sito.

In relazione a quest'ultima, i risultati hanno dimostrato una modesta copertura del fabbisogno energetico del porto (0,8-2%), con un elevato costo dell'energia compreso tra 1200 e 2200€/MWh.

Ulteriori osservazioni da aggiungere all'analisi, sono i rischi derivanti dalla resistenza degli impianti nei confronti delle mareggiate e degli eventi estremi, nonché dalla reale capacità di progresso tecnologico e di abbattimento dei costi di generazione dell'energia. Infine, si osserva che, a seguito del Dibattito Pubblico, in sede di conclusioni nella Relazione Finale dell'Autorità Portuale, è stato esplicitamente scartato questo tipo di impianto dalla stessa Autorità come possibile soluzione di produzione di energia idonea per il sito.

### **12.3. Gli esiti del Dibattito Pubblico e scelta della soluzione**

Durante il Dibattito Pubblico a Genova sono stati analizzati nel dettaglio gli scenari di impianti di generazione di energia da fonti rinnovabili (FER) proposti sulla base della risorsa disponibile nel sito di progetto, per le varie soluzioni alternative della nuova diga foranea. Le analisi relative alla produzione di energia da fonti rinnovabili hanno riguardato principalmente la conversione da moto ondoso e da fonte eolica.

La generazione da moto ondoso è stata considerata una tecnologia non ancora matura per contribuire in maniera interessante al fabbisogno energetico del porto di Genova, nonché poco strategica in termini di energia prodotta e relativi costi di investimento, mentre è stato ritenuto più interessante lo sviluppo di una soluzione che sfrutti l'energia eolica. Al termine del Dibattito Pubblico, il coordinatore ha redatto una relazione, alla quale l'Autorità di Sistema ha risposto con un dossier conclusivo, che ha permesso di fornire delle precisazioni sulla sua posizione in merito alle osservazioni avanzate nel corso del Dibattito Pubblico e quindi di identificare la soluzione d'intervento della nuova diga foranea.

Dalle conclusioni della fase di Dibattito è stata indicata per la nuova infrastruttura l'alternativa progettuale indicata come "SOLUZIONE n.3" come più idonea e rappresentativa delle esigenze portuali. Nell'ambito delle alternative progettuali per impianti da fonti rinnovabili sul corpo diga foranea, la richiesta da parte dell'AdSP del Mar Ligure, sulla base dei pareri preliminari degli enti competenti, è stata di indirizzare le fasi successive dell'iter progettuale sull'utilizzo di generatori eolici con altezza "intermedia" fra le soluzioni proposte. Infatti, considerata la distribuzione della risorsa eolica analizzata per l'area del sito di progetto, si ritiene che l'installazione di un impianto eolico possa iniziare ad essere sostenibile a partire da una quota apicale [HTIP] di circa 50 m, compatibilmente con le infrastrutture già presenti.

#### **12.4. Descrizione dell'impianto eolico**

Nonostante i vincoli aeroportuali esistenti, di concerto con l'AdSP, in relazione alla capacità di un impianto eolico di contribuire al fabbisogno energetico portuale, si è deciso di utilizzare una tipologia di aerogeneratori con una quota apicale di circa 50 m, compatibile con quella delle grandi navi porta contenitori che solcheranno l'area portuale, nonché con quella delle gru esistenti posizionate sulle banchine del porto di Genova.

In particolare, lo sviluppo della sovrastruttura della diga foranea nel tratto più al largo della diga, a partire dal limite orientale sino alla sovrapposizione con il cono di decollo aereo, è stato suddiviso in due parti in funzione del differente orientamento del manufatto:

- Tratta A: sviluppo complessivo 2.400 m con installazione di 17 turbine, lungo il tratto di diga parallelo alla costa;
- Tratta B: sviluppo complessivo 450 m con installazione di 3 turbine, lungo il tratto di raccordo verso la diga esistente.



Si stima che ogni generatore mini eolico possa generare una produzione di energia annua media (AEP) pari a **157MWh/anno**, a cui corrispondono **1.740 ore equivalenti** per ogni singolo aerogeneratore alla potenza nominale di 90 kW.

TABELLA 12-1 - PRODUZIONE DI E.E. E ORE EQUIVALENTI PER IL SITO PER UN AEROGENERATORE\_H50

AEROGENERATORE_H50			
Ore equivalenti	1.740		h
Energia Annua Prodotta	AEP	157	MWh

Con questo numero di aerogeneratori, si ricava l'energia totale media annua producibile dall'impianto minieolico, *Total Annual Energy production* (AET), calcolata come sommatoria delle singole produzioni (AEP) per ciascuna turbina prevista a layout.

Si ottiene una **produzione lorda annua complessiva di energia elettrica** per il cluster mini - eolico (AET) stimabile pari a **3.140.000 kWh**, corrispondente a circa il 6,5% del fabbisogno di energia elettrica portuale. Tale contributo eviterebbe l'emissione di 1.539 tonnellate di CO2 in atmosfera, contribuendo al processo di decarbonizzazione indicato nel PEAP.

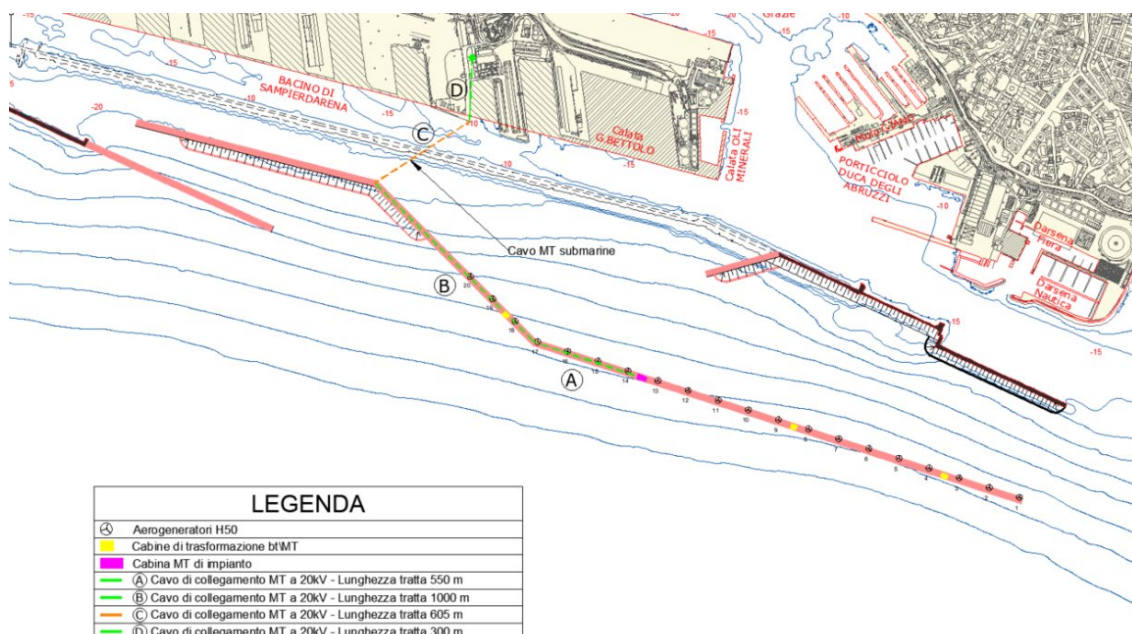


FIGURA 12-1 - PLANIMETRIA CON DISTRIBUZIONE AEROGENERATORI H 50M

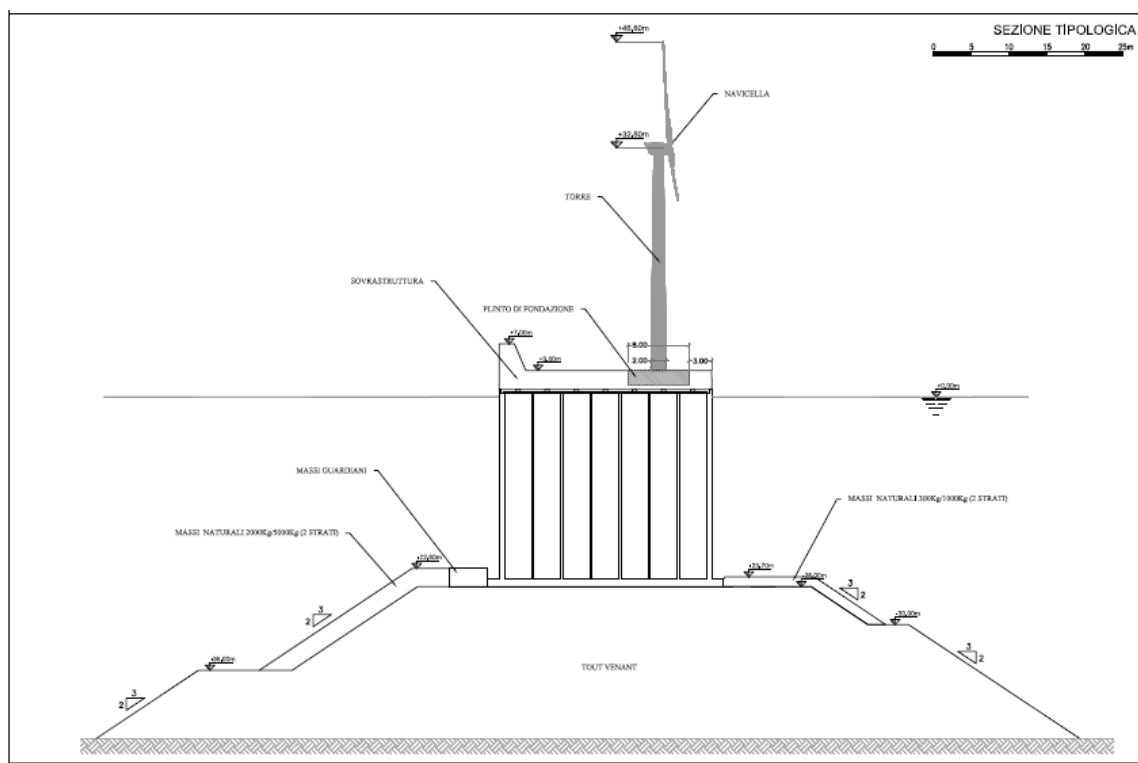


FIGURA 12-2 - SEZIONE TIPO CON AEROGENERATORE TIPOLOGIA H50

### 12.5. Aspetti da approfondire nelle fasi successive della progettazione

L'area interessata dalla realizzazione della nuova diga di Genova risulta prossima all'Aeroporto «C.Colombo» ed è compresa all'interno delle aree indicate dall'ENAC come aree di incompatibilità assoluta o soggette a valutazione specifica da parte dell'ente. L'analisi tecnica svolta è stata finalizzata a minimizzare le possibili interferenze con il cono di decollo e di atterraggio dell'Aeroporto ligure, prevedendo l'installazione eolica lungo i tratti della nuova infrastruttura marina che si sviluppano più al largo.

In questa fase di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, al fine di effettuare una valutazione delle potenzialità della risorsa eolica, è stato trascurato il vincolo assoluto per le installazioni eoliche, ed in accordo con l'AdSP è stata prevista per gli aerogeneratori la quota sommitale di 50 m, di seguito definita come HTIP, come altezza massima da considerarsi al colmo della pala.

Seppur presenti un impatto inferiore rispetto ad altre alternative eoliche analizzate di altezza maggiore, anche questa soluzione con altezza sommitale massima pari a 50m va comunque sottoposta al confronto con ENAC e con gli Enti preposti all'autorizzazione

dell'impianto. **In tal senso è stato avviato un tavolo tecnico con ENAC volto a riconsiderare i vincoli oggi esistenti.**

La realizzazione di un parco eolico sul coronamento della diga presenterebbe altresì un impatto paesaggistico sull'orizzonte in analogia ad un impianto "off shore". Nel concepire gli impianti eolici come un nuovo elemento antropico del paesaggio, l'impatto visivo va mitigato e studiato al fine di garantire il più basso grado di intervisibilità tra l'impianto ed il paesaggio.

Applicando le Linee Guida Regionali, la mitigazione per il vincolo paesaggistico è stata realizzata rispettando distanze minime tra gli aerogeneratori per evitare l'effetto selva, utilizzando torri tubolari con colorazioni neutre ed antiriflesso e valutando la possibilità di utilizzare aerogeneratori di maggiori dimensioni a parità di potenza complessiva.

Secondo quanto richiesto dalla Sovrintendenza per l'effettuazione delle analisi paesaggistiche preliminari, sono stati all'uopo realizzati alcuni fotoinserimenti relativi alla soluzione alternativa 3 della diga, con punto di vista da:

- Lungomare – Via Corsica
- Ingresso del porto da Sud
- Entroterra - Via Righi

I fotoinserimenti mostrano un buon inserimento delle pale eoliche nel contesto portuale di Genova in relazione all'altezza delle navi e delle gru di banchina.

Le valutazioni paesaggistiche preliminari sono state poi estese nell'ambito dello SIA. Nello SIA sono state predisposte ulteriori fotosimulazioni e analisi paesaggistiche, anche con introduzione di nuovi punti di osservazione, per la valutazione delle ricadute dell'impatto visivo della nuova diga nelle fasi di cantiere e di esercizio. Le elaborazioni presentate nel SIA confermano l'impatto trascurabile in termini vedutistici del nuovo parco eolico e dell'opera nel suo complesso. **Nel Progetto Definitivo potranno essere redatti ulteriori foto-inserimenti e/o analisi paesaggistiche integrative, qualora richiesti da specifiche prescrizioni contenute nel provvedimento di VIA o dalla Sovrintendenza ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni paesaggistiche.**

Si raccomanda, infine, di eseguire un'analisi di dettaglio della risorsa eolica, effettuando preliminarmente una campagna anemometrica in quota specifica prossima ai 50 m per almeno 12 mesi, mediante l'installazione di una torre anemometrica (anche su galleggiante) nell'area del sito di interesse, anche al fine di controllare ed ottimizzare il funzionamento dell'impianto eolico.

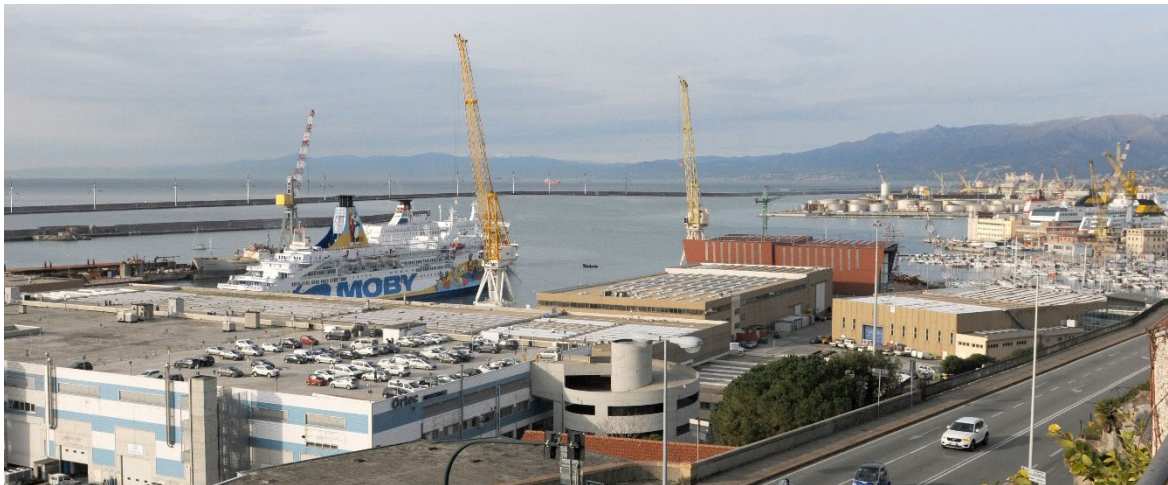


FIGURA 12-3 - VISTA FOTOINSERIMENTO IMPIANTO EOLICO DA VIA CORSICA - GENOVA



FIGURA 12-4 - VISTA FOTOINSERIMENTO IMPIANTO EOLICO DA SUD - GENOVA



FIGURA 12-5 - VISTA FOTOINSERIMENTO IMPIANTO EOLICO DA VIA RIGHI - GENOVA

### 13. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma delle attività di costruzione prevede che i lavori per la fase a) vengano completati in 5 anni.

La progettazione definitiva ed esecutiva dell'intervento completo di fase a) e b), e la costruzione della fase a) verranno affidate mediante appalto integrato complesso.

La pianificazione delle principali fasi realizzative delle **opere di fase a)** è stata concepita tenendo in considerazione due fattori principali: da una parte, la necessità di garantire nel corso dei lavori adeguata protezione al bacino e ai terminali portuali, altrimenti esposti al moto ondoso con il procedere delle demolizioni; dall'altra, l'opportunità di riutilizzare come risorsa nell'ambito dei lavori i materiali provenienti dalle demolizioni stesse.

In una prima macrofase è prevista la realizzazione delle opere a parete verticale dei nuovi moli, con sviluppo parziale del molo principale di sopraflutto. Il molo principale viene costruito a meno del tratto terminale di levante, lungo 430 m, che si prevede di realizzare mediante il riuso dei materiali di demolizione idonei alla formazione dello scanno e del riempimento dei cassoni.

Le lavorazioni per la realizzazione delle nuove opere procederanno progressivamente in parallelo, con il consolidamento dei terreni di fondazione, la formazione dello scanno d'imbasamento in pietrame e massi naturali, la prefabbricazione e la posa dei cassoni cellulari, il getto della sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato. Nell'ambito di questa prima fase è prevista l'esecuzione del dragaggio delle aree del bacino di Sampierdarena e dell'avamposto, i cui materiali di risulta contribuiranno a formare il riempimento dei cassoni.

La configurazione dei moli della nuova diga, che in questa fase presentano uno sviluppo complessivo di 3730 m, garantisce agli specchi portuali una protezione dalle onde di Scirocco parziale rispetto a quella prevista ad opere completate, ma in ogni caso accettabile per la durata dei restanti lavori.

E' previsto che questa prima fase venga completata in 3 anni dall'inizio dei lavori.

Le demolizioni della diga esistente potranno essere avviate in parziale sovrapposizione alla suddetta prima macrofase, nel corso del terzo anno, con il salpamento dei massi naturali e artificiali da riutilizzare per la formazione delle scogliere antiriflessione (inizialmente lungo il tratto terminale di levante della diga esistente).

## Relazione illustrativa

Rev.04 Data: Novembre 2021

El. MI046R-PF-D-Z-R-002-04

Le demolizioni delle strutture in calcestruzzo e il salpamento del pietrame dei nuclei/imbasamenti della diga esistente verranno avviati successivamente al completamento della prima macrofase, quando saranno completati i 3730 m di nuova diga foranea, allo scopo di assicurare una sufficiente protezione dei terminali interni.

I materiali di pezzatura ridotta recuperati da tali operazioni saranno utilizzati per la formazione dello scanno d'imbasamento e per il riempimento dei cassoni del tratto di completamento della nuova diga su alti fondali, di lunghezza 430 m

Il completamento della nuova diga con la sovrastruttura e il muro paraonde procederà man mano in parallelo alla realizzazione dello scanno d'imbasamento e alla posa dei cassoni cellulari. L'installazione dell'impianto eolico è prevista in questa fase di costruzione.

Di seguito è presentato il cronoprogramma dei lavori relativi alla fase a) di costruzione.

Attività o Lavorazione	ANNI				
	1	2	3	4	5
Realizzazione banchina a Voltri per prefabbricazione cassoni	■				
Realizzazione pali in ghiaia per consolidamento terreni di fondazione	■	■	■	■	
Formazione scanno d'imbasamento dei cassoni	■	■	■	■	
Prefabbricazione, trasporto, posa e riempimento cassoni con materiale dragato/demolito/di cava	■	■	■	■	■
Salpamento matellate diga esistente e riuso per scogliera antiriflessione			■	■	■
Demolizioni opere cls/salpamento pietrame e riuso per scanno/riempimento cassoni				■	■
Sovrastruttura in c.a. e completamento lavori		■	■	■	■
Impianto eolico e segnalamenti navigazione				■	■

FIGURA 13-1 - CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DELLA FASE A)

**La fase b) delle opere** si prevede che possa essere realizzata in 2 anni, come presentato nella tabella seguente. Le date di avvio dei lavori dipenderanno dalla disponibilità dei finanziamenti; al momento il finanziamento disponibile riguarda la fase a) di costruzione.

La pianificazione delle principali fasi realizzative delle opere di fase b) è stata concepita, come per la fase a), tenendo in considerazione la necessità di garantire nel corso dei lavori adeguata protezione dalle onde al bacino e ai terminali portuali e l'opportunità di riutilizzare come risorsa nell'ambito dei lavori i materiali provenienti dalle demolizioni stesse. In una prima fase è prevista la realizzazione delle opere a parete verticale ubicate più vicino alla costa e parallele ai terminali di Sampierdarena, per uno sviluppo di 1170 m, su fondali mediamente di 23 m.

Le demolizioni della diga esistente potranno essere avviate alla fine della costruzione di questo tratto di diga di 1170 m, con il salpamento dei massi naturali e artificiali, da riutilizzare per la formazione delle scogliere antiriflessione e con le demolizioni delle strutture in calcestruzzo e il salpamento del pietrame da riutilizzare per la formazione dello scanno d'imbasamento e il riempimento dei cassoni del tratto di nuova diga su fondali più alti, a prolungamento della diga dell'aeroporto.

Il completamento della nuova diga con la sovrastruttura e il muro paraonde procederà man mano in parallelo alla realizzazione dello scanno d'imbasamento e la posa dei cassoni cellulari.

Di seguito è presentato il cronoprogramma dei lavori relativi alla fase b) di costruzione.

## Relazione illustrativa

Rev.04

Data: Novembre 2021

El. MI046R-PF-D-Z-R-002-04

Lavorazione	ANNI	
	1	2
Realizzazione pali in ghiaia per consolidamento terreni di fondazione		
Formazione scanno d'imbasamento dei cassoni		
Prefabbricazione, trasporto e posa in opera/riempimento cassoni		
Salpamento matellate diga esistente e riuso per scogliera antiriflessione		
Demolizioni opere cls/salpamento pietrame e riuso per scanno/riempimento cassoni		
Sovrastruttura in c.a. e segnalamenti navigazione		

FIGURA 13-2 - CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE DELLA FASE B)



## Relazione illustrativa

Rev.04 Data: Novembre 2021

El. MI046R-PF-D-Z-R-002-04

## 14. VALUTAZIONE DELLA SPESA E FORME DI FINANZIAMENTO

Il calcolo sommario della spesa ha evidenziato un importo lavori di circa 856 milioni relativamente alla fase a dell'intervento, mentre per la fase b di circa 311 milioni.

Si riporta di seguito il quadro economico comprensivo delle somme a disposizione per un totale di 950 milioni di €, per la progettazione della fase a) + fase b) e costruzione della sola fase a), che saranno oggetto dell'affidamento dell'appalto integrato complesso.

3062 - Nuova diga di Genova			
QUADRO ECONOMICO - COSTRUZIONE FASE A			
<b>A) LAVORI</b>			
A01:	Importo lavori fase a) di costruzione	€	856.156.530,52
A02:	Oneri della sicurezza per fase a) di costruzione non soggetti a ribasso	€	16.980.198,10
A03:	Progettazione Definitiva per fase a) + b) (ivi incluse indagini e servizi necessari)	€	11.801.005,51
A04:	Progettazione Esecutiva per fase a) + b) (ivi incluse indagini e servizi necessari)	€	7.710.605,25
<b>Totale Appalto</b>		€	892.648.339,38
<b>B) SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
C01:	Lavori in economia per fase a), previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€	-
C02:	Rilievi accertamenti e indagini per fase a)	€	1.000.000,00
C03:	Allacciamenti ai pubblici servizi per fase a)	€	200.000,00
C04:	Imprevisti per fase a)	€	15.000.000,00
C05:	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi per fase a)	€	-
C06:	Accantonamento di cui all'articolo 106, comma 1 lett a) del DLgs. 50/2016 per fase a)	€	5.551.660,62
C07:	Spese relative alle necessarie attività preliminari, alle conferenze di servizi	€	500.000,00
C08:	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento (PMC), di verifica e validazione, di coordinamento in fase di esecuzione e di Direzione Lavori per fase a), spese per la formazione del collegio consultivo tecnico	€	20.000.000,00
C08:	Contributo per struttura commissariale	€	4.500.000,00
C09:	Spese per commissioni giudicatrici	€	300.000,00
C10:	Spese per pubblicità	€	300.000,00
C11:	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed eventuali collaudi specialistici per fase a)	€	3.000.000,00
C12:	I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge, arrotondamenti	€	7.000.000,00
<b>Totale Somme a Disposizione</b>		€	57.351.660,62
<b>Totale Quadro Economico</b>		€	950.000.000,00

FIGURA 14-1 - QUADRO ECONOMICO PER LA COSTRUZIONE DELLA FASE A)

Per i prezzi unitari si è fatto riferimento al Prezziario della Regione Liguria anno 2020 in prima istanza e se in questo non vi erano presenti prezzi idonei si è fatto riferimento al prezziario ANAS 2020. Per alcune lavorazioni – di concerto con ADSP e il verificatore - sono stati definiti dei nuovi prezzi per tenere conto delle economie di scala, in relazione alla significativa dimensione dell'intervento. Viste le quantità e gli importi esposti nel calcolo sommario della spesa, a cui si rimanda, si è ritenuto di applicare delle economie di mercato derivate da ottimizzazioni delle attività produttive ripetitive e da sconti che le imprese potranno ottenere al momento dell'esecuzione delle opere. Inoltre per la definizione dei prezzi e delle analisi si è provveduto a verificarli con altri similari provenienti da prezziari di rilevanza nazionale o con progetti analoghi eseguiti di recente.

La copertura finanziaria del quadro economico per la realizzazione della fase a) verrà assicurata dalle seguenti fonti di finanziamento in via di definizione con le Amministrazioni competenti:

- da un contributo di complessivi 600 milioni di euro a valere sul Fondo complementare di cui al D.L. n. 59/2021 e/o su altre fonti del Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità sostenibili;
- dalla concessione di un'operazione finanziaria con la Banca Europea degli Investimenti per un importo di 253 milioni di euro;
- dall'attribuzione di un contributo da parte della Regione Liguria per 57 milioni di euro;
- da risorse già nelle disponibilità dell'AdSP per circa 40 milioni di euro.

I suddetti importi potrebbero essere rimodulati sulla base delle esigenze finanziarie di AdSP.

## 15. ITER AUTORIZZATIVO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO ED EVENTUALI AUTORIZZAZIONI GIÀ ACQUISITE O RICHIESTE

### 15.1. L'iter autorizzativo per la realizzazione dell'intervento

Come già evidenziato, l'opera è oggetto di Commissariamento ai sensi dell'articolo 4 , del Decreto Legge 18 aprile 2019, n. 32, convertito con modificazioni dalla Legge 14 giugno 2019, n. 55, disposto con DPCM in fase di registrazione alla Corte dei Conti.

L'iter autorizzativo dell'opera è disciplinato dal citato articolo 4 comma 2 ove è previsto che “[...] **L'approvazione dei progetti da parte dei Commissari straordinari, d'intesa con i Presidenti delle regioni territorialmente competenti, sostituisce, ad ogni effetto di legge, ogni autorizzazione, parere, visto e nulla osta occorrenti per l'avvio o la prosecuzione dei lavori, fatta eccezione per quelli relativi alla tutela ambientale, per i quali i termini dei relativi procedimenti sono dimezzati, e per quelli relativi alla tutela di beni culturali e paesaggistici, per i quali il termine di adozione dell'autorizzazione, parere, visto e nulla osta e' fissato nella misura massima di sessanta giorni dalla data di ricezione della richiesta, decorso il quale, ove l'autorita' competente non si sia pronunciata, detti atti si intendono rilasciati. L'autorita' competente puo' altresì chiedere chiarimenti o elementi integrativi di giudizio; in tal caso il termine di cui al precedente periodo e' sospeso fino al ricevimento della documentazione richiesta e, a partire dall'acquisizione della medesima documentazione, per un periodo massimo di trenta giorni, decorso il quale i chiarimenti o gli elementi integrativi si intendono comunque acquisiti con esito positivo. Ove sorga l'esigenza di procedere ad accertamenti di natura tecnica, l'autorita' competente ne da' preventiva comunicazione al Commissario straordinario e il termine di sessanta giorni di cui al presente comma e' sospeso, fino all'acquisizione delle risultanze degli accertamenti e, comunque, per un periodo massimo di trenta giorni, decorsi i quali si procede comunque all'iter autorizzativo.[...]**”.

In ogni caso, al progetto della nuova diga foranea di Genova, inserito nell'Allegato IV del DL 77/2021 convertito nella Legge 108/2021, si applicano le previsioni di cui all'Art. 44 del citato decreto, con particolare riferimento alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e alla conferenza dei servizi ai fini dell'acquisizione di pareri, nulla osta e autorizzazioni necessari per la realizzazione dell'intervento, che sono attivate sul Progetto di Fattibilità Tecnico Economica.

Da rilevare che durante il Dibattito Pubblico sul progetto della nuova diga sono già stati coinvolti i diversi enti territoriali che normalmente presiedono alla conferenza dei servizi, in modo tale da renderli già edotti delle soluzioni tecniche e per acquisire preventivamente eventuali osservazioni e/o prescrizioni.

In particolare, sono state avviate le interlocuzioni con ENAC, Sovrintendenza ai Beni Culturali, Regione Liguria, Comune di Genova, ARPAL, Agenzia del Demanio, Ufficio Dogane, ASL, Provveditorato Interregionale OO.PP.

Gli enti coinvolti hanno effettuato le proprie valutazioni preliminari, fornendo già in alcuni casi indicazioni utili ai fini dell'elaborazione dei successivi livelli di progettazione e dei profili autorizzativi da espletarsi sugli stessi. Si tratta di un passaggio utile e funzionale ad agevolare l'iter autorizzativo complessivo dell'intervento, per il quale, data l'urgenza connessa con il Programma Straordinario, l'Autorità di Sistema ha previsto di procedere con appalto integrato complesso per la progettazione definitiva, esecutiva e l'esecuzione dei lavori.

## 15.2. Le procedure relative agli aspetti ambientali

Con riferimento ai profili ambientali, la cui autorizzazione risulta eccettuata alla competenza esclusiva del Commissario, si è già argomentato in precedenza riguardo all'assoggettamento a VIA del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica dell'intervento ai sensi dell'art. 44, comma 3, del DL 77/2021, come modificato in sede di conversione ex Legge 108/2021. Il PFTE è pertanto corredato dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) di cui all'art. 22, comma 1, del D.Lgs. 152/2006 e nello svolgimento delle attività di progettazione ed esecuzione lavori oggetto di affidamento occorrerà adempiere alle indicazioni e alle misure previste nel SIA, ivi comprese le misure di mitigazione e compensazione ambientale e le attività di cui al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), tenendo conto delle eventuali modifiche e/o integrazioni prescritte nell'ambito del provvedimento di VIA rilasciato dall'Autorità competente.

Relativamente ai profili legati alla tutela di beni culturali e paesaggistici, anch'essi eccettuati dalla competenza esclusiva del Commissario Straordinario, si sottolinea che è già stata attivata presso la Soprintendenza, ai sensi dell'art.25 del D.lgs. 50/2016, la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico e che con nota del 10/02/21 Prot. N° 4128 è stata richiesta l'esecuzione di indagini di campo volte all'osservazione diretta dell'area interessata dalla nuova diga foranea ai fini della verifica e individuazione di possibili elementi di interesse archeologico.

La Sovrintendenza ha confermato l'interesse storico del Molo Duca di Galliera, raccomandando che la soluzione progettuale garantisca la massima conservazione del

monumento. Le soluzioni progettuali proposte sono state concepite tenendo conto di questo criterio cercando di limitare il più possibile la demolizione di questo tratto di molo storico. In tal senso, allo scopo di ricavare un accesso al porto antico attraverso un nuovo canale di accesso, è stata definita una larghezza minima per il transito delle navi in sicurezza, prevedendo la demolizione di un tratto di soli 350 m in relazione allo sviluppo totale che caratterizza il Molo Lucedio-Duca di Galliera di 850 m.

## 16. APPROFONDIMENTI DA SVOLGERE NELLE FASI SUCCESSIVE DI PROGETTAZIONE

Come evidenziato nel capitolo precedente, il Dibattito Pubblico ha consentito di entrare in contatto con gli enti competenti ai fini del ricevimento di un parere preliminare sull'intervento della nuova diga foranea. In tal senso sono state avviate le interlocuzioni con l'ENAC, la Soprintendenza ai Beni Culturali, la Regione Liguria e il Comune di Genova, l'ARPAL, l'Agenzia del Demanio, l'Ufficio Dogane, l'ASL, il Provveditorato Interregionale OO.PP.

Nell'ambito del Dibattito Pubblico l'**ENAC** ha richiesto approfondimenti in merito alle interferenze della nuova diga che riguarda l'approdo di grandi navi portacontainer nel bacino di Sampierdarena, con le attività aeroportuali. In particolare ha richiesto informazioni aggiuntive per la fase a) di costruzione, che prevede lo spostamento della diga su alti fondali nell'area di levante e la realizzazione di un impianto eolico, ai fini della valutazione della compatibilità delle nuove infrastrutture con i vincoli aeroportuali.

L'ENAC ha inoltre ravvisato i rilevanti impatti che si riscontrerebbero in merito alla compatibilità delle infrastrutture della fase b) di costruzione, che riguardano l'area di ponente più prossima all'aeroporto, con i vincoli aeroportuali.

In tal senso l'ENAC si è riservata di esaminare il progetto nell'ambito di uno specifico tavolo tecnico finalizzato a valutare i futuri programmi di sviluppo del porto con il limitrofo scalo. Ai fini dell'avviamento del tavolo tecnico sono stati forniti all'ENAC i dati e le informazioni richiesti, necessari per le valutazioni di cui sopra.

Riguardo agli aspetti archeologici, paesaggistici e monumentali, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio e per la città Metropolitana di Genova e la provincia di La Spezia, ha espresso un parere in merito con la nota del 12 febbraio 2021.

In merito agli **aspetti archeologici** la Soprintendenza, a seguito dell'attivazione della procedura preventiva dell'interesse archeologico, ha richiesto l'esecuzione di indagini di campo volte all'osservazione diretta dell'area interessata dalla nuova diga foranea, ai fini della verifica e dell'individuazione di possibili elementi di interesse archeologico. Nella riunione del 12 febbraio 2021 con il Dr. Simon Luca Trigona, funzionario archeologo della Soprintendenza Archeologia, si è concordato di procedere con le seguenti attività di campo, che sono state realizzate in corrispondenza dell'ingombro del tracciato della nuova diga:

- in corrispondenza di tutti i targets riscontrati con precedente indagine Side Scan Sonar sono state realizzate puntuali ispezioni visive attraverso l'impiego di un ROV (remote operated vehicle) in grado di restituire immagini adeguate all'analisi delle caratteristiche degli oggetti e alla valutazione dell'interesse archeologico;
- in corrispondenza del tracciato della nuova diga, al fine di verificare le caratteristiche del fondo marino e l'eventuale presenza di ulteriori targets di possibile interesse archeologico, sono stati realizzati 4 transetti di ispezione video - longitudinali, georeferenziati e con interassi di 50 m, rimandando alla fase di progettazione definitiva la conclusione delle indagini archeologiche di prima fase. Tali ulteriori indagini consisteranno nella copertura integrale dell'area di progetto tramite ulteriori transetti video di completamento, nelle necessarie immersioni di verifica e nelle indagini geofisiche (sub bottom), oltre che nei necessari approfondimenti richiesti da ogni eventuale prescrizione formulata a seguito di possibili riscontri archeologici positivi emersi già da questa fase preliminare di indagine.

Le indagini sono state sorvegliate sul campo da un archeologo di comprovata esperienza nel campo della subacquea, per analizzare sul monitor di bordo le riprese dei tratti di fondo investigati e valutare caratteristiche ed eventuale interesse archeologico di ogni target.

Nell'area di levante, in base alle suddette indagini, sono stati evidenziati alcuni ritrovamenti in prossimità dell'impronta della nuova diga foranea, come evidenziato nella relazione del PFTE relativa agli aspetti archeologici. Come sopra detto, si è concordato con la Soprintendenza di eseguire in fase di progettazione definitiva i necessari approfondimenti, ai fini di analizzare in dettaglio questi ritrovamenti, con ulteriori indagini e ispezioni subacquee: rilievi con sub-bottom profiler in corrispondenza dell'area d'impronta dell'opera, prospezioni subacquee a mezzo Drp Camera, ROV e/o operatori subacquei, verifiche tramite immersioni dei ritrovamenti d'interesse o non meglio identificati, finalizzati alla conservazione e restauro degli elementi di interesse archeologico. Queste indagini sono anche state evidenziate nella nota della Soprintendenza del 10 giugno 2021.

Nelle fasi successive della progettazione deve essere finalizzata la procedura di Verifica Preventiva dell'interesse archeologico, come disciplinata dall'art. 25, comma 8 del D. Lgs. 50/2016.

Riguardo alla **componente monumentale** (ex art. 12 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. - Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio), ai sensi della vigente normativa (ex art. 12 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. - Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) la Diga Foranea del porto di Genova è considerata un “bene monumentale di interesse culturale non verificato” sottoposto a tutela, in quanto opera di autore non più vivente e “la cui esecuzione risale ad oltre settant’anni fa”. Sulla base di tale disposizione, vige la “presunzione di culturalità” e, di conseguenza, esso risulta sottoposto alle disposizioni di tutela del D.lgs. 42/2004.

La Sovrintendenza ha confermato l’interesse storico del Molo Duca di Galliera, raccomandando che la soluzione progettuale garantisca la massima conservazione del monumento. Le soluzioni progettuali proposte sono state concepite tenendo conto di questo criterio, cercando pertanto di limitare il più possibile la demolizione di questo tratto di molo storico. In tal senso, allo scopo di ricavare un accesso al porto antico attraverso un nuovo canale di accesso, è stata definita una larghezza minima per il transito delle navi in sicurezza, prevedendo la demolizione di un tratto di soli 350 m in relazione allo sviluppo totale che caratterizza il Molo Lucedio-Duca di Galliera di 850 m.

In proposito nelle fasi successive della progettazione ci si dovrà uniformare alle indicazioni della Soprintendenza nella produzione degli elaborati necessari sia all’avvio e sviluppo della suddetta “Procedura di Verifica di Interesse Culturale”, ai sensi dell’ex Art. 12 comma 1 e comma 4 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., che all’ottenimento della autorizzazione ex Art. 21 D.Lgs 42/04 oppure, nel caso la Soprintendenza intendesse esprimere il suo parere in merito nell’ambito della Conferenza dei Servizi, ex Art. 25 del medesimo D.Lgs. In tale ambito dovrà essere redatto uno studio architettonico sulle strutture interessate dal progetto relative al molo Duca di Galliera con analisi tecnica particolareggiata del monumento, rilievi di dettaglio della parte emersa e sommersa, descrizione degli elementi di interesse storico-archeologico. Queste attività saranno finalizzate allo sviluppo di soluzioni per il restauro e valorizzazione del molo Duca di Galliera riguardo al tratto che non verrà demolito. Queste indagini sono anche state raccomandate nella nota della Soprintendenza del 10 giugno 2021.

Riguardo alla **componente paesaggistica**, la Sovrintendenza ha evidenziato perplessità in merito all’inserimento di pale eoliche sulla nuova diga foranea. Questo parere è riferito alla soluzione progettuale caratterizzata da un’altezza di 100 m, presentata nella riunione del 3 febbraio nell’ambito del Dibattito Pubblico tramite foto-inserimenti, al fine di fornire gli elementi per la valutazione dell’impatto sul paesaggio. Al fine di tenere conto delle



suddette perplessità della Sovrintendenza, si è ritenuto di proporre pale eoliche di minor impatto, anche ai fini delle interferenze aeroportuali, di altezza di 50 m, sebbene siano meno efficaci rispetto a quelle da 100 m ai fini della copertura del fabbisogno energetico e sostenibilità economica. Queste pale da 50 m potrebbero rappresentare il giusto compromesso in termini di efficacia/sostenibilità e impatto sul paesaggio. In relazione a quest'ultimo punto, al fine di visualizzare la percezione e l'impatto di queste pale da 50 m sul paesaggio, sono stati preparati accurati foto-inserimenti, con viste sia da mare che da terra, che mostrano impatti accettabili sul paesaggio anche in relazione alla presenza di navi e gru di banchina.

Nella successiva fase di progettazione, dovrà essere ottenuta l'autorizzazione della Soprintendenza in merito a questo aspetto, ai sensi dell'ex Art. 146-147 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i..

Non sono pervenuti ulteriori osservazioni e/o pareri da parte degli altri enti competenti coinvolti nell'ambito del Dibattito Pubblico in questo incontro preliminare di conferenza dei servizi.

Si evidenziano poi le **attività di ricerca di ordigni esplosivi**, da effettuare con idonei mezzi e operatori abilitati nella categoria ex A.F.A. - 360303 "Ricognizioni di fondali marini per l'individuazione di ordigni bellici esplosivi nei porti, nelle zone costiere e d'altezza e loro segnalazione alle autorità competenti con l'esclusione di qualsiasi intervento sugli stessi", da intendersi come propedeutiche all'operazione di "bonifica bellica". Tali attività di ricerca dovranno essere effettuate, durante la fase di Progetto Definitivo, nell'intera area di cantiere di realizzazione della nuova Diga Foranea del Porto di Genova e di demolizione dell'esistente, sotto l'esatta osservanza di tutte le condizioni e norme contenute nella Direttiva Tecnica GEN-BSS 01 edizione 2020 "Bonifica Bellica Sistemica Subacquea".

Per l'impianto eolico si raccomanda **l'installazione di un anemometro** in posizione adeguata sulla nuova diga allo scopo di valutare e gestire al meglio la produttività dell'impianto eolico.

Si sottolinea poi la necessità di eseguire le **indagini e monitoraggi ambientali** in coerenza con quanto in dettaglio previsto nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e in particolare nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) in esso contenuto.

Tra gli approfondimenti da svolgere nelle successive fasi di progettazione si evidenziano anche le **analisi per la caratterizzazione dei materiali di risulta**, per la quota parte che si ritiene fattibile anticipare in fase di progettazione, ovvero le indagini relative ai materiali del corpo diga e della sovrastruttura che saranno oggetto di demolizione.

Anche le analisi di caratterizzazione del materiale proveniente dal dragaggio funzionale alla cantierizzazione del parco impianti di prefabbricazione dei cassoni, ipotizzato in adiacenza alla piattaforma portuale di Genova-Prà, dovranno essere eseguite in fase di progettazione definitiva, in ragione dell'effettiva conferma di impiego dell'area ai fini del cantiere e dell'effettiva estensione e configurazione dell'escavo.

I risultati di tali indagini risulteranno utili ai fini dell'aggiornamento del Piano di gestione delle materie elaborato in fase di PFTE e forniranno indirizzi sulla gestione dei materiali in fase di realizzazione dell'opera (ad es. informazioni sui quantitativi di materiale da trattare mediante impianto di recupero mobile da prevedere in cantiere).

Infine per altri aspetti di carattere tecnico, in base a quanto evidenziato nel **parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** (protocollo n°86/2021, emesso a seguito dell'adunanza del 13 ottobre 2021) per quanto riguarda gli aspetti marittimi e strutturali, dovranno essere affrontati i seguenti studi o indagini di approfondimento nell'ambito del progetto definitivo:

- uno studio per l'approfondimento dell'effetto del moto ondoso sul movimento delle navi ormeggiate alle banchine, durante le operazioni di carico e scarico, finalizzato alla determinazione dei tempi di non operatività. Lo studio dovrà essere orientato all'analisi dell'agitazione ondosa alle banchine e dei periodi dell'onda in particolare, da mettere in relazione con i periodi propri delle navi di diversa tipologia e dimensioni. L'obiettivo dello studio sarà quello di valutare una possibile ottimizzazione della diga di sopraflutto, in relazione alla sicurezza e operatività alle banchine secondo i criteri di progetto fissati;
- esplorare la possibilità di realizzare cassoni di altezza maggiore, in relazione alle modalità e mezzi di costruzione dell'Appaltatore, con riferimento al tratto che interessa la sezione n°1 su alti fondali (40-50 m). L'analisi fornirà indicazioni circa la possibilità di limitare l'impatto ambientale in relazione alla riduzione del materiale da importare dalle cave per lo scanno d'imbasamento dei cassoni;
- approfondimenti legati alle verifiche di stabilità dei cassoni in base a normative anche straniere (es. British Standards o ROM – Recomendaciones para Obras Marítimas) e esecuzione di uno studio su modello fisico per esaminare anche sperimentalmente le verifiche a scorrimento e a ribaltamento dei cassoni cellulari che costituiscono la

nuova diga foranea. Lo studio dovrà riguardare sia le sezioni della nuova diga a parete verticale che quelle con scogliera antiriflessione in adiacenza alla parete verticale sul lato mare.

- approfondimenti per la definizione dei segnalamenti luminosi di concerto con le Autorità Marittime : Capitaneria di Porto e MARIFARI;
- eventuale studio di approfondimento con simulatore real time nel caso in cui fosse deciso di utilizzare il varco a levante di Bettolo per il passaggio delle navi che accedono dalla nuova imboccatura e sono dirette al porto Antico. Il simulatore real time dovrebbe essere utilizzato anche nel caso in cui accedessero al porto navi portacontainer di dimensioni superiori a quelle di progetto (lunghezza superiore a 400 m).
- fornitura, installazione e gestione di un boa ondometrica, da prevedere di concerto con Capitaneria di Porto e MARIFARI, per la misura delle condizioni ondometriche in prossimità della nuova diga foranea, che possa essere di supporto alla definizione delle condizioni meteomarine almeno per tutta la durata dei lavori, per poi valutare se lasciare la strumentazione in sito in via permanente e definitiva.
- approfondimenti per il parco eolico riguardo alla definizione dei dettagli costruttivi delle fondazioni delle torri eoliche e della distanza delle torri eoliche dal filo interno dei cassoni della nuova diga in relazione alla possibilità di collisione con nave in accosto in avaria o a seguito del perdita di controllo della nave stessa.