



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale
Scali Rosciano, 6 - 57123 Livorno, Italia

R.U.P. ing. Enrico Pribaz
D.E.C. ing. Ilaria Lotti

R.T.P.



30035 Mirano (VE)
Viale Belvedere, 8/10
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711
Fax +39 041 4355 933
portolivorno@fm-ingegneria.com



P.O. Box 1132
3800 BC Amersfoort
The Netherlands
www.royalhaskoningdhv.com

Tel. +44 (0)207 222 2115
Fax +44 (0)207 222 2659
info@rhdhv.com



35027 Noventa Padovana (PD)
Via Panà 56/a

Tel. +39 049 8945 087
Fax +39 049 8707 868
mail@hsmarinesrl.com



31027 Spresiano (TV)
Via Tiepolo, 8
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31
Fax +39 0422 8895 89
info@gtgeo.it

PROGETTO

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE E DEFINITIVA DELLE
OPERE MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI
NELLA NUOVA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA
PIATTAFORMA EUROPA, COMPRESO LO STUDIO DI
IMPATTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
AMBIENTALE**

EMISSIONE

PROGETTO PRELIMINARE

TITOLO

A - PARTE GENERALE

BoD: Base of Design

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1	12/12/2019	1233_PP-A-002_1.doc	Riscontro mail AdSP-MTS del 11/12/2019	L. Masiero	T. Tassi
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

A002

DATA: 08/11/2019	SCALA: -	FILE: 1233_PP-A-002_0.doc	J.N. 1233/'19
PROGETTO L. Masiero	DISEGNO L. Masiero	VERIFICA L. Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

Indice generale

1	PREMESSA	3
1.1	STATO ATTUALE	3
1.2	PRIMA FASE DELLA PIATTAFORMA EUROPA - INTERVENTI RICOMPRESI NELLA PROGETTAZIONE OGGETTO DI AFFIDAMENTO	6
1.3	INTERVENTI RICOMPRESI NELLA PROGETTAZIONE OGGETTO DI AFFIDAMENTO – LAYOUT DI PROGETTO	7
2	DOCUMENTAZIONE	10
2.1	PIANO REGOLATORE PORTUALE	10
2.2	DOCUMENTAZIONE MESSA A DISPOSIZIONE DALLA STAZIONE APPALTANTE	11
2.3	DOCUMENTO INERENTE ALLO STATO ATTUALE E PREGRESSO DELLE OPERE ESISTENTI	13
2.3.1	DIGA MARZOCCO	13
2.3.2	DIGA CURVILINEA	13
2.3.3	DIGA MELORIA	15
3	DATI GENERALI	19
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	21
5	DATI AMBIENTALI	24
6	NAVI	30
7	COEFFICIENTI DI SICUREZZA	31
8	MATERIALI	33

Progetto:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:
PARTE GENERALE
1233_PP-A-002_1.docx

Indice delle figure

Figura 1 – Estratto da IGM 1982 con presente la Darsena Toscana parzialmente realizzata3
Figura 2 – Porto di Livorno- Stato attuale.....4
Figura 3 – Porto di Livorno- Nuovo Piano Regolatore6
Figura 4 – Porto di Livorno - Planimetria indicativa di progetto.....7
Figura 5 – Porto di Livorno - Planimetria degli interventi ricompresi nella progettazione oggetto di affidamento.....8

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

1 PREMESSA

Il presente documento elenca gli input progettuali (Basis of Design) utilizzati per lo sviluppo del Progetto Preliminare delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, in accordo con il Piano Regolatore Portuale approvato, ai sensi dell'art. 5, comma 3 della legge 28 gennaio 1994 n. 84, con Delibera del Consiglio Regionale n. 36 in data 25.3.2015 e secondo un'articolazione degli interventi indicata nel documento *"Nuovo Piano Regolatore Portuale del Porto di Livorno – Articolazione Temporale degli Interventi"*. Detto ultimo documento è stato approvato con Provvedimento Presidenziale n° 126 in data 03/10/2017.

1.1 Stato attuale

La circoscrizione territoriale dell'allora Autorità Portuale di Livorno, definita dal D.M. 06.4.1994 (G.U n.116 del 20.05.1994), comprendeva tutto il tratto di costa affacciato al Mare Ligure compreso tra la foce del Calambrone a Nord e lo scoglio della Regina a Sud (opera di sopraflutto del porticciolo Nazario Sauro). Il porto di Livorno deriva in termini di infrastrutture, allo stato attuale, da quanto programmato ed attuato con il previgente Piano Regolatore Portuale (PRP) risalente al 1955. Più precisamente nel 1973 il PRP fu oggetto di una variante che avrebbe consentito la realizzazione della Darsena Toscana; questa darsena rappresenta ancora oggi l'unica infrastruttura dedicata esclusivamente ai contenitori, mentre negli ultimi anni, utilizzando lo strumento urbanistico dell'Adeguamento Tecnico Funzionale, sono state introdotte alcune modeste variazioni al PRP ma senza migliorarne significativamente la funzionalità e l'operatività.



Figura 1 – Estratto da IGM 1982 con presente la Darsena Toscana parzialmente realizzata

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

Infine, nel 2010 è stata approvata una seconda ed ultima variante al Piano Regolatore Portuale del 1955 finalizzata esclusivamente alla realizzazione di infrastrutture per l'approdo turistico all'interno del Porto Mediceo, porzione del bacino portuale già da tempo utilizzata per accogliere natanti da diporto.

Il porto di Livorno, in considerazione di quanto sopra esposto, presenta oggi limiti dimensionali che ne rallentano la crescita, nonostante la notevole appetibilità dovuta sia alla favorevole ubicazione geografica che alle ottime prospettive di sviluppo dei collegamenti stradali e ferroviari.

L'obsoleto strumento di pianificazione portuale del 1955, che a parte alcuni interventi marginali di modesta utilità è stato completamente attuato, non era già da tempo in grado di garantire al porto di Livorno concrete prospettive di sviluppo.



Figura 2 – Porto di Livorno- Stato attuale

Un nuovo Piano Regolatore Portuale rappresentava dunque per Livorno un passaggio obbligatorio e di grande rilevanza strategica, non solo per lo sviluppo del porto ma anche per la città, per il sistema di distretti industriali localizzati nelle vicinanze e per la Regione Toscana; il porto di Livorno costituisce senza alcun dubbio il nodo principale della Piattaforma Logistica Costiera indicata nel P.I.T. e nel P.R.S. della Regione Toscana.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto di fattibilità tecnico economica	PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx

In una visione moderna il porto non è solo un terminale trasportistico ma sempre di più un sistema complesso ed articolato all'interno di un'ampia rete di relazioni infrastrutturali ed economiche.

Di conseguenza, il Piano Regolatore Portuale non è più, come si credeva in passato, un semplice programma di opere ma uno strumento di pianificazione strategica. Esso infatti deve essere in grado di connettere più efficacemente possibile l'area portuale sia ai vettori di traffico marittimo (transhipment, feeder, ...) in costante evoluzione, che alle reti infrastrutturali terrestri, coniugando insediamenti produttivi, commerciali con i relativi piani di sviluppo, in armonia con la sostenibilità ambientale.

Trattando del porto di Livorno è necessario operare una netta suddivisione fra il cosiddetto porto storico, comprendente anche la parte cantieristica, ed il porto commerciale vero e proprio che, pur affacciandosi con una banchina al bacino mediceo, si sviluppa a nord di esso e comprende la Darsena Toscana, la Darsena Inghirami (Darsena 1) ed il cosiddetto Canale Industriale sulle cui sponde operano numerosi concessionari.

Il porto storico è intimamente legato al tessuto cittadino, al quale è connesso anche per via acquatica, attraverso i famosi "canali", nati insieme alla città. Il porto commerciale, che a parte il canale industriale si sviluppa prevalentemente a ridosso del Bacino S. Stefano, della Darsena Toscana e della Darsena n°1, presenta numerosi inconvenienti che possono essere così riassunti:

- limitata superficie dei piazzali operativi, segnatamente di quelli destinati al traffico di contenitori;
- difficoltà nella navigazione per la presenza di strettoie e di tortuosità dei percorsi da effettuare per ormeggiare le navi nel porto interno;
- posizione poco felice degli attracchi per prodotti petroliferi, che vengono trasferiti nei serbatoi di accumulo attraverso tubazioni che interessano il sedime di piazzali operativi;
- interferenza con il canale dei Navicelli.

La situazione descritta è stata oggetto negli anni passati di numerosi dibattiti, che hanno condotto a proposte più o meno condivisibili, ma fondamentalmente basate su di un ampliamento del porto ottenuto con la creazione di un nuovo ampio bacino esterno, a nord della diga del Marzocco, fino alla foce del Calambrone.

Insieme al nuovo bacino è sempre stato ipotizzato un accesso indipendente al canale dei Navicelli, in modo da eliminare una pesante servitù e da impedire i fenomeni di interrimento che interessano la Darsena Toscana.

Questi problemi sono stati affrontati e risolti in sede di redazione dell'attuale Piano Regolatore Portuale che è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 36 in data 25.3.2015.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europea, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

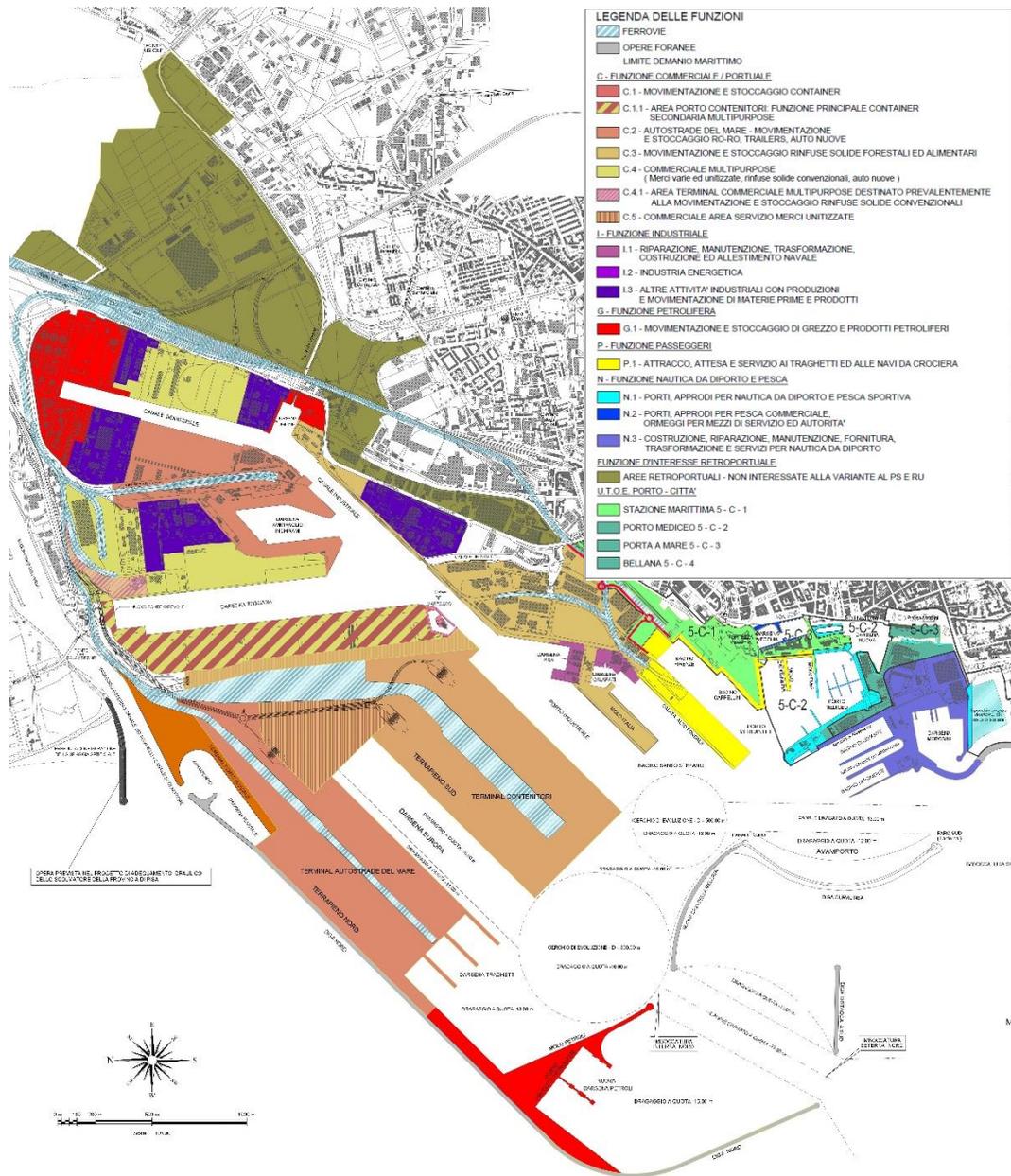


Figura 3 – Porto di Livorno- Nuovo Piano Regolatore

1.2 Prima fase della Piattaforma Europa - Interventi ricompresi nella progettazione oggetto di affidamento

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale ha quindi individuato ed approvato con Provvedimento Presidenziale n° 126 del 03/10/2017, tra le opere previste nel Piano Regolatore Portuale del porto di Livorno, quelle prioritarie inserendole all'interno della prima fase della Piattaforma Europa che comprende nello specifico le seguenti opere:

- La nuova imboccatura portuale con tutte le opere di difesa ed i relativi dragaggi dei canali di accesso e dei cerchi di evoluzione per garantire la navigabilità e la sicurezza del porto di Livorno;
- Il Nuovo Terminal Containeri;

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europea, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

In linea generale la progettazione riguarda le opere marittime di protezione della nuova imboccatura portuale del porto di Livorno (imboccatura Nord), il nuovo bacino portuale con il canale navigabile e i lavori di dragaggio connessi alla loro funzionalità.

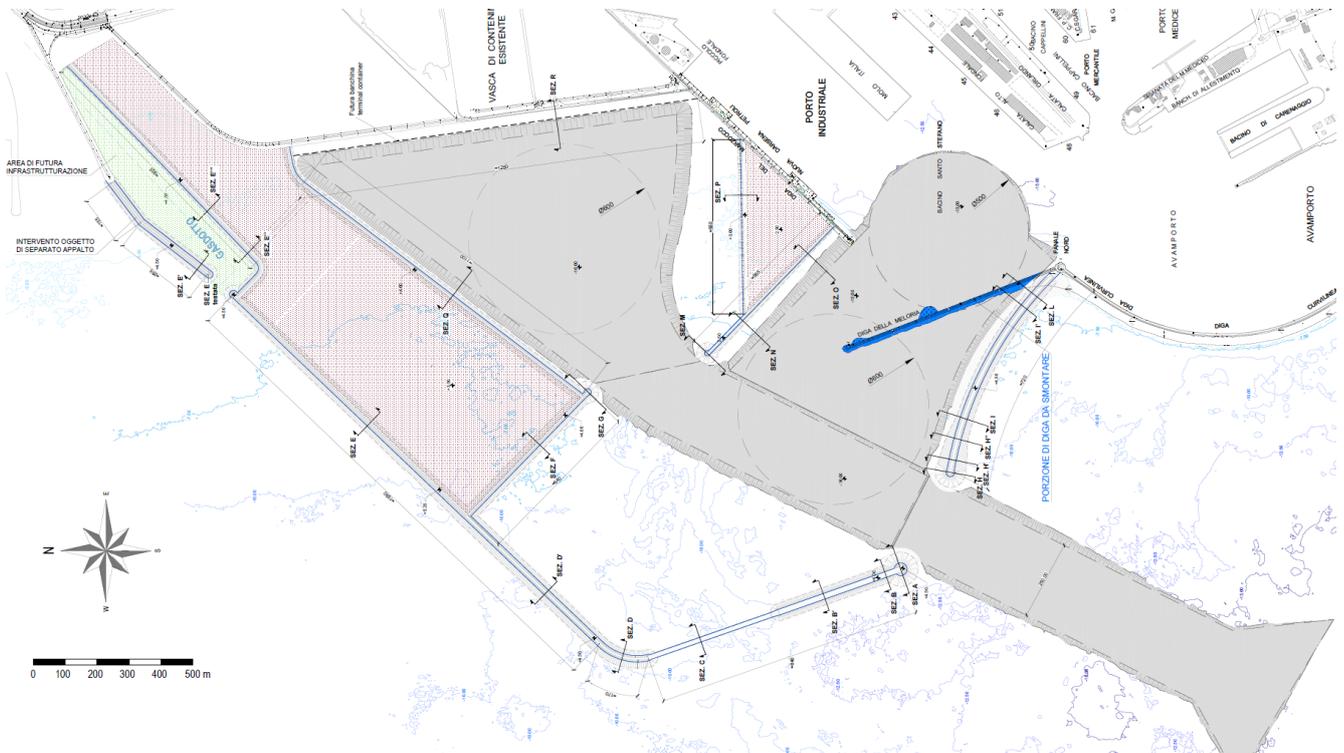


Figura 5 – Porto di Livorno - Planimetria degli interventi ricompresi nella progettazione oggetto di affidamento.

Più in dettaglio, per quanto riguarda le opere marittime, si prevede l'ampliamento del Porto di Livorno mediante la realizzazione di un nuovo molo di sopraflutto (Diga Nord), la riconfigurazione e il prolungamento della diga del Marzocco (Diga Sud) e lo smontaggio e riconfigurazione del tratto settentrionale della diga della Meloria (Nuova Diga della Meloria).

Gli interventi di dragaggio sono finalizzati alla preparazione del piano di imposta delle nuove opere (bonifica dell'imbasamento), all'approfondimento dei fondali del canale di accesso (tratto esterno a -17 m s.m.m. e tratto interno a -16 m s.m.m.) e alla realizzazione dei bacini/darsene interne (darsena del nuovo terminal container a -16 m s.m.m., specchio acqueo del bacino Santo Stefano e fondali prospicienti a -13 m s.m.m.).

La natura dei sedimenti interessati dal dragaggio è varia (limo, sabbia, ghiaia fine) e si assume che una buona parte di essi possa risultare idonea per il ripascimento della spiaggia emersa e sommersa. Le indagini attualmente in corso, i cui esiti sono ancora da definire, sembrano testimoniare una situazione relativamente favorevole, con livelli di contaminazione tali da consentire una gestione dei sedimenti che preveda come obiettivo principale il ripascimento (sommerso) delle spiagge a Nord del Porto, ovvero del litorale tra la foce dello Scolmatore e la foce dell'Arno.

Il materiale dragato, ove non compatibile con i ripascimenti, andrà gestito all'interno di una colmata che verrà realizzata creando una vasca di adeguata capacità all'interno del nuovo bacino portuale; la vasca sarà conterminata, sul lato mare, dal tratto terminale della Diga Nord e, sul lato interno, da argini in scogliera. Una porzione della vasca di colmata sarà opportunamente impermeabilizzata al fine di

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
---	--	---

contenere i sedimenti di classe “D”. Oltre alle aree di colmata poste alla radice della Diga Nord, è prevista la realizzazione di una seconda colmata tra la nuova Diga Sud e la Diga del Marzocco.

L’intervento è stato suddiviso in corpi d’opera, identificati con la sigla WBS, che individuano le opere marittime (dighe esterne e interne) e i dragaggi (canale, darsena e bacini interni).

Nei successivi paragrafi si riporta una descrizione dettagliata delle opere marittime e dei dragaggi con riferimento ai corpi d’opera in cui è stato suddiviso l’intervento; si riporta inoltre un’ipotesi di gestione della colmata e un’indicazione delle aree di ripascimento a Nord del porto. Per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici specifici.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

2 DOCUMENTAZIONE

Si riepiloga la documentazione utilizzata per la progettazione preliminare delle opere

2.1 Piano Regolatore Portuale

- Relazione generale
- Normativa di attuazione
- Planimetria stato attuale
- Delimitazione dell'ambito del P.R.P
- Planimetria limiti demaniali marittimi
- Aree funzionali e destinazioni d'uso – Planimetria Generale
- Caratteri generali del P.R.P. – Planimetria Generale
- Articolazione temporale ed evidenziazione delle fasi attuative – TAVOLA 1/3 - FASE 1
- Articolazione temporale ed evidenziazione delle fasi attuative – TAVOLA 2/3 - FASE 2
- Articolazione temporale ed evidenziazione delle fasi attuative – TAVOLA 3/3 - FASE 3
- Interconnessioni stradali, ferroviarie e idroviarie pianificate e programmate. Inquadramento territoriale
- Interconnessioni stradali, ferroviarie e idroviarie – Ambito portuale – Soluzione di Piano
- Aree soggette al vincolo preordinato all'esproprio
- Planimetria limiti doganali – Stato attuale
- Planimetria limiti doganali – Stato di progetto
- Sezione di porto - Aree funzionali e destinazioni d'uso
- Studio meteomarinario
- Studio penetrazione moto ondoso ed agitazione interna
- Studio della circolazione idrica portuale e della qualità delle acque portuali
- Studio della navigabilità
- Analisi dell'interferenza delle opere con lo Scolmatore d'Arno ed il canale dei Navicelli
- Studio della dinamica costiera
- Studio del potenziale insabbiamento dell'imboccatura portuale
- Studio sulla gestione dei materiali di dragaggio
- Inquadramento geologico e geotecnico
- Analisi dei traffici portuali e previsioni di sviluppo
- Studio fabbisogno energetico
- Analisi e verifica del funzionamento dell'infrastruttura portuale
- Analisi del patrimonio culturale presente nel porto di Livorno
- Traffico lato terra e compatibilità con il sistema infrastrutturale
- Aspetti geologici e geotecnici
- Studio di navigabilità Terminal crociere
- Analisi delle alternative e scelta della configurazione di Piano Regolatore
- Stima tecnica economica degli interventi pianificati
- Analisi delle alternative e scelta della soluzione di piano per le infrastrutture lato terra
- Planimetria ipotesi tipologiche di intervento – Opere a mare
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 1
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 2
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 3
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 4

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
---	--	---

- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 5
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 6
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 7
- Ipotesi tipologiche di intervento – Sezioni – TAVOLA 8
- Ipotesi tipologiche - Infrastrutture stradali – Sezioni tipo viabilità di accesso ai terminal
- Ipotesi tipologiche - Infrastrutture ferroviarie – Piano del ferro e sezioni tipo del terminal
- Analisi del patrimonio culturale presente nel porto di Livorno – Inquadramento Generale
- Analisi del patrimonio culturale presente nel porto di Livorno – Carta stratigrafica di paesaggio
- Analisi del patrimonio culturale presente nel porto di Livorno – Patrimonio culturale in porto
- Analisi del patrimonio culturale presente nel porto di Livorno – Valorizzazione del patrimonio culturale e dei percorsi tematici
- Planimetria dello stato di fatto dell’area portuale
- Planimetria dello stato di fatto dell’area portuale e Piano Regolatore Portuale vigente
- Planimetria dello stato di fatto dell’area portuale e Piano Regolatore Portuale 2012
- Piano Regolatore Portuale e Piano Strutturale vigenti e confronto con P.R.P. 2012
- Interconnessioni stradali, ferroviarie e idroviarie esistenti. Inquadramento territoriale
- Interconnessioni stradali ambito portuale. Stato di fatto
- Interconnessioni ferroviarie ambito portuale. Stato di fatto
- Valutazione Ambientale Strategica - Dichiarazione di sintesi

2.2 Documentazione messa a disposizione dalla Stazione Appaltante

- Documentazione inerente la procedura aperta per l’affidamento dei lavori e dei servizi per l’esecuzione delle “indagini geognostiche, geofisiche ed ambientali per la progettazione della piattaforma europa del Porto di Livorno”.
- “Convenzione tra Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale (A.d.S.P.) ed ARPAT per assistenza specialistica e il rilevamento di dati ambientali, mediante campagne mirate, per l’aggiornamento del Quadro Conoscitivo ambientale del territorio di Livorno e del mare circostante l’area portuale” - Indagini sull’inquinamento acustico - Anno 2017/18
- Caratterizzazione del clima acustico sottomarino nell’area antistante la Piattaforma Europa. Anno 2016. CIBM
- Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell’area antistante la Piattaforma Europa. Anno 2017. CIBM
- Sviluppo ed implementazione di un sistema integrato per la valutazione degli impatti sulla qualità dell’aria, per la gestione degli interventi previsti nel PR del Porto di Livorno. Rapporto finale. Anno 2018. ARIANET s.r.l.
- Servizio di sviluppo ed implementazione di un sistema integrato finalizzato alla valutazione degli impatti sulla qualità dell’aria, per la gestione degli interventi previsti nel piano regolatore del porto di Livorno (PRP). Campagna di monitoraggio della qualità dell’aria nella città di Livorno, Rapporto finale. Anno 2018. IBIMET
- Campagna indicativa di rilevamento della qualità dell’aria con mezzo mobile, presso Livorno – Fortezza vecchia, Livorno – Darsena toscana ovest. 26 ottobre 2017 – 30 luglio 2018; 22 novembre 2017 – 21 agosto 2018. ARPAT
- Rapporto Ambientale e smi, compresi atti autorizzativi delle Procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale del Piano Regolatore Portuale. Anno 2013. Autorità Portuale di Livorno

<p>Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica</p>	<p>Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx</p>
--	---	---

- Servizio di sviluppo ed implementazione di un sistema integrato, finalizzato alla modellizzazione dell'impatto acustico prodotto ed indotto dalle attività del Porto di Livorno, per la gestione degli interventi previsti nel Piano Regolatore del Porto di Livorno (PRP). Relazione conclusiva. Anno 2019. IPOOL & Università di Pisa – dipartimento di Fisica.
- Progetto preliminare di bonifica dell'area marina inclusa nella perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Livorno. Bol-Pr-TO-L-01.08, ICRAM, Marzo 2006.
- Immagini delle elaborazioni da Figura 49 a Figura 64 del documento Bol-Pr-TO-L-01.08, ICRAM, Marzo 2006,
- Monitoraggio ambientale della second vasca di colmata del Porto di Livorno, Relazione attività 2016, ISPRA, febbraio 2017.
- Raccolta ragionata di atti tecnici ed amministrativi a supporto della proposta di ripermetrazione del sito di interesse nazionale di Livorno, Regione Toscana , Provincia di Livorno, Comune di Livorno Autorità Portuale di Livorno, settembre 2013.
- Dragaggio per il ripristino della funzionalità di alcuni accosti nel Porto di Livorno, Progetto esecutivo, Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale, giugno 2017.
- Studio sulla gestione dei materiali di dragaggio, Piano regolatore portuale del Porto di Livorno 2012, Autorità Portuale di Livorno, novembre 2014.
- Aggiornamento sulla dinamica erosiva o accretiva dei litorali toscani, Programma di cooperazione transfrontaliera Italia – Francia “marittimo” 2007-2013.
- Quadro conoscitivo per la Gestione dei Sedimenti Costieri – Rapporto Finale, Università di Firenze e Regione Toscana, Gennaio 2015.
- Relazione tecnica per l'esecuzione di una campagna di rilievi batimetrici all'interno del Porto di Livorno e nell'area antistante (2011).
- Rilievo geomorfologico della zona di mare antistante il Porto di Livorno (2016).
- Geologia vasca di colmata (Inquadramento dell'ambito di studio. Attività di ricerca geognostica nel sito. Esiti delle attività di ricerca geologico-tecnica)
- Monografie dei punti rilevati con sistema GPS e livello digitale
- Rilievi anno 2009 – 2010 - Stazione mareografica di Livorno
- Lavori di costruzione di una vasca di contenimento per sedimenti di dragaggio del Porto di Livorno – Progetto esecutivo (2010)
- Regione Toscana - Determinazione n.4 del 3.6.2014 – NURV (Nucleo Unificato Regionale di Valutazione e verifica degli investimenti pubblici) - Rapporto Ambientale - Parere motivato
- Conferenza servizi preliminare in modalità sincrona avente per oggetto lo studio di fattibilità sulla prima fase della piattaforma europa del Porto di Livorno (2016).
- Servizio difesa del suolo - Adeguamento idraulico del canale scolmatore d'arno – lotto 1 – opere a mare - Progetto esecutivo (2014)
- CNR - Relazione stratigrafica, micropaleontologica e sedimentologica del sottosuolo della Torre del Marzocco (Livorno) e caratterizzazione geocronologica dei reperti lignei rinvenuti (2018)
- SNAM - Rilievo planobatimetrico con definizione delle quote di copertura del metanodotto: “15681 – Allacciamento OLT di Livorno (tratto a mare)” (2019)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

2.3 Documento inerente allo stato attuale e pregresso delle opere esistenti

2.3.1 Diga Marzocco

Data	Perizia	Tipo lavoro	Tipo documenti
1960	1162	Lavori di ripristino e robustimento della scogliera esterna di difesa della diga di Marzocco	Relazione Sezioni scogliera Planimetria generale Sezioni diga Pianta diga Verbale di consegna Collaudo
1979	3750	Progetto generale di ristrutturazione delle scogliere esterne delle dighe del porto di Livorno	Relazione Planimetria generale Sezioni Vegliaia Sezioni curvilinea Sezioni Meloria Sezioni Marzocco Particolari tetrapodi Relazione storica

2.3.2 Diga Curvilinea

Data	Perizia	Tipo lavoro	Tipo documenti
1951	3057	Riparazione tratti banchina interna della Diga Curvilinea danneggiata da azioni di guerra	Collaudo Relazione Verbale di consegna Sezioni scavo 1 Sezioni scavo 2
1951	3549	Ricostruzione della testata nord della Diga Curvilinea e di tratti di antemurale distrutti dal brillamento di mine o da scoppio di bombe	Relazione Verbale di consegna Stato finale Disegni
1952	3838	Bonifica di una zona antistante le opere foranee del porto nel versante sud ad opera della marina militare	Relazione Planimetrie
1954	232	Riparazione dai danni di guerra delle dighe Curvilinea e Vegliaia	Relazione Verbale di consegna Disegni particolari in pietra Rilievi palombaro Planimetria testata nord Planimetria testata sud Pianta e sezione tipo Sezioni scavo
1957	625	Lavori urgenti di straordinaria manutenzione della diga Curvilinea	Relazione Planimetria generale Sezioni

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

1957	730	Lavori urgenti di straordinaria manutenzione della diga Curvilinea	Relazione Planimetria Sezioni
1959	972	Lavori di consolidamento delle dighe foranee del porto di Livorno (Curvilinea e Vegliaia)	Relazione Planimetria generale Sezioni curvilinea Pianta massi difesa Sezioni dighe e pianta testata Vegliaia
1963	1656	Ricognizione e bonifica da relitti ancora giacenti sul fondale marino in alcune zone del porto di Livorno	Relazione Planimetria
1968	2342-2751	Lavori di sistemazione esterna e di robustamento delle dighe Curvilinea e Vegliaia (2751: variante tecnica) e variante 2343 (solo Curvilinea)	Relazione 2342 Relazione 2751 Demolizione massi guardiani (pianta e sezioni) Sezioni scogliera Baca dei massi artificiali (pianta e sezioni) Sezioni scogliera curvilinea Sezioni scogliera (2343) Pianta curvilinea Sezione curvilinea
1979	3750	Progetto generale di ristrutturazione delle scogliere esterne delle dighe del porto di Livorno	Relazione Planimetria generale Sezioni Vegliaia Sezioni curvilinea Sezioni Meloria Sezioni Marzocco Particolari tetrapodi Relazione storica
1979	3276 (3537-3750)	Ristrutturazione generale delle scogliere esterne delle dighe Vegliaia, Curvilinea, Meloria e Marzocco del porto di Livorno - I° lotto Curvilinea	Sezioni
1979	3752	Ristrutturazione generale delle scogliere esterne delle dighe Vegliaia, Curvilinea, Meloria e Marzocco del porto di Livorno. - III° lotto	Relazione generale Relazione terzo lotto Planimetrie e disegni
1983	4209	Ristrutturazione scogliere esterne delle dighe Vegliaia, Curvilinea, Meloria e Marzocco del porto di Livorno	Relazione Planimetria e sezioni
1983	4210	Ristrutturazione scogliere esterne dighe porto di Livorno - 4° Lotto - Curvilinea- èogr. 215-800	Relazione Planimetria Sezioni trasversali Tetrapodi
1985	4436	Ristrutturazione scogliere esterne delle dighe del porto. 5° lotto curvilinea progr. 800-1100	Relazione Sezioni Sezioni tipo

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

			Planimetria Rilievi dopo mareggiate 1988
1987	4612	Lavori di ripristino scogliere testate dighe Vegliaia, Curvilinea e Meloria danneggiate da mareggiate	Pianta e sezione testata sud Curvilinea Relazione
1989	4871	Costruzione raccordo ad arco tra Curvilinea e Meloria	Relazione Relazione geologica Planimetria Sezioni-danni da mareggiate 1 Sezioni-danni da mareggiate 2 Sezioni da realizzare Sezioni di prima pianta Sezioni e planimetria sezioni Vista prospettica Particolare tetrapodi
1991	5079	Costruzione raccordo ad arco tra Curvilinea e Meloria (suppl. 4871)	Relazione Pianta Planimetria porto Sezioni
2002		Recupero e consolidamento banchina interna	

2.3.3 Diga Meloria

Data	Perizia	Tipo lavoro	Tipo documenti
1938	855	Progetto dei lavori occorrenti per il completamento ed il consolidamento della Diga Meloria.	Relazione Relazione suppletiva Fotografia della diga Disegni Analisi dei prezzi Computo estimativo Capitolato speciale d'Appalto Stima dei lavori di primo stralcio
1941	855	Progetto dei lavori occorrenti per il completamento ed il consolidamento della Diga Meloria. (Primo stralcio per la difesa della scogliera fra le progressive 0 e 450 m).	Relazione Disegni Analisi dei prezzi Computo estimativo Capitolato speciale d'Appalto
1946	855	Progetto dei lavori occorrenti per il completamento ed il consolidamento della Diga Meloria.	Relazione Analisi dei prezzi Stima dei lavori di primo stralcio Capitolato speciale d'Appalto
1946	941	Perizia di spesa per la riparazione di danni di guerra sofferto dalle opere murarie subacquee e fuori acqua costituenti la diga della Meloria nel tratto compreso fra la progressiva 390 e la testata della diga stessa.	Relazione Planimetria e sezione tipo Foto Analisi dei prezzi Capitolato speciale d'Appalto

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

			Stima dei lavori di primo stralcio
1950	2988	Perizia di spesa per l'esecuzione di urgenti lavori di riparazioni della scogliera esterna della Diga Meloria, danneggiata da cause di guerra	Relazione Planimetria Calcolo dell'area della sezione tipo Analisi dei prezzi Capitolato speciale d'Appalto Stima dei lavori di primo stralcio
1954	156	Progetto generale per il completamento ed il consolidamento della Diga della Meloria	Relazione Sezione tipo Sezioni Planimetria generale Pianta testata e prospetto Schema del Capitolato d'Appalto Atto di sottomissione Capitolato speciale d'Appalto Computo metrico estimativo
1956	502	Lavori di consolidamento e completamento della Diga della Meloria (1° Lotto tra le progressive 0 e 155 m).	Relazione Sezione tipo Planimetria generale Analisi dei prezzi Computo metrico e stima Liquidazione finale Giornale dei lavori
1956	560	Lavori di consolidamento e robustamento della Diga della Meloria (2° Lotto tra la progressiva 155 e la testata)	Relazione Sezione tipo Stima dei lavori Analisi dei prezzi Computo metrico
1957	670	Lavori di consolidamento e di completamento della Diga della Meloria (2° Lotto tra le progressive 155 e 275 m)	Relazione Disegni e computo aree scogliera Analisi dei prezzi Computo metrico estimativo Capitolato speciale d'Appalto
1958	797	Progetto generale per il completamento e il rinforzo della Diga della Meloria (Terzo lotto tra le progressive 275 e la testat.	Sezione tipo Sezioni prospetti e calcoli
1979	3750	Progetto generale di ristrutturazione delle scogliere esterne delle dighe del porto di Livorno	Relazione Planimetria generale Sezioni Vegliaia Sezioni curvilinea Sezioni Meloria Sezioni Marzocco Particolari tetrapodi

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

			Relazione storica
1985	4435	Ristrutturazione scogliere esterne delle dighe del porto. 6° lotto Meloria	Sezioni Sezione tipo Sezioni da realizzare Tetrapodi Sezioni trasversali Planimetria
1987	4612	Lavori di ripristino scogliere testate dighe Vegliaia, Curvilinea e Meloria danneggiate da mareggiate	Pianta e sezione testata Meloria Relazione
1989	4871	Costruzione del raccordo ad arco tra la progr. 980 della Curvilinea e la progr. 150 della Meloria	Relazione Vista prospettica Rilievi dopo mareggiate del 1990 Danni da mareggiate Sezioni Relazione geologica Sezioni di prima pianta Sezioni da realizzare Planimetria Particolare tetrapodi
1991	5079	Perizia suppletiva alla 4871	Relazione Planimetria porto Pianta Sezioni
1991	5137	Ripristino scogliere di difesa dalla progr. 150 alla testata	Relazione Relazione aggiuntiva
1994	5370	Completamento del ripristino delle scogliere di difesa della diga della Meloria tra la progr. 150 e la testata danneggiata da mareggiate	Sezione tipo Rilievo planimetrico Planimetria
	5681	Progetto dei lavori di manutenzione straordinaria delle scogliere di difesa della Diga della Meloria tra la progr. 150 e la testata	Relazione Planimetria Sezione tipo
2005		Rilievo Diga Meloria	Planimetria Foto Planimetria finale (Scala 1:200)
2005	27-OM	Lavori di straordinaria manutenzione della scogliera di difesa della Diga della Meloria tra la progressiva 150 e la progressiva 420.	RELAZIONE GENERALE RELAZIONE DI CALCOLO CALCOLO DEI VOLUMI COMPUTO METRICO ELENCO PREZZI CRONOPROGRAMMA PIANO DI SICUREZZA

<p>Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica</p>	<p>Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx</p>
--	---	---

			<p>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA ELABORATI GRAFICI: Corografia – scala 1:2000 Planimetrie generali Sezioni – scala 1:200 Sezione tipo- scala 1:100 Particolari tetrapodi CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO STUDIO METEOMARINO</p>
--	--	--	--

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

3 DATI GENERALI

Tipologia di struttura	<p>Opere foranee in materiale lapideo e cassoni per la nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa.</p> <p>Opere dimensionate per consentire il futuro escavo del fondale fino alla quota sommitale d'imposta dello scanno d'imbasamento.</p> <p>Opere interne a scogliera dimensionate e posizionate per consentire la realizzazione di una banchina d'accosto futuro terminal contenitori dello sviluppo lineare di 1150 m.</p> <p>Cassa di colmata dimensionata per il recepimento di 6Mmc circa.</p>
Suddivisione WBS (Work Breakdown Structure)	<p>Opere foranee</p> <hr/> <p>WBS 1: Diga Nord a Cassoni</p> <p>WBS 2: Diga Nord a scogliera</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2a: chiusura - 2b: esterna colmata - 2c: darsena <p>WBS 3: Molo Foraneo Darsena (oggetto di separato appalto)</p> <p>WBS 4: Diga Nord Colmata</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4a: argine Sud-Ovest - 4b: argine Sud-Est <p>WBS 5: Diga Sud</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5a: diga sud - 5b: argine colmata <p>WBS 6: Nuova Diga Meloria</p> <p>WBS 7: Smontaggio Diga Meloria</p> <hr/> <p>Opere di dragaggio</p> <hr/> <p>WBS 10: Imboccatura esterna Nord</p> <p>WBS 11: Imboccatura interna Nord</p> <p>WBS 12: Bacino Interno</p> <p>WBS 13: Canale di collegamento</p> <p>WBS 14: Bacini Santo Stefano</p>
Dimensione delle navi	Vedere capitolo 6
Profondità fondale e quote di progetto	<p>Profondità del fondale di progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - -17.00 m slmm: quota dragaggio WBS 10; - -16.00 m slmm: quota dragaggio WBS 11 e WBS 12; - -13.00 m slmm: quota dragaggio WBS 13 e WBS 14.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

	<p><i>Gli imbasamenti delle testate delle opere WBS 1 e WBS 6 sono stati approfonditi alla quota -20 m slmm per l'eventuale futuro approfondimento a del canale di ingresso.</i></p> <p>Quota sommitale delle opere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - + 4.0 m slmm: quota cassoni (WBS 1 ad eccezione della testata) e coronamento Diga Nord Colmata (WBS4 a e WBS 4 b); - +4.50 m slmm: quota testata WBS1, Nuova Diga della Meloria (WBS 6), Diga Nord a scogliera chiusura e darsena (WBS 2 a e 2 c) e Molo Foraneo Darsena (WBS 3); - +5.25 m slmm: quota muro paraonde Diga Nord a scogliera esterno colmata (WBS 2 b); - +2.50 m slmm: quota scogliera Diga Sud (WBS 5).
Periodo di riferimento delle opere	<p>Opere strutturali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempo di Vita nominale (V_N): 50 anni - Classe d'uso: 3 ($C_u = 1.5$) - Periodo di riferimento ($V_R = V_N \times C_u$): 75 anni <p>Opere marittime dimensionamenti (cfr. "Istruzioni Tecniche per la progettazione delle dighe marittime" del Consiglio Superiore LL.PP. nel 1996):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempo di Vita nominale (V_N): 50 anni (per uso generale e livello di sicurezza 2) - Ripercussione economica: <ul style="list-style-type: none"> o media per opere a gettata o elevata per opere a parete verticale (cassoni) - Tipo di danneggiamento: <ul style="list-style-type: none"> o incipiente per opere a gettata o totale per opere a parete verticale (cassoni) - Rischio per la vita umana: <ul style="list-style-type: none"> o limitato per opere non accessibili (WBS 1, WBS 5 e WBS 6) o elevato per opere accessibili (WBS 2, WBS 3 e WBS 4) - Tempi di ritorno: <ul style="list-style-type: none"> o 140 anni per WBS 1 scogliere, WBS 5 e WBS 6 o 224 anni per WBS 2, WBS 3 e WBS 4 o 475 anni per WBS 1 <p>Opere marittime calcolo risalita e tracimazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempi di ritorno 50 anni

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Generale	Il progetto definitivo viene redatto in conformità alla normativa vigente sulle costruzioni NTC'18 e s.m.i. e, qualora non disponibile, utilizzando i dati riportati nelle normative nazionali e internazionali elencate a seguire.
Opere marittime	<p>BS6349 - Maritime works</p> <p>PIANC 2002 - Guidelines for the Design of Fenders Systems</p> <p>PIANC 2002 - Guidelines for the Design of Fenders Systems</p> <p>Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio Nazionale Ricerche, 1996 - Istruzioni Tecniche per la progettazione delle dighe marittime</p> <p>U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1984 - Shore Protection Manual (SPM) 4th ed.</p> <p>U.S. Army Corps of Engineers (USACE), 1 Jun 06 - Coastal Engineering Manual (CEM). Pub Number EM 1110-2-1100, Part VI</p> <p>C683, CIRIA, London, 2007 - The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)</p> <p>23rd International Conference on Coastal Engineering, Scuola di S. Giovanni Evangelista (Venice). ICCE '92 - Proceedings of the Short Course on Design and Reliability of Coastal Structures</p> <p>EN 1997 - Eurocode 7: Geotechnical design</p> <p>EN 1998-5 - Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance. Foundations, retaining structures and geotechnical aspects</p>
Opere strutturali	<p>EN 1992 - Eurocode 2: Design of concrete structures</p> <p>EN 1993 - Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>EN 1998 - Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance</p> <p>UNI EN 206:2016 "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità"</p> <p>UNI 11104:2016 "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206"</p>
Verifiche geotecniche	NTC'18 - Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale (Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018)

<p>Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica</p>	<p>Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx</p>
--	---	---

	<p>Circolare 21 gennaio 2019 n.7 “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”</p> <p>EN 1997 - Eurocode 7: Geotechnical design</p> <p>EN 1998-5 - Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance. Foundations, retaining structures and geotechnical aspects</p>
<p>Ambiente</p>	<p><u>Aree comprese nei Siti di Interesse Nazionale (SIN)</u></p> <p>D.M. 172 del 15 luglio 2016 “Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale, ai sensi dell’articolo 5-bis, comma 6, della legge 28 gennaio 1994, n. 84”</p> <p>D.M. 7 novembre 2008 “Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, - Articolo 1, comma 996, legge 27 dicembre2006”</p> <p>L. 28 gennaio 1994, n. 84 e ss. mm. ii. “Riordino della legislazione in materia portuale Art. 5-bis Disposizioni in materia di dragaggio e ss.mm.ii.</p> <p>D.D. 8 giugno 2016 “Criteri per la definizione dei valori di riferimento specifici di concentrazione degli inquinanti per i materiali risultanti dalle attività di dragaggio”. (GU Serie Generale n.145 del 23-06-2016)</p> <p>D.M. 147 del 22 maggio 2014 “Ridefinizione del perimetro del sito di bonifica di interesse Nazionale di Livorno” (GU Serie Generale n. 163 del 16-7-2014)</p> <p><u>Aree esterne ai Siti di Interesse Nazionale (SIN)</u></p> <p>D.M. 173 del 15 luglio 2016 “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l’autorizzazione all’immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini” e relativo Allegato Tecnico</p> <p>DELIBERAZIONE 29 settembre 2014, n. 812 “DGRT 1151/2013 restituzione agli usi legittimi delle aree marino – costiere del sito di bonifica di interesse regionale (SIR) di Livorno che dalle indagini di caratterizzazione eseguite da ICRAM sono risultate sotto i valori di intervento”</p> <p><u>Regione toscana</u></p> <p>DELIBERAZIONE 26 marzo 2018, n. 304 “Linee guida per le modalità di rilascio delle autorizzazioni di cui all’art. 17 comma 1 lettera e) e f) della L.R. 80/15.”</p>

<p>Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica</p>	<p>Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx</p>
--	---	---

	<p>LEGGE REGIONALE 28 dicembre 2015, n. 80 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri”</p> <p><u>Gestione terre da scavo</u></p> <p>Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017)</p> <p><u>Testo Unico Ambientale</u></p> <p>Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e smu “Norme in materia ambientale”</p> <p>Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) [2013 – 2015]</p>
--	---

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

5 DATI AMBIENTALI

Livelli di riferimento	<p>Altezza massima registrata: +0.86 m slmm</p> <p>Livello medio mare (MSL): +0.00 m</p> <p>Altezza minima registrata: -0.41 m slmm</p> <p><i>Dati registrati dalla stazione mareografica sita nel Porto di Livorno</i></p> <p>Innalzamento del livello medio mare: scenario IPPC (RCP 8.5) previsione a 60 anni: +0.66 m</p> <p>Sovralzo di progetto: +1.52 m slmm</p>
Onda di progetto	<p>Onda di progetto per dimensionamenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - WBS 1 testata: $H_S = 5.71$ m, Dir = 200°N, $T_P = 12.52$ s; - WBS 1 corrente: minima $H_S = 5.51$ m, Dir = 205°N, $T_P = 13.11$ s, massima $H_S = 6.31$ m, Dir = 200°N, $T_P = 13.11$ s - WBS 2a lato esterno: minima $H_S = 3.12$ m, Dir = 306°N, $T_P = 9.27$ s, massima $H_S = 4.31$ m, Dir = 213°N, $T_P = 12.75$ s - WBS 2a lato interno: $H_S = 1.64$ m, Dir = 174°N, $T_P = 10.17$ s - WBS 2b corrente: $H_S = 2.57$ m, Dir = 293°N, $T_P = 9.27$ s - WBS 2b testata: $H_S = 2.48$ m, Dir = 286°N, $T_P = 9.27$ s - WBS 2 c: minima $H_S = 1.10$ m, Dir = 301°N, $T_P = 9.27$ s, massima $H_S = 1.75$ m, Dir = 295°N, $T_P = 9.27$ s - WBS 3 testata: $H_S = 2.60$ m, Dir = 285°N, $T_P = 9.27$ s - WBS 3 corrente: $H_S = 2.76$ m, Dir = 285°N, $T_P = 9.27$ s - WBS 4a corrente: $H_S = 1.92$ m, Dir = 194°N, $T_P = 12.75$ s - WBS 4a testata: $H_S = 1.35$ m, Dir = 198°N, $T_P = 12.75$ s - WBS 4b: $H_S = 1.46$ m, Dir = 185°N, $T_P = 12.75$ s - WBS 5a corrente: $H_S = 2.27$ m, Dir = 228°N, $T_P = 12.52$ s - WBS 5a testata: $H_S = 1.74$ m, Dir = 227°N, $T_P = 12.52$ s - WBS 5b: $H_S = 0.72$ m, Dir = 311°N, $T_P = 12.52$ s - WBS 6 corrente: $H_S = 4.80$ m, Dir = 226°N, $T_P = 12.52$ s - WBS 6 testata: $H_S = 3.00$ m, Dir = 230°N, $T_P = 12.52$ s <p>Onda di progetto per calcolo tracimazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - WBS 2b: $H_S = 2.50$ m, Dir = 298°N, $T_P = 9.06$ s; - WBS 2c: $H_S = 1.63$ m, Dir = 296°N, $T_P = 9.06$ s; - WBS 4a: $H_S = 1.63$ m, Dir = 193°N, $T_P = 12.00$ s; - WBS 4b: $H_S = 1.20$ m, Dir = 186°N, $T_P = 12.00$ s;
Vento	<p>Normativa vigente sulle costruzioni NTC'18 e s.m.i che prevede i seguenti parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ZONA 3

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

- $v_{b0} = 27 \text{ m/s}$ (50 anni) vedi tab 3.3.I
- $v_{b(Tr)} = 27 \text{ m/s}$ (50 anni) vedi figura C3.3.1 e formula C3.3.2



Tab. 3.3.I -Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

	<p>3.3.2. VELOCITÀ DI RIFERIMENTO</p> <p>La velocità di riferimento v_r è il valore medio su 10 minuti, a 10 m di altezza dal suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), riferito al periodo di ritorno di progetto T_r. Tale velocità è definita dalla relazione:</p> $v_r = v_b \cdot c_r \quad [3.3.2]$ <p>dove</p> <p>v_b è la velocità base di riferimento, di cui al § 3.3.1;</p> <p>c_r è il coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_r.</p> <p>In mancanza di specifiche e adeguate indagini statistiche, il coefficiente di ritorno è fornito dalla relazione:</p> $c_r = 0,75 \sqrt{1 - 0,2 \times \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_r} \right) \right]} \quad [3.3.3]$ <p>dove T_r è il periodo di ritorno espresso in anni.</p> <p>Ove non specificato diversamente, si assumerà $T_r = 50$ anni, cui corrisponde $c_r = 1$. Per un'opera di nuova realizzazione in fase di costruzione o per le fasi transitorie relative ad interventi sulle costruzioni esistenti, il periodo di ritorno dell'azione potrà essere ridotto come di seguito specificato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per fasi di costruzione o fasi transitorie con durata prevista in sede di progetto non superiore a tre mesi, si assumerà $T_r \geq 5$ anni; - per fasi di costruzione o fasi transitorie con durata prevista in sede di progetto compresa fra tre mesi ed un anno, si assumerà $T_r \geq 10$ anni; 																																																																																																																																			
<p>Piovosità</p>	<p>Parametri a, n delle curve di possibilità pluviometrica del tipo $h=a \cdot t^n$ e relative altezze di pioggia cumulata h in mm per vari tempi di ritorno T_r e durate di pioggia da 0.25 fino a 24 ore, ricavate dalla stazione "Livorno Mareografo-TOS01005981" per diverse durate e tempi di ritorno (analisi sui dati del SIR Toscana del 2012).</p> <table border="1" data-bbox="470 1025 1460 1388"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="7">h=a*t^n [mm]</th> <th></th> </tr> <tr> <th>Tr</th> <th>a</th> <th>n</th> <th>t= 0,25</th> <th>0,5</th> <th>1</th> <th>3</th> <th>6</th> <th>12</th> <th>24</th> <th>Tr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>36,274</td> <td>0,20995</td> <td>27,1</td> <td>31,4</td> <td>36,3</td> <td>45,7</td> <td>52,8</td> <td>61,1</td> <td>70,7</td> <td>Tr2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>51,123</td> <td>0,20335</td> <td>38,6</td> <td>44,4</td> <td>51,1</td> <td>63,9</td> <td>73,6</td> <td>84,7</td> <td>97,6</td> <td>Tr5</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>61,901</td> <td>0,21159</td> <td>46,2</td> <td>53,5</td> <td>61,9</td> <td>78,1</td> <td>90,4</td> <td>104,7</td> <td>121,3</td> <td>Tr10</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>72,546</td> <td>0,23518</td> <td>52,4</td> <td>61,6</td> <td>72,5</td> <td>93,9</td> <td>110,6</td> <td>130,1</td> <td>153,2</td> <td>Tr20</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>78,752</td> <td>0,25316</td> <td>55,4</td> <td>66,1</td> <td>78,8</td> <td>104,0</td> <td>124,0</td> <td>147,7</td> <td>176,1</td> <td>Tr30</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>86,772</td> <td>0,27512</td> <td>59,3</td> <td>71,7</td> <td>86,8</td> <td>117,4</td> <td>142,1</td> <td>171,9</td> <td>208,0</td> <td>Tr50</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>97,982</td> <td>0,29903</td> <td>64,7</td> <td>79,6</td> <td>98,0</td> <td>136,1</td> <td>167,4</td> <td>206,0</td> <td>253,4</td> <td>Tr100</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>104,68</td> <td>0,31021</td> <td>68,1</td> <td>84,4</td> <td>104,7</td> <td>147,2</td> <td>182,5</td> <td>226,3</td> <td>280,6</td> <td>Tr150</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>109,54</td> <td>0,31663</td> <td>70,6</td> <td>88,0</td> <td>109,5</td> <td>155,1</td> <td>193,2</td> <td>240,6</td> <td>299,6</td> <td>Tr200</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>125,86</td> <td>0,33052</td> <td>79,6</td> <td>100,1</td> <td>125,9</td> <td>181,0</td> <td>227,6</td> <td>286,1</td> <td>359,8</td> <td>Tr500</td> </tr> </tbody> </table>			h=a*t^n [mm]								Tr	a	n	t= 0,25	0,5	1	3	6	12	24	Tr	2	36,274	0,20995	27,1	31,4	36,3	45,7	52,8	61,1	70,7	Tr2	5	51,123	0,20335	38,6	44,4	51,1	63,9	73,6	84,7	97,6	Tr5	10	61,901	0,21159	46,2	53,5	61,9	78,1	90,4	104,7	121,3	Tr10	20	72,546	0,23518	52,4	61,6	72,5	93,9	110,6	130,1	153,2	Tr20	30	78,752	0,25316	55,4	66,1	78,8	104,0	124,0	147,7	176,1	Tr30	50	86,772	0,27512	59,3	71,7	86,8	117,4	142,1	171,9	208,0	Tr50	100	97,982	0,29903	64,7	79,6	98,0	136,1	167,4	206,0	253,4	Tr100	150	104,68	0,31021	68,1	84,4	104,7	147,2	182,5	226,3	280,6	Tr150	200	109,54	0,31663	70,6	88,0	109,5	155,1	193,2	240,6	299,6	Tr200	500	125,86	0,33052	79,6	100,1	125,9	181,0	227,6	286,1	359,8	Tr500
		h=a*t^n [mm]																																																																																																																																		
Tr	a	n	t= 0,25	0,5	1	3	6	12	24	Tr																																																																																																																										
2	36,274	0,20995	27,1	31,4	36,3	45,7	52,8	61,1	70,7	Tr2																																																																																																																										
5	51,123	0,20335	38,6	44,4	51,1	63,9	73,6	84,7	97,6	Tr5																																																																																																																										
10	61,901	0,21159	46,2	53,5	61,9	78,1	90,4	104,7	121,3	Tr10																																																																																																																										
20	72,546	0,23518	52,4	61,6	72,5	93,9	110,6	130,1	153,2	Tr20																																																																																																																										
30	78,752	0,25316	55,4	66,1	78,8	104,0	124,0	147,7	176,1	Tr30																																																																																																																										
50	86,772	0,27512	59,3	71,7	86,8	117,4	142,1	171,9	208,0	Tr50																																																																																																																										
100	97,982	0,29903	64,7	79,6	98,0	136,1	167,4	206,0	253,4	Tr100																																																																																																																										
150	104,68	0,31021	68,1	84,4	104,7	147,2	182,5	226,3	280,6	Tr150																																																																																																																										
200	109,54	0,31663	70,6	88,0	109,5	155,1	193,2	240,6	299,6	Tr200																																																																																																																										
500	125,86	0,33052	79,6	100,1	125,9	181,0	227,6	286,1	359,8	Tr500																																																																																																																										
<p>Gestione Materiali (Sedimenti)</p>	<p><u>Qualità Sedimenti</u> (fonte dati: "Progetto preliminare di bonifica dell'area marina inclusa nella perimetrazione del SIN di Livorno" (ICARM, Documento Bol-Pr-TOL-01.08 del marzo 2006)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il grado di contaminazione maggiore, sia come estensione dell'area interessata sia come livelli di concentrazione, è stato riscontrato negli strati compresi tra 1 e 2 m di profondità, mentre nello strato relativo ai primi 50 cm la contaminazione rilevata è minore rispetto agli strati sottostanti. - Tali evidenze sono confermate anche dai risultati delle analisi ecotossicologiche. Al di sotto dei due metri di profondità la contaminazione era presente in modo puntiforme e relativa principalmente a Cd e As. 																																																																																																																																			

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europea, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

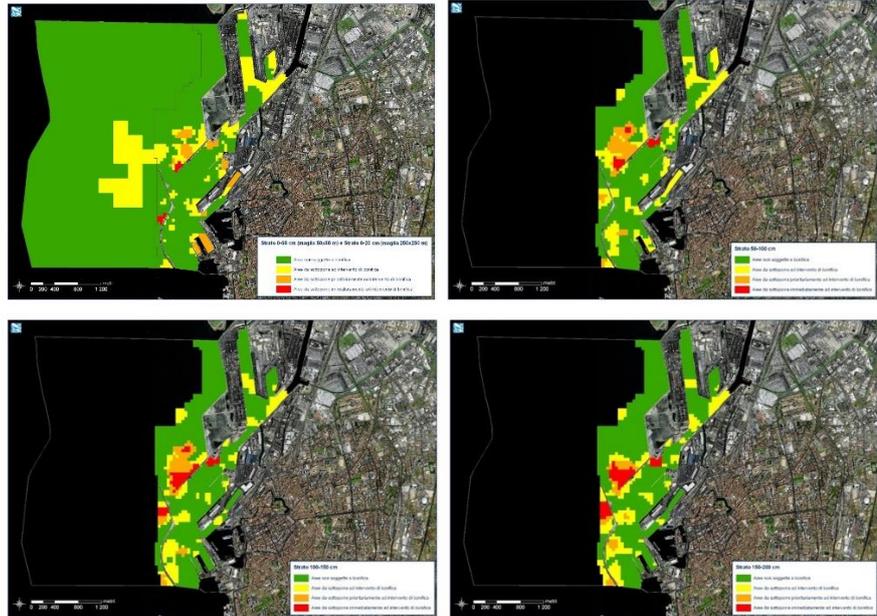
Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx



Granulometrie (fonte dei dati: 'Indagini geognostiche, geofisiche e ambientali per la progettazione della Piattaforma Europa del Porto di Livorno'. Campagna di indagine avviata in data 24/7/2019 – dati disponibili al 30/10/2019)

- La pelite risulta essere presente con una percentuale in peso da valori medi minimi del 34 – 36% nei livelli 100-200 cm e 400-600 cm, a valori medi massimi del 53 – 60 % rispettivamente nei livelli 600-800 cm e 1000-1200 cm.

Confrontando le distribuzioni percentuali con la descrizione litologica si desume che:

- gli orizzonti che mostrano una percentuale di pelite inferiore al 20% corrispondono ai livelli litostratigrafici di sabbia calcarenitica e di ghiaia e sabbia (orizzonte intermedio e orizzonte inferiore della relazione geologica);
- Nei livelli litostratigrafici che corrispondono a sabbie si osserva la seguente distribuzione:
 - o circa il 46% hanno percentuali di pelite inferiori al 20%;
 - o circa il 43% hanno percentuali di pelite compresa tra il 20 e il 50%;
 - o circa il 11% hanno percentuali di pelite superiori al 50%.

Idrografia

L'area portuale si trova nel bacino distrettuale del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, in particolare nel bacino del Fiume Arno, poco a sud della foce del Canale Scolmatore dell'Arno.

Secondo il PGRA l'area è classificata con:

- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale;
- rischio da alluvione medio (R2).

Secondo il P.A.I. del Fiume Arno, l'area del porto è classificata con:

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Pericolosità idraulica moderata (P.I.1), comprendente aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $200 < Tr \leq 500$ anni.
Batimetria	<p>La batimetria si riferisce al rilievo geofisico eseguito nel 2019 dalla ditta DRAFINSUB SURVEYS S.r.l. (sede legale in Via al Molo Giano, snc - 16128 Genova Porto, Italy) con strumentazione Multibeam R2SONIC mod.2024. Le indagini sono state eseguite all'interno sull'area interessata dal progetto della nuova piattaforma Europa. L'area indagata complessiva è risultata di una superficie pari a 9.119.000 mq, per la cui copertura totale mediante sistema MBES, sono state navigate 250 rotte lungo le quali sono stati acquisiti i dati raw e il DTM a maglia 0.25x0.25m sia in coordinate geografiche WGS84 che in coordinate metriche Gauss Boaga (fuso W).</p> <p>Elaborati di riferimento del 23.08.2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DSS n°2019.018 Relazione rilievi bati-morfologici ad elevato dettaglio eseguiti mediante sistema multibeam echosounder - TAV. 1 2019.018-1-MB08-GB-L-A0 Indagini morfo-batimetriche di prima pianta a totale saturazione di punti zona Piattaforma Europa Porto di Livorno, rappresentazione DTM a colori, Isobate a 1m di equidistanza. - TAV. 1 2019.018-1-MB08-GB-L-A0 Indagini morfo-batimetriche di prima pianta a totale saturazione di punti zona Piattaforma Europa Porto di Livorno, rappresentazione DTM a colori, Isobate a 1m di equidistanza - TAV. 1BIS 2019.018-1BIS-MB08-GB-LA0 Indagini morfo-batimetriche di prima pianta a totale saturazione di punti zona Piattaforma Europa Porto di Livorno, rappresentazione Isobate a 1m di equidistanza e Griglia batimetrica 50x50m
Dati geotecnici	<p>I parametri geotecnici utilizzati nelle verifiche sono stati ottenuti dall'elaborazione delle seguenti indagini geognostiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sondaggi a carotaggio continuo: <ul style="list-style-type: none"> o ID01-S01 o ID02-S02 o ID05-S03 o ID06-S04 o ID07-S05 o ID09-S07 o ID10-S08 o ID12-S09 o ID14-S10 o ID16-S12 o ID24-S16 o ID26-S17 o ID46-S26 o ID56-S06 o S09_2008 - Prove penetrometriche statiche con piezocono:

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ ID01-CPTU1 ○ ID09-CPTU4 ○ ID10-CPTU28 ○ ID14-CPTU7 ○ ID24-CPTU29 ○ ID27-CPTU12 ○ ID46-CPTU21 ○ ID48-CPTU23 ○ ID55-CPTU26
Temperatura dell'aria	<p>Dati riferiti all'anno 2018 (stazione mareografica Livorno – fonte dati https://www.mareografico.it/):</p> <ul style="list-style-type: none"> - valore medio: 17.34 °C - valore massimo: 32.80 °C - valore minimo: 0.00°C
Temperatura dell'acqua	<p>Dati riferiti al 2018 (stazione mareografica Livorno fonte dati https://www.mareografico.it/):</p> <ul style="list-style-type: none"> - valore medio annuale: 16.68 °C - valore minimo annuale: 8.50 °C - valore massimo annuale: 27.70°C
Sismicità	<p>Zona sismica: 3 secondo OPCM 3274/03 e s.m.i., aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 421 del 26 maggio 2014.</p> <p>P.g.a.: 0,05 - 0,15 g *g m/sq (valore riferito ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo parametro http://esse1-gis.mi.ingv.it/)</p>

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

6 NAVI

Navi di progetto / *Design Vessels*

La tabella seguente riporta la nave considerata nello studio di navigazione per lo sviluppo del nuovo porto.

Reference	TEU	LOA (m)	Beam (m)	Depth (m)	Draught (m)	Displacement (tonnes)	Water depth* (m)
CON052 (Triple E)	18,000	400	59.0	30.2	16.0	259,000	17.6 - 19.2

Inoltre, è necessario prevedere che le seguenti navi possano entrare nel nuovo sviluppo portuale.

Reference	LOA (m)	Beam (m)	Draught (m)
Nave n. 3106	346	42	13
Nave Golden Princess	289.5	36	8.05
Nave Costa Atlantica	292.5	32.2	8
Nave MSC Fantasia	333	38	8.42
Nave Oasis of the Seas	362	47	9.15

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx
--	---	--

7 COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Generale	I coefficienti parziali per le azioni e i coefficienti di combinazione sono ricavati da normativa nazionale ed Eurocodici, secondo quanto specificato nelle appendici nazionali. Per quanto non specificato si fa riferimento alla normativa BS 6349.
Opere strutturali	<p>Condizioni di esercizio allo SLE:</p> $F_d = G + Q_{k1} + \sum \psi_{0i} Q_{ki} \quad \text{rara}$ $F_d = G + \sum \psi_{1i} Q_{ki} \quad \text{frequente}$ $F_d = G + \sum \psi_{2i} Q_{ki} \quad \text{quasi permanente}$ <p>Condizioni ultime allo SLU:</p> $F_d = \gamma_G G + \gamma_{Q1} Q_1 + \sum \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$ <p>Condizioni eccezionali:</p> $F_d = G + A_d + \sum \psi_{2i} Q_{ki}$ <p>Condizioni sismiche allo SLV o SLO:</p> $F_d = G + E + S + W + \sum \psi_{2i} Q_{ki}$ <p>dove:</p> <p>G pesi propri, permanenti e spinta del terreno Q accidentali A_d urto imbarcazioni E sisma allo SLV o SLO W Spinta idrodinamica (Westergaard) allo SLV o SLO S Spinta sismica terreno allo SLV o SLO</p> <p>$\gamma_G = 1.3 - 1.0$ $\gamma_Q = 1.5 - 0.0$ $\psi_0 = 1.0$ $\psi_1 = 0.9$ $\psi_2 = 0.8$ per accidentali (ambiente categoria E - uso industriale)</p>
Opere arginali (Verifiche geotecniche)	Secondo quanto prescritto dal DM 17/01/2018, le verifiche sono state effettuate secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G ₁	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti G ₂ ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G₂ si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{ca}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto di fattibilità tecnico economica

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PP-A-002_1.docx

8 MATERIALI

<p>Acciaio per opere strutturali</p>	<p>Tipo di acciaio: definito secondo NTC'18 ed EN 1993 – Eurocode 3 Fattore sul materiale: 1.05 Corrosione (Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 5: Piling):</p> <p style="text-align: center;">Table F.1 Loss of thickness [mm] due to corrosion for piles and sheet piles in soils, with or without groundwater</p> <table border="1" data-bbox="619 568 1369 875"> <thead> <tr> <th>Required design working life</th> <th>5 years</th> <th>25 years</th> <th>50 years</th> <th>75 years</th> <th>100 years</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist,)</td> <td>0,00</td> <td>0,30</td> <td>0,60</td> <td>0,90</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>Polluted natural soils and industrial grounds</td> <td>0,15</td> <td>0,75</td> <td>1,50</td> <td>2,25</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Aggressive natural soils (swamp, marsh, peat, ...)</td> <td>0,20</td> <td>1,00</td> <td>1,75</td> <td>2,50</td> <td>3,25</td> </tr> <tr> <td>Non-compacted and non-aggressive fills (clay, schist, sand, silt,)</td> <td>0,18</td> <td>0,70</td> <td>1,20</td> <td>1,70</td> <td>2,20</td> </tr> <tr> <td>Non-compacted and aggressive fills (ashes, slag,)</td> <td>0,50</td> <td>2,00</td> <td>3,25</td> <td>4,50</td> <td>5,75</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Corrosion rates in compacted fills are lower than those in non-compacted ones. In compacted fills the figures in the table should be divided by two. The values given are only for guidance. Local conditions should be considered because they might affect the actual corrosion rate, which can be lower or higher than the average value given in the table. The values given for 5 and 25 years are based on measurements, whereas the other values are extrapolated. <p style="text-align: center;">Table F.2: Loss of thickness [mm] due to corrosion for piles and sheet piles in fresh water or in sea water</p> <table border="1" data-bbox="619 1167 1369 1496"> <thead> <tr> <th>Required design working life</th> <th>5 years</th> <th>25 years</th> <th>50 years</th> <th>75 years</th> <th>100 years</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Common fresh water (river, ship canal, ...) in the zone of high attack (water line)</td> <td>0,15</td> <td>0,55</td> <td>0,90</td> <td>1,15</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Very polluted fresh water (sewage, industrial effluent, ...) in the zone of high attack (water line)</td> <td>0,30</td> <td>1,30</td> <td>2,30</td> <td>3,30</td> <td>4,30</td> </tr> <tr> <td>Sea water in temperate climate in the zone of high attack (low water and splash zones)</td> <td>0,55</td> <td>1,90</td> <td>3,75</td> <td>5,60</td> <td>7,50</td> </tr> <tr> <td>Sea water in temperate climate in the zone of permanent immersion or in the intertidal zone</td> <td>0,25</td> <td>0,90</td> <td>1,75</td> <td>2,60</td> <td>3,50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Notes:</p> <ol style="list-style-type: none"> The highest corrosion rate is usually found at the splash zone or at the low water level in tidal waters. However, in most cases, the highest stresses are in the permanent immersion zone, see figure 2.1. The values given are only for guidance. Local conditions should be considered because they might affect the actual corrosion rate, which can be lower or higher than the average value given in the table. The values given for 5 and 25 years are based on measurements, whereas the other values are extrapolated. 	Required design working life	5 years	25 years	50 years	75 years	100 years	Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist,)	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20	Polluted natural soils and industrial grounds	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00	Aggressive natural soils (swamp, marsh, peat, ...)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25	Non-compacted and non-aggressive fills (clay, schist, sand, silt,)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20	Non-compacted and aggressive fills (ashes, slag,)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75	Required design working life	5 years	25 years	50 years	75 years	100 years	Common fresh water (river, ship canal, ...) in the zone of high attack (water line)	0,15	0,55	0,90	1,15	1,40	Very polluted fresh water (sewage, industrial effluent, ...) in the zone of high attack (water line)	0,30	1,30	2,30	3,30	4,30	Sea water in temperate climate in the zone of high attack (low water and splash zones)	0,55	1,90	3,75	5,60	7,50	Sea water in temperate climate in the zone of permanent immersion or in the intertidal zone	0,25	0,90	1,75	2,60	3,50
Required design working life	5 years	25 years	50 years	75 years	100 years																																																														
Undisturbed natural soils (sand, silt, clay, schist,)	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20																																																														
Polluted natural soils and industrial grounds	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00																																																														
Aggressive natural soils (swamp, marsh, peat, ...)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25																																																														
Non-compacted and non-aggressive fills (clay, schist, sand, silt,)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20																																																														
Non-compacted and aggressive fills (ashes, slag,)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75																																																														
Required design working life	5 years	25 years	50 years	75 years	100 years																																																														
Common fresh water (river, ship canal, ...) in the zone of high attack (water line)	0,15	0,55	0,90	1,15	1,40																																																														
Very polluted fresh water (sewage, industrial effluent, ...) in the zone of high attack (water line)	0,30	1,30	2,30	3,30	4,30																																																														
Sea water in temperate climate in the zone of high attack (low water and splash zones)	0,55	1,90	3,75	5,60	7,50																																																														
Sea water in temperate climate in the zone of permanent immersion or in the intertidal zone	0,25	0,90	1,75	2,60	3,50																																																														
<p>Acciaio per calcestruzzo armato</p>	<p>Tipo di acciaio: BS 450 C secondo NTC'18 ($f_{yk}/f_{tk} = 450/540$ N/mm²) Fattore sul materiale: 1.15</p>																																																																		
<p>Calcestruzzo</p>	<p>Classe di resistenza: C35/45, $R_{ck} \geq 45$ MPa Classe di esposizione: XS3 secondo UNI EN 206:2016 e UNI 11104:2016 Classe di consistenza minima: S3-S4 Diametro massimo dell'inerte: 20-25 mm</p>																																																																		

<p>Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della piattaforma europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione: Progetto di fattibilità tecnico economica</p>	<p>Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PP-A-002_1.docx</p>
--	---	---

	<p>Massimo rapporto a/c: 0,45 Minimo contenuto cemento: 360 kg/m³ Copriferro minimo: 50 mm Fattore sul materiale: 1.5 Apertura massima delle fessure: < w₁ mm secondo §4.1.2.2.4.5 NTC'18</p>
<p>Materiale lapideo</p>	<p>Caratteristiche generali: pietra dura e compatta che risponde ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità; esente da giunti, fratture e piani di sfaldamento. Peso specifico: 2.6 t/m³ (di progetto).</p>