



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 DEFINITIVO

TITOLO

A - PARTE GENERALE

Relazione archeologica

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1	31/05/2021	1233_PD-A-005_1.doc	Riscontro Rapporto di Ispezione no. IT20056AR-0PP del 19/3/2021	F. Mazza	T. Tassi
2	31/10/2022	1233_PD-A-005_2.doc	Aggiornamento a seguito della caratterizzazione ambientale	F. Mazza	T. Tassi
3					
4					
5					

ELABORATO N.

A005

DATA: 04/09/2020	SCALA: -	FILE: 1233_PD-A-005_0.doc	J.N. 1233/'19
PROGETTO F. Mazza	DISEGNO F. Mazza	VERIFICA F. Mazza	APPROVAZIONE T. Tassi

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 definitivo	PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
3	NORME LEGISLATIVE DI RIFERIMENTO	9
4	PREMESSA METODOLOGICA	10
5	INQUADRAMENTO STORICO DELL'AREA IN OGGETTO	10
5.1	PORTUS PISANUS	11
5.2	PERIODO PREISTORICO E PROTOSTORICO	12
5.3	DAL PERIODO ARCAICO ALL'ETÀ ELLENISTICA	15
5.4	PERIODO ROMANO	17
5.5	PERIODO MEDIEVALE E POST-MEDIEVALE	19
6	VARIAZIONE DELLA LINEA DI COSTA	19
7	SITI SEGNALATI INTORNO AL PORTO DI LIVORNO	22
7.1	FORTEZZA VECCHIA	22
7.2	FORTE DI BOCCA	22
7.3	TORRE DEL MARZOCCO	22
7.4	TORRE DEL MAGNALE	23
7.5	TORRE MALTARCHIATA	23
7.6	SANTO STEFANO AI LUPI	23
8	RILIEVI STRUMENTALI E VERIFICA DIRETTA	26
8.1	METODI E FINALITÀ	26
8.2	FONTE DEI DATI	27
8.3	DEFINIZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO.	33
9	DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	34
10	VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO	70
10.1	VALUTAZIONE DEL GRADO DI RISCHIO ASSOLUTO	73
11	BIBLIOGRAFIA	74

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

1 PREMESSA

La presente relazione di **Verifica Preventiva di Interesse Archeologico** costituisce un aggiornamento rispetto a quella precedentemente consegnata presso la SABAP di Pisa e Livorno ed approvata ¹. In particolare, sono stati inseriti i dati relativi ai rilievi strumentali richiesti dalla Soprintendenza ², svolti sull'area interessata dai lavori con il fine di comprendere approfonditamente il grado di rischio archeologico relativamente agli interventi che saranno messi in opera.

Sono state inoltre apportate delle variazioni rispetto al progetto presentato precedentemente e tali variazioni saranno illustrate di seguito.

N.B. le variazioni progettuali (aggiornamento progettuale a seguito dell'Adeguamento Tecnico Funzionale 2022) ricadono nell'area che è stata indagata tramite rilievi strumentali e verifica diretta.

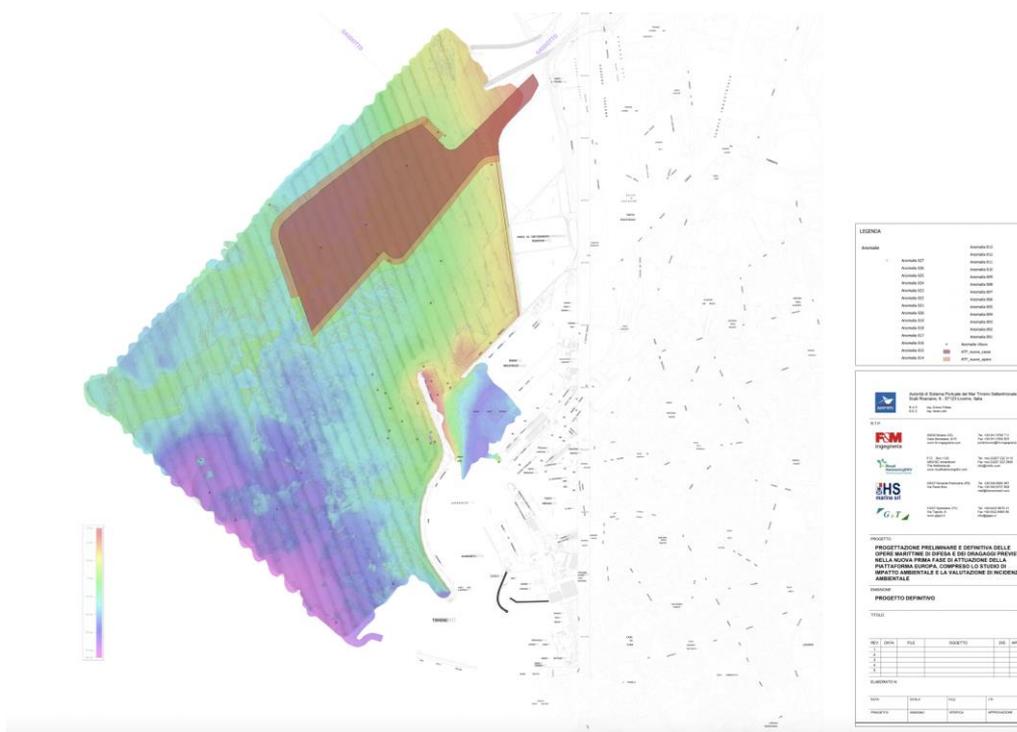


Figura 1 in marrone è evidenziato le opere in variante a seguito dell'ATF rispetto al progetto definitivo 2021; tale ampliamento ricade nell'area indagata tramite rilievi strumentali e verifica diretta

¹ pareri del MIBACT Direzione Generale DG- ABAP (n. 15964 del 16/02/2021) e della Soprintendenza ABAP di Pisa e Livorno (n. 11828 del 28/10/2020)

² Piano di Indagini ai fini della verifica archeologica ex art. 25 è stata consegnata in Soprintendenza SABAP Pisa – Livorno in data 19/07/2021 con prot. ADSP-MTS 33384

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Con voto n°63/2014 reso del 17.10.2014 dell'Assemblea Generale il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha espresso parere favorevole al prosieguo dell'iter del Nuovo Piano Regolatore Portuale del porto di Livorno. I lavori nel porto di Livorno si riferiscono all'edagamento dello stesso viste le esigenze commerciali di sviluppo; l'ampliamento dell'area portuale sarà verso nord dato che la parte sud è strettamente connessa al tessuto cittadino.

Nella realizzazione delle opere l'autorità portuale ha previsto progetti che tenessero fortemente in considerazione la natura storica dell'area in oggetto e la forte connessione tra porto e città di Livorno.

La prima fase della realizzazione della piattaforma Europa sarà eseguita da F&M Ingegneria SpA – HaskoningDHV Nederland B.V. – HS Marine Srl – G&T Srl; Il Progetto dell'opera prevede la realizzazione di opere marittime di protezione mediante la nuova imboccatura portuale del porto di Livorno (imboccatura Nord) ed il nuovo bacino portuale con il canale navigabile, previa attività di dragaggio.

I lavori di dragaggio e la nuova imboccatura consentiranno l'accesso a pieno carico alle navi contenitori di portate ricomprese tra 12.000-16.000 TEUs (classe Neo Panamax), come previsto nello studio di fattibilità della 1° fase della Piattaforma Europa e nel DPP conforme allo studio di fattibilità, e consentiranno l'accesso in sicurezza anche delle classi MGX con pescaggio limitato a 14.5 m. Vi sarà comunque una limitazione di pescaggio, per le sole navi "triple" E, in quanto il P.R.P. prevede il dragaggio degli specchi acquei interni alla profondità di -16.0 m s.m.m., mentre le navi classe triple E possono superare i 16 m di pescaggio e richiedono quindi profondità ben superiori a quella prevista in progetto. Nell'ambito del programma di simulazioni "real time", realizzato sia per verificare la sicurezza della navigazione che al fine di valutare le potenzialità di futuro sviluppo della nuova infrastruttura, è stata verificata la possibilità di far entrare nel porto, con limitazioni di pescaggio e/o sulle condizioni meteomarine, anche navi classe MEGAMAX, che rappresentano la nuova frontiera per gli ordinativi correnti dei principali armatori.

Con le modifiche introdotte nel progetto definitivo, sarà quindi possibile anche l'ingresso delle più recenti navi portacontainer. Per l'ingresso di tali navi a pieno carico, tuttavia, sarà necessario portare i fondali a -18.0/-19.0 m s.m.m.; le opere foranee sono state progettate in modo tale da essere compatibili con l'approfondimento indicato, che tuttavia non rientra nelle previsioni di P.R.P. e dovrà quindi essere oggetto di apposita variante.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

A seguito dell’Adeguamento Tecnico Funzionale del 2022 ³ il progetto definitivo, oggetto del presente studio, è stato revisionato con un allargamento della cassa di colmata e lo spostamento della diga nord.

Il Progetto Definitivo è stato sviluppato a partire dalla soluzione progettuale individuata nel PDS, aggiornata e modificata sulla base degli esiti delle caratterizzazioni. Tali esiti hanno infatti evidenziato, sia dal punto di vista della classificazione ai sensi del D.M. 15/07/2016 n. 173 che della natura fisica del materiale (elevata presenza di resti algali), l'impossibilità di utilizzare i sedimenti dragati per il ripascimento sommerso del litorale di Marina di Pisa. Per trovare collocazione ai sedimenti dragati in ambiente conterminato in ambito portuale si è reso necessario predisporre un Adeguamento tecnico funzionale del Piano Regolatore Portuale, il quale ha previsto un significativo ampliamento dei piazzali portuali, e conseguentemente dei volumi di colmata, con spostamento verso Nord della nuova “Diga Nord”. Le opere previste dal PDS sono state oggetto di una serie di modifiche come conseguenza diretta e indiretta della modifica del layout e delle modalità di gestione dei sedimenti emerse alla luce della nuova caratterizzazione.

Si evidenzia inoltre che a seguito del Decreto MATTM R.133 del 10.08.2021 l’area oggetto di intervento delle opere foranee **non ricade nel Sito di Interesse Nazionale di Livorno** di cui al DM 147/2014.

Le principali modifiche introdotte, rispetto alle soluzioni progettuali del PFTE e del definitivo 2021m sono:

- 1) ampliamento verso Nord della colmata: la Diga Nord (WBS 2a e WBS 2b) viene traslata verso Nord-Ovest, aumentando la superficie di circa 55 ha; l’ampliamento è necessario per contenere i maggiori volumi conseguenti all’impossibilità di utilizzare i sedimenti dragati per il ripascimento sommerso del litorale di Marina di Pisa (cfr. ATF 2022);

³ Con Provvedimento del Commissario Straordinario n. 6/2022 del 28/6/2022 sono stati adottati gli elaborati relativi all’ATF, successivamente con delibera n. 36 del 29/06/2022 il Comitato di gestione dell’AdSP del Mar Tirreno Settentrionale ha adottato la modifica non sostanziale di Adeguamento tecnico-funzionale del vigente Piano regolatore portuale per il porto di Livorno. In data 06/07/2022 l’ATF è stata consegnata al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (prot. 42352) per l’espressione del parere di competenza. Con provvedimento Commissariale n.12/2022 (del 31/10/2022) il Commissario Straordinario ha approvato la nuova prima fase della Piattaforma Europa che risulta conforme al presente progetto.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

- 2) modifica dell'orientamento dell'argine interno della colmata in prossimità dell'imboccatura (WBS 4a e WBS 4b): la modifica è conseguenza dell'ottimizzazione del layout dei pontili della futura Darsena Traghetti (cfr. ATF 2022);
- 3) incremento della lunghezza del tratto in accropode della Diga Nord (WBS 1); l'allungamento è conseguenza della modifica alla WBS 4a.

Oltre alle modifiche precedentemente descritte, sono state introdotte anche alcune modifiche secondarie, finalizzate alla razionalizzazione delle fasi costruttive dell'intervento:

- a) eliminazione degli scavi di imbasamento per la WBS 3 e la WBS 5;
- b) inserimento di un argine interno per la realizzazione di una prima vasca conterminata, alla radice della Diga Nord, per contenere il materiale proveniente dagli scavi di imbasamento
- c) spostamento della vasca impermeabilizzata, conseguente alla necessità di disporre, alla radice della diga, di una prima vasca conterminata per contenere il materiale proveniente dagli scavi di imbasamento;
- d) inserimento di una scogliera temporanea a protezione del nucleo della scogliera sul lato interno della WBS 2b e della WBS4b (tratto di radice); la scogliera sarà successivamente rimossa e riutilizzata nell'ambito del presente intervento per completare la costruzione delle mantellate esterne e delle protezioni al piede di altri corpi d'opera;
- e) modifica dei muri paraonde e dei massi di coronamento della WBS 2a per effetto della traslazione verso Nord della Diga e delle conseguenti diverse azioni ondose;
- f) stralcio dal presente progetto del dragaggio del Bacino S. Stefano (WBS 14) e di parte del canale di collegamento (WBS 13), che verrà demandato a successivo progetto e appalto.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

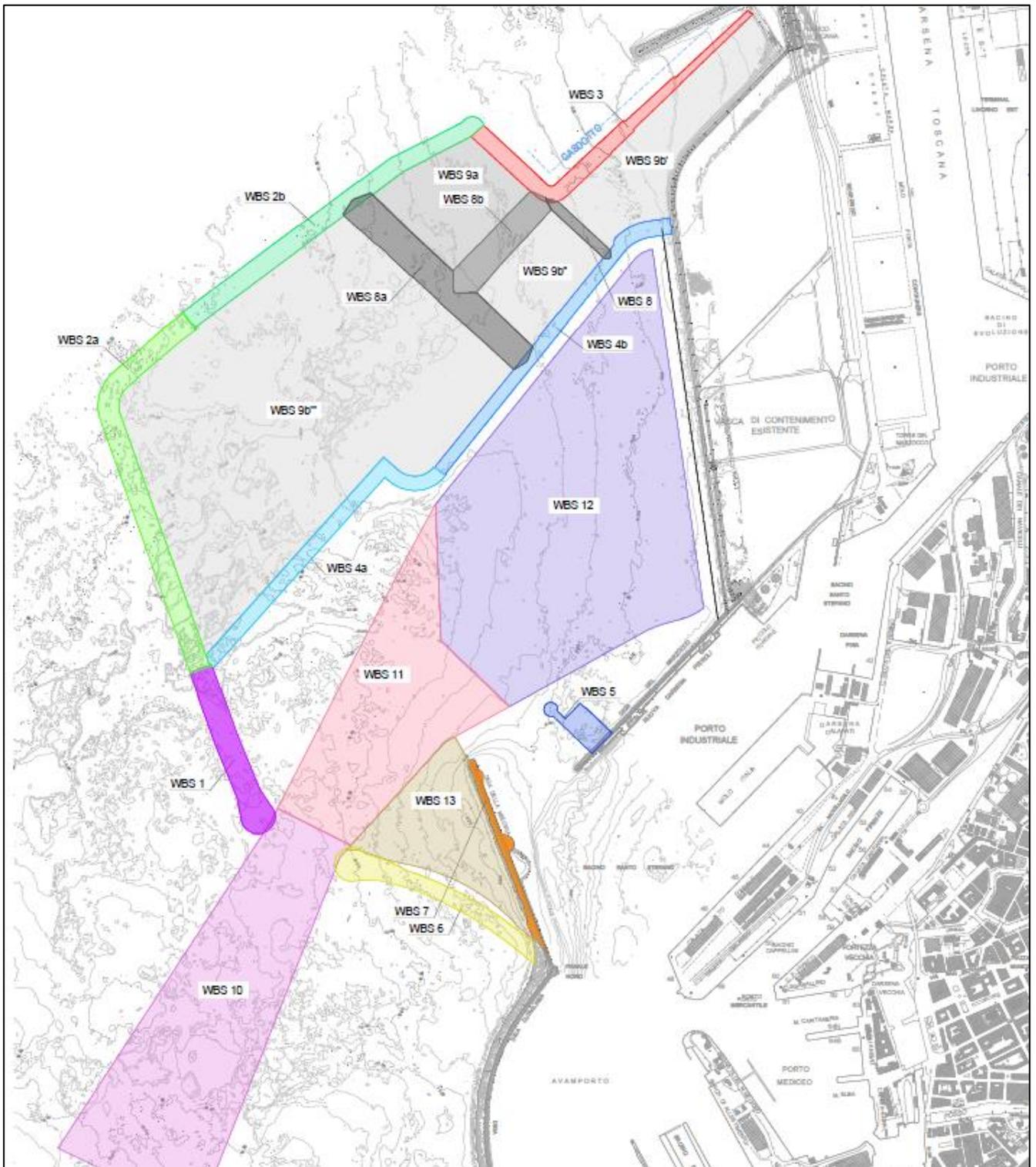


Figura 2 Planimetria di progetto con rappresentazione dei corpi d'opera per le opere marittime

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Il layout progettuale del progetto definitivo, come peraltro quelli già definiti in fase di PFTE e PDS, è compatibile con le future esigenze di approfondimento dei fondali (che dovranno essere oggetto di successivi ATF).

Il layout del Progetto Definitivo, sulla scorta delle risultanze delle simulazioni di manovra eseguite presso la società CETENA, è stato modificato rispetto al PFTE. Il layout modificato tiene conto anche della più prevedibile evoluzione del naviglio portacontainer, che comporterebbe la possibilità di eseguire, in futuro e se necessario, un ulteriore dragaggio finalizzato al transito a pieno carico di navi classe Triple E e MEGAMAX.

In sostanza, la maggior parte delle opere ubicate in prossimità delle aree di dragaggio sono state concepite in modo tale da poter garantire futuri approfondimenti senza doverle demolire o realizzare ulteriori interventi di protezione al piede. Fa eccezione il lato interno della Diga Nord per il quale, per l'implementazione del nuovo terminal ro-ro, dovranno essere previsti specifici interventi di salpamento della scogliera.

Le previsioni di massimo approfondimento dei fondali, concordate con l'Autorità di Sistema, sono di seguito sintetizzate:

- 1 approfondimento del canale di ingresso al porto alla profondità di -19.0 m s.m.m.;
- 2 approfondimento del canale profondo interno alle opere foranee di fase uno alla profondità di -18.0 m s.m.m. (compatibile con il pescaggio a pieno carico di 16.5 m delle portacontainer di nuova generazione);
- 3 approfondimento a -18.0 m s.m.m. del cerchio di evoluzione del terminal container;
- 4 realizzazione del cerchio di evoluzione previsto nella fase finale (fase 3) di attuazione del P.R.P. ed eventuale approfondimento dello stesso a -18.0 m s.m.m..

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

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

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. e fondali retrostanti la Nuova Diga delle Meloria a -13 m s.m.m.). Il materiale dragato, pari a circa 15 milioni di metri cubi, 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, dalla Diga Nord e, sul lato interno, da argini in scogliera.



Figura 2 inquadramento territoriale del Porto di Livorno con sovrapposizione delle opere in progetto e dei dragaggi (PD-ATF2022)

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

3 NORME LEGISLATIVE DI RIFERIMENTO

Le linee guida per le indagini svolte e la stesura della presente relazione archeologica sono state desunte dalla specifica normativa vigente in materia:- Articolo 28, Comma 4 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (Misure cautelari e preventive) di cui al D. lgs. 22 Gennaio 2004, n.42-D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, Art. 25. "Verifica preventiva dell'interesse archeologico"Comma 1. Ai fini dell'applicazione dell'articolo 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, per le opere sottoposte all'applicazione delle disposizioni del presente codice, le stazioni appaltanti trasmettono al soprintendente territorialmente competente, prima dell'approvazione, copia del progetto di fattibilità dell'intervento o di uno stralcio di esso sufficiente ai fini archeologici, ivi compresi gli esiti delle indagini geologiche e archeologiche preliminari, con particolare attenzione ai dati di archivio e bibliografici reperibili, all'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni, alla lettura della geomorfologia del territorio, nonché, per le opere a rete, alle fotointerpretazioni. Le stazioni appaltanti raccolgono ed elaborano tale documentazione mediante i dipartimenti archeologici delle università, ovvero mediante i soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia. La trasmissione della documentazione suindicata non è richiesta per gli interventi che non comportino nuova edificazione o scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti.[...]Comma 8. La procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico si articola in due fasi costituenti livelli progressivi di approfondimento dell'indagine archeologica. L'esecuzione della fase successiva dell'indagine è subordinata all'emersione di elementi archeologicamente significativi all'esito della fase precedente. La procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico consiste nel compimento delle seguenti indagini e nella redazione dei documenti integrativi del progetto di fattibilità :a) esecuzione di carotaggi; b) prospezioni geofisiche e geochimiche; c) saggi archeologici e, ove necessario, esecuzione di sondaggi e di scavi, anche in estensione tali da assicurare una sufficiente campionatura dell'area interessata dai lavori

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

4 PREMESSA METODOLOGICA

La stesura della presente relazione per la natura del lavoro del quale si dovrà dichiarare il rischio archeologico, in particolare per i dragaggi in porto, ha seguito il seguente iter metodologico:

- Consultazione dell'Archivio Storico e Archivio di Stato di Livorno
- Consultazione delle fonti Bibliografiche per la ricerca dei siti segnalati più prossimi all'area in oggetto
- Consultazione dei dati aggiornati sulla variazione della linea di costa dall'antichità ad oggi
- Consultazione della cartografia storica disponibile
- Consultazione fotografie aeree disponibili
- Consultazione dei dati provenienti dai carotaggi eseguiti nell'area dei lavori
- Lettura dei dati provenienti dai rilievi strumentali e dalle verifiche subacquee dirette

Il presente elaborato valuta il rischio archeologico assoluto relativo dell'opera in oggetto, ed è effettuato in ottemperanza alla normativa sulla verifica preventiva del rischio archeologico (D.L. 109/2005, artt. 2ter-quinquies, poi recepito dal D.L. 163/2006 artt.95-96). La redattrice di questo studio, dott.ssa Federica Mazza è in possesso dei requisiti di cui all'art.95 comma 1 del Codice dei Contratti, nonché iscritta all'elenco nazionale istituito dal MIBACT con numero 3052.

5 INQUADRAMENTO STORICO DELL'AREA IN OGGETTO

Il Porto di Livorno storicamente è strettamente connesso al tessuto cittadino; il suo essere legato intimamente alla città ha fatto sì che le modifiche nel suo assetto legate alle varie fasi storiche si siano sfortunatamente perse, occultate dal moderno o irrimediabilmente distrutte dai bombardamenti bellici. Come premessa è da dire che in questa sede si cercheranno di illustrare le varie fasi di vita del porto da *Portus Pisanus* di epoca romana al bacino contemporaneo, con l'intento di chiarire ove possibile, la localizzazione di eventuali strutture di interesse archeologico o storico artistico o dove è probabile che possano emergere.

Verrà fornito, inoltre un quadro d'insieme rispetto alla presenza antropica dalla protostoria al periodo medievale nell'area intorno alla città di Livorno.

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 definitivo	PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx

5.1 Portus Pisanus

Il porto antico di Pisa, *Portus Pisanus*, fu uno dei più influenti scali delle coste del Tirreno per secoli, ma nonostante questo poco ancora si conosce circa il suo assetto originario in relazione all'andamento delle condizioni ambientali e della linea di costa e, quindi, il mutare del suo aspetto.

Il complesso portuale che assicurò alla città di Pisa una posizione preminente come potenza economica e marittima, si spostò sempre più verso ovest a causa dell'avanzamento progressivo della linea di costa, finché poi venne costruito il porto di Livorno dai medici durante il XVI secolo.

Il nome *Portus Pisanus*, come lo troviamo a partire dalla tarda antichità in Rutilio Namaziano e nell'*Itinerarium Maritimum*⁴, era probabilmente già in uso precedentemente; con certezza sappiamo da Cicerone che esisteva un *Portus Labro*⁵, come scrive nell'epistola del 56 d.C. ed è presumibile che si trattasse di una nomenclatura precedente dello stesso porto⁶, anche se potrebbe trattarsi di un altro approdo, sappiamo anche che nel Medioevo *Portus Pisanus* si riferiva sia al porto che ad un'ampia zona intorno a Livorno.

Tra il XIV e il XV secolo i toponimi *Portus Pisanus* e Porto di Livorno coesistono e dal 1500 la seconda diventa prevalente.

Detto questo però, non è ancora nota l'esatta posizione di *Portus Pisanus*, nonostante le fonti letterarie e gli studi recenti⁷ lo collochino in una zona corrispondente al margine NE del odierno porto di Livorno a circa 13 Km a sud di Pisa e nonostante esista un'accurata descrizione dell'area di Santo Stefano ai Lupi fatta dall'erudito Targioni Tozzetti nel 1755⁸.

I risultati degli ultimi scavi nella zona di Santo Stefano ai Lupi hanno confermato sia le notizie delle fonti classiche che la descrizione di Targioni Tozzetti, grazie alla scoperta di una porzione di fondale marino

⁴ Rutilio Namaziano, I, 527n-540; *Itinerarium Maritimum* 501, *Portus Pisanus* si trovava a 18 miglia da Vada Volterrana e 8 dalla foce (antica) dell'Arno, ovvero NE del promontorio livornese.

⁵ *Ad Quintum fratrem* 2, 5

⁶ Kaniewski et alii 2018 p.1, ciò potrebbe essere suggerito anche dalla presenza in zona dell'idronimo Calambrone situato a NW di Livorno.

⁷ Pasquinucci M. 2003

⁸ Targioni Tozzetti G. 1775, l'erudito descrive delle rovine di epoca romana che ancora erano visibili nella zona della Paduletta, compresa tra il torrente Cigna e la fonte di Santo Stefano ai Lupi.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

ricoperto da ceramica del VI – V sec. a.C fino al I d.C. ed altri frammenti relativi al V d.C., pietre da zavorra, parti di una piccola banchina di pietra, resti di alcuni edifici tra cui un magazzino e una necropoli tarda. Le strutture fanno sicuramente parte dell’antico abitato e dell’area portuale relativa a *Portus Pisanus*, sebbene solo una piccola parte ne sia stata indagata; il ritrovamento di ceramica sull’ antico fondo marino, che adesso si trova in un’area asciutta e urbanizzata, prova che nella zona le navi fossero caricate e scaricate sin dal periodo etrusco. L’antico porto era molto probabilmente di grandi dimensioni e collocato in una baia interna naturalmente protetta.

In epoca medievale i lavori intrapresi dal Comune di Pisa alla fine del 1100, si concentrarono nella zona della torre del Magnale (distrutta durante il II conflitto mondiale)⁹ questo prova che il porto da essere in epoca romana all’interno della laguna, in epoca medievale sarà più esterno lungo la costa e ciò probabilmente a causa del processo di interrimento che progressivamente aveva reso poco agevole la laguna interna.

Gli interventi infrastrutturali per il miglioramento della navigabilità del porto e per la sua fruizione si sono succeduti nel corso dei secoli, i più imponenti furono quelli del periodo mediceo con la costruzione della Fortezza Nuova e del Forte di Bocca.

5.2 Periodo Preistorico e Protostorico

La storia delle frequentazioni nel territorio della Toscana nord-occidentale durante la preistoria è legata a una serie di fattori diversi e tra loro collegati, come il condizionamento dovuto alla natura del territorio caratterizzato da rilievi molto vicini ad una stretta pianura costiera acquitrinosa che ha subito complesse vicende geologiche quali fenomeni di subsidenza, trasgressioni e regressioni marine¹⁰ per cui l’individuazione di siti preistorici è a tutt’oggi alquanto ardua dati anche i fenomeni di intensa urbanizzazione verificatisi sul territorio.

Per quanto riguarda il territorio pisano-livornese le frequentazioni più antiche risalgono al Paleolitico Inferiore con le industrie dell’*Homo erectus* presenti sulle Colline Livornesi in cui sono stati ritrovati i resti della *Pebble Culture* (cultura su ciottolo) che testimoniano la più antica manifestazione di industrie

⁹ Ceccarelli Lemut 2005

¹⁰ Mazzanti 1994

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 definitivo	PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx

umane in Europa¹¹. Nel livornese sono state trovate anche industrie con strumenti bifacciali e schegge di tecnica caltoniana databili ad una fase antica della glaciazione rissiana. Più abbondanti sono i resti del Paleolitico Medio lasciati sul territorio dall'uomo di Neanderthal sia sulle sabbie dell'isola di Coltano e a Massaciuccoli che sulle Colline Livornesi. Si tratta principalmente di raccolte di superficie che non danno informazioni sulla modalità insediativa e di relazione tra gruppi umani, anche se dallo studio tipologico è possibile distinguere gruppi differenti di industrie musteriane.

Il Paleolitico Superiore, tra 35000 e 10000 anni fa, è ben attestato nel Livornese come l'Epigravettiano le cui tracce più evidenti si ritrovano sulla sabbie di Coltano¹². Per il Paleolitico superiore nel livornese, sono segnalati un giacimento di superficie in località Maroccone (poco a sud di Antignano), una piccola stazione in località "La Puzzolente" e nei dintorni di Salviano¹³

Siti di industrie Mesolitiche sono stati segnalati da Sammartino sulle Colline Livornesi¹⁴. Durante il Neolitico tutta la regione toscano-laziale è densamente abitata, si conoscono diversi insediamenti lungo le valli fluviali nella fascia costiera e subcostiera e sulle isole dell'arcipelago toscano, sviluppatasi molto probabilmente grazie al commercio dell'ossidiana che arrivava dalla Sardegna, Corsica e Lipari. A Podere Uliveto presso Livorno¹⁵ è stata trovata un'officina di lavorazione del vetro vulcanico che, una volta condotte le analisi, è risultato provenire da tutte e tre le isole sopra citate.

I dati sul Bronzo Antico e Medio lungo la costa livornese sono scarsi date anche le alterne vicende che hanno caratterizzato la ricerca archeologica in questa zona, per l'età del Bronzo Recente, invece, sono stati individuati una decina di insediamenti riferibili ad un arco di tempo che va dal Subappenninico al Protovillanoviano. I due stanziamenti che hanno fornito il numero maggiore di dati sono stati localizzati presso il villaggio vacanze "Riva degli Etruschi", nel tratto di spiaggia antistante la pineta del Casone nel Golfo di Baratti e a Torre Mozza. Ancora nella zona di Baratti sono stati individuati una necropoli protovillanoviana e due nuovi insediamenti presso Villa del Barone. Nella zona di Coltano è stata rinvenuta un'ascia attribuibile ad una fase avanzata del Bronzo Antico, mentre ad un momento di poco

¹¹ Zanini 1997 p.15

¹² Sammartino 1986 pp.61-62; Grifoni-Cremonesi-Tozzi 1994

¹³ Studoti 1981 pp. 74, 76-77

¹⁴ Zanini 1997 p.15

¹⁵ Sammartino 1986 pp.61-62

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

posteriore è l'insediamento del Paduletto, scoperto durante i lavori di sterro dell'autostrada A12¹⁶. Per la fase finale dell'età del Bronzo nel livornese, si segnalano alcuni dei reperti contenuti nel ripostiglio di bronzi rinvenuto presso la Fattoria di Limone¹⁷, il livello 4 della Romita di Asciano, i ripostigli di Gabbro-Cognole¹⁸ e la necropoli protovillanoviana ad incinerazione di Parrana S. Martino¹⁹ (Collesalveti, LI). Sulla costa del Livornese, sono particolarmente interessanti due necropoli del Ferro I, localizzate nell'area di Cognole e presso Quercianella (area detta il Cimitero)²⁰. Sembra non esserci molta coerenza tra Bronzo Recente e Finale e l'inizio del Ferro lungo la costa livornese²¹, mentre nella parte più settentrionale del territorio, corrispondente all'area oggetto di questo studio sono più chiare le testimonianze di questo passaggio e, in particolare per il sito di Bosco Malenchini, è leggibile anche uno sviluppo della tecnica ceramica in parallelo alla metallurgia²².

Durante il passaggio tra il Bronzo e la prima età del Ferro, intorno al IX secolo a.C., il territorio livornese appare caratterizzato da piccoli nuclei insediativi collocati in siti strategicamente ubicati sui Monti Livornesi; esempi di questa tipologia insediativa sono Monte Burrone presso Montenero (LI), Limone (LI) e lungo la costa alla foce del torrente Rogiolo (Quercianella, LI), è però necessario premettere che essi sono noti grazie al recupero dei contesti tombali alla metà e fine dell'800 e non sono stati oggetto di scavo stratigrafico. A Monte Burrone nel 1897, nei terreni della famiglia Pierotti, vennero fortuitamente alla luce un gruppo di 15 tombe a pozzetto coperte da lastre di pietra ed il cui corredo composto dai vasi biconici monoansati con ciotola di copertura venne subito disperso dopo la scoperta²³. I materiali provenienti dalla necropoli di Quercianella scoperta nei terreni della famiglia Gower situati fra la sponda destra del botro di Quercianella e la sponda sinistra del rio Forconi nel 1851, fanno parte della collezione Chiellini. I materiali ceramici sono in argilla locale²⁴ e relativi a sette tombe alcune delle quali maschili

¹⁶ Grifoni Cremonesi 1986 p.46

¹⁷ Ceccanti –Cocchi 1981 pp.134

¹⁸ Gambogi – Nanni – Zanini 1995 p.93

¹⁹ Grandinetti 2016

²⁰ Ceccanti – Cocchi 1981 pp.137-138

²¹ La letteratura in merito attribuisce questo gap ad una scarsità di scavi stratigrafici e all'urbanizzazione che può aver causato la scomparsa delle testimonianze antiche.

²² Zanini 1997 p.81

²³ Vigo 1902 p.17-18

²⁴ Pallecchi 1997 p.178

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

come attestato dalle punte di lancia in bronzo, ed alcune femminili come si evince dalla presenza di un cospicuo gruppo di fuseruole in ceramica d'impasto, tuttavia la necropoli doveva estendersi per un tratto più ampio, come si può intuire dalla segnalazione fatta da Pio Mantovani nel 1884 in questi terreni di "frammenti dall'aspetto villanoviano"²⁵. Sebbene gli oggetti siano stati studiati fuori contesto, è ancora possibile vederne la grande importanza che li fa inserire nel quadro culturale del Ferro I dell'estrema Etruria Settentrionale trovando analogie con Pisa, il Valdarno e Volterra.

A questi centri lungo la costa, corrisponde un più modesto tessuto insediativo nell'immediato entroterra testimoniati dai ritrovamenti di Lago Filippo a Suese (Collesalveti)²⁶. La vitalità del territorio livornese durante il IX sec. a.C. è documentata dalla sepoltura della primissima età del Ferro trovata nel 1884 a Colognole (Gabbro, LI)²⁷ e dal ripostiglio di bronzi trovato negli anni precedenti la Prima Guerra Mondiale fra Gabbro e Colognole²⁸.

Alla prima età del Ferro appartiene un gruppo cospicuo di tombe scoperte alla fine degli anni '70 dell'800 sul colle La Poggia presso la fattoria Limone a Livorno, nell'odierna località di Limoncino tra Salviano e la Valle Benedetta. Tutti i corredi che ci sono pervenuti sono conservati nella collezione Chiellini e sono rappresentati da alcune fibule, un coltello, un rasoio e resti di due morsi per cavalli in bronzo; l'insieme dei materiali è databile tra la fine dell'VIII e i primi anni del VII sec. a.C. momento in cui sembra possibile ammettere l'inizio di un insediamento nei pressi dell'area su cui sorgerà *Portus Pisanus*, come indicato da un piccolo gruppo di oggetti in bronzo che si fanno provenire da Santo Stefano ai Lupi (LI) e conservati nella collezione Chiellini²⁹.

5.3 Dal Periodo Arcaico all'Età Ellenistica

I dati archeologici a nostra disposizione, per una ricostruzione del tessuto insediativo nella zona di Livorno dall'VIII sec. a.C. al periodo Romano sono frammentari. Le trasformazioni che a cavallo tra VIII e VII sec. a.C. portarono Pisa ad essere centro egemone all'interno del distretto dell'Etruria nordoccidentale sembrano aver avuto ripercussioni anche sul quadro del popolamento costiero; tutto

²⁵ Mantovani 1892 p.39

²⁶ Zanini 1997 p.158

²⁷ Mantovani 1892 p.35

²⁸ Zanini 1997 p.201

²⁹ Bruni 2009 p.162

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 definitivo	PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx

questo perché la vocazione marittima di Pisa e l'intensificarsi degli interessi da parte dei greci e degli etruschi meridionali sulle rotte nel mar Ligure³⁰ favorirono la nascita di piccoli insediamenti lungo la costa con funzione non solo di approdi ma anche di collegamento verso l'interno. Pur nella lacunosità delle evidenze archeologiche è da segnalare, nell'ottica di nuovi abitati, la nascita di uno di questi proprio durante il VII sec. a.C. sulla punta di Livorno come documentato da alcuni materiali ritrovati nell'area del cosiddetto Mastio di Matilde all'interno della Fortezza Vecchia. Il sito ha fornito alcuni frammenti di ceramica d'impasto e bucchero che confermano la ripresa di forme insediative stabili in un'area che aveva già conosciuto la presenza umana durante il Bronzo Finale. La ceramica d'impasto è di una tipologia comune in tutta l'Etruria settentrionale costiera mentre il bucchero costituito da alcune coppe a labbro rientrante presentano una colorazione tipicamente pisana³¹.

A questi materiali vanno aggiunti anche altri facenti parte della collezione Chiellini di provenienza dubbia ma molto probabilmente livornese come l'*alabastron* corinzio che chiariscono la dimensione marittima dell'insediamento³², probabilmente come sbocco al mare di un'area più vasta il cui centro principale era Pisa ed una conferma di questa ipotesi è offerta dal ritrovamento presso Mortaiolo (Nugola, LI) delle vestigia di un luogo di culto di età arcaica³³.

Ancora per il VII - VI sec. a.C. alcuni dati su una vitalità insediativa provengono da Quercianella il cui sepolcreto ha restituito un *alabastron* di tipo ionico di produzione etrusco-meridionale e per il V una *kylix* attica e una piccola *oinochoe* ugualmente attica nonché una fibula in bronzo di tipo Certosa databile anch'essa alla metà del V sec. a.C.

Dall'area di Suese (Collesalveti, LI) provengono i frammenti di un cratere a volute ed un esemplare a calice che costituiscono la testimonianza di un sepolcro scoperto durante gli anni '80 del '90³⁴.

Tra la fine del IV e gli inizi del III sec. a.C. lo sviluppo della realtà pisana darà il via ad una fioritura di nuovi centri soprattutto nell'area versiliese; per quanto riguarda Livorno il sito all'interno della Fortezza Vecchia, dopo una fase di silenzio, riprende vita in età ellenistica molto probabilmente grazie a Pisa che

³⁰ Bruni 2004 pp.227-228

³¹ Bruni 1998 pp.177-178, Tav.83

³² Bruni 2009 p.182

³³ Bruni 2005 pp.345-346

³⁴ Esposito 1992 p.23

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

darà importanza al suo sbocco al mare che di lì a poco diventerà *Portus Pisanus*³⁵; in questo quadro si inserisce in età ellenistica la presenza di insediamenti nel quartiere di Venezia (Livorno) nota attraverso il ritrovamento di alcune sepolture fuori porta San Marco, Casa Campacci sulla strada per Nugola, Montenero (LI) e Castellaccio (LI)³⁶.

5.4 Periodo romano

Tra il III ed il II secolo a.C., il territorio della provincia di Livorno entrò nell'orbita di Roma e venne interessato dalla costruzione di due importanti assi viarie con andamento Nord-Sud, la *via Aurelia* e la *via Aemilia*, il cui tracciato è stata ricalcato in buona parte dalla viabilità moderna (S.S. 1 Aurelia e S.S. 206 Emilia).

La prima, in uso dal 241 a.C., per opera del censore *C. Aurelius Cotta*, ricalcava probabilmente un antico tracciato costiero ed è l'esito della politica di conquista e romanizzazione dell'Etruria costiera. L'Aurelia, infatti, con il suo tragitto costiero collegava facilmente Roma con tutta la fascia dell'Etruria marittima e portuale il cui controllo era fondamentale per il perseguimento della politica espansionistica verso il Nord e il Mediterraneo Occidentale. La *via Aemilia* seguiva un tracciato più interno, venne costruita tra il 115 e il 109 a.C. dal censore *Aemilio Scaurus* e collegava Roma con *Vada Sabatia* (Vado Ligure). Con il suo itinerario più rettilineo rispetto all'Aurelia ne rappresentava una variante. Lungo il tracciato della viabilità antica, come era l'uso, erano posti miliari e tabellari, nella zona di nostro interesse ne sono stati trovati a Marmigliaio, Rimazzano e Crocino³⁷, tali ritrovamenti forniscono indicazioni preziose sull'andamento del tracciato viario dell'antica *via Aemilia*. La *via Aurelia* e la *via Aemilia* furono utilizzate fino alla tarda antichità ed erano dotati di una rete di viabilità minore e di luoghi di sosta, le *mansiones* o *stationes*, entro i quali era possibile alloggiare, cambiare o ristorare le cavalcature e utilizzare vari servizi tra cui quelli termali; una di queste, di cui si parlerà più avanti si trova a Torretta (Collesalveti, LI) a poca distanza dai lavori per la nuova viabilità.

In epoca romana assistiamo allo sviluppo di alcuni insediamenti legati alle attività agricole ed alla vitalità dei porti e approdi costieri; L'area intorno a *Portus Pisanus* in un raggio di circa 10 km, tra la tarda età

³⁵ Gambogi - Pasquinucci 1997 p.228

³⁶ Vigo 1902

³⁷ Marcucci – Megale (a cura di) 2003 p.18

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

repubblicana e il primo periodo imperiale sembra essere caratterizzata dalla presenza di fornaci per la produzione di anfore vinarie associate a fattorie di medie e grandi dimensioni.

L'insediamento di maggiori dimensioni con fornace annessa si sviluppa in località campacci (zona NE di Livorno, in prossimità del Cisternino), già a partire dal IV sec. a.C.; ad esso in età augustea si aggiunge un quartiere artigianale per la produzione di anfore Dressel 2-4 e laterizi³⁸.

Anche molti altri siti hanno restituito le tracce di intense attività artigianali tramite il ritrovamento di anfore da trasporto del vino che si produceva in zona³⁹. Molte di queste fornaci sembrano apparire ex novo sul territorio durante il I sec. a.C. come Vallin Buio (LI)⁴⁰ e Ca' lo Spelli (Guasticce, LI)⁴¹. Un impulso allo sviluppo dell'entroterra si ha durante il periodo Antonino come sembra confermare indirettamente il rifacimento della via *Aemilia Scauri* del 142 testimoniata dal miliare di Rimazzano (Crocino, LI)⁴² e la trasformazione della *mansio* di Torretta (Collesalveti, LI) dove la grande struttura di età augustea viene ampliata e sostituisce la *taberna* tarda età Repubblicana⁴³. La *mansio* di Torretta provvede anche a fornire dati sullo sviluppo insediativo rurale tra la fine del II e l'inizio del III secolo; tale sviluppo sembra non aver subito alcuna battuta d'arresto come invece appare per Pisa, nella *mansio* in età severiana è oggetto di una radicale ristrutturazione con un'estensione del complesso che diventa di quasi duemila metri quadri e, appunto da *villa* la struttura diventa *mansio*⁴⁴.

Nella zona Sud di Livorno, nel quartiere di Collinaia, si sviluppa a partire dal III sec. a.C, un insediamento rurale di notevoli dimensioni, dotato di cisterne in *opus quadratum*, opere di canalizzazione e un forno per la fusione dei metalli. Il sito, che si trova ubicato in prossimità della riva settentrionale del rio Ardenza, rimane attivo fino alla tarda età imperiale ed a poca distanza da esso è stata scavata una necropoli Tardo Antica, composta da circa un centinaio di tombe alla cappuccina, cassa litica e in anfora⁴⁵.

³⁸ Alderighi et alii 2012

³⁹ Pasquinucci – Menchelli 2004 p.122.

⁴⁰ Del Rio 2003

⁴¹ Ducci – Carrera – Pasini 2007 e bibliografia relativa

⁴² *CIL XI 6664*

⁴³ Palermo 2007

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Marini Genovesi 2004-2009

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

Alla foce del rio Ardenza, alla “Rotonda di Ardenza” è attestata la presenza di una peschiera di epoca romana probabilmente annessa ad un approdo⁴⁶.

5.5 Periodo Medievale e Post-Medievale

Il fenomeno dell’incastellamento che si sviluppò nella zona dell’entroterra tra Pisa e Livorno dalla metà del X secolo, fu non tanto a scopo difensivo ma piuttosto nacque per la necessità di sperimentare nuove forme organizzative: la fortificazione per sua stessa natura conferiva a chi la deteneva il potere di esigere prestazioni (guardia, difesa, riparazione delle strutture difensive) da coloro che vi abitavano o vi si rifugiavano, prestazioni suscettibili di sviluppo in senso signorile territoriale. Questo tipo di evoluzione non si verificò sempre, poiché i castelli riuscirono ad assumere, tra l’XI e il XII secolo, un ruolo d’inquadramento e coordinazione signorile del territorio soltanto in aree lontane dalle città o prive di veri e propri centri cittadini in grado di diventare i nuclei di coordinamento politico, sociale ed economica dei rispettivi territori. Dalla lettura delle caratteristiche che generarono l’incastellamento nel *comitatus* pisano appaiono chiaramente sia la relativa distanza dal centro urbano principale – il castello più vicino, Asciano, sorgeva a 6 km dalla città – sia la trama piuttosto larga dei siti fortificati nelle zone prossime a Pisa (sette nel Valdisechio undici nel Pedemonte, cinque nel Valdarno uno solo, Livorno, nel Pian di Porto), rete che si infittiva solo con l’aumentare della distanza: tre sul versante occidentale delle Colline Livornesi, diciotto sul versante orientale e in Val di Tora, ben ventisei in Val di Fine⁴⁷. L’importanza della via *Aemilia* nell’assicurare il collegamento tra Pisa e le aree meridionali della Maremma continua anche in questo periodo come testimoniano i numerosi castelli, monasteri e borghi lungo la fascia collinare dei Monti Livornesi che da Poggio Badia a Castell’Anselmo si affaccia sulla Val di Tora.

6 VARIAZIONE DELLA LINEA DI COSTA

Proprio per la natura geomorfologica di questo sito e per la scarsità di dati archeologici relativi al porto antico, è necessario in questa sede attenerci ai più recenti studi sulla ricostruzione della linea di costa e sull’evoluzione della laguna che aveva ospitato il porto antico.

⁴⁶ Mazza 2018

⁴⁷ Ceccarelli Lemut 2009, p.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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
---	--	---

Al fine di offrire una corretta valutazione del rischio archeologico è necessario chiarire per quanto possibile, l'andamento della linea di costa e le fasi di interrimento che hanno caratterizzato la laguna di *Portus Pisanus* dall'antichità ad oggi .

Dagli studi emerge con chiarezza che dall'epoca romana ad oggi l'apporto di materiali dato dal fiume Arno e Calambrone hanno determinato un progressivo avanzamento della linea di costa e la chiusura della laguna costiera. Di seguito le ultime elaborazioni realizzate dall'Università di Pisa, grazie allo studio di nuovi carotaggi.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

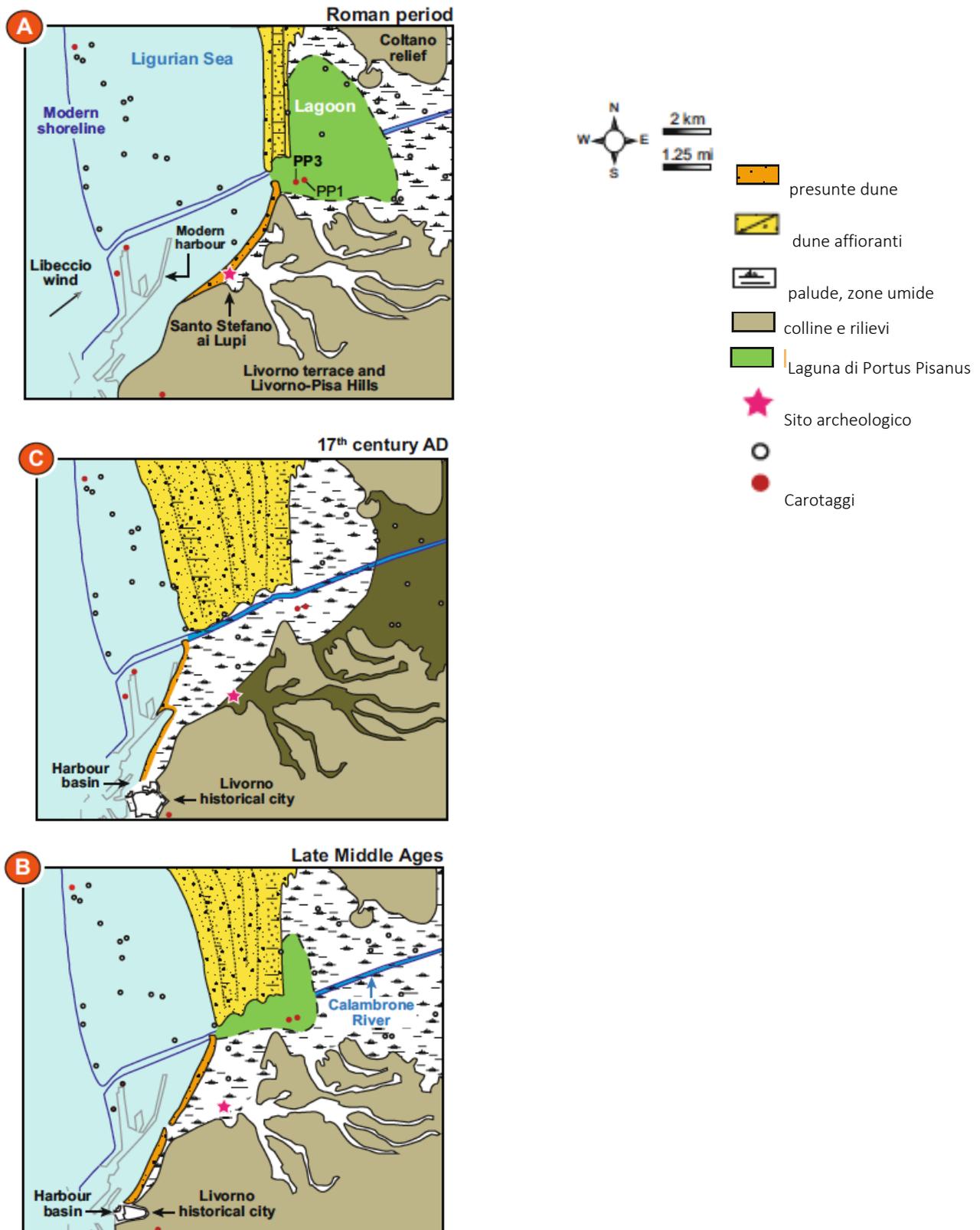


Figura 3 evoluzione della linea di costa e della laguna costiera; Kaniewski 2018 p.13

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

7 SITI SEGNALATI INTORNO AL PORTO DI LIVORNO

Del complesso sistema difensivo di torri ed edifici medievali annessi all'allora *Portus Pisanus*, restano poche tracce a causa per lo più della risistemazione della città di Livorno nel periodo mediceo. Di seguito saranno elencati i principali siti di interesse archeologico e storico all'interno e in prossimità del porto di Livorno.

7.1 Fortezza Vecchia

L'area occupata attualmente dalla Fortezza Vecchia di costruzione medicea ha restituito testimonianze di frequentazione già della fine dell'età del Bronzo del quale rimangono i resti di un abitato di capanne (e la ceramica relative)⁴⁸ che poggiava sullo strato roccioso di pietra panchina. Gli scavi hanno interessato due vani che si trovano in prossimità del nucleo più antico dell'impianto mediceo, la cosiddetta Torre di Matilde e la contigua Quadratura dei Pisani. Durante i lavori di scavo, negli strati superiori alla frequentazione protostorica, è stata trovata ceramica etrusca, ellenistica e romana⁴⁹.

Un primo nucleo della fortezza è ascrivibile al periodo intorno all'anno 1000, esso è testimoniato dalla torre a base quadrata inglobata nella Quadratura dei pisani; la fortificazione consistente è quella che fu edificata ad opera dei Medici.

7.2 Forte di Bocca

Il Forte della Bocca, noto anche come Forte della Punta del Molo, si trova alla fine del molo Mediceo. Il primo nucleo fu costruito nel 1675 dal generale Dal Borro per proteggere il casino di sentinella retrostante, l'edificazione vera e propria risale a Cosimo III nel 1688⁵⁰.

7.3 Torre del Marzocco

Di base ottagonale la torre del Marzocco è opera del governo fiorentino che all'inizio del XV secolo prende il controllo sul castello di Livorno e il relativo porto. La costruzione si fa risalire alla fine del '400, molto probabilmente sull'impianto della medievale torre Vermiglia⁵¹

⁴⁸ Zanini 1997 pp. 165 -167

⁴⁹ Bruni 1998

⁵⁰ Alderighi – Mazza 2016

⁵¹ Ceccarelli Lemut 2007 p.13

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

7.4 Torre del Magnale

Costruita dalla Repubblica di Pisa nel 1162 faceva parte del sistema di fortificazione e difesa del porto; annessi alla torre esistevano una dogana ed edifici di supporto alle attività portuali⁵². Della torre si conosce la corretta ubicazione ma è stata distrutta dopo la seconda Guerra Mondiale.

7.5 Torre Maltarchiata

Ad oggi ne restano visibili solo I resti del basamento, La torre sorse in epoca medioevale 1290 circa a servizio di *Portu Pisanus* ed era collegata alla riva da un lungo molo difeso da una palizzata lignea. Oltre alla Maltarchiata sorgevano altre torri impiegate a difesa e supporto dello porto medievale : il Magnale (distrutta durante la seconda guerra mondiale), la Torre Vermiglia (sulla quale nel XV secolo fu costruito il Marzocco), la Torretta (che ha dato nome ad un rione di Livorno e non più visibile), la Formice (o Torre delle Formiche, scomparsa) e la Frascchetta (anch'essa scomparsa, era situata a largo del Marzocco)⁵³.

7.6 Santo Stefano ai Lupi

L'area di Santo Stefano ai Lupi è quella che ha restituito le testimonianze del *Portus Pisanus* del periodo arcaico e medievale; durante gli scavi del 2005 vennero alla luce I resti di un magazzino, una porzione dell'antico fondo marino con ceramica dal VI – V sec. a.C. fino al I d.C. e al VI d.c., I resti di un molo e una necropoli tarda⁵⁴.

⁵² Ibid. p. 14

⁵³ Ibid. p.13

⁵⁴ Pasquinucci – Menchelli 2010

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Figura 4 La carta rappresentazione della città di Livorno, vista a volo d'uccello dal mare. Si distinguono il faro, il forte di bocca, la torre del Marzocco e quella del Magnale (Cartografia storica della Toscana CASTORE 1751)

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Figura 5 carta sintetica dei principali siti di interesse archeologico e storico

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

8 RILIEVI STRUMENTALI E VERIFICA DIRETTA

8.1 Metodi e finalità

A seguito della presentazione del documento di valutazione del rischio archeologico allegato al PFTE e PDS (progetto definitivo semplificato anno 2021) è stato definito un rischio archeologico alto in tutta l'area.

Tuttavia, a causa delle difficoltà d'intervento in acque portuali a forte inquinamento e a visibilità ridotta, non è stato possibile procedere con indagini dirette.

Per sopperire a tale limite, si è scelto di procedere mediante l'analisi incrociata di tutta la documentazione disponibile -raccolta nel corso delle indagini preliminari pertinenti il medesimo procedimento autorizzativo- elaborata in ambiente GIS.

In particolare sono stati acquisiti:

- Rilevo batimetrico.
- Rilievo geomorfologico.
- Analisi magnetometrica.
- Carotaggi con vibrocorer.

Il progetto complessivo così definito, ha consentito di suddividere l'ambito di intervento in transetti teorici (definiti per praticità dai limiti dei passaggi con Side Scan Sonar) entro cui effettuare dei passaggi ad alta risoluzione (scala compresa tra 1:1000 e 1:500); durante questa operazione sono state individuate ed evidenziate le anomalie cromatiche (variazioni nella resa del chiaro/scuro evidenziate nei rilievi geomorfologici) e batimetriche (variazioni significative nella distribuzione delle isobate riportate nei rilievi batimetrici mediante MultiBeam) che - per dimensioni, forma e caratteristiche – siano da considerarsi meritorie di una verifica visiva in situ.

Ad ogni anomalia è stato in seguito associato un numero progressivo e una scheda d'inventario in cui sono specificate le coordinate geografiche di riferimento (sr: WGS 84, 4326), la profondità, le dimensioni, una breve descrizione, un primo indirizzo interpretativo, l'indicazione di eventuali verifiche pregresse (carotaggi, sezioni, verifiche magnetometriche, verità a mare), una valutazione del rischio

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
---	--	---

archeologico e un'indicazione di massima circa la necessità di una verifica diretta espressa mediante l'indice di rischio.

Il risultato atteso è una carta georeferenziata indicativa di tutte le anomalie visibili sul fondale che -in accordo con la Soprintendenza competente- consentirà di ottimizzare le attività di verifica a mare, di definire eventuali aree d'interesse archeologico e di progettare i dragaggi limitando -almeno per ciò che emerge dai sedimenti del fondale- il rischio di intercettare contesti d'interesse archeologico.

8.2 Fonte dei dati

L'area di intervento interessata dal progetto della nuova piattaforma Europa del porto di Livorno, nell'ambito del presente iter, è stata oggetto di rilievi e indagini dirette propedeutiche alla definizione della progettazione preliminare.

Le indagini eseguite hanno consentito di rilevare un'area pari a 9.119.00 mq.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

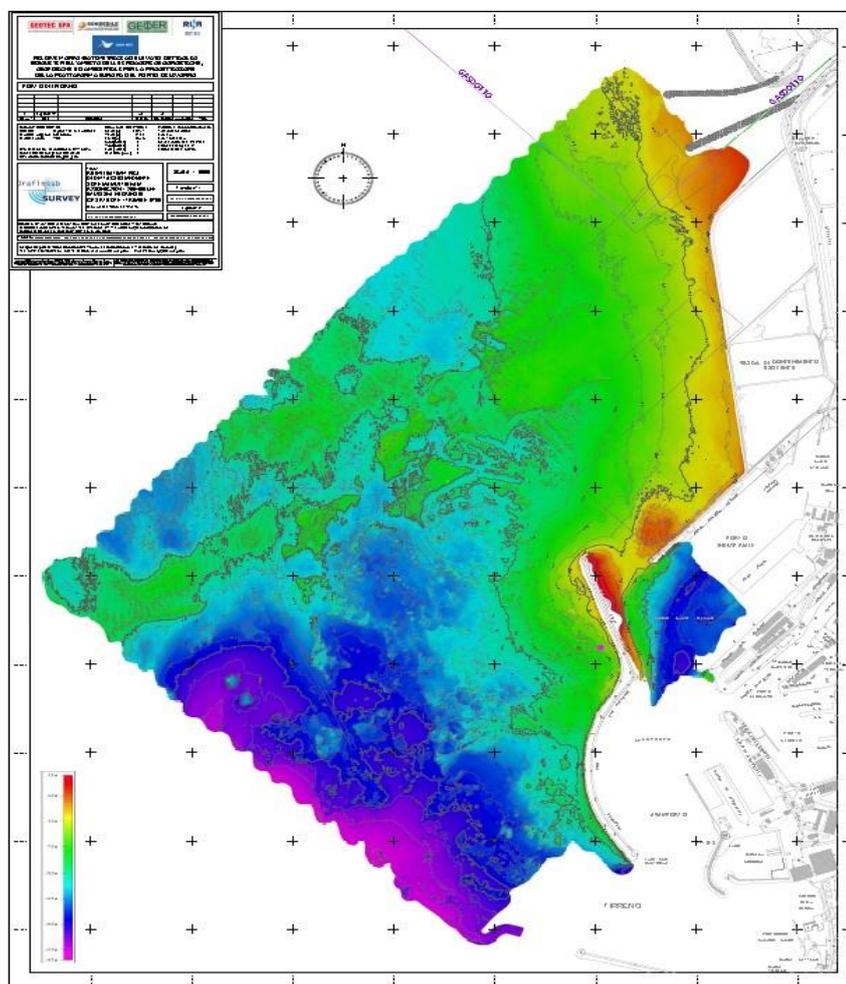


Figura 6: Rilievi batimetrici di dettaglio mediante sistema MultiBeam – scala 1:5000.

Il rilevo morfobatimetrico di dettaglio è stato realizzato tra il 15 e il 21/07/2019 mediante sistema MultiBeam R2SONIC mod. 2024, strumento ad alta precisione che consente di rilevare vaste aree con un'ottima resa di dettaglio, registrando al contempo profondità, morfologia e natura del fondale marino. Lo strumento lavora mediante l'emissione di segnali acustici e la registrazione dell'eco di ritorno riflessa su una determinata fascia di fondale.

Tali dati, elaborati mediante software dedicato, consentono l'elaborazione in tempo reale di una riproduzione del fondale marino, opportunamente georeferenziato.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

Il rilievo geomorfologico è stato eseguito mediante mappatura acustica con Side Scan Sonar a doppia frequenza (modello EDGETECH 4125P) tra il 24 e il 27/07/2019.

La mappatura acustica dei fondali marini -realizzato mediante un trasduttore subacqueo collegato all'imbarcazione con un cavo di traino e trasmissione- consente di caratterizzare lo strato superficiale nei suoi aspetti morfologici, sedimentologici/tessiturali e biocenotici. L'elevata precisione di resa consente inoltre di andare a definire e identificare eventuali elementi puntuali (anche di dimensioni relativamente ridotte), sia di origine naturale, sia di origine antropica. Le anomalie presenti sul fondale sono evidenziate da variazioni nella tonalità di chiaro/scuro (dunque anomalie cromatiche) in base ai differenti gradi di riflettività del fondo, rappresentativi della natura e della morfologia del fondale.

Tutti i dati rilevati sono georeferenziati e restituiti in immagini raster georeferenziate, integrate in un unico mosaico con risoluzione di 0.25 m (risoluzione pixel).

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

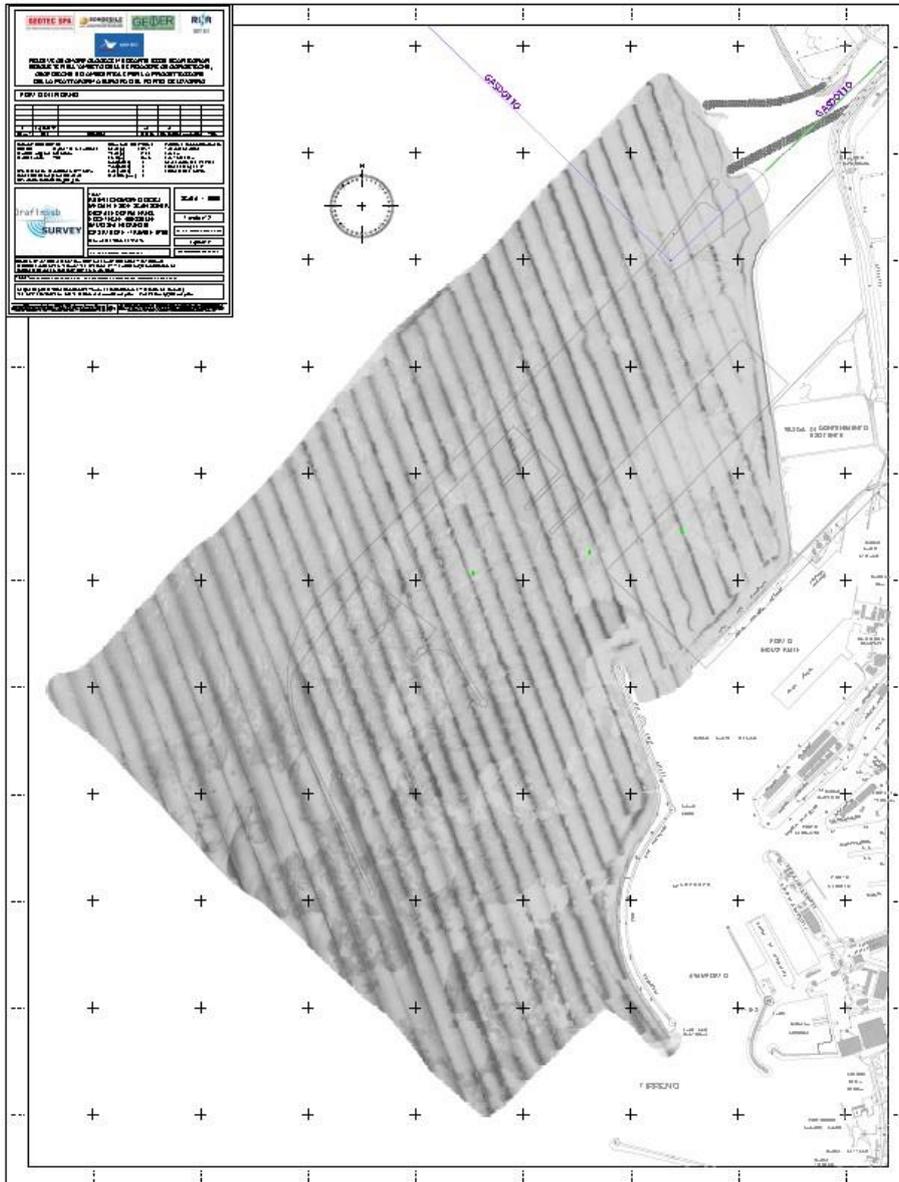


Figura 7 Rilievi geomorfologici mediante Side Scan Sonar digitale – scala 1:5000.

Rilievo geologico indagine geofisica mediante sub bottom profiler (eseguito tra il 17 e il 20/09/2019)

Le indagini geomagnetiche per la bonifica bellica sono state eseguite dalla ditta specializzata SUB SERVICE SRL (Mogoro, OR) nel periodo compreso tra il giorno 11/05/2019 e il 04/06/2019. L'indagine sistematica di bonifica ha interessato, in particolare, i punti interessati dai sondaggi eseguiti mediante

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
---	--	---

piattaforma autosollevente o pontone (aree di tipo 1) e in tutti i punti interessati dai carotaggi con vibrocoerer (aree tipo 2).

Nelle aree tipo 1 la bonifica superficiale è stata eseguita su aree circolari di 14 m di raggio mediante sonda a induzione magnetica lungo rotte concentriche distanziate di 1 m, mentre la bonifica profonda è stata eseguita mediante sonda a induzione magnetica su asta fino a -5 m di profondità dal fondo.

Nei campi di tipo area 2, la bonifica superficiale è stata eseguita su aree circolari di 5,5m mediante scrisciate su rotte concentriche a interasse 1 m, mentre la bonifica profonda è stata eseguita mediante infissioni della sonda a induzione magnetica su asta fino alla profondità di -5 m dal fondo.

Lo scopo dell'indagine è stata l'individuazione di masse magnetiche presenti entro 1 m di profondità (fase di bonifica subacquea superficiale) e all'interno dei sedimenti fino ad una profondità di – 5 m (bonifica profonda), al fine di poter procedere con la verifica e l'eventuale rimozione delle anomalie magnetiche. Gli esiti delle attività – svolte su 86 campi d'indagine e riportati nell'Allegato “Documento unico di bonifica bellica sistematica” - non hanno evidenziato elementi di interesse ai fini delle valutazioni archeologiche preliminari.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

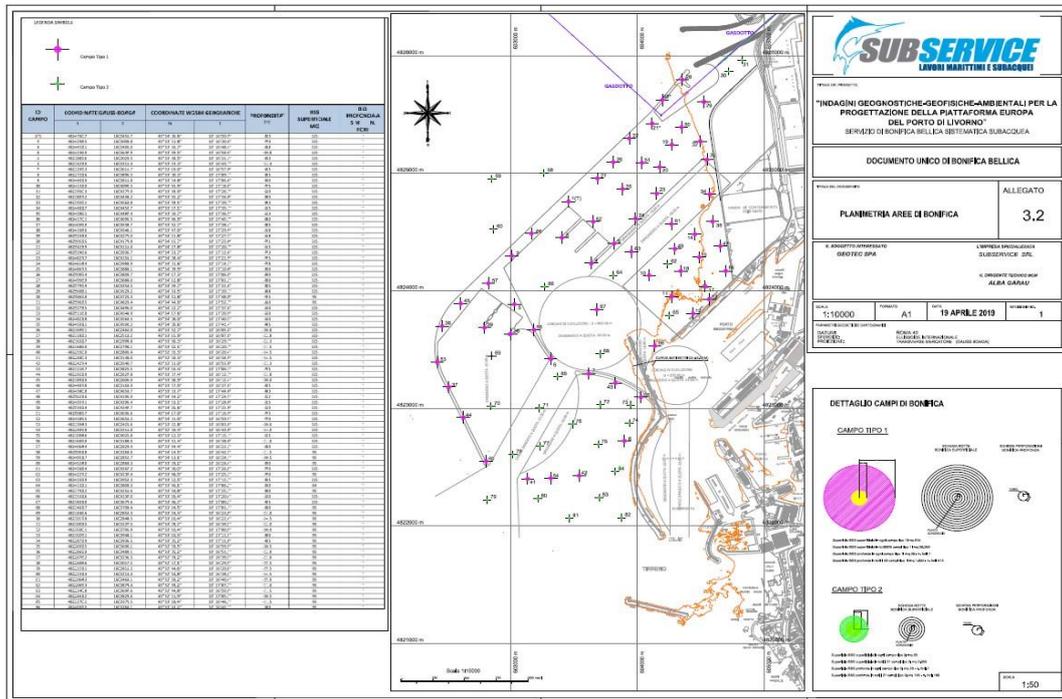


Figura 8 Planimetria aree di bonifica

Ai fini dell'analisi geognostica e geofisica dei terreni, i rilievi strumentali sono stati integrati mediante l'esecuzione di carotaggi, sezioni, sezioni/sondaggi geognostici e ambientali e prelievi per verifiche in laboratorio.

Le indagini propedeutiche alla redazione della relazione geologica hanno richiesto, in particolare, l'esecuzione di 30 sondaggi a carotaggio continuo ai fini geognostici (per una profondità tra i 30 e i 100 m), 10 sondaggi a carotaggio continuo con finalità ambientale (profondità tra gli 8 e i 12 m sotto la quota di fondale), 45 sondaggi a carotaggio continuo mediante vibrocorer (massimo 6 m sotto la quota di fondale), 29 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono CPTU, 9 prove dilatometriche e 10 verticali di misurazione sismica della Vs (con modulo sismico Marchetti).

L'ubicazione precisa dei punti di sondaggio è riportata nell'elaborato progettuale 1233_PD-B-101_0.

Dall'analisi dei risultati acquisiti non sono emersi evidenti elementi di potenziale interesse archeologico.

Gli esiti delle indagini geologiche hanno consentito di definire una caratterizzazione dell'andamento stratigrafico e sedimentologico: lo strato superficiale, definito "orizzonte superiore", rappresenta lo

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

strato di deposizione olocenica - un limo da sabbioso a debolmente sabbioso, di colore grigio, ricco di resti di bivalvi e Posidonia oceanica - con spessore generalmente compreso tra i 3 e i 4 m, ma con aree in cui lo spessore raggiunge i 6-7 m.

Gli esiti delle indagini sono riportati ai seguenti Allegati progettuali.

8.3 Definizione del rischio archeologico.

I criteri di valutazione del rischio archeologico preliminare per ciascuna anomalia individuata sono così definiti:

- Rischio BASSO: anomalie che, pur chiaramente identificabili sul fondale, non presentino elementi d'interesse significativo, siano inquadrabili nel contesto geomorfologico dell'area di giacitura o presentino, per forma e dimensioni, caratteristiche non compatibili con elementi d'interesse archeologico.
- Rischio MEDIO: anomalie per le quali, per forma e dimensione, non possa essere esclusa la pertinenza a contesti d'interesse archeologico. Rientrano in questa fascia di rischio oggetti isolati e anomalie batimetriche non meglio identificabili.
- Rischio ALTO: anomalie che, per forma e dimensione, siano compatibili con contesti d'interesse archeologico di natura complessa, tale da rendere urgente una verifica preliminare diretta. Rientrano in questa fascia di rischio, in particolare, gli accumuli di materiale che, per forma e dimensione, risultino compatibili con la presenza relitti e strutture costiere.

Tali definizioni del rischio sono da valutare esclusivamente nell'ambito della programmazione delle operazioni di verifica sul fondale e non costituiscono in alcun modo una valutazione del rischio archeologico nell'area di intervento.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

9 DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE

Anomalia 001_ Punto a1: 43° 33.351'N - 10° 17.314'E

Punto a2: 43° 33.415'N - 10° 17.275'E

Punto b1: 43° 33.401'N - 10° 17.374'E

Punto b2: 43° 33.382'N - 10° 17.389'E

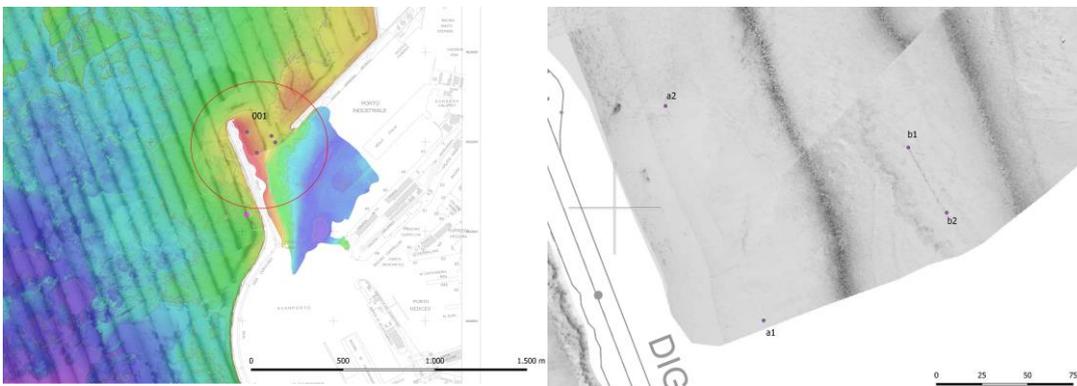
Profondità: -2/-5 m s.l.m.;

Descrizione: due anomalie cromatiche su fondale sabbioso di forma allungata con andamento grossomodo parallelo.

Interpretazione: tubazioni/cavidotti di età recente.

Rischio archeologico: BASSO.

Attività richiesta: Nessun intervento richiesto.



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Anomalia 002_ 43° 33.475'N - 10° 17.233'E

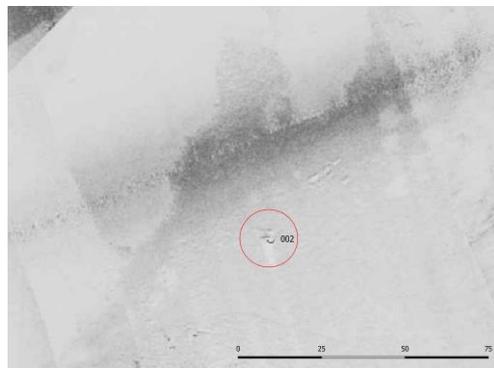
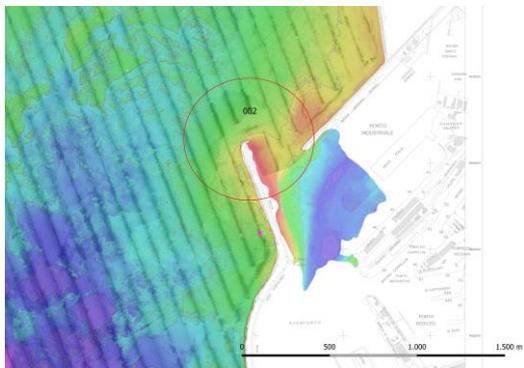
Profondità: -5 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso (circa 1,5 m di lato).

Interpretazione: affioramento isolato di forma apparentemente quadrangolare su fondale sabbioso.

Rischio archeologico: BASSO.

Attività richiesta: Nessun intervento richiesto.



Anomalia 003_ 43° 33.749'N - 10° 17.282'E

Profondità: -8 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso di dimensioni 26 x 15 m.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

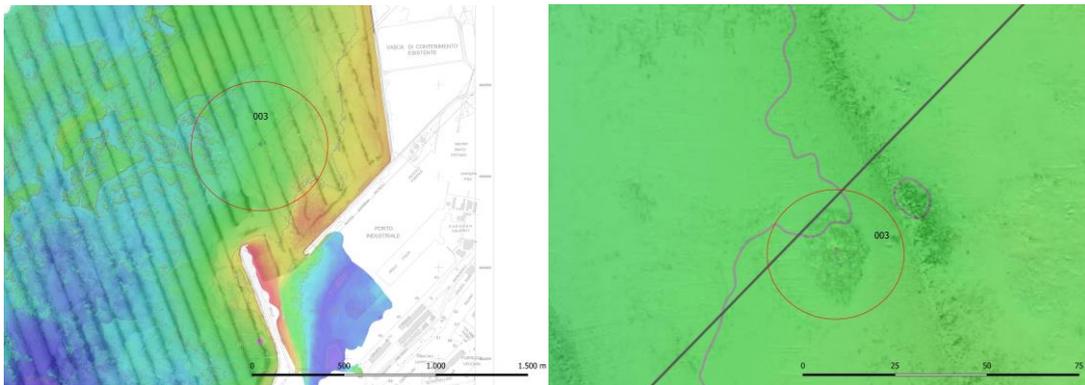
1233_PD-A-005_2.docx

Interpretazione: concentrazione di materiale di difficile definizione; le dimensioni e la forma sul fondale richiedono comunque una verifica diretta.

Analisi integrative: Sondaggio ambientale/geotecnico: Carota ID10 (distanza 75 m direzione S-E):
0-100 cm: limo argilloso con sabbia grigia; 100-400 cm sabbia limosa argillosa di colore grigio; 400-430 cm argilla limosa di colore grigio; 430-470 cm: ghiaia con matrice sabbiosa; 470-580: sabbia grossa di colore grigio con rari ciottoli.

Rischio archeologico: MEDIO.

Attività richiesta: Verifica diretta e mediante ROV.



Verifica del 21/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente sabbiosa con la presenza di praterie di Posidonie, la visibilità al momento dell'immersione era di circa 3 m.

Non si rileva la presenza di materiale antico.

Fondale sabbioso con una concentrazione estesa di Posidonia.

Rischio archeologico Basso

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Verifica tramite ROV in data 23/05/2022

Il fondale si presenta sabbioso e con sporadici affioramenti di posidonia, non si segnala nessun elemento di natura archeologica.

Il rischio archeologico rispetto all'anomalia è da definirsi Basso.



Anomalia 004_ 43° 33.931'N - 10° 17.346'E;

Profondità: -7/-8 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica affiorante su fondale sabbioso (27x14 m).

Interpretazione: Affioramento superficiale di materiale non meglio precisabile. Le dimensioni e la forma dell'anomalia richiedono comunque una verifica *in situ*.

Rischio Archeologico: Alto.

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:

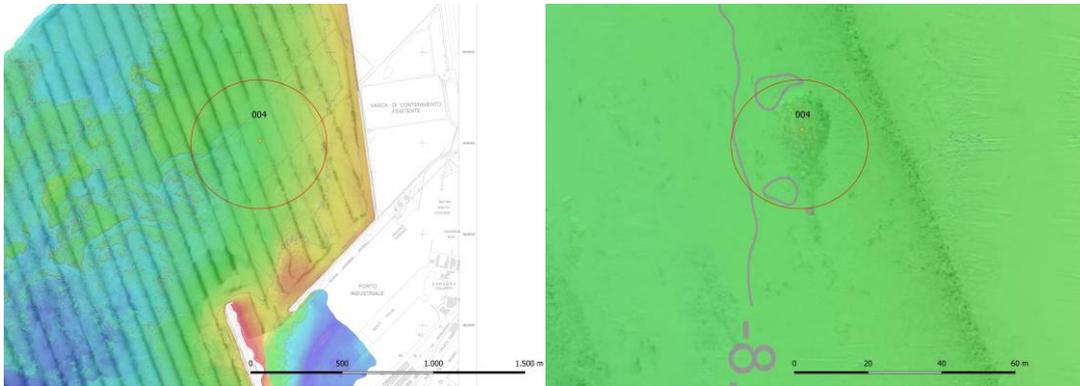
Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Attività richieste: Verifica diretta.



Verifica del 21/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente sabbiosa con la presenza di alcuni banchi di Posidonia, la visibilità al momento dell'immersione era di circa 3 m. Non si rileva la presenza di materiale antico, tuttavia non si riesce a chiarire in modo esaustivo la natura dell'immagine rilevata tramite side scan sonar; potrebbe, infatti, trattarsi di un affioramento roccioso (come ce ne sono altri nella zona) al momento attuale ricoperto dalla sabbia, ma ancora non è del tutto escludibile l'attribuzione ad una dispersione di carico. Fondale sabbioso con presenza di Posidonia.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Il rischio archeologico è Medio

L'anomalia è stata oggetto anche di una verifica ROV in data 23/05/2022 che ha sostanzialmente confermato l'interpretazione precedente con un rischio archeologico valutato in Medio.



Anomalia 005_ 43° 33.937'N - 10° 17.037'E;

Profondità: -7 m s.l.m.

Descrizione: anomalia di forma circolare con diametro di ca 6 m.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

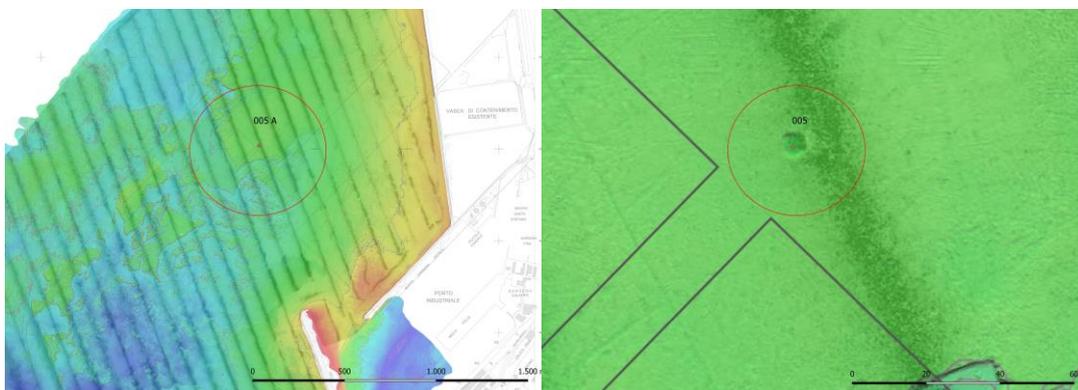
1233_PD-A-005_2.docx

Interpretazione: l'anomalia è riconducibile con tutta probabilità ad un oggetto di origine antropica, forse una boa di ormeggio/segnalazione.

Analisi integrative: Sezione 4a-2; Sondaggio ambientale/geotecnico, Carota ID52 (distanza 85 m in direzione N-O): 0-40 cm: limo argilloso con abbondanti alghe; 40-300 cm: limo argilloso di colore grigio con gusci millimetrici e alghe; 300-400 cm: sabbia grigia con gusci millimetrici e centimetrici; 400-520 cm: sabbia media con ghiaia; 520-570: sabbia fine di colore grigio chiaro; 520-570: sabbia media di colore giallastro.

Rischio archeologico: BASSO

Attività richieste: Verifica visiva mediante ROV.



Verifica diretta tramite ROV in data 23/05/2022

Dalla verifica emerge un'interpretazione simile a quella fatta dopo i rilievi strumentali. Il fondale è sabbioso con posidonia e affioramenti rocciosi. Il rischio archeologico è BASSO.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 006_ 43° 33.963'N - 10° 16.970'E

Profondità: -7 m s.l.m.

Descrizione: anomalia nell'andamento batimetrico (larghezza 3 m, variazione di profondità -1 m).

Interpretazione: depressione nel fondale di origine incerta.

Analisi integrative: Sondaggio ambientale/geotecnico, Carota ID52 V18 (distanza dal punto: 58 m direzione N-E); per caratterizzazione della carota si veda anomalia 005.

Rischio archeologico: BASSO

Interventi richiesti: Nessuno.

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

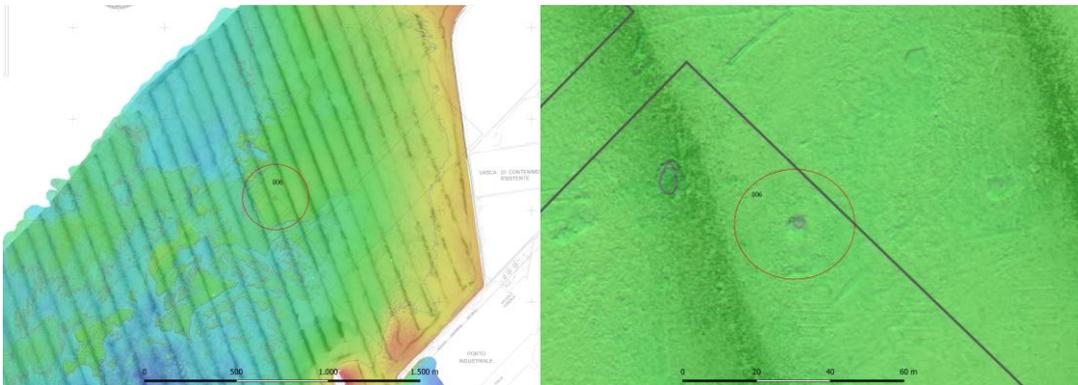
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 007_ 43° 34.094'N - 10° 16.906'E

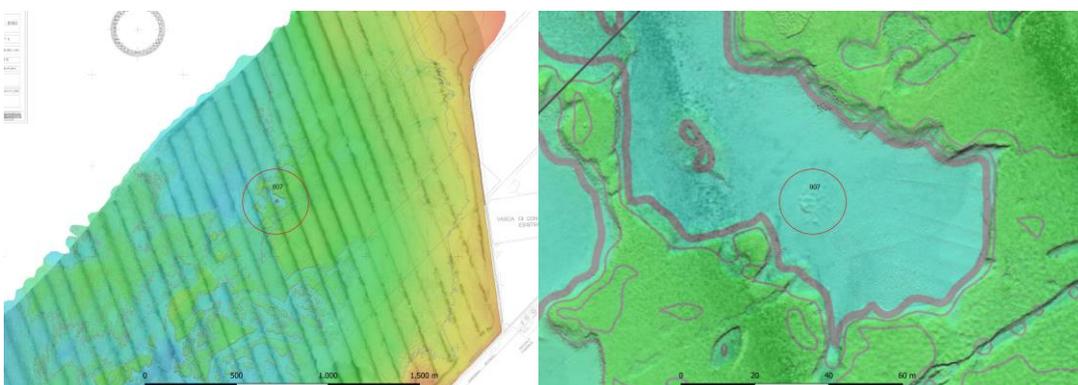
Profondità: -11 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica su fondale sabbioso (11 x 7 m).

Interpretazione: probabile affioramento di substrato di origine naturale.

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Nessuno.



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Anomalia 008_ 43° 34.344'N - 10° 17.653'E,;

Profondità:- 4 m s.l.m.

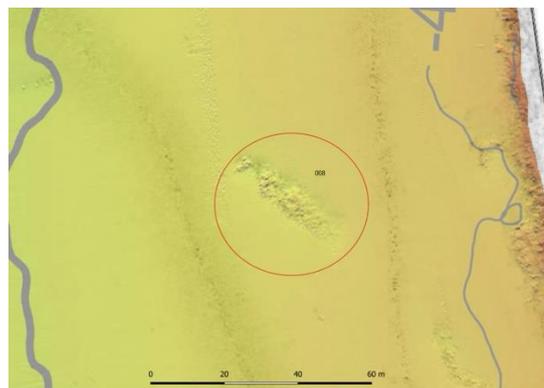
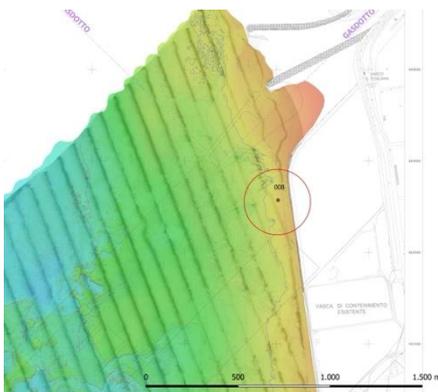
Descrizione: Anomalia cromatica su fondale sabbioso (30 x 9 m).

Interpretazione: affioramento o accumulo di materiale non meglio precisabile.

Analisi integrative: Sondaggio piattaforma, prova dilatometrica ID32 (distanza dal punto 12 m direzione S-O).

Rischio archeologico: MEDIO

Interventi richiesti: Verifica diretta e tramite ROV



Verifica del 20/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente sabbiosa con la presenza di alcuni banchi di Posidonia, la visibilità al momento dell'immersione era di circa 4 m.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Non si rileva la presenza di materiale antico, tuttavia non si riesce a chiarire in modo esaustivo la natura dell'immagine rilevata tramite side scan sonar; potrebbe, infatti, trattarsi di un affioramento roccioso (come ce ne sono altri nella zona) al momento attuale ricoperto dalla sabbia.

Fondale sabbioso con presenza di Posidonia.

Per i motivi precedentemente elencati il rischio archeologico rimane medio



L'anomalia è stata oggetto di un'ulteriore verifica tramite ROV in data 23/05/2022 che ha confermato l'interpretazione precedente.



Anomalia 009_ 43° 34.474'N - 10° 17.381'E

Profondità: -6 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso (8 x 4 m).

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

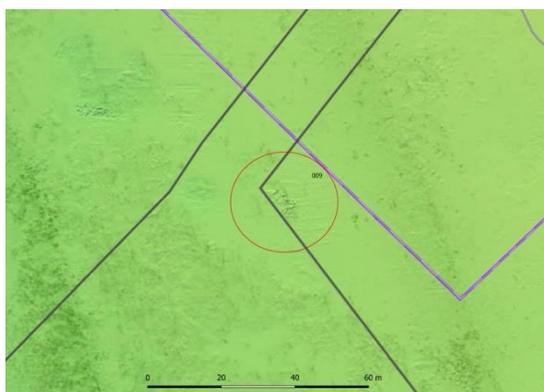
1233_PD-A-005_2.docx

Interpretazione: le caratteristiche del fondale, segnato da formazioni apparentemente simili, suggeriscono una probabile origine naturale. Non può essere esclusa l'identificazione con la dispersione di carico di un relitto.

Analisi integrative: Sondaggio piattaforma, carotaggio per indagine geotecnica, ID21 (distanza dal punto 96 m in direzione S-O); SEZ. 2b-2 (distanza dal punto 20 m in direzione N-O).

Rischio archeologico: ALTO.

Interventi richiesti: Verifica diretta.



Verifica del 20/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente sabbiosa con la presenza di alcuni banchi di Posidonia ed affioramenti rocciosi, la visibilità al momento dell'immersione era di circa 4 m. Non si rileva la presenza di materiale antico.

La verifica diretta sembra suggerire che l'anomalia sia di tipo naturale e consista in un affioramento roccioso su fondale sabbioso con presenza di Posidonia

Affioramento roccioso su fondale sabbioso con presenza di Posidonia.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Dopo la verifica diretta il rischio archeologico si presenta Basso.



Anomalia 010_ 43° 34.488'N - 10° 17.340'E;

Profondità: -6 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso (dimensioni 12 x 4 m)

Interpretazione: affioramento di materiale grossolano su fondale sabbioso. Il target è compatibile con un affioramento naturale di pietra, ma non può essere esclusa l'identificazione con la dispersione di carico di un relitto.

Rischio archeologico: ALTO

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:

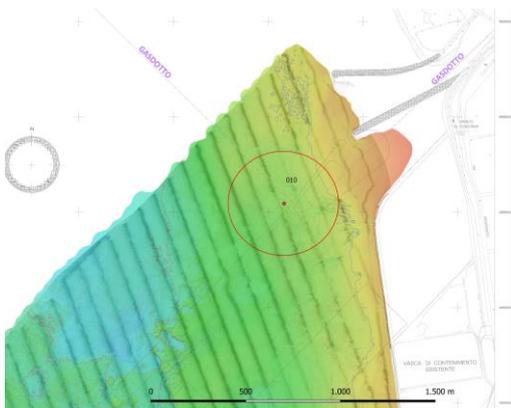
Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Interventi richiesti: Verifica tramite ROV



Verifica del 23/05/2022

Dalla ricognizione tramite ROV non sono emersi materiali di origine archeologica; il fondale è sabbioso con affioramenti di cimodocea.

A causa della natura sedimentaria del fondale il rischio archeologico è Medio.



Anomalia 011_ 43° 34.346'N - 10° 17.151'E;

Profondità: -8 m s.l.m.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

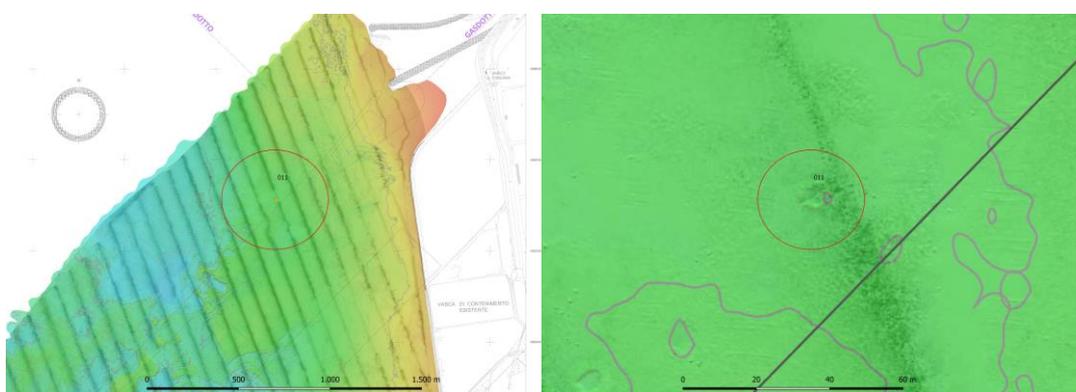
1233_PD-A-005_2.docx

Descrizione: anomalia cromatica e batimetrica di forma circolare (diametro ca. 10 m).

Interpretazione: le evidenze disponibili non consentono di avanzare un'ipotesi identificativa.

Rischio archeologico: MEDIO

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.



Verifica tramite ROV del 23/05/2022

Dalle verifiche non è emerso nessun contesto archeologico. Il fondale è caratterizzato da sabbie e pietrisco.

A causa della natura sedimentaria del fondale il rischio archeologico è Medio



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Anomalia 012_ 43° 33.239'N - 10° 17.101'E

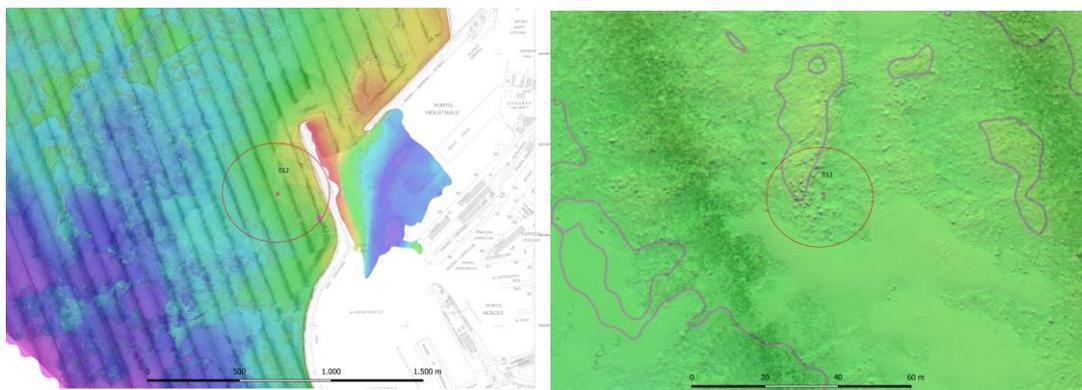
Profondità: -7 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica su fondale sabbioso con un apparente allineamento (dimensioni 16 x 8 m ca).

Interpretazione: l'anomalia è visibile a ridosso di un accumulo di materiale moderno di cui potrebbe rappresentare parte di una più ampia dispersione.

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.



Verifica del 23/05/2022

Dalla verifica tramite ROV è emersa una concentrazione di materiale antropico moderno, corpi morti, ferraglia, pietre su fondale sabbioso con affioramenti di rocce.

Il rischio archeologico è Basso.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 013_ **43° 33.160'N - 10° 17.189'E**

Profondità: - 7 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica di forma rettangolare (28 x 10 m), con un'elevazione rispetto al fondale circostante di circa 3 m.

Interpretazione: Struttura di origine antropica di grandi dimensioni, compatibile con una cassaforma o con il relitto di una chiatta.

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Verifica diretta.

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

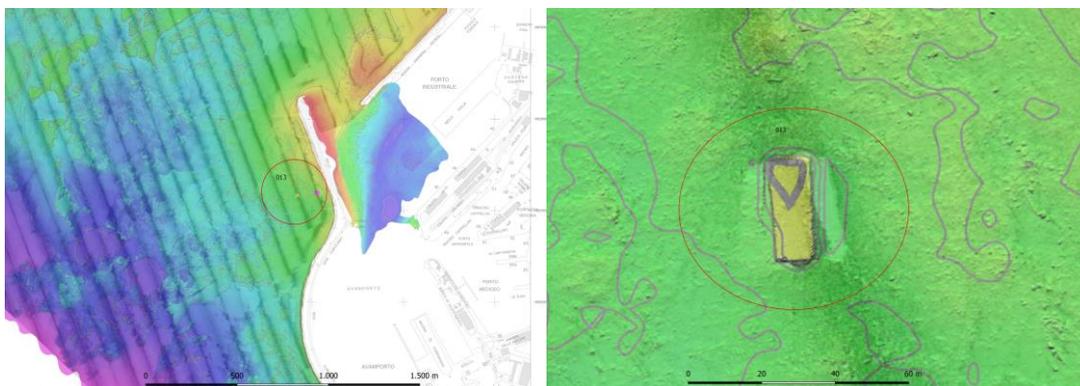
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Verifica tramite ROV in data 23/05/2022

La zona di indagine, a ridosso della diga Meloria, presenta un accumulo di detriti di origine antropica interpretabili come il butto di dragaggi; tra questi emergono dei cavi di acciaio che probabilmente fanno parte di un pontone già segnalato dai palombari del porto di Livorno.

Il rischio archeologico è Basso.



Anomalia 014_ 43° 33.142'N - 10° 17.268'E

Profondità: -7 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica e batimetrica su fondale sabbioso (17 x 7 m).

Interpretazione: la forma e le dimensioni suggeriscono la presenza di un relitto di età recente.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Analisi integrative: Sondaggio con piattaforma, prova penetrometrica statica, ID55.

Rischio archeologico: BASSO

Interventi richiesti: Verifica diretta.



Verifica del 20/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente limosa con sedimenti grossolani e affioramenti rocciosi. La visibilità durante l'immersione era di circa 6 m. Non si rileva la presenza di materiale antico.

La verifica diretta ha evidenziato la presenza di materiale moderno, una parte di imbarcazione, probabilmente la prua, sotto lo strato di sedimento, un gancio metallico e un tondino di armatura.

Il rischio archeologico è Basso.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Anomalia 015_ 43° 33.316'N - 10° 17.195'E

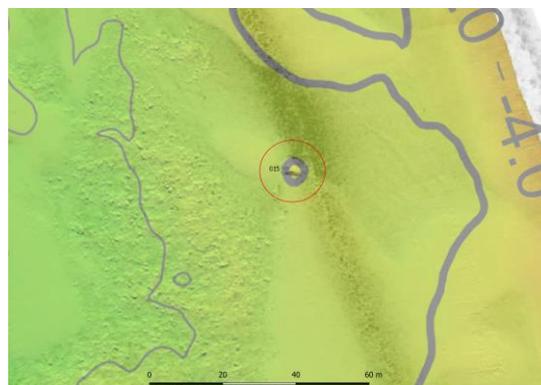
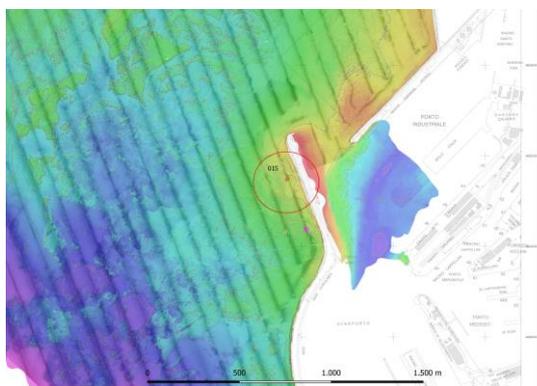
Profondità: - 5 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica (dimensioni: 6 x 2 m) affiorante dal fondale sabbioso.

Interpretazione: Oggetto isolato di dimensioni significative (non meglio identificabile).

Rischio archeologico: BASSO

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.



Verifica tramite ROV del 23/05/2022

Il fondale si presenta di natura sabbiosa; tramite il ROV non è possibile verificare la natura dell'anomalia emersa dai rilievi strumentali, forse perché seppellita nuovamente dalla sabbia.

La zona in cui si presenta l'anomalia, a ridosso della diga Meloria fa pensare che l'oggetto in questione potrebbe essere un corpo morto o un accumulo di detriti.

Il rischio archeologico è Basso.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 016_ 43° 33.149'N - 10° 17.293'E

Profondità: -6 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica (31 x 5 m) su fondale sabbioso.

Interpretazione: Probabile concentrazione di materiale litico; le dimensioni e la forma, tuttavia, suggeriscono l'esigenza di una verifica diretta.

Analisi integrative: Sondaggio con piattaforma, prova penetrometrica statica, ID55 (distanza 50 m direzione N-O).

Rischio archeologico: ALTO.

Interventi richiesti: Verifica diretta.

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

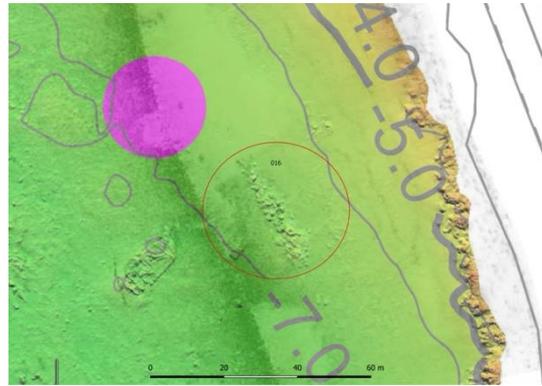
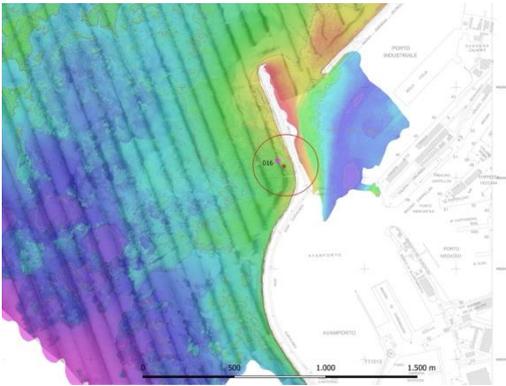
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Verifica del 20/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente limosa con sedimenti grossolani e affioramenti rocciosi. La visibilità durante l'immersione era di circa 6 m. Non si rileva la presenza di materiale antico.

La verifica diretta ha evidenziato la copiosa presenza di blocchi di pietra e materiale moderno, come ricordano di aver visto in altri punti della zona gli operatori tecnici subacquei.

Rischio archeologico Basso



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 017_ 43° 33.363'N - 10° 17.004'E

Profondità: -9 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso di forma rettangolare (dimensioni 3 x 1,5 m) apparentemente inquadrata all'interno di una più ampia anomalia circolare (diametro: 6 m).

Interpretazione: l'anomalia appare ben definita come un oggetto di forma regolare, con tutta probabilità di origine antropica non meglio precisabile.

Analisi integrative: Sezione 6-4 (distanza <10 m in direzione N).

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.

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

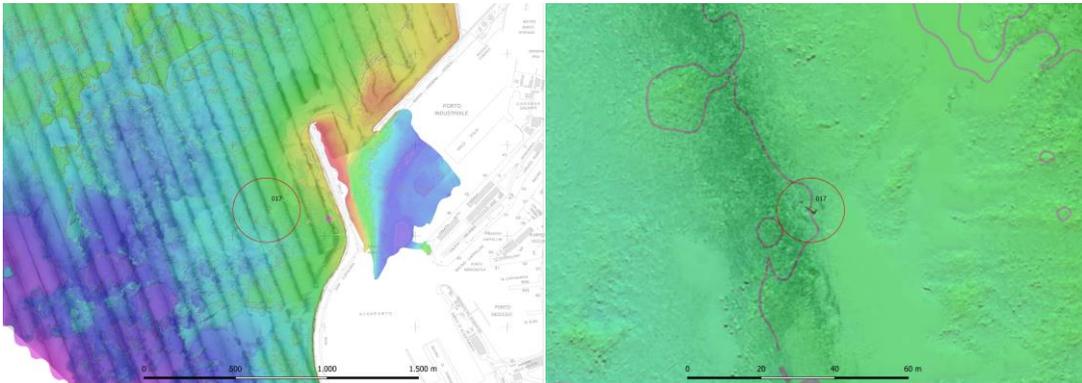
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Verifica tramite ROV del 23/05/2022

Dalle immagini ROV si riscontra una formazione di natura rocciosa con accumulo di materiale antropico moderno.

Il rischio archeologico è Basso.



Anomalia 018_ 43° 33.363'N - 10° 17.004'E

Profondità: -8 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica su fondale sabbioso (dimensioni 13 x 7,5 m).

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

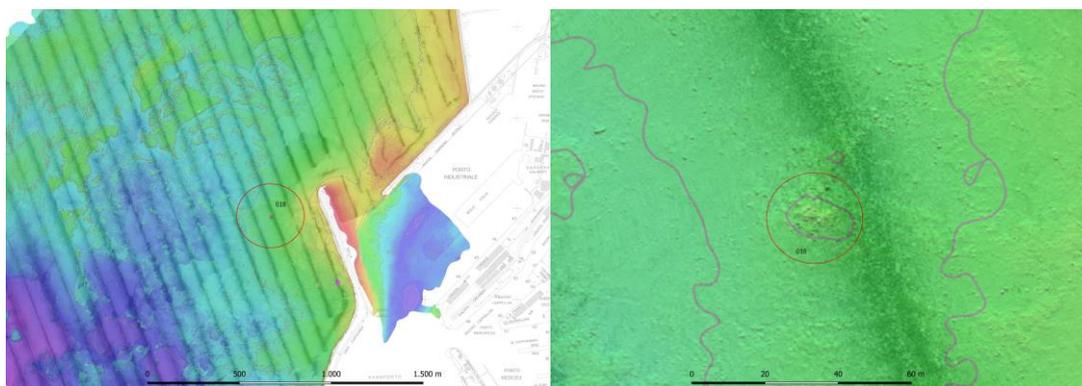
1233_PD-A-005_2.docx

Interpretazione: L'anomalia si presenta come parziale affioramento di un accumulo di materiale omogeneo con alcuni elementi in dispersione superficiale. Potrebbe trattarsi, anche in questo caso, di una accumulazione di materiale moderno. Alcuni elementi di forma più regolare, visibili nelle immediate vicinanze, consigliano comunque una prudente verifica.

Analisi integrative: Sondaggio con vibrocorer ID68 (distanza 26 m direzione O).

Rischio archeologico: MEDIO.

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.



Verifica tramite ROV del 23/05/2022

Il fondale si presenta di natura sedimentaria con rocce e accumulo di detriti di natura antropica moderni.

Non emergono contesti archeologici.

Il rischio archeologico è Basso

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 019_ 43° 33.377'N - 10° 16.960'E

Profondità: -9 m s.l.m.

Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso.

Interpretazione: Elemento di forma pseudo-rettangolare parzialmente affiorante dai sedimenti; potrebbe trattarsi di una formazione di origine naturale o di un oggetto di origine antropica adagiato o gettato sul fondale (come, ad esempio, un corpo morto di età recente).

Analisi integrative: Sondaggio con vibrocorer ID68 (distanza 47 m direzione S-E).

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Nessun intervento richiesto.

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

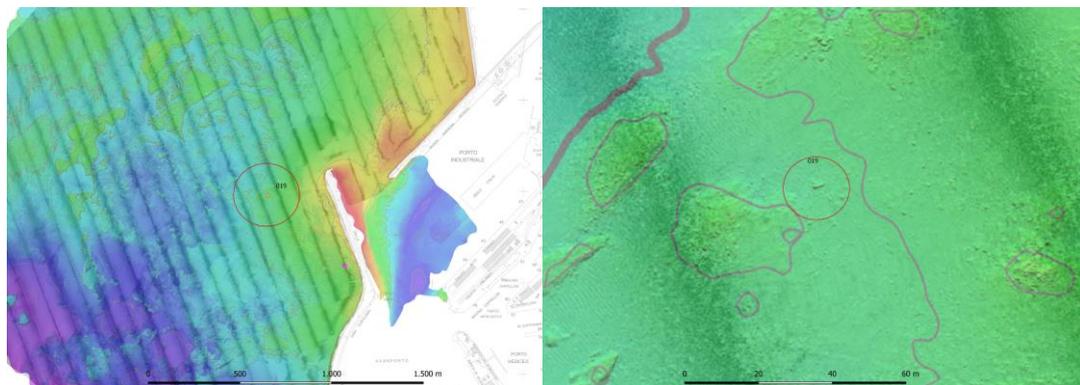
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Anomalia 020_ 43° 33.444'N - 10° 16.930'E

Profondità: -10 m s.l.m.

Descrizione: anomalie cromatiche su fondale sabbioso.

Interpretazione: L'anomalia potrebbe rappresentare l'esito dello scarico a mare di materiale eterogeneo (scarico di dragaggio?). Nelle immediate vicinanze dell'anomalia si osservano numerose anomalie dalle medesime caratteristiche, probabilmente esito delle medesime attività.

Analisi integrative: Sondaggio con vibrocorer, ID07 (distanza 95 m in direzione S-O).

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.

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

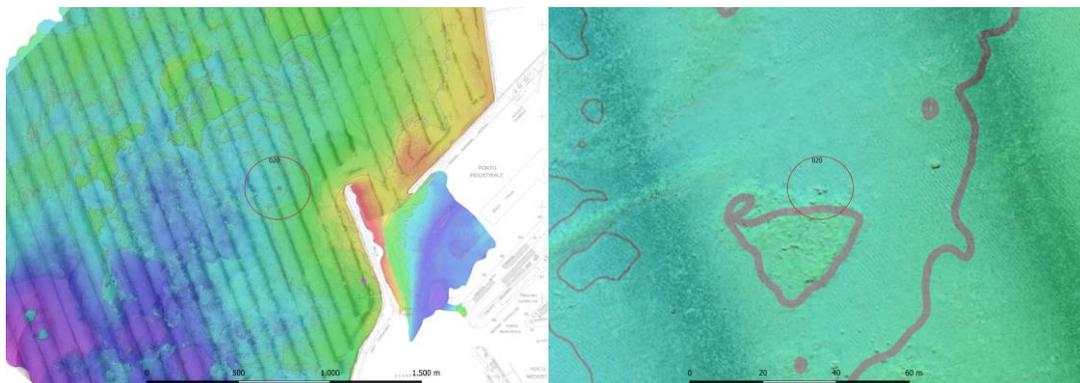
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Verifica tramite ROV del 23/05/2022

Il fondale è di natura sabbiosa e presenta un accumulo di materiale moderno.

Il rischio archeologico è Basso



Anomalia 021_ 43° 33.296'N - 10° 17.033'E

Profondità: -8 m s.l.m.

Descrizione: anomalia batimetrica su fondale sabbioso (dimensioni 10 x 5 m).

Interpretazione: anomalia non meglio precisabile; l'assenza di evidenti anomalie morfologiche potrebbe indicare la parziale copertura da parte dei sedimenti.

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 definitivo

Elaborato:

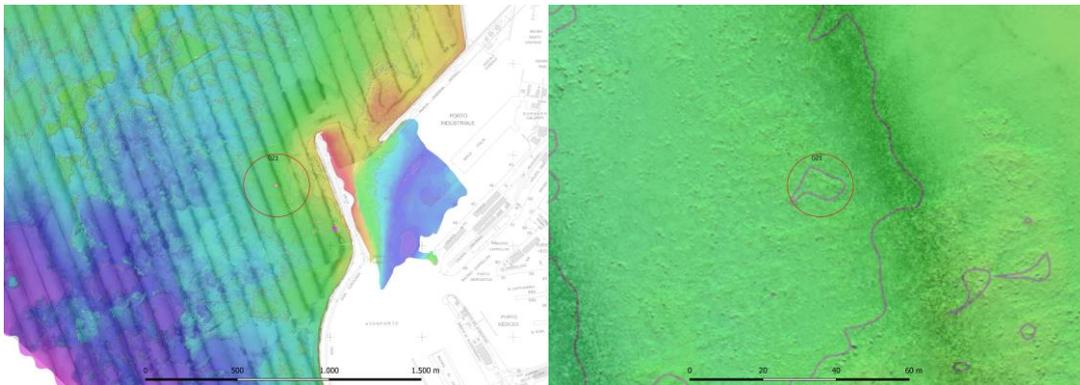
PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Analisi integrative: Sondaggio con piattaforma, carotaggio per indagine geotecnica, carotaggio per indagine ambientale, ID07 (distanza 96 in direzione S-O); Carota ID43 (distanza 100 m in direzione E).

Rischio archeologico: MEDIO.

Interventi richiesti: Verifica visiva mediante ROV.



Verifica tramite ROV del 23/05/2022

Il fondale è di natura sabbiosa e presenta un accumulo di materiale antropico moderno .

Il rischio archeologico è Basso



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Anomalia 022_ 43° 33.997'N - 10° 16.637'E

Profondità: -9 m s.l.m.

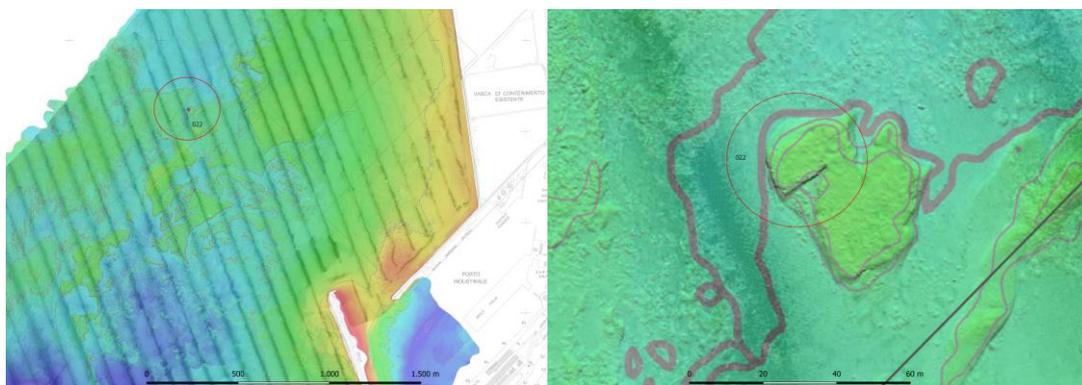
Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica parzialmente affiorante dal fondale sabbioso.

Interpretazione: L'anomalia può essere ragionevolmente riportata ad una formazione di natura geologica.

Analisi integrative: Sezione 2a-2 (distanza circa 40 m in direzione S); sondaggio ambientale/geotecnico, carotaggio per indagine geotecnica, prova penetrometrica statica, misura di VS, ID46 (distanza 140 m in direzione S-O).

Rischio archeologico: BASSO

Interventi richiesti: Nessuno.



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Anomalia 023_ 43° 32.867'N - 10° 16.354'E

Profondità: -14 m s.l.m.

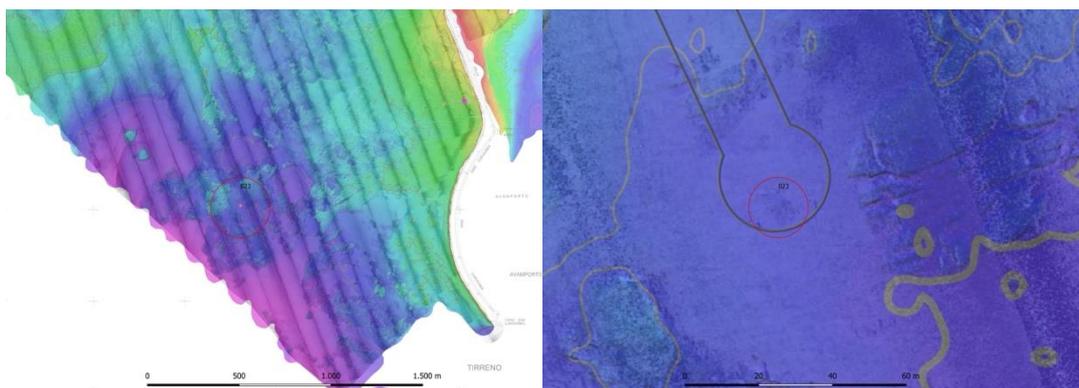
Descrizione: anomalia cromatica su fondale sabbioso (circa 10x6 m).

Analisi integrative: Sondaggio ambientale/geotecnico, carotaggio per indagini ambientali, carotaggio per indagini geotecniche, prova dilatometrica, ID40 V12_ carotaggio eseguito a circa 30 m dal punto in direzione N-N/E. La carota prelevata è così definita: 0-50 cm: sabbia limosa grigia con alghe; sabbia cementata di colore grigio ghiaccio con pezzi di calcarenite; 190-280 cm: argilla di colore grigio scuro; 280-470 cm sabbia media di colore giallo ocra.

Interpretazione: Dall'analisi dei dati pregressi non è possibile definire la natura dell'anomalia. È probabile che l'anomalia possa rappresentare un affioramento della sabbia cementata rilevata dai carotaggi.

Rischio archeologico: BASSO

Interventi richiesti: Verifica Diretta



Verifica del 20/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente limosa con sedimenti grossolani e affioramenti rocciosi. La visibilità al momento dell'immersione era di circa 6 m. Non si rileva la presenza di materiale antico.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

La verifica diretta ha evidenziato la presenza di un'affioramento di roccia sedimentaria.

Il rischio archeologico è Basso



Anomalia 024_ 43° 33.022'N - 10° 16.499'E

Profondità:-14 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica su fondale sabbioso (visibili due lati ad angolo retto di circa 5 m di lato).

Interpretazione: Oggetto parzialmente affiorante dai sedimenti di difficile definizione. I due lati visibili e l'angolo retto, lascerebbero ipotizzare la presenza di un oggetto di origine antropica non meglio identificabile.

Rischio archeologico: BASSO.

Interventi richiesti: Verifica mediante ROV.

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

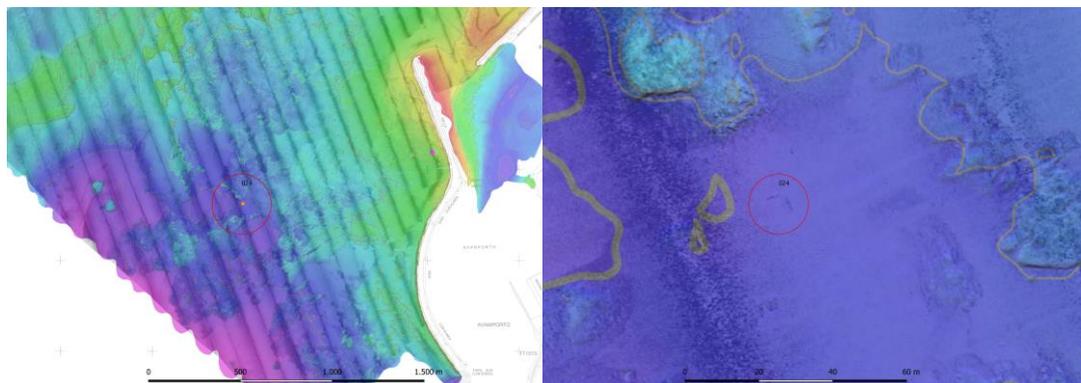
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Verifica ROV del 23/05/2022

Il fondale si presenta sabbioso con formazioni rocciose. Non emergono contesti di natura archeologica.

Il rischio archeologico è Basso.



Anomalia 025_ 43° 34.186'N - 10° 16.341'E

Profondità: -10 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica su fondale sabbioso (su un'area di circa 14 x 14 m) caratterizzata da due elementi allungati con andamento a X (lunghi circa 20 m).

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 definitivo

Elaborato:

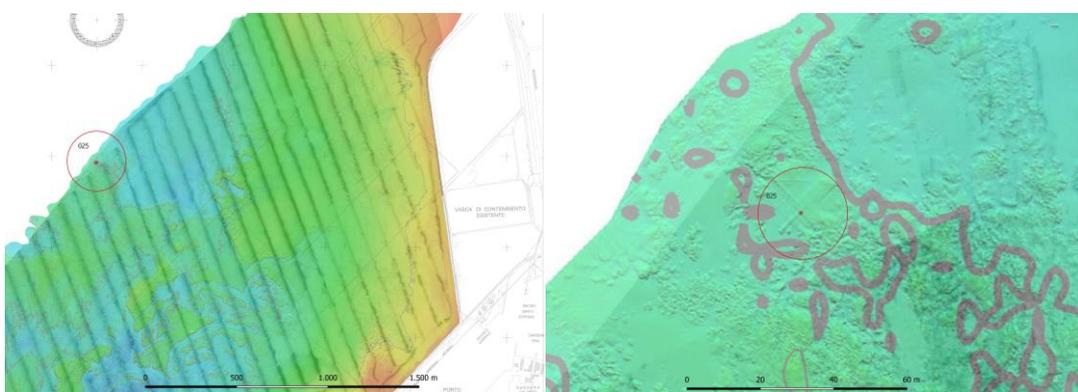
PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Interpretazione: L'anomalia potrebbe indicare il punto di intersezione sul fondale di tubature o cavidotti di età recente.

Rischio archeologico: BASSO

Interventi richiesti: Nessun intervento richiesto.



Anomalia 026_ 43° 33.167'N - 10° 17.016'E

Profondità: - 9 m s.l.m.

Descrizione: Anomalia cromatica e batimetrica su fondale sabbioso (dimensioni 16 x 5 m).

Interpretazione: Accumulo o affioramento di blocchi -apparentemente squadrati- non meglio identificabili. La parziale dispersione di elementi simili sul fondale circostante potrebbe indicare l'esistenza di un'area di scarico di età recente.

Rischio archeologico: MEDIO.

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:

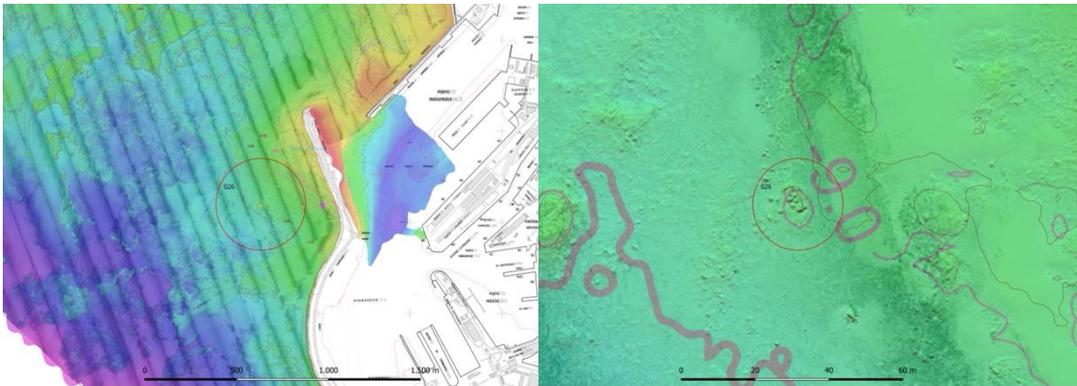
Progetto definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

Interventi richiesti: Verifica diretta.



Verifica del 20/07/21

Il fondale è di natura prevalentemente limosa con sedimenti grossolani e affioramenti rocciosi. La visibilità al momento dell'immersione era di circa 6 m.

Non si rileva la presenza di materiale antico.

La verifica diretta ha evidenziato la presenza copiosa di blocchi di pietra e materiale cementizio.

Il rischio archeolog Basso



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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

10 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

La valutazione del rischio archeologico ricadente su un certo territorio è subordinata al grado di conoscenza del tessuto insediativo antico, desumibile dalla sintesi storico-archeologica condotta attraverso le fonti bibliografiche edite e dalla ricerca di archivio. I dati di previsione del rischio archeologico si possono individuare sulla base dei siti noti e della loro distribuzione spazio-temporale cercando di evidenziare eventuali persistenze abitative ed anche attraverso un'indagine di archeologia dei paesaggi volta a ricostruire l'ambiente antropico antico; anche se va ricordato che sarà sempre una stima ipotetica e non assolutamente certa in quanto solo dopo un'indagine archeologica di scavo si ha la conoscenza di ciò che è celato sottoterra o sott'acqua. La zona oggetto si inserisce in un'area che ha visto molteplici frequentazioni a partire dalla protostoria, per poi arrivare al fiorire di *Portus Pisanus* romano, al porto medievale e alla portualità moderna che non ha conosciuto soluzione di continuità fino ai giorni nostri. I lavori si concentreranno soprattutto nello specchio di mare all'esterno del porto di Livorno con dragaggi che avranno profondità massima di 15 m e con lo smontaggio e la costruzione del molo Meloria. Le ricognizioni di superficie nell'area della Torre del Marzocco, della Torre Maltarchiata, Fortezza Vecchia e del Forte di Bocca non hanno restituito nessun dato.

La carta dei vincoli, mostra per l'area in oggetto, solo vincoli di tipo storico-artistico e non archeologico per beni architettonici tutelati secondo il D. LGS. 42/2004 art.142. L'area oggetto dei lavori, interesserà buona parte di quella che in antico era l'imboccatura di *Portus Pisanus*, a tal proposito sono stati condotti rilievi e sondaggi sia strumentali che con operatore.

A seguito dei rilievi strumentali sono state evidenziate delle anomalie che sono state esaminate e i cui risultati sono illustrati nel capitolo preposto.

Dalle verifiche dirette **non è emerso nulla di significativo**, in particolare nelle aree che saranno interessate dalla costruzione del nuovo molo. Va tuttavia evidenziato che la zona che sarà interessata dalla costruzione delle nuove opere foranee è caratterizzata da un fondale di natura sabbiosa e, a causa dei limiti imposti dalla variabilità dei sedimenti sul fondale e dalla natura dei dati a disposizione, non è possibile eliminare il rischio archeologico in tale area. Le operazioni di dragaggio, infatti, potrebbero intercettare contesti di interesse archeologico non riconoscibili su base strumentale a causa della copertura sedimentologica o delle caratteristiche del contesto stesso.

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

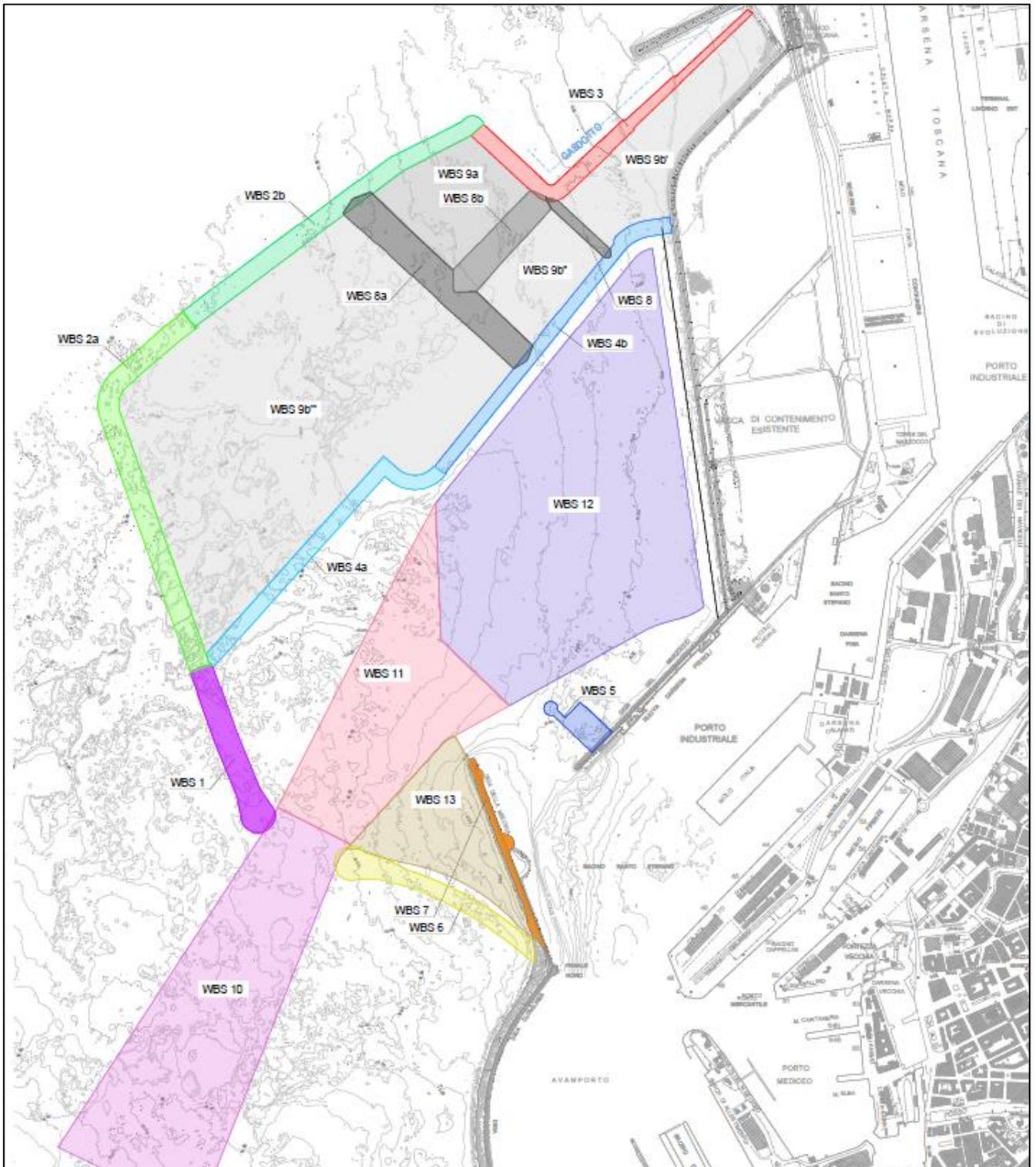


Figura 9 Planimetria di progetto con rappresentazione dei corpi d'opera per le opere marittime

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx



Figura 10 Carta dei vincoli storico artistici e archeologici (Regione Toscana SITA)

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 definitivo

Elaborato:

PARTE GENERALE

1233_PD-A-005_2.docx

10.1 Valutazione del grado di rischio assoluto

Il grado di rischio assoluto valuta il rischio sulla base della tipologia e vocazione del territorio interessato dal progetto. Sono stati distinti tre gradi di rischio:

- Basso: aree con scarsa presenza di rinvenimenti archeologici, situazione paleoambientale poco favorevole all'insediamento umano.
- Medio: aree con scarsa presenza di rinvenimenti archeologici, ma che hanno goduto di una condizione paleoambientale e geomorfologica favorevole all'insediamento antico, bassa densità abitativa moderna.
- Alto: aree con numerose attestazioni archeologiche, condizione paleoambientale e geomorfologica favorevole all'insediamento antico, vicinanza ad aree archeologiche note.

Per quanto riguarda i lavori in oggetto è da distinguere il grado di rischio a seconda della zona di intervento.

Per le operazioni di smontaggio della diga Meloria e costruzione della nuova diga, grazie ai dati a disposizione il rischio archeologico è da stimarsi **medio - basso**.

La zona in cui saranno costruite le nuove opere foranee e saranno effettuati i dragaggi si trova in prossimità dell'imboccatura del porto antico e, come precedentemente evidenziato, è caratterizzata da un fondale sabbioso; la natura sedimentaria del fondale non ha permesso una chiara la lettura dei dati a disposizione scaturiti dai rilievi strumentali e dalle verifiche dirette e, per questo motivo, il rischio archeologico in tale area permane **alto**.

L'archeologo incaricato

Dott.sa Federica Mazza



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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

11 BIBLIOGRAFIA

AGUZZI M., AMOROSI A., SARTI G., *STRATIGRAPHIC ARCHITECTURE OF LATE QUATERNARY DEPOSITS IN THE LOWER ARNO PLAIN (TUSCANY, ITALY)*. GEOL. ROM. 38 2004, pp.1-10.

ALDERIGHI L., *ANTICHE E RECENTI TESTIMONIANZE DI ETÀ ROMANA LUNGO LA COSTA LIVORNESE A NORD DEL FIUME FINE*, QUAD. MUS. ST. NAT. LIVORNO 2015-2016 2 PP. 79-92

ALDERIGHI L., MAZZA F., *“Livorno Forte di Bocca : indagini di archeologia preventiva ”*, IN NOTIZIARIO DELLA SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DELLA TOSCANA 11/2016 PP.

ALDERIGHI L., GENOVESI S., MEGALE C., LIVORNO. INDAGINI NON INVASIVE DI ARCHEOLOGIA PREVENTIVA IN LOCALITÀ CASA CAMPACCI E PODERE PORCARECCE INDAGINI GEOFISICHE E RICOGNIZIONI DI SUPERFICIE NOTIZIARIO DELLA SOPRINTENDEZA BENI ARCHEOLOGICI DELLA TOSCANA, 8/2012 PP. 475-477

AMADEI SALA A. , ERRICO C., WILKENS B., *ALLA RICERCA DEL NOSTRO PASSATO: UNA NECROPOLI TARDO-ROMANA A LIVORNO*, LIVORNO 1998 .

ANTONIOLI F., BARD E., POTTER E.-K., SILENZI S., IMPRONTA S. , *215 KA HISTORY OF SEA LEVEL OSCILLATIONS FROM MARINE AND CONTINENTAL LAYERS IN ARGENTAROLA CAVE SPELEOTHEMS (ITALY)*. GLOBAL AND PLANETARY CHANGE 43, 2004, PP. 57-78.

ANTONIOLI F., D’OREFICE M., DUCCI S., FIRMATI M., FORESI L.M., GRACIOTTI R, PANTALONI M., PERAZZI P., PRINCIPE C., *PALAEOGEOGRAPHIC RECONSTRUCTION OF NORTHERN TYRRHENIAN COAST USING ARCHAEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL MARKERS AT PIANOSA ISLAND (ITALY)*, IN QUATERNARY INTERNATIONAL 232 2011, PP. 31- 44.

ANTONIOLI F., LEONI G, *SITI ARCHEOLOGICI SOMMERSI E LORO UTILIZZAZIONE QUALI INDICATORI PER LO STUDIO DELLE VARIAZIONI RECENTI DEL LIVELLO DEL MARE*, IL QUATERNARIO 11(1) 1998, PP.53-66.

BARGAGLIOTTI S., CIBECCHINI F., GAMBONI P., *PROSPEZIONI SUBACQUEE SULLE SECCHIE DELLA MELORIA (LI): ALCUNI RISULTATI PRELIMINARI*, IN *ATTI DEL CONVEGNO DI ARCHEOLOGIA SUBACQUEA, ANZIO, 30-31 MAGGIO E 1 GIUGNO 1996*, BARI 1997, PP. 43-53.

BARGAGLIOTTI S., *RINVENIMENTI SOTTOMARINI DI ETÀ IMPERIALE SULLE SECCHIE DELLA MELORIA E ALLA FOCE DEL RIO ARDENZA (LIVORNO), 1993-98*, IN *ARCHEOLOGIA SUBACQUEA, STUDI, RICERCHE E DOCUMENTI III*, ROMA 2002, PP. 227-242.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

BARSOTTI G., FEDERICI P.R., GIANNELLI L., MAZZANTI R., MAZZEI R., SALVATORINI G. *STUDIO DEL QUATERNARIO LIVORNESE, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA STRATIGRAFIA ED ALLE FAUNE DELLE FORMAZIONI DEL BACINO DI CARENAGGIO DELLA TORRE DEL FANALE*. MEM. SOC. GEOL. IT., 13 1974 pp. 425-495.

BENINI A., *IL PORTO E LA PESCHIERA DI MISENO (NA): NUOVI DATI ARCHEOLOGICI PER LO STUDIO DELLE VARIAZIONI DEL LIVELLO DEL MARE NELL'AREA FLEGREA*, IN *TERRE DI MARE, L'ARCHEOLOGIA DEI PAESAGGI COSTIERI E LE VARIAZIONI CLIMATICHE*, UDINE 2008, pp.269- 274.

BOCCI F., *LE COLLINE INFERIORI PISANE*, PISA 1976 (RISTAMPA)

BOSCHIAN G., BOSSIO A., DELL'ANTONIA A., MAZZANTI R., *IL QUATERNARIO DELLA TOSCANA COSTIERA*. *STUDI COSTIERI*, 12 2006 pp. 1-207.

BOSSIO A., CIAMPALINI A., COLONESE A.C., DA PRATO S., RAFANELLI A., ZANCHETTA G., *NUOVI DATI SULLE SUCCESSIONI DEL SOTTOSUOLO DI LIVORNO*, ATTI SOC. TOSC. SCI. NAT., MEM., SERIE A, 113 2008 PAGG. 13-24.

BRAUZZI A., *LA CHIESA DEL MARE (S. JACOPO IN ACQUAVIVA)*, LIVORNO 1995.

BRUNI S., *PRESENZE GRECHE A PISA*, IN *I GRECI IN ETRURIA*, ANNALI DELLA FONDAZIONE PER IL MUSEO CLAUDIO FAINA XI, 2004 pp.227-269

BRUNI S., *ALLE ORIGINI DI LIVORNO, L'ETÀ ETRUSCA E ROMANA*, FIRENZE 2009

CARANDINI A., *LA VILLA ROMANA E LA PIANTAGIONE SCHIAVISTICA*, IN *STORIA DI ROMA 4*, TORINO 1989, pp. 101 – 200.

CASAROSA N., MONICA B., DE BIASI A.M., *MORFOLOGIE RELITTE E ANTICHE LINEE DI RIVA DELLE "SECCHIE DELLA MELORIA"*, *STUDI COSTIERI* 18, 2011 pp. 43 – 52.

CECCANTI M., COCCHI D., *LA PREISTORIA DEL TERRITORIO LIVORNESE DAL NEOLITICO ALLA PRIMA ETÀ DEL FERRO*, IN AA.VV., *STUDI SUL TERRITORIO LIVORNESE*, LIVORNO 1981, pp. 127-142.

CECCANTI M., COCCHI D., *LA PREISTORIA DEL TERRITORIO LIVORNESE DAL NEOLITICO ALLA PRIMA ETÀ DEL FERRO*, IN AA.VV., *STUDI SUL TERRITORIO LIVORNESE*, LIVORNO 1981, pp. 127-142.

CECCARELLI LEMUT M.L., *IL TERRITORIO LIVORNESE NEL MEDIOEVO. VILLAGGI, CASTELLI, PIEVI, CHIESE*, IN *ARCHEOLOGIA E TERRITORIO LIVORNESE. ATTI II SEMINARIO. QUADERNI DEI BENI CULTURALI N.3 2003* (SUPPLEMENTO A CN – COMUNE NOTIZIE N.42)

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

CECCARELLI LEMUT M.L., *IL SISTEMA PORTUALE PISANO E LE SUE INFRASTRUTTURE: RIFLESSIONI SU UNA PROBLEMATICAPERTA, IN UN FILO ROSSO, STUDI ANTICHI E NUOVE RICERCHE SULLE ORME DI GABRIELLA ROSSETTI IN OCCASIONE DEI SUOI SETTANTA ANNI*, PISA 2007 pp.115-126

CECCARELLI LEMUT M.L., *L'INCASTELLAMENTO NEL TERRITORIO PISANO (SECOLI X-XIV)*, IN *CASTELLI E FORTIFICAZIONI DELLA REPUBBLICA PISANA*, PISA 2009, pp.3-31

CIAMPALINI A., CIULLI L., SARTI G., ZANCHETTA G., *NUOVI DATI GEOLOGICI DEL SOTTOSUOLO DEL "TERRAZZO DI LIVORNO"*, ATTI SOC. TOSC. SCI. NAT., MEM., SERIE A, 111 2006 pp. 75-82.

CIAMPOLTRINI G., *ASPETTI DELL'INSEDIAMENTO TARDO ANTICO ED ALTOMEDIEVALE NELLA TUSCIA: DUE SCHEDE D'ARCHIVIO*, IN *ARCHMED XVIII*, pp. 687-691

CIBECCHINI F., *IL RELITTO DELLA TORRE DELLA MELORIA (LI)*, IN *ARCHEOLOGIA SUBACQUEA, STUDI, RICERCHE E DOCUMENTI III*, ROMA 2002, pp. 209-226.

CICCONE G., *COLLESALVETTI NEL MEDIOEVO. CURTES, CHIESE E CASTELLI NEL PERIODO PISANO (1109-1406)*, PISA 1998

CICCONE G., POLIZZI S., *LE ISTITUZIONI PUBBLICHE ED ECCLESIASTICHE A LIVORNO TRA IL 1000 E IL 1400*, STUDI LIVORNESI VOL.1 1996

CORSI C., *LE STRUTTURE DI SERVIZIO DEL CURSUS PUBLICUS IN ITALIA: RICERCHE TOPOGRAFICHE ED EVIDENZE ARCHEOLOGICHE*, OXFORD 2000

DUCCI S., CARRERA F., PASINI D., *COLLESALVETTI (LI) LA SECONDA CAMPAGNA DI SCAVO IN LOCALITÀ GUASTICCE – CÀ LO SPELLI*, IN *NOTIZIARIO TOSCANA III 2007*, pp.341-345

ESPOSITO A., *PRESENZE ETRUSCHE NEL TERRITORIO LIVORNESE*, IN *STORIA DEL TERRITORIO LIVORNESE*, ATTI DEL I SEMINARIO LIVORNO 27 OTTOBRE 1990, LIVORNO 1992

ESPOSITO A., PALERMO L., *LA MANSIO ROMANA DI COLLESALVETTI*, IN *ATTI DEL II COLLOQUIO AISCOM (ROMA, 5-7 DICEMBRE 1994)*, BORDIGHERA pp. 133-142

ESPOSITO A.M., *PRESENZE ETRUSCHE NEL TERRITORIO LIVORNESE*, IN *STORIA DEL TERRITORIO LIVORNESE. ATTI DEL I SEMINARIO*, LIVORNO 1992, pp. 23-28.

EVELPIDOU N., PIRAZZOLI P., VASSILOPOULOS A, SPADA G., RUGGIER G., TOMASIN A.,

FEDERICI P.R., MAZZANTI R., *NOTE SULLE PIANURE COSTIERE DELLA TOSCANA*. MEM. SOC. GEOGR. IT. 53 1995, pp. 165-270.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

GAMBOGI P., NANNI M., ZANINI A., *L'ABITATO PROTOSTORICO DI LIVORNO – STAGNO. NOTA PRELIMINARE*, IN *PREISTORIA E PROTOSTORIA IN ETRURIA, ATTI DEL SECONDO INCONTRO DI STUDI, FARNESE 21-23 MAGGIO 1993*, MILANO 1995, VOL. 2, PP. 93-98.

GAMBOGI P., *SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DELLA TOSCANA: RICERCA E TUTELA DEL PATRIMONIO SOMMERSO*, IN *LEZIONI FABIO FACCENNA II, CONFERENZE DI ARCHEOLOGIA SUBACQUEA (III-V CICLO)*, BARI 2004, PP. 77-85.

GIACOPINI L., MARCHESINI B., RUSTICO L., *L'ITTICOLTURA NELL'ANTICHITÀ*, ROMA 1994.

GIANNELLI L., MAZZANTI R., MAZZEI R., SALVATORINI G. E SANESI G. - *NUOVE OSSERVAZIONI SUL QUATERNARIODI LIVORNO. IN STUDI SUL TERRITORIO LIVORNESE, ARCHEOLOGIA, ANTROPOLOGIA, GEOLOGIA*, CENTRO LIVORNESE DI STUDI ARCHEOLOGICI, LIVORNO 1982.

GIANNETTI B. (A CURA DI), *I CASTELLI DELLA VIA EMILIA : ORCIANO, VICARELLO, CASTELLINA, COLOGNOLE, PARRANA, NUGOLA, COLLESALVETTI, STAGNO, FORNACETTESTORIA, CARATTERE E COSTUMANZE DESCRITTE DA GIOVANNI MARITI NELL'ODEPORICO OSSIA ITINERARIO PER LE COLLINE PISANE*, FORNACETTE 2002

GRANDINETTI G., *COLLESALVETTI (LI), PARRANA SAN MARTINO LA NECROPOLI PROTOSTORICA: CAMPAGNA DI SCAVO 2015 (CONCESSIONE DI SCAVO)*, IN *NOTIZIARIO TOSCANA XI*, 2016 PP.317-320

GRIFONI CREMONESI R., *LA SUCCESSIONE DELLE FREQUENTAZIONI UMANE A COLTANO NELLA PREISTORIA*, IN *TERRE E PADULI* 1986, PP. 43-44.

KANIEWSKI D., MARRINER N., MORHANGE C. VACCHI M. ET ALII, *Holocene evolution of Portus Pisanus, the lost harbour of Pisa*, IN *SCIENTIFICS REPORT 8 (2018)* , WWW.NATURE.COM/SCIENTIFICSREPORTS

LAMBECK K., ANZIDEI M., ANTONIOLI F., BENINI A, ESPOSITO E., *SEA LEVEL IN ROMAN TIME IN THE CENTRAL MEDITERRANEAN AND IMPLICATIONS FOR MODERN SEA LEVEL RISE*. *EARTH AND PLANETARY SCIENCE LETTER* 2004 PP. 224 563-575.

LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NENCINI C., *GEOLOGIA E MORFOLOGIA DEI COMUNI DI LIVORNO E COLLESALVETTI*. *QUAD. MUS. ST. NAT.LIVORNO* 11 1990, PP. 1-85.

LAZZAROTTO A., MAZZANTI R., NENCINI C., *GEOLOGIA E MORFOLOGIA DEI COMUNI DI LIVORNO E COLLESALVETTI*. IN: *LA SCIENZA DELLA TERRA NEI COMUNI DI LIVORNO E DI COLLESALVETTI*, SUPPL. N° 2 AI QUAD. MUS. STOR. NAT. DI LIVORNO XI 1990, PP.1-85

MAGRI N., *CRONICA DI LIVORNO (1769)*, RIEDIZIONE DI FORNI EDITORE, BOLOGNA 1975

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

MANTOVANI P., *IL MUSEO ARCHEOLOGICO E NUMISMATICO DI LIVORNO*, LIVORNO 1892

MARCUCCI C., MEGALE C., *GUIDA ARCHEOLOGICA DELLA PROVINCIA DI LIVORNO E DELL'ARCIPELAGO TOSCANO*, LIVORNO 2003

MARINI S., GENOVESI S., 2014. LA NECROPOLI TARDO ANTICA DI SAN MARTINO IN COLLINAIA, IN *RASSEGNA DI ARCHEOLOGIA*, 24B 2009-2014 pp.93-127

MARINO A., NEGRI A, PATERA A., *PLANASIA: UN SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE PER LA GESTIONE DEI BENI CULTURALI DELL'ISOLA DI PIANOSA*, PISA 2013

MAZZA F., *UNA PESCHIERA ROMANA IN LOCALITÀ ARDENZA (LIVORNO)*, IN A CURA DI CAPULLI M., *IL PATRIMONIO CULTURALE SOMMERSO, RICERCHE E PROPOSTE PER IL FUTURO DELL'ARCHEOLOGIA SUBACQUEA IN ITALIA*, UDINE 2018 pp.33-43

MAUZ B., *LATE PLEISTOCENE RECORDS OF LITTORAL PROCESSES AT THE TYRRHENIAN COAST (CENTRAL ITALY): DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS AND LUMINESCENCE CHRONOLOGY*. QUAT. SC. REV. 18 1999, pp. 1173-1184.

MAZZANTI R., *GEOMORFOLOGIA DEL BACINO VERSILIESE-PISANO CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA «GRONDA DEI LUPI», SCARPATA FOSSILE CHE SEPARA LE COLLINE LIVORNESI, CON I LORO TERRAZZI EUSTATICI*, IN PIRAZZOLI, P.A., *SEA LEVEL STUDIES - GEOMORPHOLOGICAL INDICATORS*. ENCICLOPEDIA OF QUATERNARY SCIENCE ELSEVIER 2007, pp. 2974-2983.

MAZZANTI R., *IL CAPITANATO NUOVO DI LIVORNO (1606-1808). DUE SECOLI DI STORIA DEL TERRITORIO ATTRAVERSO LA CARTOGRAFIA.*, PISA 1984

MAZZANTI R., PAREA G. C. *EROSIONE DELLA "PANCHINA" SUI LITORALI DI LIVORNO E ROSIGNANO*. BOLL. SOC. GEOL. IT., 96 1979, pp. 457 - 489.

MAZZANTI R., PAREA G. C. *EROSIONE DELLA "PANCHINA" SUI LITORALI DI LIVORNO E ROSIGNANO*. BOLL. SOC. GEOL. IT., 96 1979, pp. 457 - 489.

MAZZANTI R., TADDEI M., CAULI L., *GLI ANTICHI ACQUEDOTTI E LE ACQUE MINERALI DI LIVORNO E DINTORNI*, PISA 2006.

MCCANN A.M., *THE ROMAN PORT AND FISHERY OF COSA: A CENTER OF ANCIENT TRADE*, PRINCETON 1987.

MINTO A., *ULTIME SCOPERTE ARCHEOLOGICHE IN ETRURIA CHE INTERESSANTO LA ROMANITÀ*, IN *ATTI DEL V CONGRESSO NAZIONALE DI STUDI ROMANI*, ROMA 1940

NISI M., ANTONIOLI F., DAI PRA G., LEONI G., SILENZI S.,. *COASTAL DEFORMATION BETWEEN VERSILIA AND THE GARIGLIANO PLAINS (ITALY) SINCE THE LAST INTERGLACIAL STAGE*. J. QUAT. SC. 18 2003, pp. 709-721.

NOTIZIE DEGLI SCAVI, 1889, pp. 268-269

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

PALLECCHI P., *NOTA COMPOSIZIONALE DELLA CERAMICA IN DAL BRONZO AL FERRO IL II MILLENNIO A.C. NELLA TOSCANA CENTRO-OCCIDENTALE*, PISA 1997

PASQUINUCCI M., GAMBOGI P., *VADA VOLTERRANA E LE PROBLEMATICHE STORICO-ARCHEOLOGICHE DELLA FASCIA COSTIERA FRA PORTUS PISANUS E LA FOCE DEL CECINA*, IN *ASPETTI DELLA CULTURA DI VOLTERRA ETRUSCA, ATTI DEL XIX CONVEGNO DI STUDI ETRUSCHI ED ITALICI VOLTERRA 15-19 OTTOBRE 1995*, FIRENZE 1997 pp.225-236

PASQUINUCCI M., *IL TERRITORIO LIVORNESE IN ETÀ ROMANA: PORTUS PISANUS ED ALTRE AREE DI PARTICOLARE INTERESSE*, IN *STORIA DEL TERRITORIO LIVORNESE. ATTI DEL I SEMINARIO*, LIVORNO 1992, pp. 29-31.

PASQUINUCCI M., MENCHELLI S., *IL SISTEMA PORTUALE DI PISA: DINAMICHE COSTIERE, IMPORT-EXPORT, INTERAZIONI ECONOMICHE E CULTURALI (VII SEC. A.C. – I SEC. D.C.)*, IN *BOLLETTINO DI ARCHEOLOGIA ON LINE 2010, VOLUME SPECIALE*

PASQUINUCCI M., MENCHELLI S., *INSEDIAMENTI E STRUTTURE RURALI NEGLI AGRI PISANUS E VOLTERRANUS*, IN *JOURNAL OF ANCIENT TOPOGRAPHY XII 2002*, pp. 137-152

PASQUINUCCI M., *PALEOGRAFIA COSTIERA, PORTI E APPRODI IN TOSCANA IN EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE LOS PUERTOS Y FONDEADEROS ANTIGUOS EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL*, PROGETTO ANSER RUBBETTINO ED. 2004, PAG 61-102

PASQUINUCCI M., *PISA E I SUOI PORTI IN ETÀ ETRUSCA E ROMANA IN PISA E IL MEDITERRANEO, UOMINI, MERCI, IDEE DAGLI ETRUSCHI AI MEDICI*, MILANO 2003, pp.93-97

PASQUINUCCI M., PRANZINI E., SILENZI S., *VARIAZIONI DEL LIVELLO MARINO ED EVOLUZIONE DELLA COSTA TOSCANA IN EPOCA STORICA; OPPORTUNITÀ DI PORTI E APPRODI*, IN *EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DEL LOS PUERTOS Y FONDADEROS ANTIGUOS EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL, I SEMINARIO ANSER*, ALICANTE 2003 pp. 87-102.

PASQUINUCCI M., CECCARELLI LEMUT M.L., 1991, *FONTI ANTICHE E MEDIEVALI PER LA VIABILITÀ DEL TERRITORIO PISANO IN BOLLETTINO STORICO PISANO, LX*, pp.111–138

PELLANDRA D.I., *DUE POCO NOTE PESCHEIRE ROMANE A SANTA SEVERA E SANTA MARINELLA*, IN *ARCHEOLOGIA SUBACQUEA. STUDI, RICERCHE E DOCUMENTI II*, ROMA 1997 pp. 21- 33.

PELLANDRA D.I., *PONZA, "GROTTE DI PILATO": LA PESCHIERA ESTERNA*, *ARCHEOLOGIA SUBACQUEA. STUDI, RICERCHE E DOCUMENTI III*, ROMA 2002, pp.101-105.

PIERI S., *TOPONOMASTICA DELLA TOSCANA MERIDIONALE E DELL'ARCIPELAGO TOSCANO: VALLI DELLA FIORA, DELL'OMBRONE, DELLA CECINA E FIUMI MINORI E DELL'ARCIPELAGO TOSCANO*, LUCCA 2008.

REPETTI E., *DI TUTTI I LUOGHI DEL GRANDUCATO DI LUCCA GARFAGNANA E LUNIGIANA*, FIRENZE 1833.

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 definitivo	Elaborato: PARTE GENERALE 1233_PD-A-005_2.docx
--	---	--

REPETTI E., *DIZIONARIO GEOGRAFICO FISICO STORICO DELLA TOSCANA CONTENENTE LA DESCRIZIONE DI TUTTI I LUOGHI DEL GRANDUCATO, DUCATO DI LUCCA, GARFAGNANA E LUNIGIANA COMPILATO DA EMANUELE REPETTI SOCIO ORDINARIO DELL' I. E R. ACCADEMIA DEI GEORGOFILI E DI VARIE ALTRE*, FIRENZE 1833

SAMMARTINO F., *LE INDUSTRIE LITICHE DEL NEOLITICO E DELL' ETÀ DEI METALLI DI COLTANO*, IN *TERRE E PADULI* 1986, PP. 61-63.

SAMMARTINO F., *RITROVAMENTI PREISTORICI NEL COMUNE DI COLLESALVETTI (LIVORNO)*, ATT. SOC. TOSC. SC. NAT. MEM. N. XCVI 1989, PP. 281-294

SCHMIEDT G., *ATLANTE FOTOGRAFICO DELLE SEDI UMANE SCOMPARE IN ITALIA*, FIRENZE 1970.

TADDEI M., BRANCHETTI R., CAULI L., GALOPPINI R., *ANTICHE MANIFATTURE DEL TERRITORIO LIVORNESE. FORNACI DA CALCE-CERAMICA-VETRO*, LIVORNO 2009.

TARGIONI TOZZETTI G., 1768-1779 – *RELAZIONI D' ALCUNI VIAGGI FATTI IN DIVERSE PARTI DELLA TOSCANA PER OSSERVARE LE PRODUZIONI NATURALI, E GLI ANTICHI MONUMENTI DI ESSA*. FORNI EDITORE, BOLOGNA.

TORELLI M., *LA FORMAZIONE DELLA VILLA*, IN (A CURA DI) G.CLEMENTE, F. COARELLI, E. GABBA *STORIA DI ROMA 2. L' IMPERO MEDITERRANEO. 1 LA REPUBBLICA IMPERIALE*, TORINO 1990, PP.123-132.

TORELLI M., MASSERIA C. (A CURA DI), *ATLANTE DEI SITI ARCHEOLOGICI DELLA TOSCANA VOL. 2*, ROMA 1992

TORELLI M., *OSSERVAZIONI CONCLUSIVE SULLA SITUAZIONE IN LAZIO, UMBRIA ED ETRURIA* IN (A CURA DI) A. GIARDINA, A. SCHIAVONE *SOCIETÀ ROMANA E PRODUZIONE SCHIAVISTICA. MERCI MERCATI E SCAMBI NEL MEDITERRANEO II*, ROMA-BARI 1981, PP. 421-426.

VIGO P., *MONTENERO GUIDA STORICO-ARTISTICO-DESCRITTIVE CON APPENDICE DI DOCUMENTI INEDITI*, LIVORNO 1902

VIRGILI E., *LE PIEVI E I CASTELLI DELLA DIOCESI PISANA NELLA MARITTIMA (SECOLI XI-XVI)*, PISA 1995

WARREN O., *RACCOLTA DI PIANTE DELLE PRINCIPALI CITTÀ E FORTEZZE DEL GRANDUCATO DI TOSCANA*, CON INTRODUZIONE DI FRANCESCO GUERRIERI, FIRENZE 1979.

ZANCHETTA G., BECCATINI R., BONADONNA F.P., BOSSIO A., CIAMPALINI A., COLONESE A., DALL' ANTONIA B., FALICK A.E., LEONE, G., MARCOLINI F., MARIOTTI LIPPI M., MICHELUCCI L., *LATE MIDDLE PLEISTOCENE COOL NON-MARINE MOLLUSC AND MALL MAMMAL FAUNAS FROM LIVORNO (ITALY)*. RIV. IT PAL. STR. 112 2006, PP. 135-155.

ZANINI A., *GLI INSEDIAMENTI E LE FREQUENTAZIONI*, IN *DAL BRONZO AL FERRO. IL II MILLENNIO A.C. NELLA TOSCANA CENTRO-OCCIDENTALE*, PISA 1997 PP.36-168

<p>Progetto:</p> <p>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:</p> <p>Progetto definitivo</p>	<p>Elaborato:</p> <p>PARTE GENERALE</p> <p>1233_PD-A-005_2.docx</p>
---	--	---

ZANINI A., *IL POPOLAMENTO DELLA TOSCANA CENTRO-OCCIDENTALE NELL'ETÀ DEL BRONZO*, IN DAL BRONZO AL FERRO. IL II MILLENNIO A.C. NELLA TOSCANA CENTRO-OCCIDENTALE, PISA 1997, PP.34-35