



*Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale*



Porti di Livorno, Piombino,
Portoferraio, Rio Marina,
Cavo, Capraia Isola



TIPO: PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**TITOLO:
ADEGUAMENTO AL PRP DELLE STRUTTURE PORTUALI
LIMITROFE ALLA STAZIONE MARITTIMA DI LIVORNO
LAVORI DI RESECAZIONE DELLE BANCHINE PORTUALI**

**OGGETTO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE**

Progettazione

DIREZIONE INFRASTRUTTURE

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Andrea Carli

Dirigente responsabile:
Ing. Enrico Pribaz

FORMATO/FORMAT	SCALA/SCALE	COD. ELABORATO	DISEGNO No./DRAWING No.	TAV/PLATE. No.		
A4	1 : 1	01-20-P2000-PF-APA-00		SPA-00		
0	Giu. 2020	PRIMA EMISSIONE	CA	CA	EP	
REV.	DATA/DATE	DESCRIZIONE/DESCRIPTION	ESEGUITO/BY	CONTR./CHKD	APPROV.	

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

INDICE:

1 - Premessa e descrizione del progetto	pag. 2
1.1 – Introduzione al progetto	pag. 2
1.2 - Descrizione dello stato attuale dei luoghi	pag. 3
1.3 – Contenuti progettuali ed alternative	pag. 5
1.4 – Compatibilità del progetto con norme, vincoli, piani e programmi	pag. 7
2 - Analisi delle necessità di acquisizioni pareri di compatibilità ambientale	pag. 11
3 - Valutazioni in merito agli effetti ambientali delle opere	pag. 12
3.1 – Aspetti storici, architettonici e paesaggistici	pag. 12
3.2 – Aspetti e problematiche di natura ambientale	pag. 16
4 – Descrizione e valutazione degli impatti ambientali	pag. 29
4.1 Impatto sul suolo, gestione dei rifiuti da demolizione e delle terre da scavo	pag. 34
4.2 Stima degli impatti in atmosfera	pag. 35
4.3 Valutazione dell'impatto acustico	pag. 38
4.3 Valutazioni sulla dispersione polveri	pag. 40
5 - Misure di mitigazione, compensazione o ripristino ambientale	pag. 45
6 - Elementi di sensibilità ambientale in area vasta	pag. 48
7 - Considerazioni conclusive	pag. 56

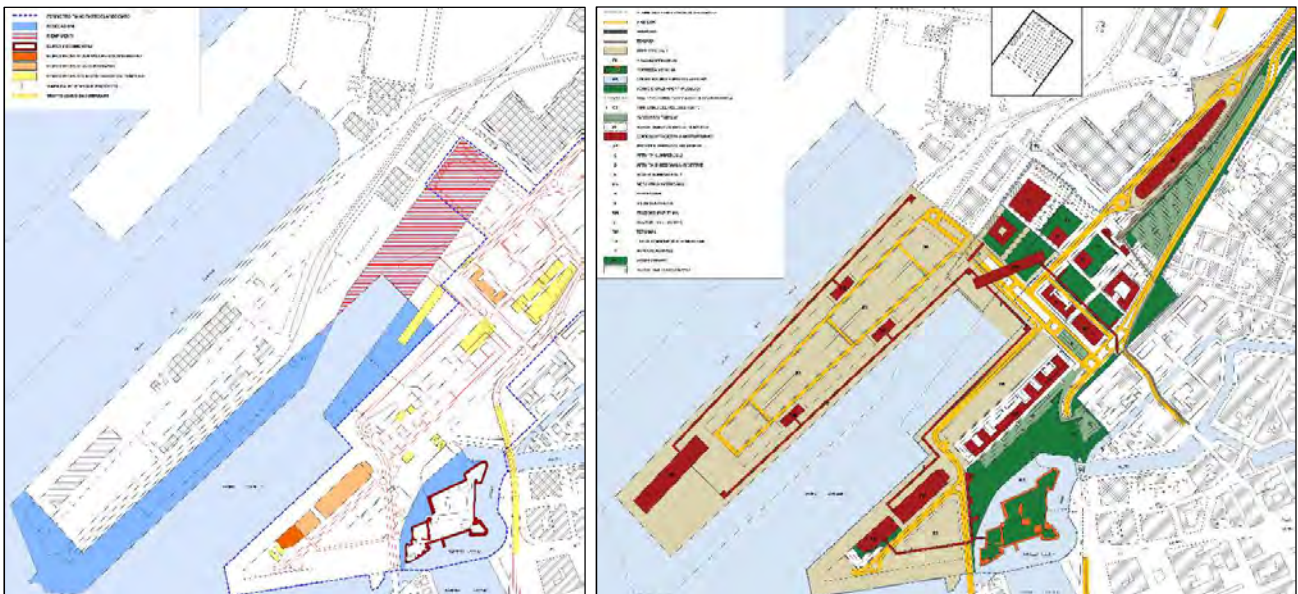
1 – Premessa e descrizione del progetto

1.1 - Introduzione al progetto

L'intervento in argomento prevede il riassetto funzionale dell'intera area attorno all'attuale Stazione Marittima, così da renderla idonea ad accogliere anche il traffico crocieristico, oltre al potenziamento dell'attuale traffico traghetti. Ciò è realizzabile attraverso l'ampliamento dello specchio acqueo del Bacino Cappellini, condizione che consentirà l'accorto contemporaneo in sicurezza di navi su entrambe le sponde, da attuare principalmente mediante la resecazione (ridefinizione geometrica in riduzione) delle attuali banchine sulle Calate Orlando, Pisa e Carrara e contemporanea riduzione del Bacino Firenze, così da poter realizzare nuovi piazzali di imbarco.

L'attuazione di tali opere rientra nell'ambito delle necessità di adeguamento delle infrastrutture portuali propedeutiche al riassetto delle aree demaniali oggetto di concessione. Il Piano Regolatore Portuale (approvato con Delibera del C.R.Toscana n. 36 del 25.3.2015) riporta, conformemente a quanto progettualmente sviluppato, le previsioni di riduzione dei piazzali attigui alle banchina delle Calate Alto Fondale, Orlando, Pisa e Carrara, nonché la creazioni di nuovi piazzali attraverso il riempimento parziale del Bacini Firenze.

Gli interventi pubblici previsti, non presentano particolari criticità, trattandosi di trasformazioni finalizzate al riordino dell'insediamento, alla razionalizzazione delle infrastrutture che, in un contesto come quello portuale, è certamente favorevole.



Intervento di sistemazione dei bacini adiacenti alla stazione marittima e previsioni di PRP

Unica ed indispensabile valutazione necessaria e propedeutica alle trasformazioni è quella relativa alla gestione dei materiali provenienti dagli scavi, per i quali tuttavia è ipotizzabile il riutilizzo nell'ambito degli interventi stessi o la loro collocazione all'interno delle colmate portuali.

Il PRP è stato soggetto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) secondo i dettami della L.R.T. n. 10 del 12/02/2010 e s.m.i. (“Norme in materia di valutazione ambientale strategica (VAS) di valutazione d’impatto ambientale (VIA), di autorizzazione integrata Ambientale (AIA) e di autorizzazione unica ambientale (AUA)”). La procedura di VAS si è conclusa con il “parere motivato” predisposto dal NURV della Regione Toscana, quale Autorità competente per la VAS, che si è così espresso: “Il PRP definisce una strategia di sviluppo e potenziamento del porto che, nel suo complesso, tiene conto anche del perseguimento di obiettivi di sostenibilità ambientale”.

La “dichiarazione di sintesi” della procedura di VAS ha accompagnato l’approvazione del PRP, come previsto dall’art. 27, c.2 della citata LRT 10/2010.



Previsione Piano regolatore Portuale vigente

1.2 - Descrizione dello stato attuale dei luoghi

Le zone d’intervento comprendono aree e bacini del porto a diretto contatto con il tessuto urbano, ricompresa nella UTOE 12 “Sistema porto-città” del Piano Strutturale del Comune di Livorno. In tale ambito sono quindi da tempo previsti interventi di razionalizzazione e potenziamento del porto passeggeri, con specifico riferimento al traffico crocieristico, di potenziamento della portualità turistica e diportistica, di rigenerazione di aree industriali dismesse, di recupero, tutela e valorizzazione degli elementi costitutivi della matrice storica della città.

Tale UTOE corrisponde alle aree che il Piano Regolatore Portuale individua come "aree cerniera" porto- città, ossia un'area caratterizzata da una forte interazione tra le due realtà, dove l'attuazione degli interventi è subordinata all'approvazione di singoli progetti d'insieme, coerenti con la vigente pianificazione, da parte di Autorità Portuale e Comune di Livorno nonché delle Soprintendenze competenti per le aree archeologiche, comprendenti anche il patrimonio monumentale del porto.



Vista aerea dell'area d'intervento

Considerati i vincoli fisici e le esigenze degli operatori (la configurazione degli spazi e dei moli molto frastagliata ed è elevato in numero di attracchi contemporanei di navi da crociera e di traghetti: si parla di 4/5 traghetti e 4/5 crociere in contemporanea) l'Autorità Portuale, nel proprio PRP, ha scelto di razionalizzare per quanto possibile la situazione attuale senza alterarla pesantemente. Da ciò consegue la previsione dell'uso delle sponde dei bacini Cappellini e Firenze sia per le aree di sosta relative alle navi da crociera che per piazzali di imbarco dei traghetti che attraccano lungo tali sponde.

La destinazione d'uso e l'uso attuale del molo "alto fondale" è prevalentemente industriale. Vi troviamo magazzini per lo stoccaggio di merci in arrivo e in partenza e al passaggio della linea ferroviaria come appoggio logistico allo stoccaggio. In tale ambito si riconoscono le attività di Terminal F.lli Batoli (n.22), specializzato nel traffico di rame e altri materiali non ferrosi, e il Terminal Calata Orlando (n. 24), specializzato nel traffico di merci alla rinfusa. I Terminal della CILP (n. 13.1) e DOLE (n. 23) sono invece specializzati nel traffico, rispettivamente, di merci in contenitori e legname e di prodotti a temperatura controllata nei vari magazzini posti a banchina.

L'opposta sponda del bacino Cappellini, la Calata Carrara, ospita l'attuale Stazione Marittima ed altre importanti strutture destinate alle attività portuali, qua si trovano anche piazzali utilizzati per l'attesa dei mezzi in imbarco sui traghetti per le isole, ai quali i limitrofi accosti sono destinati.

Le attuali banchine risalgono, per la maggior parte, alla fine del 1800, pur avendo sicuramente subito un adeguamento intorno al 1950. Sono realizzate a gravità, con un sistema a piloni di massi artificiali sovrapposti per una altezza che va dalla +2m slm ai -9m, con fondazione estesa fino ai -10m di

profondità. Come premesso, in periodo successivo alla loro realizzazione, sono stato realizzati interventi di protezione mediante realizzazione di antistanti palancolati metallici, interventi che sicuramente hanno interessati l'intero tratto della Calata Orlando.



Carta storica della Città di Livorno (IGM 1888)

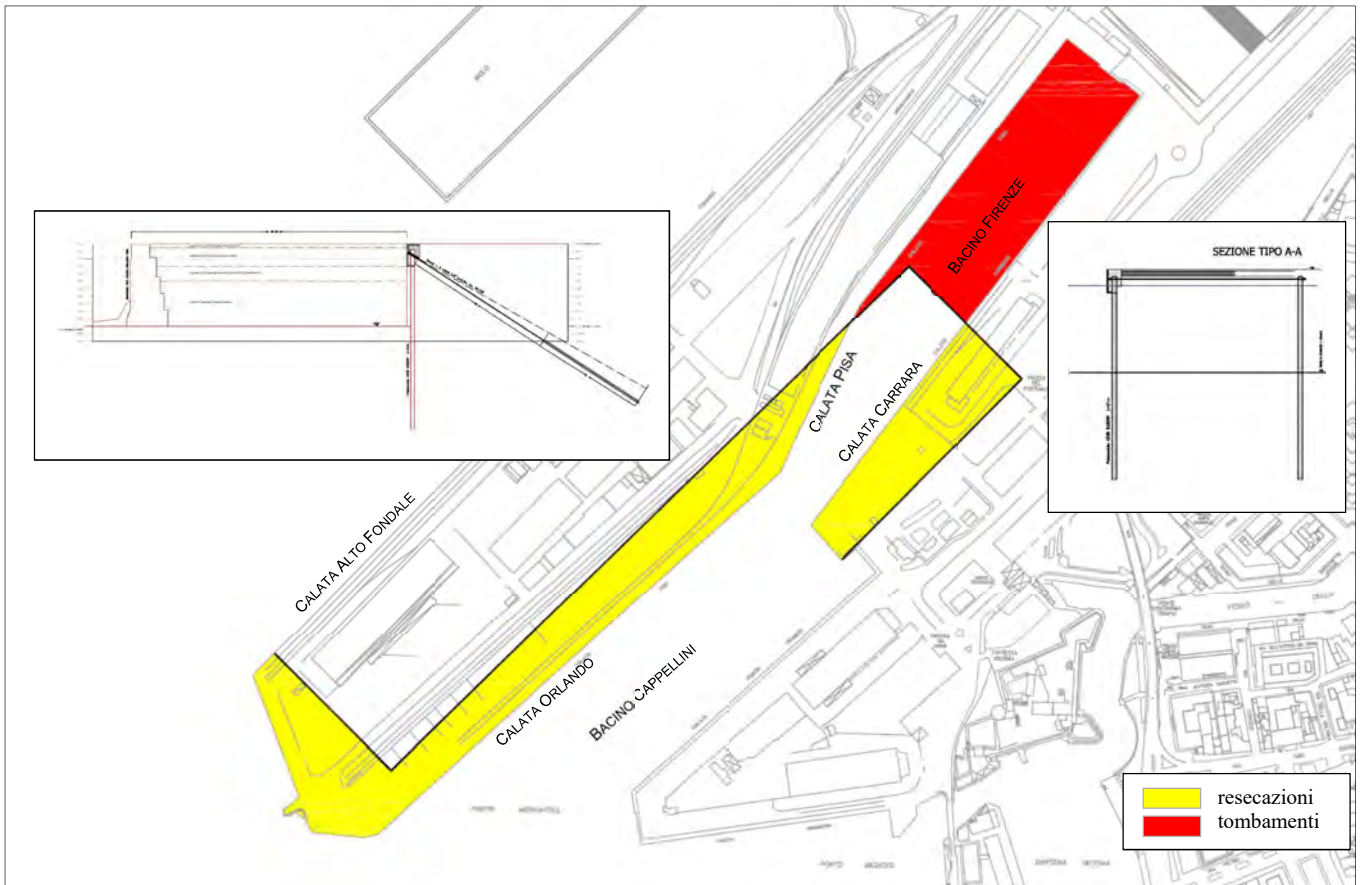
Nella sopra riportata mappa notiamo infatti come, alla fine dell'ottocento, l'assenza della porzione del molo oggi occupata dalla calata Alto Fondale ed il collegamento della Calata Orlando direttamente all'area della "stazione marittima", nella quale era presente un bacino interno collegato al sistema dei fossi, tombato a seguito della realizzazione del Bacino Firenze che ha ampliato, verso terra, l'estensione del molo separandolo definitivamente e funzionalmente dallo specchio acqueo del Porto Mediceo

1.3 – Contenuti progettuali ed alternative

Come rappresentato dalle previsioni di Piano, il quadro esigenziale precedentemente descritto può essere soddisfatto attraverso una unica alternativa progettuale comprendente le resecazioni delle banchine e contestuale tombamento di buona parte del Bacino Firenze. Pertanto la soluzione progettuale di seguito descritta risulta l'unica a soddisfare, dal punto di vista tecnico, funzionale e d'inserimento ambientale, le maturate necessità di adeguamento e riorganizzazione degli accosti all'interno dell'ambito portuale.

Definita in modo univoco l'alternativa localizzativa dell'opera, ossia la geometria delle nuove banchine, sono state valutate alcune possibili alternative strutturali (realizzazione della nuova sponda mediante cassoni prefabbricati in calcestruzzo o tramite realizzazione di un muro perimetrale

di contenimento in palancole metallico) che tuttavia risultano del tutto analoghe dal punto di vista dell'inserimento ambientale, la scelta finale ha privilegiato la rapidità d'intervento e quindi la minimizzazione delle interferenze con le attività portuali in atto, elementi propri del sistema costruttivo in palancole metallico sostenuto da tiranti.



Ipotesi progettuale

Le attività necessarie sono così sinteticamente riassumibili:

- realizzazione da terra delle paratie di contenimento che costituiranno le nuove banchine, posizionate in posizione arretrata rispetto all'attuale filo di sponda, e costituita da una diaframma in palancole profonde 24ml collegato da una adeguata trave di coronamento lungo la quale è distribuito il sostegno strutturale fornito dai tiranti attivi posti ad interasse di 1,8m (inclinati di circa 30° e con sviluppo trasversale di 35ml). L'opera così concepita risulta funzionale a garantire una profondità del bacino di -9m ed una altezza dei piazzali di +2m slm. ;
- realizzazione del palancole di confinamento della porzione di bacino Firenze da riempire, di analoghe caratteristiche geometriche ma sostenuto a tergo mediante la realizzazione di un contropalancole collegato in testa al precedente con tiranti in barre metalliche posti ogni 2,8m;
- rimozione e smaltimento via terra degli strati superficiali della pavimentazione bituminosa e del relativo sottofondo in materiale cementato o bitumato;

- scavo e conferimento al sito di riutilizzo (riempimento bacino Firenze) dei materiali eterogenei, lapideo-terrosi, costituenti i primi due-tre metri di riempimento delle attuali banchine. Operazioni che possono essere portate a compimento totalmente per via terrestre;
- demolizione dell'attuale struttura di banchina e contestuale avvio delle operazioni di scavo del materiale sotto falda e suo conferimento a riempimento del limitrofo bacino portuale ed, nella quota parte dei volumi di sedimenti eccedenti le necessità, alla vasca di colmata portuale. Operazioni da effettuare per la maggior parte da mare.

1.4 – Compatibilità del progetto con norme, vincoli, piani e programmi

Riferimenti alla Pianificazione Regionale (PIT Piano Indirizzo Territoriale).

Nella pianificazione della regione Toscana, secondo l'art. 26 della Disciplina del Piano di Indirizzo territoriale della Toscana (PIT), Allegato A - elaborato 2 il "patrimonio costiero, insulare e marino" è un fattore essenziale della qualità del territorio toscano e del suo paesaggio ambientale e sociale, dove il termine "patrimonio costiero insulare e marino" designa il valore paesaggistico e funzionale del territorio urbano che dipende dal mare e dalle relazioni organiche che con esso intrattengono le comunità e le attività umane insediate sul litorale toscano nelle sue città, insieme alle testimonianze storico-culturali e alle specifiche funzioni portuali, ricettive e infrastrutturali che quelle comunità e quelle attività identificano e qualificano nell'insieme del territorio regionale sia per il passato sia per il futuro.

All'art 27 del PIT le Direttive, ai fini della conservazione attiva del patrimonio "costiero insulare e marino" della Toscana, impongono che: la soddisfazione delle esigenze di sviluppo economico e infrastrutturale correlate all'utilizzo delle risorse e delle opportunità del mare e della costa toscana, sia finalizzata alla conservazione attiva del valore ambientale, funzionale e culturale dei beni che ne compongono la conformazione territoriale e lo specifico paesaggio.

A seguito degli interventi previsti non si rileva una alterazione prospettico-ambientale del contesto attuale in cui le opere si inseriscono. Inoltre, ai sensi dell'art. 36 del Piano stesso, nello sviluppo progettuale delle opere di riqualificazione delle aree a terra, che saranno attuate nell'ambito del rinnovo della concessione delle aree, potranno trovare specifica valorizzazione i manufatti di archeologia industriale presenti all'interno del sottosistema.

Riferimenti al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno (PTC).

Il PTC definisce lo Statuto dei Luoghi relativo al territorio provinciale seguendo le indicazioni del PIT; inoltre contiene la definizione degli obiettivi, degli indirizzi e delle azioni progettuali strategiche.

Il PTC della provincia di Livorno, per quanto concerne la tutela dei beni culturali e paesaggistici, fissa dei precisi criteri generali d'intervento al Titolo II, Capo III - "Indirizzi per gli strumenti Urbanistici

Comunali” (articolo 25), nel quale si stabilisce che: “Il bene architettonico non può essere scisso dal contesto ambientale nel quale è inserito. L’attenzione, quindi, è estesa dal singolo bene alle caratteristiche storiche ed ambientali dell’area circostante; viene favorito un recupero più ampio del semplice restauro edilizio con il recupero di aree, percorsi di accesso, visuali, ecc., al fine di tutelare e valorizzare i caratteri culturali, espressivi ambientali e di testimonianza storica degli edifici, nonché delle aree di particolare valore paesistico...”.

Se ne conclude che, pur essendo l’indicazione del PTC genericamente applicabile, il progetto di adeguamento funzionale delle aree è tale da reinserire i beni architettonici nello stesso contesto storico-ambientale attuale.

Conformità Urbanistica e vincoli ambientali

Il nuovo Piano Regolatore Portuale definisce le previsioni urbanistiche relative al sistema degli spazi pubblici e dell’accessibilità al porto e alla città; le opere risultano programmate in piena conformità con tali previsioni di cui costituiscono la mera attuazione.

Il PRG comunale, per l’area in questione, prevede il recupero e la riqualificazione della vecchia stazione ferroviaria marittima per funzioni commerciali, terziarie e turistico-ricettive. Interventi che dovranno essere finalizzati alla creazione di un’offerta di servizi adeguati ai nuovi flussi crocieristici mediante la realizzazione di strutture progettate e dimensionate tenendo conto degli obiettivi di recupero e valorizzazione della Fortezza Vecchia e delle fortificazioni esistenti anche attraverso il ripristino dell’acquaticità. Gli interventi in argomento sono quindi funzionali agli obiettivi di tale pianificazione.

La previsione progettuale, che prevede l’uso delle sponde dei bacini Cappellini e Firenze sia per l’attracco di navi da crociera che di traghetti, impegnerà tali aree strategiche per un lungo periodo, sino a quando cioè non sarà realizzata l’espansione esterna del porto (nuova piattaforma Europa) e sarà quindi possibile spostare l’attracco dei traghetti in un’area più idonea, allontanando dalla città i flussi di traffico generati dagli imbarchi. Una volta ricollocato il traffico traghetti in altro ambito, le aree destinate a parcheggio d’imbarco potranno rendersi disponibili per usi urbano-portuali, pur rimanendo gli accosti per le navi da crociera, consolidando così la funzione di “porta urbana” dell’area.

L’area in questione è un’estensione a mare del territorio portuale creata antropicamente. Già nel 1905 venne creato un primo braccio, dotato di banchine solo sul lato est ove si trovano la Calata Pisa e la Calata Orlando. Fin dagli anni ’20, entrambe le calate furono utilizzate principalmente per lo scarico di merci varie, anche alla rinfusa, e in particolare di carbone. Dopo la distruzione delle strutture portuali a causa dei bombardamenti del 1943, l’area rimase parzialmente inutilizzata fino alla fine degli anni ’40 quando tramite l’approvazione del nuovo PRP venne individuata una nuova utilizzazione per la parte banchinata.

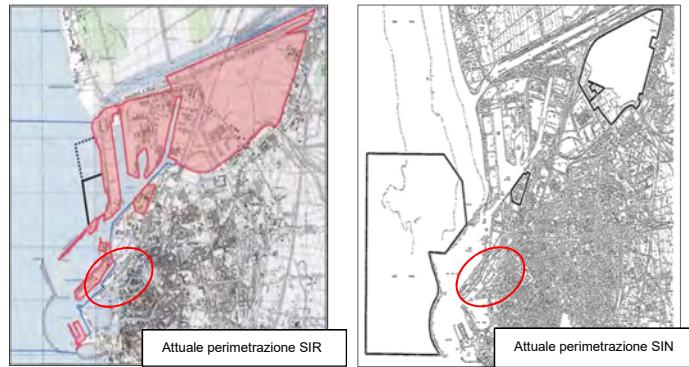
In particolare, la Calata Pisa venne destinata alla movimentazione di merci varie, anche alla rinfusa, e sede di magazzini, mentre la Calata Orlando destinata allo sbarco di carbone, attività poi estremamente ridotta con lo spegnersi della domanda del combustibile. Sulla Calata Pisa, inoltre, è stata realizzata un'estensione della linea ferroviaria, quale appoggio logistico ai magazzini presenti e al carico delle merci alla rinfusa prelevate dalla Calata Orlando.

Il PRP, avviato alla realizzazione nei primi anni '50, in previsione dell'incremento dei traffici delle merci, prevedeva la messa in disponibilità di altre superfici attraverso l'allargamento, verso il Bacino S. Stefano, della lingua di terra costituente le Calate Orlando e Pisa. Nel 1955 partirono quindi i lavori per la realizzazione della Calata Alto Fondale. La Calata verrà destinata in seguito alla realizzazione di magazzini per lo stoccaggio di merci in arrivo e in partenza e al passaggio della linea ferroviaria come appoggio logistico allo stoccaggio. Allo stesso periodo risale il riassetto dell'area della Stazione Marittima con la realizzazione dei volumi attualmente presenti ed il tombamento di una preesistente darsena interna (realizzata nella prima metà del '900 tra la stazione marittima ed i magazzini posti lato Fortezza Vecchia).



Sulle aree portuali in argomento non gravano inoltre vincoli paesaggistici mentre, dal punto di vista ambientale, in base al D.M. 468/2001 ed al successivo D.M. del 24/02/2003, buona parte delle aree oggetto di intervento (Calata Alto Fondale, Calata Orlando, Calata Pisa e Bacini Cappellini e Firenze) risultavano interne alla perimetrazione del SIN di Livorno (Sito di Interesse Nazionale), ossia in aree da sottoporre ad interventi di messa in sicurezza d'emergenza, monitoraggio, bonifica e ripristino ambientale.

Con successivo D.M. n.147 del 22/05/2014, il perimetro del SIN di Livorno è stato ridefinito e limitato, per cui allo stato attuale le aree d'interesse non risultano più inserite all'interno di suddetta perimetrazione. La titolarità dei procedimenti, di cui all'art. 242 del D.Lgs 152/2006, per tutte le aree a terra inserite nell'ex SIN di Livorno è passata, come SIR (Sito di Interesse Regionale), alla competenza alla Regione Toscana.



La regione Toscana ha quindi disciplinato le modalità d'intervento con DGRT n. 1151 del 23/12/2013 "Linee guida ed indirizzi operativi in materia di bonifica di siti inquinati per le aree di cui all'art. 36 bis commi 2 e 3 del d.l. 22 giugno 2012, n. 83" e DGRT n. 1152 del 23/12/2013 "Indirizzi e criteri per la semplificazione delle procedure di bonifica delle aree escluse dai perimetri dei Siti di Interesse Nazionale di Massa e Carrara, Livorno e Piombino".

Parte delle aree interessate dagli interventi ricadono negli Ambiti D e D1, per i quali è stata condotta ad approvata la caratterizzazione ambientale e sviluppata l'Analisi di Rischio Sanitario sito specifica, che tuttavia ad oggi non risulta ancora approvata.

Preso atto dell'assenza di superamenti delle Concentrazioni Soglia di Rischio, l'Analisi di Rischio redatta esclude la necessità di specifiche operazioni di bonifica. Tutti i terreni movimentati saranno comunque ricollocati nello stesso ambito territoriale, pertanto assoggettabili a qualsiasi futura previsione di messa in sicurezza o eliminazione del rischio e l'attuazione degli interventi non determinerà rischi per la salute dei lavoratori, in corso d'opera, né dei fruitori dell'area, nella successiva fase di esercizio delle opere.

Gli interventi potranno così essere condotti applicando le deroghe di semplificazione delle procedure in materia di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati previste ai sensi dell'art. 34, comma 7 del D.L. 133/2014 (sblocca Italia) convertito con L. 164/2014, "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 11 settembre 2014, n. 133, Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive".

2 – Analisi delle necessità di acquisizioni pareri di compatibilità ambientale

E' prevista l'acquisizione dei seguenti pareri, autorizzazioni ed atti:

Parere della Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo, *Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per le province di Pisa e Livorno*;

Parere *Amministrazione Comunale di Livorno*, in merito agli aspetti di conformità urbanistica e valutazioni di competenza in merito all'applicazione dell'art. 34, comma 7 del D.L. 133/2014;

Parere *Regione Toscana – Direzione Ambiente e Energia*, in merito all'applicazione dell'art. 34, comma 7 del D.L. 133/2014 e parere preventivo (con acquisizione autorizzazione in fase di cantiere) allo scarico Acque Meteoriche di Dilavamento e prima pioggia;

Parere *Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana – Dipartimento di Livorno*, relativamente alle previsioni preliminari di caratterizzazione e gestione dei materiali;

Parere preventivo *Regione Toscana – Genio Civile Valdarno Inferiore*, per immersione materiali in ambito costiero e conferimento sedimenti in vasca di colmata (successiva autorizzazione da rilasciare in corso d'opera);

Parere Capitaneria di Porto di Livorno in merito agli aspetti inerenti la sicurezza della navigazione (ex art. 55 Codice della Navigazione);

Parere *Agenzia delle Dogane* relativamente alle previsioni dell'art. 19 del D.lgs. 374/1990;

Approvazione del *Comitato Tecnico Amministrativo Provveditorato interregionale alle OO.PP. Toscana- Marche- Umbria*;

Provvedimento di approvazione progettuale da parte del *Presidente dell'Autorità Portuale di Livorno*.

3 – Valutazioni in merito agli effetti ambientali delle opere

L'Autorità Portuale di Livorno è dotata di un proprio Sistema di Gestione Ambientale certificato UNI EN 14001:2004, inserita nel Registro europeo delle Organizzazioni registrate EMAS, in conformità al Regolamento CE n. 1221/09. Tale certificazione è segno tangibile dell'attenzione che questa Autorità rivolge al contesto ambientale in cui si colloca, e degli importanti sforzi compiuti nel miglioramento continuo delle performance ambientali.

Un ricco quadro di riferimento ambientale a cui le azioni e i progetti sviluppati fanno riferimento, è stato costruito in occasione del Rapporto Ambientale redatto a supporto della VAS del PRP. Esso è consultabile riferendosi al link: <https://www.portialtotirreno.it/pianificazione-e-opere/piano-regolatore-portuale-livorno/>.

I fattori e le componenti ambientali analizzate sono state: il sito d'interesse nazionale (SIN) di Livorno, i Beni culturali e paesaggio, la Qualità dell'aria, il Clima acustico, l'Energia, la Biodiversità, il suolo e il sottosuolo, i rischi naturali, i rifiuti, il rischio d'incidente.

Come già chiarito nella parte riguardante i vincoli, l'area d'intervento, era stata inserita nel SIN di Livorno, ma in seguito alle caratterizzazioni condotte ed approvate e all'analisi del rischio, sulla base della quale non si è tuttavia ancora concluso l'iter di restituzione agli usi legittimi, è accertata l'assenza di rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area e, pur non rilevato necessario, non è comunque precluso l'eventuale futuro completamento delle attività di bonifica.

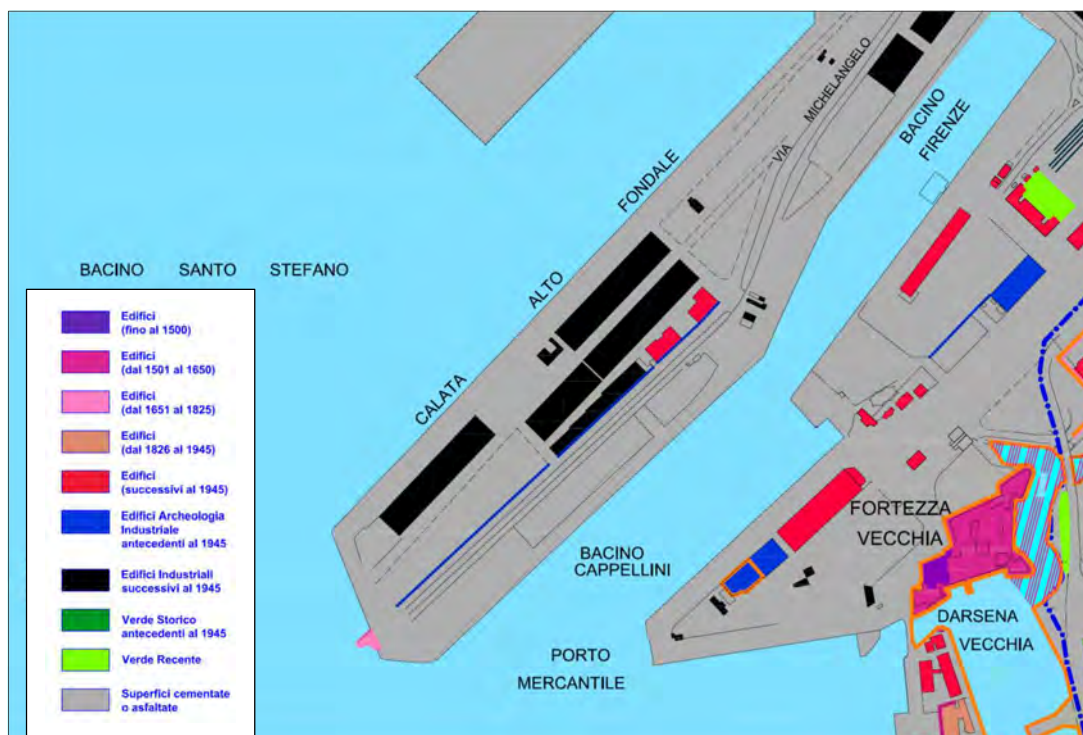
Relativamente agli aspetti ambientali più significativi che possono interessare il sito, non essendo presenti beni culturali, sicuramente si deve fare riferimento agli aspetti legati paesaggio industriale. Gli altri aspetti o matrici non appaiono di significativa rilevanza ambientale, trattandosi di aree portuali di transizione tra le strutture storiche del porto Mediceo e le aree a vocazione maggiormente industriale. Inoltre i lavori programmati avranno effetti sostanzialmente locali ed interni al cantiere, non esistono infatti ricettori sensibili che possono essere interessati dagli effetti del progetto.

3.1 – Aspetti storici, architettonici e paesaggistici.

L'inquadramento di area vasta del progetto per quanto riguarda gli aspetti dei beni culturali ed ambientali è contenuto nel paragrafo 4.3.2. Beni culturali e paesaggio del Rapporto Ambientale di cui alla citata procedura VAS del nuovo PRP. A corredo del nuovo Piano è stata infatti redatta una relazione specialistica sui Beni storici ed architettonici del porto di Livorno che individua tutti i manufatti che rientrano nelle categorie definite dal testo unico D.Lgs 42/2004.

La dettagliata conoscenza di questo patrimonio è l'indispensabile premessa e presupposto non solo per i futuri interventi di salvaguardia, restauro e riuso, ma anche per la valorizzazione e riuso che interessi non solo il singolo bene ma anche il suo contesto. Infatti solo stabilendo idonee relazioni prima tra manufatto storico e suo contesto è possibile avviare un processo di sua valorizzazione. I manufatti decretati, ovvero dichiarati di interesse culturale, presenti nell'ambito portuale sono:

- Fortezza Vecchia, vincolata ai sensi della D.Lgs 42/2004
- Torre del Marzocco e suo fortilizio, vincolata ai sensi della D.Lgs 42/2004
- Sistema dei Fossi, Canale dei navicelli, Darsena Vecchia e Darsena Nuova, D.Lgs 42/2004
- Resti Torre Maltarchiata, ai sensi dell'art. 822 del C.C “demanio Pubblico”.
- Resti dell'Opera di Porta Murata. D.Lgs 42/2004



Carta stratigrafica del paesaggio (da PRP)

Come evidenziato nella precedente immagine l'area d'intervento è libera da vincoli di natura storico-archeologica, che invece interessano le limitrofe, ma non attigue, banchine che si affacciano sulla Darsena Vecchia.

Oltre alla Fortezza Vecchia, situata a sud-est e distante circa 300m dalla zona in esame, troviamo ad ovest sul molo Alto Fondale un tratto residuale di un vecchio muro addossato alle attuali aree produttive.

Le permanenze storiche, nonostante il contesto trasformato e spesso assai degradato che le ospita, vanno a costituire una sorta di sistema strutturale di questo particolare “paesaggio”, connotando la tipicità dell'ambito portuale. Le cortine murarie rappresentano una vera e propria ossatura per l'intero bacino del Porto Mediceo e, nonostante abbiano vicende costruttive, datazioni e trasformazioni subite, ben differenziate, rappresentano un fronte unitario ancora ben riconoscibile. Le cortine

murarie di periodo granducale, o ciò che di esse rimane, descrivono con linearità i tre lati costruiti del Porto Mediceo; ad ovest le fortificazioni del Molo, a sud le cortine del Forte di Porta Murata ed infine a est le mura lungo l'Andana degli Anelli.

In ragione delle suddette valutazioni il muro sopra indicato, databile attorno ai primi anni del '900, può rappresentare un elemento residuale di archeologia industriale ma non certo un elemento storico oggetto di tutela. Gli interventi programmati, comunque, pur sviluppandosi in aree limitrofe, interferiscono con esso solo per un breve tratto terminale (interessato dalle resecazioni). Si rileva la necessità di gestire la presenza di tale elemento nell'ambito delle previsioni di riassetto funzionale dell'area crociere.

Le opere in progetto non prevedono volumi in elevazione, quindi non altereranno la continuità prospettica degli edifici e percorsi murari storici che si trovano nelle prossimità. E' viceversa prevista la demolizione dell'edificio che ospita la Stazione Marittima, questo tuttavia non rappresenta una struttura di pregio.

Come evidenziato nella carta stratigrafica del paesaggio, nel porto si conservano gli edifici più antichi della città, ma essa, oltre all'individuazione dei manufatti di interesse storico e di archeologia industriale, mette in risalto le problematiche relative alla bassa qualità del paesaggio di tutto il contesto portuale.

Il grigio delle superfici asfaltate o cementate la fa da padrone, essendo di fatto assenti spazi a verde e la qualità degli edifici, in gran parte realizzati negli ultimi cinquant'anni è generalmente molto bassa. Ciò svilisce il "contesto" di importanti beni storici quali la Fortezza Vecchia. Emerge chiaramente come, in generale, la cementificazione delle superfici non edificate del sotto ambito del "porto operativo", sia pressoché totale. Questo, unitamente alla situazione generalizzata di disordine degli edifici e di abbandono in cui versano alcune aree, dà vita ad un paesaggio caotico e degradato.

Partendo da queste considerazioni, il paesaggio è stato scomposto in quattro Unità (U.D.P.), distinte per omogeneità di caratteri morfologici percettivi correlati a specifiche destinazioni funzionali:

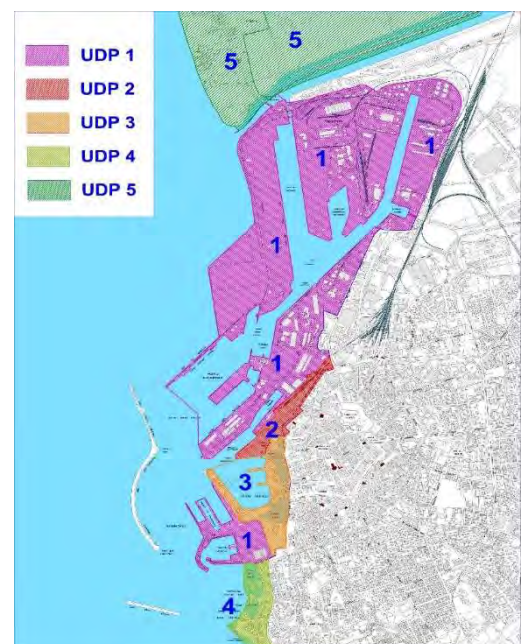
Paesaggio portuale industriale e retroportuale;

Paesaggio periurbano (area cerniera di transizione allo spazio urbano – stazione marittima);

Paesaggio portuale storico (area cerniera di transizione allo spazio urbano – Porto Mediceo);

Paesaggio della costa urbana (passeggiata a mare fino Accademia navale).

Le aree portuali di nostro interesse sono incluse nell' UDP 1- Paesaggio portuale industriale e retro portuale.



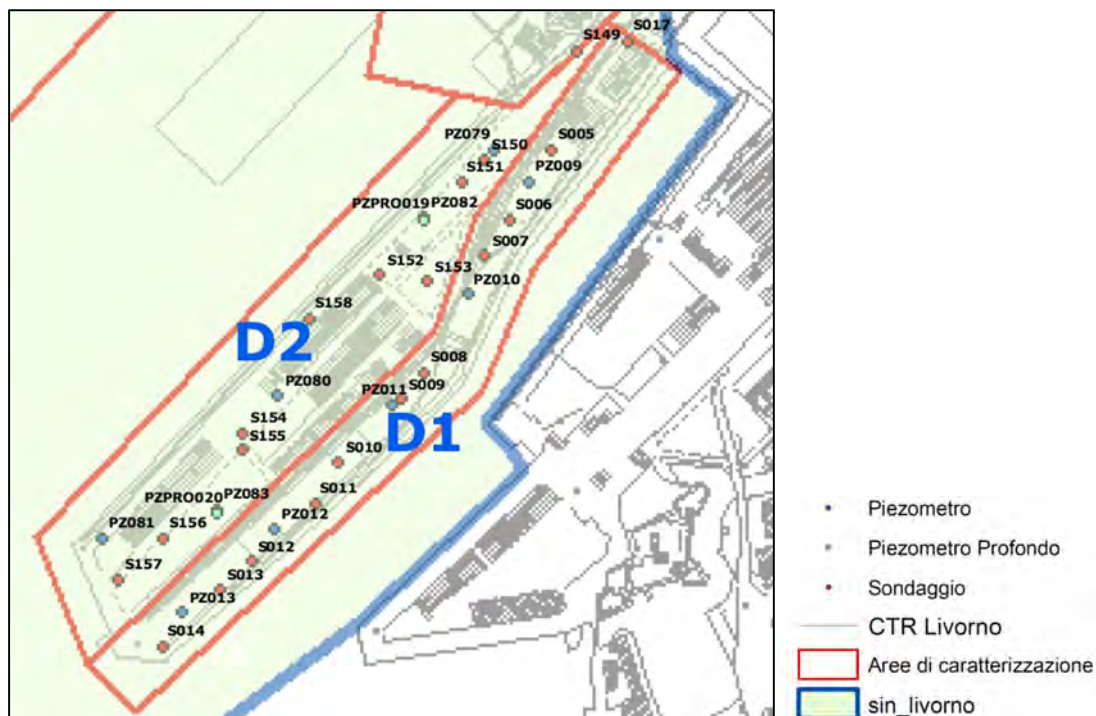
Tutto quanto esposto circa lo stato ed il valore dei manufatti presenti, accanto alla conclamata

necessità di riqualificazione dello spazio e del paesaggio portuale, trova piena coerenza con il progetto in argomento.

3.2 – Aspetti e problematiche di natura ambientale.

3.2.1 Campionamenti ed analisi finalizzati alla caratterizzazione ambientale del sito

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati delle indagini ambientali condotte nelle aree portuali individuate come “*ambito D*”, nel quale si distinguono la “*area D1*”, relativa alle banchine e piazzali attigui alle Calate portuali Orlando e Pisa, e la “*area D2*”, relativa alla Calata Alto fondale, così come meglio indicato nel seguente schema planimetrico, entrambe rientranti nella perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Livorno.



Il Piano di caratterizzazione ambientale in riferimento, condotto per conto di questa Autorità portuale dalla Società Ambiente spa, è stato acquisito dal MATTM al nr. prot. 13456/QdV/DI del 06/07/2005 e successivamente approvato in sede di Conferenza dei Servizi decisoria il 28/07/2005.

Le caratterizzazioni sono state condotte ai sensi del DM 471/1999 e pertanto le risultanze analitiche sui campioni di suolo e sottosuolo sono state determinate ed espresse sulla sola frazione granulometrica inferiore ai 2 mm, senza tenere in considerazione lo scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm) come richiesto invece dalla normativa attualmente vigente D.lgs 152/2006. Tuttavia tale procedura è evidentemente di maggior cautela, ne consegue che le risultanze ottenute sono da ritenere od oggi ancora valide e rappresentative.

Le metodiche analitiche utilizzate sono state altresì selezionate tra quelle ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale e sono tali da garantire il raggiungimento di valori di rilevanza

pari ad almeno 1/10 dei valori di concentrazione limite riportati nelle tabelle in allegato alla suddetta norma.

Per le aree ad “alta probabilità”, ove sono presenti insediamenti di tipo industriale, come l’ambito D, sono stati effettuati campionamenti sulla base di una maglia minima di 50×50m.

Per ciascuna verticale di sondaggio sono stati estratti tre campioni medi caratteristici degli strati superficiali (0,5-1,5m), intermedi (2,5-3,5m) e profondi (4,5-5,5m). Sono stati estratti anche campioni di “top soil”, rappresentativi dello strato superficiale di terreno compreso tra 0 e 10 cm di profondità (comunque al disotto dell’asfalto, ove presente) per la ricerca di analiti caratterizzanti lo strato superficiale come amianto e diossine.

Per l’analisi della matrice acque sotterranee è stato effettuato un campionamento per ogni sondaggio attrezzato a piezometro. Tale campionamento è stato effettuato in modalità dinamica, previo spurgo del sondaggio, utilizzando la tecnica del “low flow purging” (con portata di 0,5 l/min) utilizzando un’elettropompa sommersa, così da ridurre gli effetti indotti dalla velocità di prelievo sulle caratteristiche chimico fisiche delle acque.

Le indagini sui campioni estratti sono state condotte individuando un set base di analiti da ricercare in tutti i campioni di terreno, individuando anche analiti aggiuntivi in funzione di attività svolte sui siti, pregresse e attuali.

Sintesi dei risultati delle indagini ambientali svolte nell’area D1 (Calata Orlando e Pisa)

Nell’area D1, classificata ad “Alta probabilità di contaminazione” nel Piano di caratterizzazione ambientale approvato, sono stati realizzati n. 16 sondaggi ambientali spinti a 6 m. da p.c. di cui n. 5 attrezzati successivamente a piezometro. Nell’area non sono invece stati installati piezometri profondi.

Relativamente alle aliquote di “top soil”, in accordo con l’ente di controllo, ne è stata selezionata una da sottoporre a determinazioni analitiche per la ricerca del parametro amianto (aliquota prelevata in S008) mentre su tutti i campioni è stato proceduto alle determinazioni di PCDD (policlorodibenzodiossine) e PCDF (policlorodibenzofurani).

Stati anche prelevati n. 5 campioni di acqua sotterranea dai piezometri superficiali da sottoporre a determinazioni analitiche di laboratorio.

La sequenza stratigrafica incontrata durante l’esecuzione dei punti di indagine ambientale eseguiti sull’area ha mostrato l’esistenza della seguente sequenza litologica di massima:

- *ghiaia e materiale di riporto stabilizzato in matrice sabbiosa*, a volte con presenza di laterizi o materiali edili mediamente sui primi 2 m da piano di campagna;
- *sabbie* fini dai 2 m a 6 m, debolmente limose ed argillose a fondo foro;

Maggiori dettagli sulla sequenza stratigrafica incontrata in ciascun punto di indagine sono riportati nella tabella seguente:

SONDAGGIO	CAMPIONI	PROFONDITA' (m)	LITOLOGIA
S005	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie limose
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
S006	C1	0.50 - 1.50	Sabbie con clasti
	C2	2.50 - 3.50	Terreno di Riporto
	C3	4.50 - 5.50	Argille sabbiose
S007	C1	0.50 - 1.50	Terreno di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
S008	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie con ghiaia
	C3	4.50 - 5.50	Rocce e sedimenti limosi
S009	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie limose
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie
S010	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
S011	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie con ghiaia
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
S012	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie limose
S013	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie
	C3	4.50 - 5.50	Clasti in sabbie
S014	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Materiale di Riporto
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie
S017	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie argillose
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
PZ009	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie argillose con ghiaia
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose con ghiaia
PZ010	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie con clasti
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie con clasti
PZ011	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Materiale di Riporto in sabbie
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
PZ012	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie
PZ013	C1	0.50 - 1.50	Ghiaia
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie miste a inerti
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose

Le risultanze analitiche ottenute sui campioni di suolo e sottosuolo prelevati durante le indagini ambientali hanno evidenziato l'esistenza di alcuni superamenti dei valori di concentrazione di riferimento riportati nella colonna B, tabella 1, allegato 1 del DM 471/99 (ora Allegato 5, titolo V della parte IV del D.lgs. 152/2006) o desunti altra documentazione ufficiale. In particolare, sono stati registrati alcuni superamenti per composti inorganici (n. 2 superamenti per Arsenico, n. 3

superamenti per Mercurio) oltre ad alcuni superamenti per composti organici (n.2 superamenti per il parametro Idrocarburi C>12, n.1 superamenti per Benzo(a)antracene, n.1 superamento per Benzo(a)pirene, n.1 superamenti per Benzo(b)fluorantene, n.1 superamento per Indenopirene). Come riassunti nella seguente tabella:

TABELLA RIASSUNTIVA SUPERAMENTI MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO AREA D1								
AUTORITA'	RDP	08327	08237	08239	08236	08233	08334	08241
PORTUALE LIVORNO	Tab. 1 Col. B DM 471/99	SONDAGGIO						
COMUNE DI LIVORNO		S009	S012		S013	S014	PZ011	PZ013
		C2	C1	C3	C3	C3	C3	C2
Idrocarburi C>12	750			1480	1116			
Arsenico	50		88.5			79.5		
Mercurio	5	9.1				9.42	9.0	
Benzo (a) antracene	10							16.11
Benzo (a) pirene	10							12.36
Benzo (b) fluorantene	10							11.76
Indenopirene	5							8.0
Sommatoria IPA	100							121

I superamenti per composti inorganici sono stati registrati nel campione superficiale ovvero prelevati nell'orizzonte 0,5m–1,5m dal piano di campagna (S012 C1) e prevalentemente nei campioni profondi prelevati nell'orizzonte 4,5m–5,5m nei campioni S014 C3 e PZ011 C3 oltre che nel campione S009 C2 (orizzonte 2,5m-3,5m). Tali punti di indagine sono tutti nella parte all'estremo ovest dell'area.

I superamenti per composti organici, invece, sono stati registrati sui campioni rappresentativi dell'orizzonte 4,50m–5,50m dal piano di campagna in corrispondenza del sondaggio S012 e S013 e sul campione superficiale ed intermedio prelevati sul sondaggio poi attrezzato a piezometro PZ013. In nessun sondaggio si evince continuità lungo la verticale della contaminazione.

Relativamente alle determinazioni analitiche da effettuare sui campioni di Top Soil la ricerca del parametro amianto è stata effettuata sull'aliquota prelevata in S008 ed i valori ottenuti sono conformi ai limiti normativi (Tabella 1, Allegato 1 del DM 471/99 ora Allegato 5, titolo V della parte IV del D.lgs. 152/2006).

Relativamente ai parametri PCDD e PCDF (T.E) ricercati in tutti i campioni di Top Soil, le risultanza analitiche hanno evidenziato l'assoluta conformità alla concentrazione ammissibile, Tabella 1, Colonna B per tutti i campioni ad esclusione del campione S006 Top Soil per il quale si registra un superamento ($3,2 \times 10^{-4}$ mg/kg contro i 1×10^{-4} mg/kg di tabella).

I campioni di acqua sotterranea prelevati dai piezometri realizzati hanno evidenziato l'esistenza di alcuni superamenti dei valori di CLA previsti dalla Tabella 2, Allegato 1 al DM 471/99 (ora Tabella 2 Allegato 5, titolo V della parte IV del D.lgs. 152/2006), diffusi per tutti i piezometri realizzati ad esclusione del piezometro PZ012. In particolare si registrano n.4 superamenti per Arsenico, n.1 superamento per Solfati, n.1 superamento per Benzo(a)pirene e n.1 superamento per Benzo(g,h,i)perilene.

TABELLA SUPERAMENTI ANALISI MATRICE ACQUE SOTTERRANEE AREA D1					
Analita	CLA				
	Tab 2 DM 471/99	PZ009	PZ010	PZ011	PZ013
<i>Arsenico (µg/l)</i>	10	13.0	11.9	12.5	17.0
<i>Solfati (µg/l)</i>	250				1043.8
<i>Benzo(a)pirene</i>	0.01		0.016		
<i>Benzo(g,h,i)perilene</i>	0.01		0.013		

Quindi in particolare sono stati riscontrati superamenti per parametri inorganici, tra cui prevalente arsenico e solfati. A proposito dei parametri è però importante ricordare che sul territorio livornese è stata avanzata l'ipotesi dell'esistenza di anomalie naturali nelle acque di falda legate alla specificità del sito (come da studi condotti dall'ente di controllo Dip. ARPAT di Livorno). Per il piezometro PZ010 sono anche stati riscontrati superamenti sporadici per Idrocarburi policiclici aromatici.

L'esame dei valori fisici misurati per le acque di falda rivela che nell'area i valori di pH non mostrano anomalie rispetto al valore che generalmente caratterizza le acque di falda (7,3-7,7) mentre la conducibilità elettrica varia da un minimo di 1,75 mS/cm nel PZ010 ad un valore massimo nel PZ009 pari a 11,9 mS/cm.

La soggiacenza della falda misurata durante il campionamento si attesta per l'area ad una profondità media di 1,6 m dal p.c. .

Sintesi dei risultati delle indagini ambientali svolte nell'area D2 interessata dall'intervento (porzione ovest Calata Alto fondale)

Ai fini dell'intervento cui si riferisce la presente relazione l'Area D2 è interessata parzialmente dalle opere in progetto, limitatamente alla sua estremità occidentale, ove sono presenti i punti di monitoraggio dei suoli S156 e S157, il piezometro superficiale PZ081 ed il piezometro profondo PZpro020.

Il campione di "top soil" prescelto per essere sottoposto alla determinazione analitica per la ricerca del parametro amianto è stato l'S152, esterno all'area d'intervento ma comunque rappresentativo della zona assoggettata a indagine.

La sequenza stratigrafica incontrata per le verticali d'indagine di interesse è riportata nella tabella seguente:

SONDAGGIO	CAMPIONI	PROFONDITA' (m)	LITOLOGIA
S156	C1	0.50 - 1.50	Sabbie miste inerti
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie limose
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie argillose
S157	C1	0.50 - 1.50	Sabbie miste ghiaia
	C2	2.50 - 3.50	Sabbie e limo
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie
PZ081	C1	0.50 - 1.50	Materiale di Riporto
	C2	2.50 - 3.50	Sabbia mista a ghiaia
	C3	4.50 - 5.50	Sabbie

La sequenza stratigrafica incontrata durante l'esecuzione dei punti di indagine ambientale eseguiti sull'area ha mostrato l'esistenza della seguente sequenza litologica di massima:

- *materiale di riporto stabilizzato in matrice sabbiosa, a volte con presenza di laterizi o materiali edili* a profondità variabile da piano campagna ai 2,0 ÷ 4,0 m dal p.c.;
- *sabbie argillose* al livello successivo fino ai 6,0 m. dal p.c.;
- *sabbia argillose a forte presenza algale*, fino ai 20 m. dal p.c .

Le risultanze analitiche ottenute sui campioni di suolo e sottosuolo prelevati durante le indagini ambientali eseguite sull'area D2 hanno evidenziato l'esistenza di alcuni superamenti dei valori di concentrazione di riferimento di colonna B, tuttavia tali registrazioni non riguardano le verticali indagate nell'ambito dell'area d'intervento o delle zone immediatamente limitrofe.

Relativamente alle determinazioni analitiche da effettuare sui campioni di top soil, effettuate sull'aliquota prelevata in S152 per la ricerca dell'amianto, sono risultate conformi ai limiti di Tabella 1 colonna B.

I campioni di acqua sotterranea prelevati dai piezometri realizzati hanno evidenziato l'esistenza di alcuni superamenti dei valori di CLA previsti dalla Tabella 2, che tuttavia per il piezometro rappresentativo dell'area d'intervento riguardano solamente i *“Solfati” presenti in quantità di 1585,5 µg/l contro i 250 µg/l che costituiscono il limite normativo*. A riguardo si ricorda quanto già sopra espresso in relazione ai valori di fondo naturale presenti in questo acquifero.

Relativamente ai dati di rilievo freaticometrico ed ai valori di conducibilità e pH rilevati sulla rete piezometrica monitorata, non si evidenziano anomalie rispetto ai valori che caratterizzano queste acque di falda. La conducibilità elettrica è attorno a 47,2 mS/cm e la soggiacenza della falda misurata durante il campionamento si attesta ad una profondità di 1,45m dal p.c. .

3.2.2 Risultanze relative all' Analisi di Rischio sito-specifica

A fronte dei risultati della campagna di caratterizzazione delle aree terrestri inserite nel SIN, approvato in conferenza dei servizi dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la normativa vigente individua come livello progettuale successivo l'Analisi di Rischio nel caso in cui siano stati registrati superamenti dei valori di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) indicati nella tabella 1 e 2 inserita in allegato 5 alla parte IV del titolo V del DLgs 152/2006, così come accaduto principalmente per l'area D1 interessata dall'intervento.

Mediante l'applicazione dell'analisi di rischio è, infatti, possibile individuare la Concentrazione Soglia di Rischio (CSR) per ciascun contaminante per il quale è stato registrato un superamento del valore tabellare (CSC) in fase di caratterizzazione del sito. Le CSR sono, quindi, da intendersi come nuovi limiti di accettabilità per il sito in esame a carattere sito specifico ed a garanzia della tutela della salute umana.

Tale analisi è stata condotta con il supporto della Soc. Ambiente spa che ha operato secondo il seguente schema metodologico:

- raccolta ed analisi dei dati acquisiti nella precedente campagna di caratterizzazione;
- elaborazione del Modello Concettuale Definitivo del Sito (MCS), nel quale sono definite in dettaglio le sorgenti di contaminazione ed i bersagli umani e ambientali;
- applicazione della procedura di Analisi di Rischio sito specifica e determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio, che costituiscono gli obiettivi di bonifica del sito;
- sintesi dei risultati complessivamente ottenuti, definizione degli Obiettivi di Bonifica sito specifici e delle azioni da svolgere.

Ulteriori valutazioni in merito alla campagna di caratterizzazione condotta:

Le attività di indagine ambientale di caratterizzazione svolte sulle aree portuali a terra sono state realizzate in conformità con il piano di caratterizzazione, approvato dal Ministero dell'Ambiente MATTM nell'anno 2005.

Tale piano prevedeva l'esecuzione delle indagini conformemente alla normativa ambientale allora vigente, vale a dire il DM 471/99.

Applicando l'attuale D.Lgs. 152/06, che prevede modalità tecnico-operative di caratterizzazione differenti rispetto al precedente DM, si segnala che tali differenze riguardano, per il caso in esame, quanto segue:

- *determinazione analitica sui terreni*: il DM 471/99 prevedeva l'analisi sulla frazione passante a 2 mm, mentre il D.Lgs. 152/06 prevede di riportare comunque tale determinazione alla frazione totale comprensiva dello scheletro fino a 2 cm (la frazione > 2 cm viene scartata direttamente in campo);
- *differenza tra suolo insaturo, saturo e acqua di falda*: il DM 471/99 prevedeva il prelievo di campioni di terreno senza distinzione tra insaturo e saturo, mentre il D.Lgs. 152/06 considera come rappresentativo del chimismo del terreno saturo la matrice acque di falda;
- *intervalli di campionamento*: l'elaborazione dell'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06, la quale distingue suolo superficiale (tra 0 e -1 m), suolo profondo (tra -1 m e tetto di falda) e falda (spessore del livello acquifero).

In relazione a tali differenze, al fine di poter comunque elaborare l'analisi di rischio sito-specifica secondo i dettami della vigente normativa sulla base della caratterizzazione ambientale svolta, sono stati adottati una serie di criteri metodologici specifici (come suggerito dall'ente di controllo Dip. Arpat di Livorno, parere del 03/04/2015 pagg. 16 e 17). Tali criteri vengono di seguito sinteticamente illustrati:

- sono stati utilizzati i valori analitici determinati in fase di caratterizzazione secondo il DM 471/99, che forniscono comunque valori generalmente più elevati (e quindi più conservativi) poiché non riportati allo scheletro,
- quali valori rappresentativi del suolo insaturo superficiale sono stati utilizzati i campioni provenienti dalle aliquote denominate con la sigla C1 (prelevate tra 0,5 e 1,5 m da p.c.);
- quali valori rappresentativi del suolo insaturo profondo, laddove effettivamente evidenziabile una tale porzione di suolo (il tetto del livello acquifero per l'area è infatti molto prossimo al piano di campagna), sono stati utilizzati i risultati analitici peggiori (più cautelativi) confrontando i campioni con sigla C1 (0,5 – 1,5 m da p.c.) e quelli con sigla C2 (2,5 – 3,5 m da p.c.);
- come già evidenziato, per le acque sotterranee che insistono al di sotto delle aree portuali oggetto del presente studio non è possibile parlare di acquifero vero e proprio, trattandosi di terreni derivanti da successivi riempimenti artificiali di un'area a mare. Non è quindi possibile effettuare una ricostruzione affidabile della superficie freatica così come non risulta possibile rilevare gradiente idraulico medio. Ai fini della costruzione del modello di analisi di rischio sono stati così utilizzati i dati puntuali di soggiacenza della falda corrispondenti alle varie sorgenti di contaminazione considerate, applicando sempre il criterio più cautelativo di soggiacenza in base alle rispettive vie di esposizione attive;
- secondo la più recente norma non vengono effettuate analisi chimiche su campioni di terreno saturo (quindi di terreno all'interno del layer acquifero) ma sono analizzate le acque di falda. Alcuni punti con superamenti sui campioni C3 sono anche punti attrezzati a piezometro quindi per essi valgono le analisi sulle acque di falda. Per i restanti punti si può notare come essi siano sempre circondati da un minimo di 2 a un massimo di 4 o 5 piezometri, tutti a distanze contenute, pertanto sono state ritenute comunque sufficientemente rappresentative le analisi sulle acque di falda dei piezometri limitrofi.

Modello concettuale definitivo del sito:

Il Modello Concettuale del Sito (MCS) è stato elaborato sulla base delle informazioni raccolte sul sito (es. dati storici, attività produttive, etc.), delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area, e delle risultanze delle indagini ambientali eseguite.

Tale modello, è strutturato per l'individuazione dei seguenti aspetti:

- tipologia delle sorgenti di contaminazione;
- tipologia delle vie di diffusione della contaminazione;
- tipologia dei bersagli della contaminazione.

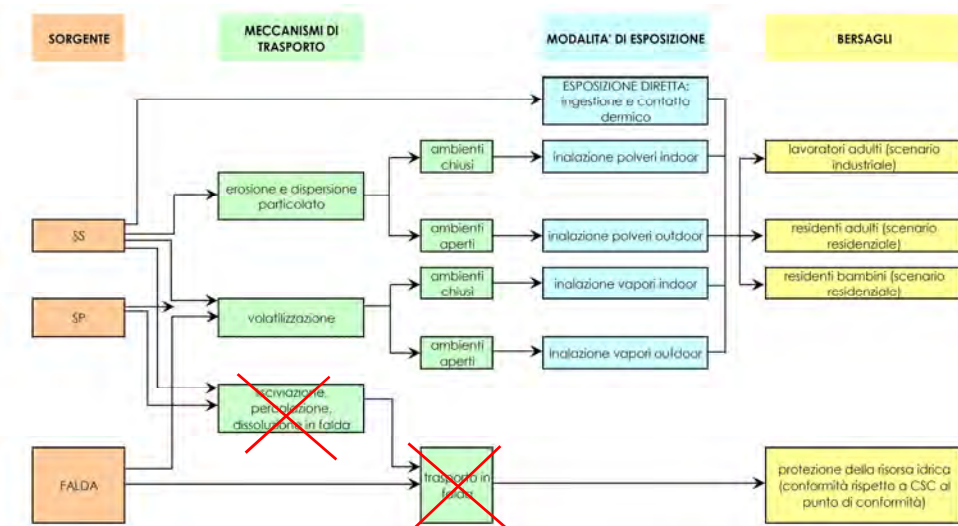
Le sorgenti di contaminazione sono differenziate in primarie e secondarie. Le sorgenti primarie sono rappresentate dall'elemento o dagli elementi che sono causa di inquinamento, mentre quelle secondarie dagli elementi soggetti alla contaminazione diretta (come le matrici ambientali: acqua,

suolo, aria) che a loro volta possono diventare fattori di trasferimento di inquinanti verso altri comparti ambientali o verso bersagli.

Dalle informazioni acquisite non risulterebbero presenti sorgenti primarie di contaminazione. Per quanto riguarda, invece, le fonti di contaminazione secondarie presenti nell'area, sulla base di quanto emerso in fase di caratterizzazione del sito, si può affermare che esse sono individuabili nelle matrici suolo/sottosuolo e acque sotterranee.

Le vie di esposizione sono quelle mediante le quali il potenziale bersaglio entra in contatto con le specie chimiche contaminanti. Le vie di esposizione possono essere dirette, qualora non necessitino di un meccanismo di trasporto e quindi la via di esposizione coincide con la sorgente di contaminazione stessa, o indirette, nel caso in cui il contatto del recettore con la sostanza inquinante avviene a seguito della migrazione dello stesso e quindi avviene ad una certa distanza dalla sorgente.

Lo schema tipo di modello concettuale è risultato essere il seguente:



I percorsi di migrazione “dilavamento dei contaminanti da suolo per fenomeni di infiltrazione delle acque meteoriche e per lisciviazione e dissoluzione in falda” e “trasporto di contaminanti disciolti in falda verso bersagli off-site” sono stati esclusi a seguito delle valutazioni fatte sui superamenti e sulle caratteristiche sito specifiche dell'area indagata. Infatti: - dal confronto tra gli esiti delle analisi svolte sui campioni di suolo (superficiale e profondo) e di acque sotterranee non è evidenziabile una diretta corrispondenza tra i superamenti dei parametri riscontrati; - la prevalenza di aree pavimentate inibisce l'infiltrazione delle acque superficiali, mentre le opere di regimazione delle acque superficiali (caditoie, pendenze, etc.) ne evitano il ristagno minimizzando l'infiltrazione; - il sito risulta confinato mediante una serie di differenti sistemi di barriera fisico (paratie in palancole o cassoni che delimitano ed isolano le banchine).

In sintesi sono state individuate le seguenti vie di migrazione/esposizione in diverse in relazione alla matrice ambientale interessata:

- suolo superficiale: inalazione di vapori outdoor e indoor;

- suolo profondo: inalazione vapori outdoor e indoor;
- acque sotterranee: inalazione vapori outdoor e indoor.

I bersagli della contaminazione vengono generalmente suddivisi in ricettori ambientali e ricettori umani. I ricettori ambientali sono identificati nella flora e nella fauna, quali piante, coltivazioni, acque superficiali e profonde, zone protette o habitat particolari; mentre i ricettori umani si distinguono in residenti e frequentatori presenti nell'area di influenza (bersagli in scenario residenziale) e nei lavoratori presenti sul sito (bersagli in scenario industriale).

In relazione alla destinazione d'uso specifica del sito, poiché per eventuali bersagli ambientali valgono le considerazioni su esposte riguardo ai percorsi di migrazione, si è principalmente considerato il solo *bersaglio umano in scenario "industriale"*. Questo potrebbe infatti venire a contatto (diretto o attraverso vie di migrazione) con le matrici ambientali per cui sono stati rilevati superamenti dei limiti normativi.

L'analisi del rischio per l'ambito D

L'Analisi di Rischio, secondo quanto espressamente richiesto negli allegati tecnici del D.Lgs. 152/06, è stata svolta in linea con il principio di cautela, mirando a massimizzare l'esposizione ed il rischio per il bersaglio in maniera tale da caratterizzare il "caso peggiore" e garantire che i risultati ottenuti fossero effettivamente protettivi per la salute dei bersagli umani.

Il calcolo del rischio per l'uomo è stato eseguito in modo diretto, ossia in associazione alla concentrazione rilevata in sorgente, mentre gli obiettivi di bonifica sito-specifici (CSR, concentrazioni soglia di rischio) sono stati determinati in modalità inversa, definendo la massima concentrazione di contaminanti compatibile con un rischio accettabile per il recettore. Per il calcolo del rischio è stato utilizzato il *software Risk-net 2.0*, rispetta quanto previsto dalle linee guida APAT-ISPRA ("Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", 2008) e dalla normativa italiana (D.Lgs. 152/06 e D.Lgs. 04/08).

I contaminanti da utilizzati per lo svolgimento dell'analisi di rischio sito specifica dell'area sono stati selezionati in relazione ai superamenti registrati nei campioni prelevati sul sito, ossia:

Ambito	Sorgente	Analita	Crs (µg/l)	CLA Tab2 DM 471/99
D	GW1	Arsenico	30	10
		Boro	19200	1000
		Manganese	159	50
		Fluoruri	1600	1500
		Benzo(a)pirene	0,045	0,01
		Benzo(g,h,i)perilene	0,031	0,01

CRS analiti con superamenti nella sorgente GW1

Ambito	Sorgente	Analita	Crs (mg/kg)	CLA Tab1-col B DM 471/99
D	SS-SP1	Arsenico	88,5	50
	SS-SP2	Nichel	856	500
	SS-SP3	Nichel	727	500

CRS analiti con superamenti nelle sorgenti SS-SP1,SS-SP2,SS-SP3

Al fine di permettere l'applicazione di un dato modello di trasposto che possa stimare la concentrazione di un dato contaminante che giunge in corrispondenza del punto recettore individuato, è stato necessario valutare e inserire una serie di parametri sito-specifici per quanto possibile definiti a mezzo di indagini dirette. I parametri sito-specifici determinano le caratteristiche del comparto ambientale attraverso il quale il dato contaminante viene trasportato, al punto recettore selezionato, dove può giungere in contatto con il bersaglio individuato.

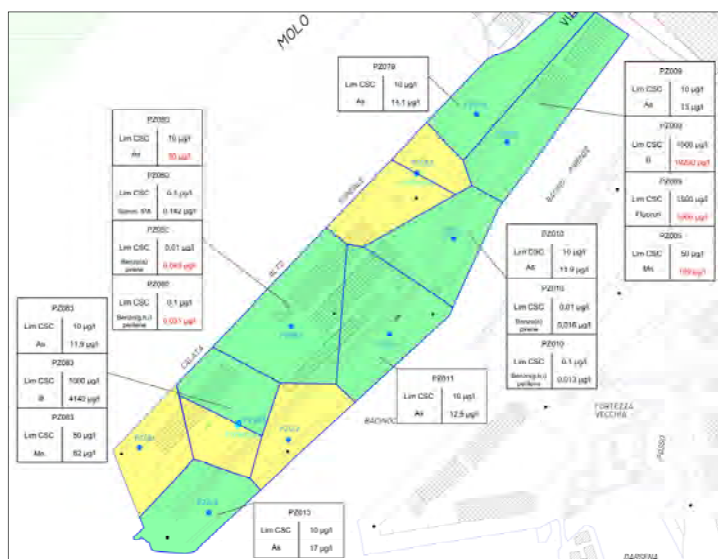
In particolare sono stati valutati e schematizzati i seguenti parametri caratteristici del sito:

- estensione della sorgente nella direzione del vento (da 984m per la sorgente GW1 A 52m per la SS-SP1);
- parametri della zona insatura relativi alle caratteristiche tessiturali del suolo (porosità e contenuti in acqua e aria);
- profondità del piano di falda (1,21m per la sorgente GW1);

Per l'ambito D le indagini ambientali hanno evidenziato la presenza di superamenti delle CSC (tabella 1, colonna B dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06) per la matrice suolo superficiale, suolo profondo e acque sotterranee (tabella 2 dell'Allegato 5 del Titolo V alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/06). Le sorgenti definite per ciascuna matrice ambientale sono le seguenti: SS-SP1, SS-SP2, SS-SP3 per suolo superficiale e profondo, GW1 per le acque sotterranee.



Poligoni di Thiessen SS-Sp con superamenti CSC



Poligoni di Thiessen GW con superamenti CSC

I risultati ottenuti, in termini di superamenti rispetto alla CSR per le varie sorgenti analizzate, sono così sinteticamente riassumibili:

SORGENTE DI CONTAMINAZIONE GW1	CSR (MG/L)	CRS (MG/L)	RISPETTO DELLA CSR
Benzo(a)pirene	CSR=Crs	4,50E-05	SI
Benzo(g,h,i)perilene	CSR=Crs	3,10E-05	SI

SORGENTE DI CONTAMINAZIONE SS-SP1	CSR (MG/KG)	CRS (MG/KG)	RISPETTO DELLA CSR
Arsenico	NA	88,5	SI

SORGENTE DI CONTAMINAZIONE SS-SP2	CSR (MG/KG)	CRS (MG/KG)	RISPETTO DELLA CSR
Nichel	NA	8,56E+02	SI

SORGENTE DI CONTAMINAZIONE SS-SP3	CSR (MG/KG)	CRS (MG/KG)	RISPETTO DELLA CSR
Nichel	NA	7,27E+02	SI

Si può quindi concludere che, all'interno delle sorgenti individuate, non sono stati rilevati superamenti delle CSR, pertanto sui siti in oggetto non vi è necessità di intervento, in quanto rispettano le concentrazioni stabilite dalla norma.

3.2.3 Valutazioni conclusive

Alla luce di quanto esposto, **ai sensi del D.L. n. 133/2014** (Legge n.164 dell'11.11.2014), art.34 comma 7 ("Nei siti inquinati, nei quali sono in corso o non sono ancora avviate attività di messa in sicurezza e di bonifica, possono essere realizzati interventi ed opere richiesti dalla normativa sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti ed infrastrutture ... e, più in generale, altre opere lineari a condizione che detti interventi ed opere siano realizzati secondo modalità e tecniche non pregiudicano né interferiscono con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determinano rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area") e comma 8 lettera c ("le attività di scavo sono effettuate con le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare delle acque sotterranee. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione rifiuti.") **gli interventi in progetto risultano essere fattibili e conformi.**

In merito alla natura dell'intervento, le opere previste sono inquadrabili come lineari in quanto relative alla realizzazione di "lavori a rete", ossia destinati al movimento di persone e beni materiali (art. 1 lett. ccccc, D.lgs. 50/2016), e che presentano sviluppo prevalentemente monodimensionale. Le azioni in programma vanno infatti ad incidere sulle attuali banchine portuali per uno sviluppo complessivo di circa 1,5 km e riguardano esclusivamente opere di infrastrutturazione, non sono

inoltre previste opere di modifica o miglioramento funzionale delle dotazioni portuali lato terra né tantomeno interventi di edificazione o di recupero edilizio. Gli adeguamenti infrastrutturali previsti risultano inoltre anche funzionali al miglioramento della sicurezza nella navigazione interna al porto.

Sulla base degli esiti delle caratterizzazioni ambientali condotte e della Analisi di Rischio sito specifico, nonché delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene tuttavia che la realizzazione delle nuove opere non pregiudichino in alcun modo eventuali futuri interventi di bonifica dei terreni e della falda.

A riguardo infatti l'Analisi di Rischio esclude la necessità di specifici interventi di bonifica e comunque tutti i terreni movimentati saranno ricollocati nello stesso ambito del SIR, pertanto assoggettabili a qualsiasi futura prevista azione di messa in sicurezza o eliminazione del rischio.

Quanto sopra con l'eccezione dei materiali derivanti dalla rimozione degli strati più superficiali, che presentano alte concentrazioni di residui di asfalto e materiale di riempimento, saranno gestiti come rifiuto secondo quanto previsto dall'art. 186 del D.L.152/2006 e successive modifiche del D.L.04/2008 e dell'art.20 della L. 2/2009.

Qualora, nel corso delle attività di scavo, fossero rilevate fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, verranno rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione rifiuti.

Quanto risultato dalle indagini e studi condotti fa inoltre escludere che l'attuazione degli interventi determinano rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area.

Si ritiene pertanto che l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale possa avvalersi, per la realizzazione dei descritti interventi della semplificazione procedurale in materia di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati di cui all'art.34 della legge n. 164/2014.

A seguito della richiesta avanzata da questa Autorità con nota 4611 del 04/02/2020, in merito all'applicabilità del suddetto art. 34 c.7 alle opere di portuali in oggetto, la Regione Toscana, con propria nota prot. 66975 del 19/02/2020, forniva la seguente parere:

«Valutato che gli unici interventi assoggettabili all'art. 34 risultano quelli relativi alle paratie di contenimento che costituiranno le nuove banchine, posizionate in posizione arretrata rispetto all'attuale filo di sponda, e che gli stessi risultano inquadrabili come interventi di “manutenzione di infrastrutture” piuttosto che come “opere lineari”, rimandando quindi ai competenti uffici del Comune di Livorno la verifica del rispetto di tale requisito;

RITIENE, qualora il Comune confermi i presupposti di applicazione del sopracitato art. 34 e la ASL valuti che gli *interventi [...] siano realizzati secondo modalità e tecniche che non determinano rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area*, che nulla osti, per quanto di competenza, alla realizzazione delle opere in esame.»

Riteniamo tuttavia utile rappresentare che le opere proposte ricadono comunque, per loro natura, nella categoria di “opere lineari”. In mancanza di una specifica definizione normativa di tali opere, dobbiamo infatti far ricorso alla definizione tecnica delle stesse ossia considerare facenti parti di questa categoria le opere in cui una dimensione, come ordine di grandezza, risulta assolutamente

prevalente sulle altre. Diverso è invece il concetto di opere “a rete”, caratterizzate invece dall’interessare vaste estensioni di territorio (ex art. 3 c.1 lett. ccccc, D.lgs. 50/2016), nella cui definizione riteniamo comunque possano ricadere anche le opere portuali in argomento in quanto destinate a soddisfare il fabbisogno di movimento di persone e beni materiali.

Non meno importante è anche l’obbiettivo che si propone di raggiungere l’intervento in termini di miglioramento della sicurezza nella navigazione interna al porto, con le conseguenti ripercussioni dirette sulla sicurezza dei luoghi di lavoro riconducibili al sistema portuale, ulteriore elemento previsto dalla norma al fine dell’applicabilità della semplificazione procedurale.

In merito all’assenza di rischi per la salute dei lavoratori, in corso d’opera, e dei fruitori dell’area, nella successiva fase di esercizio delle opere. Tale valutazione sarà oggetto di più specifico approfondimento nell’ambito del programma di gestione dei materiali di scavo che sarà redatto contestualmente al progetto definitivo delle opere sulla base piano di conferma preventiva delle caratterizzazioni dei materiali da movimentare, da approvare contestualmente al presente livello progettuale. Riteniamo pertanto che una più specifica espressione di parere a tale riguardo (da parte di U.S.L. o ARPAT, ciascuna in relazione alle proprie competenze) possa concretamente essere condotta solo nella successiva fase procedimentale.

4 – Descrizione e valutazione degli impatti ambientali

Come già precedentemente illustrato le ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale nascono da valutazioni relativi alla razionalizzazione dell'utilizzo delle infrastrutture portuali, oggetto di approfondita analisi nell'ambito della redazione del Piano Regolatore Portuale, nonché sono pertanto state analizzate possibili alternative localizzative e tipologiche.

Gli impatti connessi al progetto sono sostanzialmente riconducibili alla fase di cantiere, in quanto le opere che andranno a realizzarsi in prima fase, essenzialmente costituite dalla nuova palancolata di confinamento dei piazzali, esistenti e da realizzare, sono opere statiche, che richiedono una minima manutenzione, e sono di lunga durata. Maggiormente da analizzare sono le previsioni della successiva fase operativa, inerente la resecazione delle banchine e la ricollocazione delle terre e sedimenti a parziale riempimento del Bacino Firenze e conferimento dei sedimenti più profondi in vasca di colmata portuale.

Dato il contesto, non ci sono ricettori sensibili nelle vicinanze e le principali tipologie attività di cantiere consisteranno in:

- demolizioni.
- infissione del palancolato.
- costruzione delle travi di coronamento e dei tiranti di ancoraggio
- scavi e riempimenti.

Nel complesso trattasi di un ordinario cantiere, che, anche se situato in ambito portuale, non è soggetto a moti ondosi in quanto le lavorazioni si svolgeranno prevalentemente da terra.

Le macchine operatrici ed i mezzi da utilizzare sono di tipo tradizionale: autocarri, autobetoniere, pale meccaniche, escavatori.

Demolizioni

Le demolizioni riguarderanno, per il lotto 1, alcuni fabbricati minori situati tra la Calata Orlando e la Pisa, per complessivi 2100mc, valutati come ingombro vuoto per pieno e corrispondenti a circa 800mc (1600 t) di materiali da smaltire, corrispondenti a 40 viaggi circa all'impianto autorizzato al recupero inerti.

Nella nello stesso lotto si prevede anche lo smaltimento di conglomerati bituminosi per circa 6700mc (14300t) – pari 350 viaggi – e del sottofondo lapideo, 16800 mc (33600t) – per ulteriori 840 viaggi di trasporto all'impianto di recupero. Tale attività risulta diffusa in un periodo di circa 18 mesi; si può pertanto ipotizzare una incidenza media di mezzi diretti agli impianti di recupero/smaltimento pari a circa *4 viaggi/giorno*.

Relativamente al lotto 2, è prevista la demolizione del fabbricato della stazione marittima, per complessivi 17400mc, valutati come ingombro vuoto per pieno e corrispondenti a circa 3500mc (7000 t) di materiali da smaltire, corrispondenti a 180 viaggi circa all'impianto di recupero.

Analogamente al precedente lotto si prevede anche lo smaltimento di conglomerati bituminosi per circa 2600mc (5800t) – pari 150 viaggi – e del sottofondo lapideo, 6500 mc (13000t) – per ulteriori 330 viaggi di trasporto all’impianto di recupero. Questa attività risulta diffusa in un periodo di circa 11 mesi; l’incidenza media di mezzi diretti agli impianti di recupero/smaltimento in questo caso sarà inferiore a *2 viaggi/giorno* che tuttavia vanno a sommarsi alla valutazione condotta per il lotto precedente (essendo le lavorazioni concomitanti).

Per ciò che riguarda l’impatto del transito mezzi per i trasporti a scarica dei materiali di risulta possiamo quindi complessivamente ipotizzare, a favore di sicurezza, una stima di 6 viaggi/giorno lavorativo diretti verso l’esterno del cantiere.

A questa attività possiamo stimare corrispondano complessivamente 3800 ore di impiego del mezzo di trasporto e 5400 ore di escavatore.

Reseazione banchine e tombamento bacino Firenze

Dalla risagomatura degli accosti di Calata Orlando, Pisa e Alto Fondale, escludendo i volumi dei livelli più superficiali, per i quali è già stato valutato il conferimento agli impianti di recupero o smaltimento, si valuta di dover movimentare i seguenti materiali:

179.000mc di terre e rocce di riempimento

4.350mc (11000t) di calcestruzzo da demolizione delle attuali travi di bordo banchina

34.800mc (84500t) di blocchi artificiali del muro banchina, da riutilizzare

128.000mc di sedimenti profondi movimentati con mezzi marittimi

Dalle operazioni di resecazione della Calata Carrara si produrranno, inoltre:

69.500mc di terre e rocce di riempimento

1.350mc (3200t) di calcestruzzo da demolizione delle attuali travi di bordo banchina

11.000mc (25700t) di blocchi artificiali del muro banchina, da riutilizzare

49.700mc di sedimenti profondi movimentati con mezzi marittimi

Nell’ipotesi di realizzazione completa e congiunta di entrambi i lotti operativi si avrebbero circa 240.000mc di terre e rocce da destinare al riempimento del bacino Firenze, volume che compensa esattamente le necessità di scavo/riporto. Per tali quantitativi è previsto il semplice trasporto nell’ambito del cantiere, per una distanza variabile tra 1 e 1,5 km, considerando una produttività stimata di 16 ore per 1000mc, questa lavorazione avrà una durata complessiva di 480 giornate lavorative (3850 ore di lavoro), inducendo un traffico interno al cantiere di massimo *25 trasporti/giorno lavorativo*.

La movimentazione dei blocchi artificiali, per i quali è ipotizzata una produttività di 25 ore ogni 1000t, 340 giorni lavorativi (8500 ore), condotte in parallelo alle operazioni di scavo e quindi incrementanti i trasporti di ulteriori *8 trasporti/giorno lavorativo* interni al cantiere.

Il conferimento agli impianti di recupero del calcestruzzo derivante dalla demolizione delle travi di bordo incrementerà i trasporti verso l'esterno di ulteriori *2 trasporti/giorno lavorativo* (360 trasporti per 210 giornate lavorative - produttività di 3 ore per 10mc)

L'escavo profondo con mezzi marittimi dei complessivi 178.000mc di sedimenti (condotto con una produttività di 3,5 ore per 1000mc) impegnerà una draga aspirante-refluente per 630 ore lavorative, ossia circa 80 giorni, contemporanei all'attività di scavo da terra. In questo caso non si rilevano impatti sul traffico veicolare interno od esterno al cantiere ma potranno essere da valutare le emissioni prodotte dai mezzi marittimi.

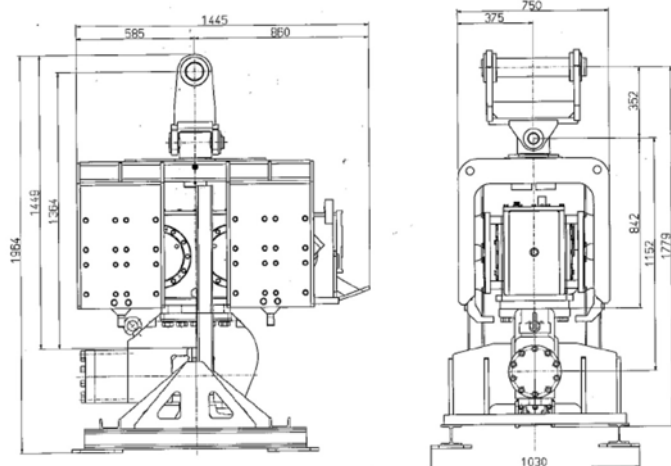
Riassumendo per questa fase operativa, si determina complessivamente un traffico indotto di 33 trasporti/giorno interni al cantiere e 3 trasporti/giorno verso l'esterno.

A questa attività corrisponderanno complessivamente a 10000 ore di impiego dei mezzi di trasporto a cui debbono aggiungersi 12000 ore di escavatore e 630 ore di draga aspirante-refluente.

Realizzazione dei palancolati tirantati

L'infissione delle palancole avverrà con idonei mezzi muniti di gru con magli vibranti ad alta frequenza. E' prevista l'infissione di palancole delle dimensioni geometriche di lunghezza fino a 24 m e peso di 180 kg/mq.

Il sistema più attuale per l'installazione delle palancole prevede l'utilizzo di un vibroinfissore ad alta frequenza costante installato in testa all'elemento da posare in opera, del tipo come in figura seguente. Il vibratore viene montato sul braccio di un escavatore idraulico



La fornitura del materiale ha una incidenza trascurabile in termini di numero dei trasporti diretti al cantiere. E' invece valutabile una produttività 1 ora per 20mq di diaframma, compatibile con l'organizzazione di un'impresa di medie dimensioni, che applicata ai 4500mq di palancolato da realizzare complessivamente, fa stimare un tempo di impiego dell'escavatore attrezzato in 1500 ore ossia 190 giorni lavorativi.

Per la realizzazione dei tiranti, ipotizzando una produttività di 19 ore per 100ml di sviluppo, è invece stimabile un impiego della macchina perforatrice (per 620 tiranti da 35ml cadauno – 21700ml) per 4100 ore, pari a 520 giornate lavorative.

L'impatto della realizzazione della trave di coronamento in calcestruzzo armato è invece limitato all'approvvigionamento del materiale. Essendo necessario reperire 5500mc di calcestruzzo, sono prevedibile circa 500 trasporti complessivi di autobetoniera diretta dagli impianti di confezionamento al cantiere. Considerando che tale lavorazione si protrarrà, contemporaneamente ad altre ma in modo non continuativo, per circa due anni, è ipotizzabile un'incidenza massima dei trasporti diretti al cantiere (per una produttività di 18 ore ogni 100mc nei giorni di effettiva lavorazione) di *4 viaggi/giorno*. Mentre il tempo complessive di impiego dell'autobetoniera risulteranno pari a 990 ore – 120 giornate lavorative.

In sintesi per l'attività in argomento è ipotizzabile un traffico indotto verso il cantiere di 4 viaggi/giorno dall'esterno del cantiere ed un *impiego mezzi pari a 1500 ore di escavatore attrezzato, 4100 ore di macchina perforatrice e 990 ore di autobetoniera*.

Nel complesso, quindi gli impatti sono quelli riconducibili ad un cantiere ordinario e le componenti ambientali interessate sono l'aria e il rumore (per il traffico dei mezzi di approvvigionamento dei materiali e per l'allontanamento e spostamento dei materiali di risulta, per le macchine operatrici di cantiere ed i mezzi marittimi), oltre alle terre e rocce da scavo ed altri materiali da destinare agli impianti di recupero o smaltimento, da gestire con riferimento alla normativa specifica.

Trattasi quindi di impatti che hanno la caratteristica della reversibilità e che incidono in un contesto di scarso valore ambientale quali sono le aree destinate alle attività portuali.

Le necessarie previsioni di impatto acustico, i piani di gestione delle demolizioni, delle terre e rocce da scavo e degli altri materiali di risulta, potranno essere sviluppate solo una volta definito con precisione il layout del cantiere, quindi nell'ambito delle successive fasi progettuali, oltre che da confermare al momento dell'avvio dei lavori.

Si ritiene tuttavia utile analizzare già in questa fase preliminare una matrice qualitativa degli impatti, in cui sono stati rappresentati in maniera schematica i possibili impatti negativi sull'ambiente nella fase di cantiere.

Sono così richiamate le principali lavorazioni, articolate per fasi, e per ciascuna di queste ultime le possibili interferenze con l'ambiente.

Fase di Lavorazione	Descrizione	Aspetti ambientali					Macchine utilizzate
		Qualità Aria	Clima acustico	Vibrazioni	Uso del suolo	Rifiuti	
Demolizioni fabbricati e piazzali	Demolizioni di alcuni fabbricati e strutture esistenti interferenti con le opere e rimozione del pacchetto di pavimentazione dei piazzali	X	X	X		X	pala meccanica, escavatore con martello demolitore, autocarro
Infissione dei palancolati metallici da terra	Infissione dei palancolati metallici operata da terra preventivamente alla resecazione delle banchine	X	X	X			escavatore con magli vibranti (vibroinfissore)
Trave di coronamento banchina	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture del manufatto	X	X				operazioni manuali con il supporto saltuario di autocarro con gru
	Realizzazione della carpenteria per le strutture in elevazione	X	X				opere provvisoriale, attrezzi manuali, sega circolare
	Getto in calcestruzzo strutturale	X	X				autobetoniera, autopompa per cls (eventuale)
Tiranti di ancoraggio	Perforazioni per tiranti	X	X	X			autocarro, sonda di perforazione
	Posa ferri di armatura per tiranti	X	X				autocarro, autogrù
	Iniezioni di malta cementizia per tiranti	X	X				attrezzi manuali, impianto di iniezione per miscele cementizie
Scavi e riempimenti terre, da terra	Scavo della porzione superiore del piazzali da resecate (+2 / -4 m slm) e riutilizzo del materiali a riempimento del bacino da tombare	X	X		X		escavatore, dumper, pala meccanica
Scavo porzioni profonde delle banchine da resecare, da mare	Rimozione dei sedimenti più profondi e loro ricollocazione nell'ambito del bacino da riempire o in vasca di colmata	X	X		X		draga aspirante-refluente ed eventuale sabbiodotto

4.1 Impatto sul suolo, gestione dei rifiuti da demolizione e delle terre da scavo

Al fine della gestione dei materiali di scavo si rimanda alle valutazioni già dettagliatamente riportate nel precedente paragrafo 3.2 in merito alla caratterizzazione ambientale nell'area oggetto dell'intervento con sondaggi e analisi ambientali.

Nel cantiere potranno prodursi dagli scavi quattro tipologie di materiali, e precisamente:

a) Materiali derivanti dalla demolizione di manufatti in muratura e in cemento armato, destinate a centri di recupero materiali inerti.

Si stimano complessivamente:

4300 mc (800mc da lotto 1 e 3500mc da lotto 2) di materiali edili da demolizione di fabbricati e manufatti che saranno inviati ad impianto autorizzato per il recupero di macerie;

19300 mc (16800mc da lotto 1 e 6500mc da lotto 2) di sottfondi stradali in materiale inerte di cui si ipotizza il conferimento ad impianto di recupero inerti;

5700 mc (4350mc da lotto 1 e 1350mc da lotto 2) di macerie da demolizione di strutture in calcestruzzo derivanti dalla rimozione delle attuali travi di coronamento delle banchine, da conferire ad impianto autorizzato per il recupero.

Al fine del conferimento dei materiali si può ipotizzare, quale centro di recupero autorizzato, l'impianto sito in loc. Vallin Buio del Comune di Livorno, situato a breve distanza dalle aree portuali, dotato di adeguata potenzialità e per il cui raggiungimento è possibile utilizzare anche itinerari diversificati al fine attuare strategie di minimizzazione delle interferenze sul traffico urbano ed extraurbano.



Percorso dalla Calata Orlando-Pisa al centro recupero inerti e terre (Vallin Buio)

b) Materiali derivanti dalla demolizioni di pavimentazioni stradali, destinate a centri di trattamento e smaltimento.

Si stima di produrre complessivamente 9300 mc (6700mc da lotto 1 e 2600mc da lotto 2) di conglomerati bituminosi da smaltire, derivanti dalla rimozione delle pavimentazioni dei piazzali. Di questi, considerando il significativo volume prodotto, prima di confermare la destinazione a smaltimento, sarà condotto uno studio sulla possibilità di trattamento e riutilizzo quale sottofondo delle nuove pavimentazioni.

- c) Terre e rocce da scavo, riutilizzabili in cantiere e, in via residuale ed eventuale, destinate al riutilizzo in altri cantieri. Nell'attuale impostazione progettuale si prevede il completo riutilizzo delle terre per il riempimento del bacino portuale da dismettere, tuttavia, in ragione della possibilità di suddividere l'intervento in due separati lotti funzionali (per necessità legate alla programmazione temporale o finanziaria dell'intervento), la soluzione prescelta dovrà essere confermata all'atto della stesura della successiva fase progettuale. Sono considerate terre e rocce da scavo i materiali scavati sino a quota – 3÷4 m.s.l.m.m., ossia al livello corrisponde al fondale marino soffolto precedente gli interventi di costruzione dei moli (oltre, in base alle caratteristiche litologiche riscontrate, si considera sedimento marino);

Quindi complessivamente i materiali classificabili come terre e rocce da scavo sono quantificati in circa 248.000 mc (179000mc da lotto 1 e 69000mc da lotto 2). Quantitativi per i quali è previsto il totale riutilizzo in cantiere. Qualora, dai successivi approfondimenti progettuali, risultasse una eventuale piccola quota parte di terreni in esubero, questi potranno essere riutilizzati in altri cantieri, o in ripristini ambientali o in via residuale presso centri di recupero (in questo caso classificate come rifiuto CER 170504).

Per la gestione delle terre da scavo, così come da proposta di piano di caratterizzazione allegata al presente progetto, si farà riferimento a quanto disposto dal DPR n.120 del 13/06/2017.

- d) Sedimenti marini, la cui destinazione è la cassa di colmata del porto di Livorno. Sono considerati sedimenti marini, alla luce delle indagini di caratterizzazione disponibili, i materiali estratti al di sotto della quota di – 3÷4 m.s.l.m.m. .

Complessivamente i materiali classificabili come sedimenti marini sono quantificati in circa 178.000 mc (128000mc da lotto 1 e 50000mc da lotto 2).

Per la caratterizzazione dei sedimenti marini, come proposto nel piano di caratterizzazione allegato al presente progetto, si opererà applicando il DM n. 173 del 15/07/2016 e le disposizioni regionali di cui alle “linee guida per le modalità di rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 17 comma 1 lettere e), f) della legge regionale n. 80/2015” approvate con DGRT n. 216 del 18/05/2020.

4.2 Stima degli impatti in atmosfera

Gli impatti sulla matrice aria relativi al progetto in argomento sono legati principalmente alle seguenti fasi di cantiere:

Fase 1: demolizioni strutture → utilizzo di escavatore con martello demolitore, pala meccanica di caricamento su autocarro, trasporto a centro di recupero inerti

Fase 2: Infissione della palancolata con tiraggio di ancoraggio → trasporto dei materiali in cantiere (palandole, tiranti, calcestruzzo), utilizzo di vibroinfissore, gru tralicciata su cingoli, perforatrice, impianto di iniezione per miscele cementizie.

Fase 3: Costruzione di trave di coronamento → trasporto dei materiali in cantiere (armature, calcestruzzo), utilizzo di autocarro con gru.

Fase 4: scavi e riempimenti → utilizzo di escavatore, pala meccanica di caricamento su autocarro, trasporto a riutilizzo nell'abito del cantiere delle terre e rocce da scavo.

Fase 5: scavo sedimenti e conferimento a colmata portuale → utilizzo di draga aspirante refluyente, trasporto diretto con draga o bettolina e reflumento entro la vasca di colmata portuale esistente.

Dalle analisi precedentemente condotte nel presente paragrafo possiamo riassumere quanto segue:

Demolizioni:

- stima del traffico indotto: 6 viaggi/giorno lavorativo diretti verso l'esterno del cantiere (percorrenza media 8+8 km), durata attività 450 giorni lavorativi → tot.km percorsi 43.200 .

- impiego mezzi d'opera: 5400 ore di escavatore attrezzato.

Resezioni banchine e tombamento bacino Firenze:

- stima del traffico indotto: 33 viaggi/giorno interni al cantiere (percorrenza media 1+1 km) e 3 trasporti/giorno verso l'esterno (percorrenza media 8+8 km), durata attività 450 giorni lavorativi → tot.km percorsi 51.300 .

- impiego mezzi d'opera: 12000 ore di escavatore e 630 ore di draga aspirante-refluyente.

Realizzazione palancolati tirantati e travi di coronamento

- stima del traffico indotto: 4 viaggi/giorno dall'esterno del cantiere (percorrenza media 10+10 km), durata attività 650 giorni lavorativi → tot.km percorsi 52.000 .

- impiego mezzi d'opera: 1500 ore di escavatore attrezzato e 4100 ore di macchina perforatrice.

Per determinare delle emissioni dei mezzi operativi si considera una potenza media dei macchinari di cantiere terrestri 110 kW e di 300 kW per i mezzi marittimi.

Emissioni relative al trasporto.

Per la stima dei quantitativi di inquinanti emessi dai mezzi di trasporto si fa riferimento ai seguenti dati emissivi/per km percorso, da mezzo pesante (fonte Corinair, solo per CO₂ Fonte ANPA emissioni in atmosfera in ambito stradale per motori a combustione tipo Euro 2):

Inquinante	Coeff (g/km)
PM ₁₀	0,607
NO _x	4,965
CO	2,272

SOV	1,577
CO₂	629,6

Se si sommano tutti i km percorsi dai mezzi, si perviene, come calcolato nella precedente tabella a totali 146.500 km, e pertanto i valori inquinanti relativi al trasporto possono essere stimati come segue:

PM₁₀ (kg)	NO_x (kg)	CO (kg)	SOV (kg)	CO₂ (kg)
88,90	727,30	332,80	231,00	98532,40

Emissioni relative ai mezzi di trasporto.

Per la stima dei valori delle emissioni gassose in atmosfera dai motori dei mezzi operativi e i macchinari di cantiere, facciamo riferimento ai fattori di emissione standard desunti dal database EEEA (European Environment Agency), che si riferiscono ai più comuni mezzi industriali di cantiere (escavatore, damper, compattatori, gru, compressori, ecc.), e ai parametri CO, NO_x, PM 2.5 e PM.

I fattori emissivi sono i seguenti (fattori di emissione EMEP-CORINAIR per NRMM-stage III, uncontrolled diesel engines):

Inquinante (g/kWh)	Intervallo di Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560-1MW	>1MW
CO	8,38	5,50	5,00	5,00	3,50	3,50	3,00	3,00
NO_x	14,4	6,40	4,00	3,50	3,50	3,50	14,4	14,4
PM_{2,5}	2,09	0,56	0,38	0,28	0,18	0,19	1,03	1,03
PM	2,22	0,60	0,40	0,30	0,20	0,20	1,10	1,10

Viste le attività da svolgersi e le opere da realizzare, in base alle potenze medie stabilite per i mezzi operativi. I fattori di emissione (fe) di riferimento saranno:

	g/kWh	g/h (mezzi terrestri)	g/h (mezzi marittimi)
CO	3,5	385	1050
Nox	3,5	385	1050
PM 2,5	0,18	19,8	54
PM	0,2	22	60

Moltiplicando il fattore orario, per il numero di ore di utilizzo dei mezzi terrestri previsto per ciascuna fase, si giunge ai seguenti risultati, per ciascuna fase (espressi in kg): $E = fe \times n.ore$

Considerando un tempo totale d'impiego 23000 ore per i mezzi terrestri e 700 ore per mezzi marittimi abbiamo:

Così valutate le ore di utilizzo dei mezzi di cantiere, e con riferimento ai valori di emissioni come sopra riportati, è stata predisposta la seguente tabella che riepiloga il complessivo delle emissioni (espressi in kg) da riferire a tutta la vita di cantiere:

	CO (kg)	NO_x (kg)	PM_{2,5} (kg)	PM (kg)
Totale impiego mezzi di cantiere terrestri	8855	8855	455	506
Totale impiego mezzi di cantiere marittimi	735	735	38	42

L'impatto emissivo complessivo locale dell'intervento può considerarsi come somma del contributo dei mezzi utilizzati per il trasporto e di quelli operativi di cantiere (segue tabella riassuntiva):

	CO (kg)	CO₂ (kg)	NO_x (kg)	PM_{2,5} (kg)	PM₁₀ (kg)	SOV (kg)	PM (kg)
Totale mezzi di trasporto	333	98532	727		89	231	
Totale impiego mezzi di cantiere	9590		9590	493			548
Totale generale	9923	98532	10317	493	89	231	548
<i>Valori di emissioni medie annuali</i>	3307	32844	3439	164	30	77	195
<i>Valori di emissioni medie mensili</i>	276	2737	287	14	2,5	6,5	15

Per valutare l'impatto delle emissioni gassose derivanti dall'esecuzione dei lavori si è proceduto a confrontare le emissioni annuali sopra calcolate con le emissioni totali ricavabili dal "Censimento delle emissioni di inquinanti dell'aria" IRSE Regione Toscana anno 2007.

	CO (kg)	CO₂ (kg)	NO_x (kg)	PM_{2,5} (kg)	PM₁₀ (kg)	SOV (kg)	PM (kg)
<i>Valori di emissioni medie annuali</i>	3307	32844	3439	164	30	77	195
<i>Valori medi annui IRSE</i>	6471000	1274877000	4809000	248000	584000	-	-
<i>Incidenza % del cantiere</i>	0,051%	0,002%	0,071%	0,066%	0,005%	-	-

Tale confronto mostra come l'incidenza dei lavori di costruzione dell'opera in questione sia estremamente ridotta rispetto ai valori medi stimati per l'area.

4.3 Valutazione dell'impatto acustico

L'analisi dell'impatto acustico del progetto è limitato alla fase di cantiere, in quanto in fase di esercizio non vengono generati rumori.

Ci soffermiamo sui due aspetti che ci appaiono più significativi, la gestione degli scavi, caratterizzata dalle macchine operatrici (pala, escavatore, autocarri) e la fase di infissione delle palancolate (vibro-infissore e gru).

L'area in cui insiste l'impianto si trova collocata nella zona portuale nord di Livorno, lontano dalla viabilità costituita dalla SGC Firenze-Porto e comunque a sud della darsena Toscana.

Per definire i limiti acustici relativi all'area in oggetto occorre assegnare ad essa la relativa classe di appartenenza.

Il Comune di Livorno ha provveduto alla redazione della Classificazione Acustica del Territorio Comunale. L'area è inserita all'interno di un'ampia zona riconducibile alla classe VI (area

esclusivamente industriale) i cui limiti di immissione sono pari a 70 e 70 dB(A) rispettivamente per il diurno e notturno.

Per la medesima classe acustica i valori di emissione sono fissati in 65 e 65 dB(A) per il periodo diurno e 65 dB(A) per il periodo notturno.

Le sorgenti specifiche tipiche nell'area di indagine, sono riconducibili ad uno scarsissimo traffico di mezzi leggeri e pesanti destinati alle darsene limitrofe e comunque distanti dall'area di cantiere, i rumori dei motori delle navi in transito ed i passaggi di aerei, da e per, l'aeroporto di Pisa.

Il clima acustico dell'area è già stato valutato in precedenti studi relativi all'infissione di palancolate in aree attigue, pertanto si ritiene è ragionevole assumere le risultanze di tale caratterizzazione anche per quest'ultima area.

Le analisi condotte sono giunte al risultato che i valori del livello di immissione senza intervento di infissione delle palancolate, rimangono molto al di sotto del limite dei 70 dB(A).

Le macchine di cantiere che opereranno per l'infissione delle palancole prevedono inizialmente l'intervento di una gru mobile che sposta le palancole dalla zona di stoccaggio in una più vicina alla gru principale posizionandole entro il raggio di azione di quest'ultima.

Successivamente una gru le solleva una alla volta e le posiziona allineandole e incastrandole tra loro. Quindi la gru torna sull'area di stoccaggio delle palancole e si prepara per il successivo sollevamento. L'operazione seguente è quella dell'aggancio del monoblocco, che funge da vibroinfissore, ed il suo posizionamento all'apice della palancola precedentemente posata. Segue la vera e propria infissione mediante l'uso di un compressore, posizionato all'interno di un apposito container: questo compressore è sempre acceso e l'operatore regola la potenza erogata a seconda della resistenza all'infissione.

La gru principale si sposta gradualmente, parallelamente alla direzione prevista, per l'intera lunghezza della palancolata, in modo da essere sempre correttamente posizionata.

La durata prevista per il completamento delle operazioni di vibroinfissione è di circa 18 mesi.

Per le valutazioni delle emissioni sonore in condizioni di vibro infissione delle palancole, non si hanno a disposizione dati certi sulle caratteristiche tecniche dei macchinari che saranno utilizzati, poiché non è possibile prevedere quali apparecchiature utilizzerà l'Impresa esecutrice e quindi al momento non è dato conoscere le caratteristiche tecniche delle stesse.

Dato però il contesto in cui si opera che vede la completa assenza di ricettori sensibili ma più in generale di qualsiasi ricettore in un ampio raggio di sicurezza, e le ordinarie caratteristiche strutturali delle palancole previste, la cui infissione non prevede l'utilizzo di macchinari particolarmente potenti, si può ragionevolmente presumere che considerando l'operatività in periodo diurno, i limiti alle immissioni saranno rispettati.

L'impatto acustico connesso alla fase di infissione delle palancole può considerarsi reversibile, limitato nel tempo, rientrando nei limiti normativi, e quindi nel complesso NON significativo

4.3 Valutazioni sulla dispersione polveri

L'emissione di polveri sarà principalmente connessa a:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici causate da mezzi in movimento in fase di movimentazione terra e materiali;
- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento da cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti o sedimenti, etc.);
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di mezzi meccanici;
- trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta seccato, può causare disturbi.

A tal fine è stata condotta una stima indicativa di tali impatti attraverso la metodologia descritta nel seguito.

Emissioni di Polveri

La produzione di polveri deriva essenzialmente dalla movimentazione di materiali durante le operazioni di preparazione del cantiere, gli scavi, gli sbancamenti e il trasporto inerti per la realizzazione dei rinterri previsti in progetto.

Per gli scavi che interessano l'area di resecazione si è stimata la movimentazione di un volume di terreno pari a circa 250.000 mc ovvero, considerando un peso specifico di 1,8 t/mc, pari ad un quantitativo di 450.000 t.

La stima della produzione di polveri totali legate alle suddette attività viene effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni valori standard di emissione proposti dall'EPA per le attività generiche di cantiere.

Nelle seguenti *Tabelle 1a e 1b* si riporta la stima eseguita per le emissioni totali di polveri legate a tutte le attività del cantiere oggetto di studio, nonché alla risospensione delle stesse per l'azione erosiva del vento.

Operazione	Fattore di emissione (kg/t)	Quantità di materiale (t)	Emissione di polveri (t)
Carico mezzi	0,02	450.000	9
Scarico mezzi	0,02	450.000	9
Totale			18

Tabella 1a - Emissioni totali di polveri in cantiere

Operazione	Fattore di emissione (t/ha * anno)	Superficie esposta (ha)	Tempo esposizione (anni)	Emissioni (t)
Erosione del vento	0,85	5	3	12,8

Tabella 1b - Emissioni di polveri dovute alla risospensione da parte del vento

Considerando quindi 36 mesi la durata delle attività di cantiere, dalle *Tabelle* sopra riportate si ricava un'emissione di polveri complessiva di circa 30,8 t. Ipotizzando inoltre 780 giorni lavorativi

corrispondenti, di massima, all'arco temporale delle lavorazioni, si ottiene una produzione giornaliera di PTS (polveri totali sospese) di circa $39,5 \text{ kg/giorno}$.

Valutazione del rateo di deposizione delle polveri presso i ricettori

La valutazione del rateo di deposizione di polveri in funzione della distanza dal cantiere dipende grandemente dalle condizioni meteorologiche e dalle operazioni eseguite contestualmente al verificarsi di quella particolare condizione meteorologica ed è pertanto soggetta a numerose incertezze. E' questo il motivo per il quale le normative tecniche suggeriscono l'uso di calcoli parametrici che permettono di individuare l'ordine di grandezza della deposizione attesa. A tal fine è stato impostato un modello di calcolo che permette la stima della frazione di particelle che si deposita in alcune fasce di distanza dalla sorgente emittente (*Figura 1a*).

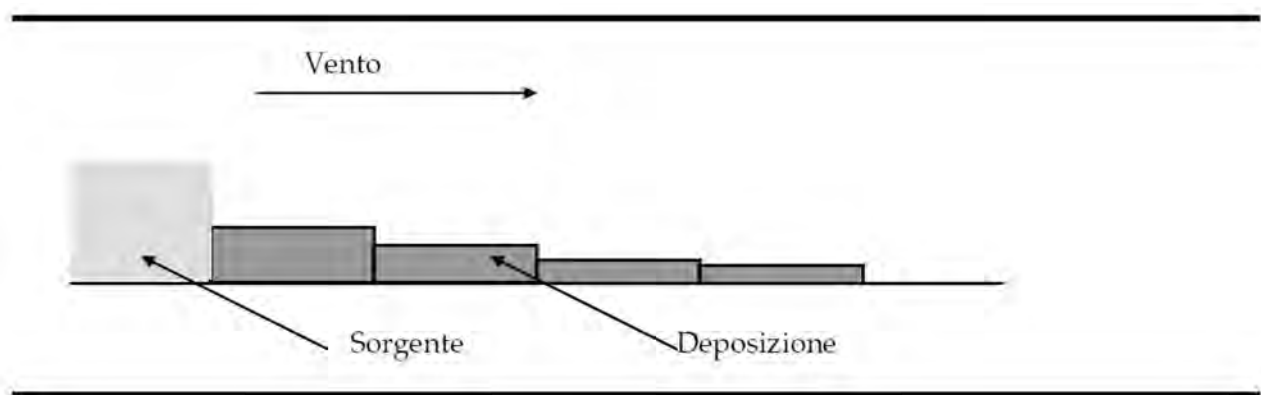


Figura 1a - Modello di Deposizione delle Polveri

Il modello calcola un *fattore di deposizione* sottovento alla sorgente, considerando il fattore di emissione sopra riportato (39 kg/giorno) e che la sorgente sia rappresentabile mediante un flusso di polvere uniformemente distribuito su di una superficie rettangolare verticale di 1 metro di base ed altezza variabile parametricamente. Si ammette che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla sorgente stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di stima degli impatti qui proposto fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche. Nei calcoli si assume che la velocità del vento sia sempre uguale a 2 m/s . Si osservi che il fattore di emissione specifico stimato precedentemente e qui utilizzato è indipendente dalla velocità del vento, e costituisce una stima cautelativa delle situazioni medie. Variazioni della velocità del vento possono quindi modificare la sola modalità di dispersione: velocità limitate riducono l'area impattata, ma aumentano la deposizione di polvere nelle prossimità del cantiere; la situazione inversa si determina nel caso di elevate velocità del vento.

Le emissioni complessive calcolate sono ipotizzate distribuite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento. Il fronte lineare di emissione è sicuramente in qualche modo correlato alle

dimensioni del cantiere: in questa sede si ipotizza, per semplicità di calcolo ed in maniera conservativa, che tale lunghezza di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie esposta del cantiere.

Riguardo alla lunghezza di emissione per esposte occorrerebbe calcolare, in funzione della direzione del vento, la dimensione trasversale del cantiere stesso e quindi ipotizzare una certa distribuzione delle emissioni all'interno di tale lunghezza. Poiché tale dimensione è sostanzialmente ignota, anche a causa delle diverse forme che essa assume durante le varie fasi di vita del cantiere stesso, si preferisce un approccio come quello indicato, riproducibile in tutti i cantieri, il quale ha il vantaggio di fornire una indicazione diretta e certa della relativa criticità di ogni singolo cantiere.

Si noti che a parità di altre condizioni, un'area minore comporta un rateo di deposizione più elevato (dovuto ad una maggiore emissione per unità di superficie).

In via cautelativa si ipotizza che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra. I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimate a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica. Cautelativamente, si ammette che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

La velocità di sedimentazione dipende dalla granulometria delle particelle, che può essere nota solo con analisi di laboratorio da effettuarsi dopo che il Cantiere stesso sia già stato aperto. Le particelle di dimensione significativamente superiore ai 30 μm si depositano, in ogni caso nelle immediate prossimità del cantiere. *La fascia dei primi 100 metri attorno ad ogni cantiere è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata*, indipendentemente da ogni calcolo numerico. Per il calcolo dell'impatto delle polveri a distanze superiori, si ammette (come risulta in letteratura) che nel range 1-100 μm la distribuzione dimensionale delle particelle di polvere sollevate da terra sia simile alla distribuzione dimensionale delle particelle che compongono il terreno. Nel caso in esame si può assumere la seguente composizione:

- 10% della massa in particelle con diametro equivalente inferiore a 10 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 10 e 20 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 20 e 30 μm ;
- rimanente massa emessa con granulometria superiore, che si deposita nei primi 100 metri di distanza dal cantiere o all'interno del cantiere stesso, subito dopo l'emissione.

La velocità con cui le particelle di medie dimensioni sedimentano per l'azione della forza di gravità oscilla tra 1,25 e 3,3 cm/s (corrispondente a quella di corpi sferici aventi una densità di 2.000 kg/mc e diametro di 10 e 30 μm).

Considerando le suddette velocità di deposizione, è possibile calcolare la distanza alla quale si depositano le particelle in funzione della velocità del vento e dell'altezza di emissione; tali distanze risultano (per particelle emesse a 5 metri da terra con vento a 2 m/s):

- particelle da 10 μm : 800 metri sottovento;
- particelle da 20 μm : 550 metri sottovento;
- particelle da 30 μm : 300 metri sottovento.

La deposizione di polvere in fasce di distanza dal cantiere è quindi calcolata sulla base delle ipotesi precedentemente esposte, secondo le seguenti formule:

$$D_{<100m} = \text{rilevante}$$

$$D_{100-300} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{300L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{550L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

$$D_{300-550} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{550L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

$$D_{550-800} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

dove:

D_{xx} è la deposizione (in g/mq-giorno) all'interno delle fasce di distanza indicate dal pedice "xx";

L è la lunghezza del cantiere e viene posta uguale a 200 (metri) per i cantieri mobili e ad $A^{0,5}$, per i cantieri fissi (incluse le aree tecniche), dove A è la superficie del cantiere in mq;

$F.E.$ è l'emissione totale di polvere (in g/giorno)

In generale, l'impatto della deposizione delle polveri è valutato confrontando il tasso di deposizione gravimetrico con i valori riportati nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente, che permettono di classificare un'area in base agli indici di polverosità riportati nella *Tabella 1c*.

Classe di Polverosità	Polvere Totale Sedimentabile (mg/m ² giorno)	Indice Polverosità
I	< 100	Praticamente Assente
II	100 - 250	Bassa
III	251 - 500	Media
IV	501 - 600	Medio - Alta
V	> 600	Elevata

Tabella 1c - Classi di polverosità in funzione del tasso di deposizione

Sulla base delle considerazioni e delle ipotesi fatte in precedenza, si ottengono i risultati riportati in *Tabella 1d*.

Tipologia	Area (mq)	Distanza dal cantiere (m)	Deposizione (mg/mq*giorno)	Impatto
Cantiere	50.000	> 100	a prescindere dal calcolo	<i>Rilevante</i>
		100-300	~100	<i>Bassa/Assente</i>
		300-550	~48	<i>Assente</i>
		550-800	~20	<i>Assente</i>

Tabella 1d - Impatto prodotto dalle attività di cantiere

Come si può osservare dai dati riportati nella sovrastante tabella, sulla base delle ipotesi fatte, *l'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso è praticamente assente per distanze superiori a 100 m dalle aree di cantiere.*

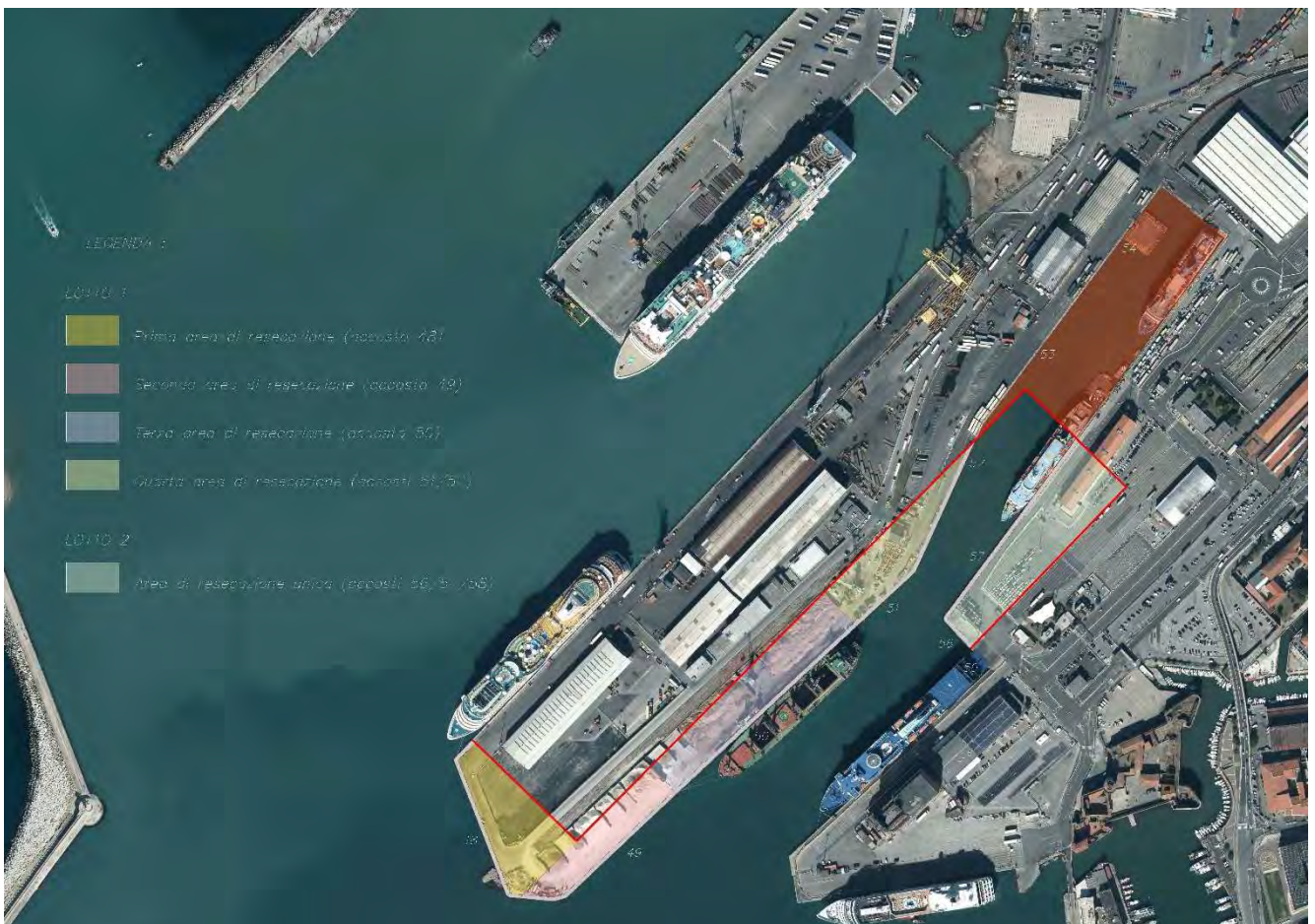
Va comunque sottolineato che l'approccio adottato è assolutamente cautelativo e che il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato.

5 – Misure di mitigazione, compensazione o ripristino ambientale

In ragione del contesto ambientale che caratterizza queste aree portuali non risulta possibile operare in termini di compensazione ed ancor meno di ripristino ambientale, anche considerando la temporaneità degli effetti prodotti (limitati alla fase di cantiere) e che, nella sostanza, non viene introdotto alcun elemento di alterazione del contesto ambientale attuale in cui l'opera si inserisce.

Sono opererà invece in termini di mitigazione degli impatti temporaneamente prodotti, definendo aree d'intervento ristrette su cui operare per tempi limitati.

L'intervento complessivo interesserà infatti un'area portuale che, tra spazi a terra e specchi acquei, si estende per circa 25 ettari (250.000mq). Sarebbe quindi assai impattante, sia in termini di impegno del suolo che di emissioni, attivare azioni contemporanee sull'intero ambito oggetto di riqualificazione che, pur riducendo in tempi d'intervento, moltiplicherebbero esponenzialmente gli impatti sulle matrici ambientali. Attraverso la cantierizzazione proposta progettualmente si è invece cercato di operare "diluendo" in tempo significativamente maggiore le interferenze ambientali, principalmente rilevanti in termini di emissioni (in atmosfera, polveri e sonore), così da ricondurle a livelli comparabili con quelle attuali.



Individuazione delle sub-aree d'intervento

Un primo elemento di differenziazione temporale riguarda la separazione tra lavorazioni di realizzazione del nuovo palancoato, realizzato da terra, e di scavo delle porzioni di piazzali da resecare.

E' prevista infatti una prima fase operativa in cui si concentreranno gli interventi a terra, consistenti nella realizzazione dei nuovi diaframmi in palancole e della preventiva attività di bonifica da ordigni residuati bellici. Queste azioni si svolgeranno per tratti funzionali dei piazzali interni, di sviluppo corrispondente agli antistanti accosti.

Le aree interessate dalla traccia, sostanzialmente lineare, della nuova opere di sostegno saranno progressivamente sgombrate da attrezzature o materiali di deposito, lasciando inalterata buona parte della superficie limitrofa, sino alla banchina attuale.

Ciascun lotto funzionale delle lavorazioni a terra avrà una durata media di circa 4 mesi, con alcune sovrapposizioni tra attività di bonifica bellica e lavorazioni da condurre nei lotti operativi limitrofi, e tali lavorazioni si concluderanno complessivamente in un tempo di circa un anno. Al termine di ciascuna fase operative le nuove strutture presenti sulle aree a terra, risulteranno prevalentemente interrato e comunque collocate al margine esterno dei piazzali, quindi minimamente interferenti rispetto allo stato attuale dei luoghi.

La successiva fase realizzativa, preceduta dall'attività di bonifica bellica subacquea, interesserà i bacini, con la realizzazione del doppio palancoato della nuova banchina interna, che disconetterà buona parte del bacino Firenze dal porto commerciale.

Terminata la struttura di separazione della porzione di bacino da riempire, dopo circa 15 mesi dall'avvio dei lavori, inizieranno le operazioni di resecazione delle banchine a partire dall'accosto 48-49 per proseguire sino al 52. Essendo i quantitativi di materiale da movimentare variabili in relazione all'area d'intervento, i tempi di completamento dei singoli tratti funzionali di banchina varieranno dai 6 agli 8 mesi; tempi comprensivi dell'attività di bonifica bellica estensiva delle aree a terra, che sarà condotta anche in questo caso per campagne successive.

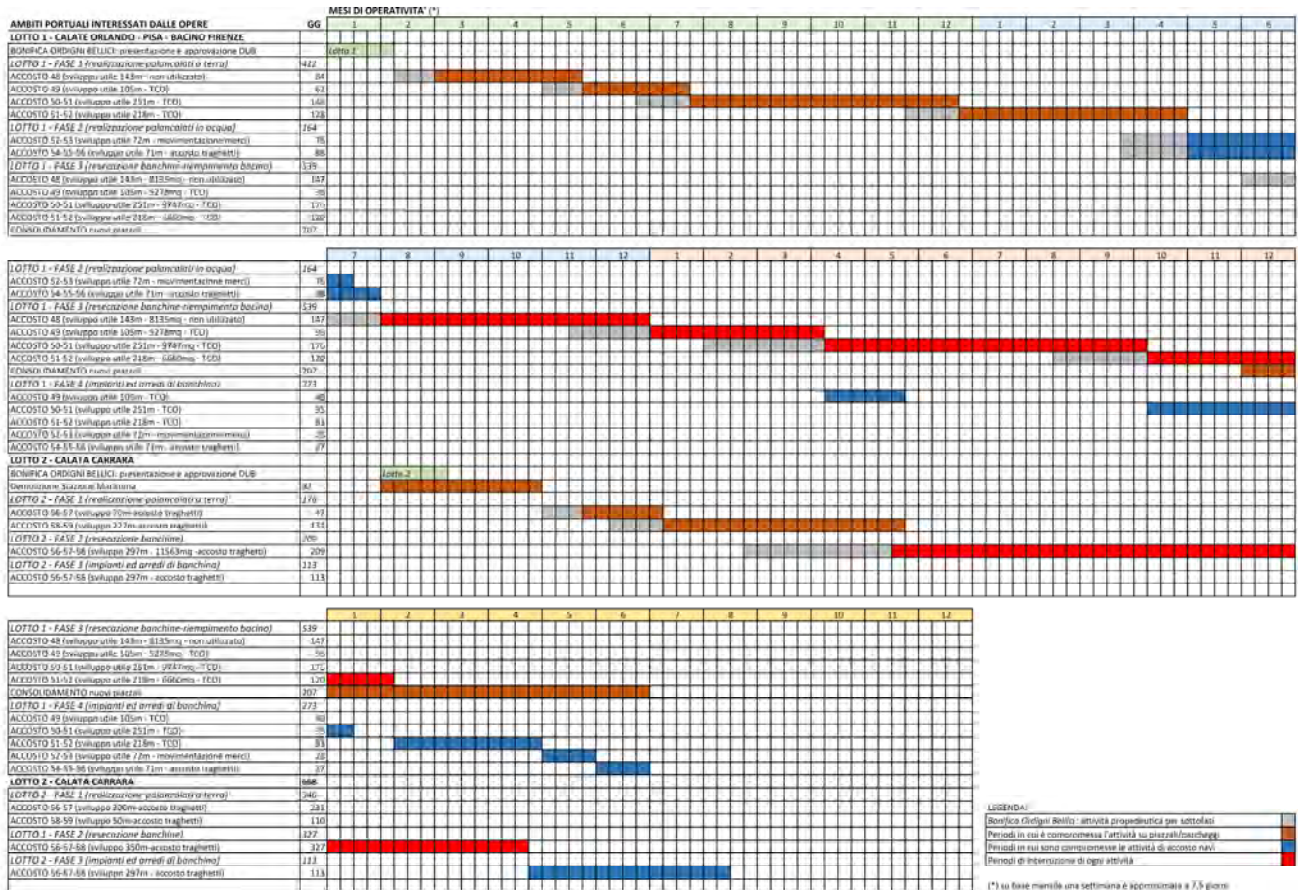
Dopo circa 12 mesi dall'avvio delle operazioni di escavo risulteranno riconsegnati al precedente utilizzo i primi accosti resecati (48-49). Tutte le operazioni interessanti le Calate Orlando e Pisa avranno quindi termine in ulteriori 12 mesi di lavoro.

L'analogo intervento relativo alla Calata Carrara è considerato in un secondo lotto funzionale, ciò non perché presenti una differente organizzazione operativa, trattandosi infatti di opere del tutto analoghe alle precedenti, ma proprio per poter introdurre uno sfalsamento temporale tra le lavorazioni interessanti le due diverse sponde del bacino Cappellini.

Per questo secondo lotto circa 10 mesi risulteranno necessari per le operazioni a terra, suddivisibili in due sottofasi operative per limitare le aree dei piazzali impegnati. Le operazioni di scavo, in ragione della analoga destinazione dei materiali (principalmente a tombamento del bacino Firenze) si svolgeranno in continuità con quelle della sponda opposta, procedendo da ovest verso est, per liberare

progressivamente le aree impegnate. Le operazioni che si concluderanno sostanzialmente insieme a quelle di realizzazione del primo lotto.

Si deve sottolineare sottolineare che, in relazione alla durata degli interventi, tale programmazione operativa non può prevedere sospensioni stagionali.



Programmazione interventi su ciascuna sub-area

6 - Elementi di sensibilità ambientale in area vasta

Il progetto in argomento rientra tra gli interventi previsti nel nuovo PRP che è stato assoggettato a VAS e a VInCA. Nei documenti a supporto delle valutazioni, nel Rapporto Ambientale e nello Studio d'incidenza, si costruisce il quadro conoscitivo di area vasta e le possibili interferenze ed impatti sui sistemi ambientali naturali. In particolare:

a) nel Rapporto Ambientale, al punto 4.3.7, è trattato il quadro conoscitivo sulla biodiversità. Si rimanda pertanto al link <https://www.portialettirreno.it/pianificazione-e-opere/piano-regolatore-portuale-livorno/> - cartella: Piano Regolatore Portuale / Rapporto ambientale.

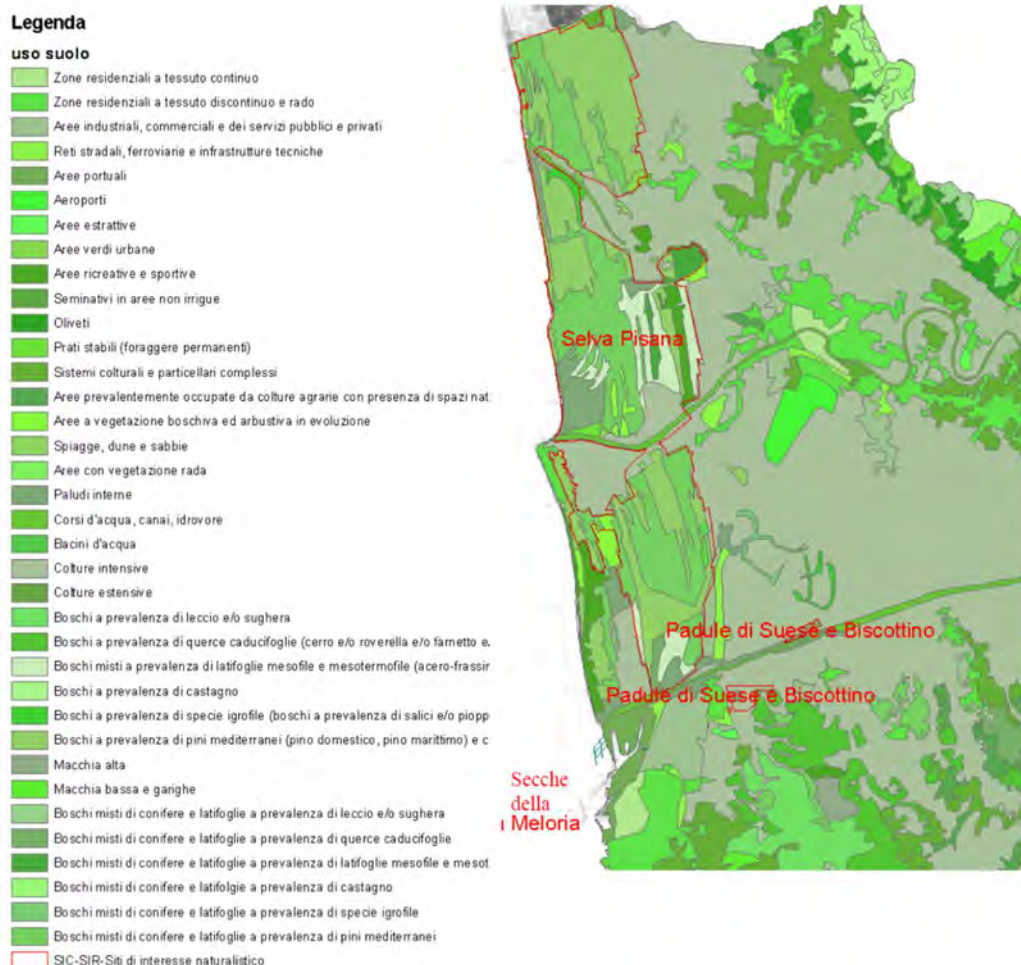
b) lo Studio d'Incidenza è consultabile tramite lo stesso link; lo studio d'incidenza è l'allegato 7 al Rapporto Ambientale (inserito nello stesso file).

In termini di area vasta le analisi e gli studi sono state condotte per le aree protette terrestri:

SIR 47-Padule di Suesse e Biscottino IT 5160001 (SIR, SIC, ZPS), sup. 142,87

SIR 62-Selva Pisana IT5170002 (SIR, SIC, ZPS), sup. 9.658,34 ha

SIR B09 Calafuria IT5160102 (SIR), sup. 321,59 ha



Nella sovrastante figura è riportata una rappresentazione cartografica relativa all'uso del suolo nell'area vasta, classificata secondo la metodologia Corine Land Cover, che identifica le porzioni omogenee di territorio (unità ambientali) utilizzando tecniche di telerilevamento satellitare (LANDSAT).

Il Programma CORINE – Progetto BIOTOPI, adottato dal Consiglio della Comunità Europea (direttiva n. 85/338/CEE del 27 giugno 1985 e n. 90/150 del 22 marzo 1990, “Coordination of information on the environment”), consente una valutazione delle unità ambientali (e del sistema delle unità ambientali) sulla base dei “valori naturalistico-ambientali” e dei “profili di fragilità” (vulnerabilità territoriale).

Gli ambiti territoriali prevalenti nell'area in esame risultano essere seminativi in aree non irrigue – colture intensive che ricoprono oltre il 42% (48067,2 ettari) dell'area indagata, sistemi colturali e particellari complessi 8,5%, aree residenziali con tessuto misto e rado 7,5% e boschi misti di conifere e latifoglie a prevalenza di pini mediterranei 7,3%.

Uso del suolo dell'area vasta del Porto di Livorno:

Per quanto riguarda le aree protette a mare, le valutazioni sono state riferite SIR 142- Secche della Meloria IT5160018 (SIR, SIC) , sup. 8,277 ha

Si propone qui di seguito una breve descrizione delle aree protette citate, rimandando per maggiori informazioni al link: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html>

6.1 Caratteristiche SIC IT5160001 – Padule di Suese e Biscottino

Il SIR 47 “Padule di Suese e Biscottino” (codice Bioitaly IT5160001), costituito da due zone umide dulciacquicole non contigue ricadenti in Comune di Collesalveti (confinante con il comune di Livorno), compreso tra gli abitati di Stagno e di Guasticce, con limite settentrionale la fascia di coltivi a nord della SS Tosco Romagnola (SS 67 bis) e limite meridionale le aree boschive ed i coltivi dell'Azienda Agrituristica Venatoria Bellavista- Insuese.

L'area si trova in un contesto completamente pianeggiante ad un 1 m.s.l.m. (min. 1 m.s.l.m.- max 1 m.s.l.m.) nella regione biogeografica mediterranea.

La zona del Padule di Suese, oltre ad essere inserita nel SIR 47 “Padule di Suese e Biscottino”, è stata riconosciuta quale area protetta provinciale, ai sensi della LR 49/95, con l'istituzione - attraverso specifica Deliberazione di Consiglio Provinciale di Livorno (Del. CP n. 86 del 28.04.2004) - della Riserva Naturale Provinciale “Oasi della Contessa”, di 18 ha ca. con una fascia di area contigua di 67 ha ca., e l'adozione del relativo Regolamento, tramite Del. CP n. 62 del 11.03.2005.

Per quanto riguarda la zona umida del Biscottino, è in corso di istituzione la Riserva Naturale Provinciale “Stagno del Biscottino”, già inserita tra le proposte di istituzione di Riserva Provinciale nella Delibera di Consiglio Provinciale n. 63 del 11 marzo 2005, a seguito di un percorso partecipato di condivisione che ha evidenziato, in questa prima fase preventiva, la necessità di una particolare forma di tutela per la zona umida in questione.

L'area di Suese – Biscottino è inoltre inclusa tra le Zone di protezione soggette a divieto di attività venatoria, assieme a zone limitrofe, a seguito di specifica Deliberazione di Giunta Provinciale n. 73 del 30 Marzo 2004 “Trasformazione zone divieto di caccia ex Art. 33, comma 5, L.R. 3/94 in Zone di protezione, Art. 14, L.R. 3/94, comma 1 e 2”.

Il sito è caratterizzato da piccole zone umide di origine in parte artificiale, residui delle ben più vaste paludi preesistenti. L'interesse del sito è dovuto in maniera particolare all'avifauna, oltre alla presenza di cospicui popolamenti di rizofite e pleustofite di un certo interesse a Suese.

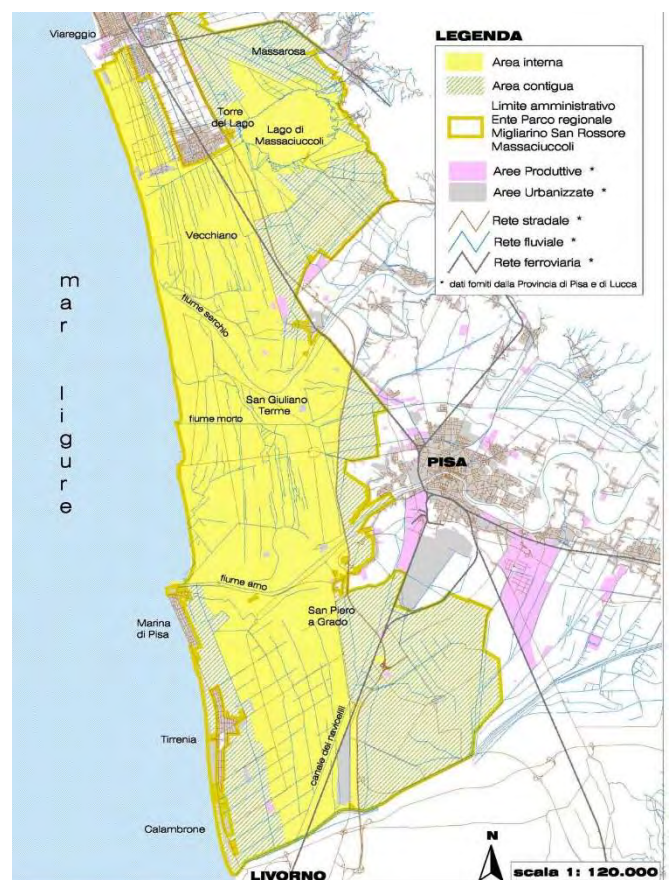
6.2 Caratteristiche SIC IT 5170002 – Selva Pisana e il Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

Il sito denominato Selva Pisana si sviluppa lungo la costa livornese e in parte pisana (longitudine E 10 18 23 e latitudine 43 42 37 W/E), in un contesto completamente pianeggiante ad una quota media di 2,5 m.s.l.m. (min. 0 m.s.l.m.- max 5 m.s.l.m.) nella regione biogeografica mediterranea.

Il sito è caratterizzato da complessi forestali su dune e interdune umide, di notevole interesse paesaggistico, con vegetazione molto evoluta costituita, rispettivamente da leccete e pinete con *Pinus pinea* e *P. pinaster* e ontaneti, quercocarpineti e alno-frassineti. E' presente un'area occupata da zone umide alofile (lame aperte) e una selva costiera di grande importanza per la conservazione della biodiversità per la presenza di relitti di specie vegetali atlantiche e montane. La fauna comprende specie forestali specializzate di notevole interesse (*Picoides minor*).

Le lame costituiscono un'area di interesse intenzionale per la sosta e lo svernamento degli uccelli acquatici (sito ICBP). Sono presenti, fra i Mammiferi, il *Suncus etruscus* e tra gli Anfibi il *Triturus carnifex* entrambe specie endemiche italiane. Da segnalare la presenza di invertebrati endemici e di invertebrati che hanno in quest'area il loro limite meridionale di distribuzione.

La vulnerabilità del sito è riferibile alla presenza di ecosistemi planiziar prevalentemente boscati (naturali e artificiali), inclusi nel Parco Regionale “Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli”, ma alterati e fortemente minacciati da erosione costiera (che rischia di far scomparire una zona umida di grandissima importanza ed ha già ridotto rari ecosistemi dunali non antropizzati) e aerosol marino. E'



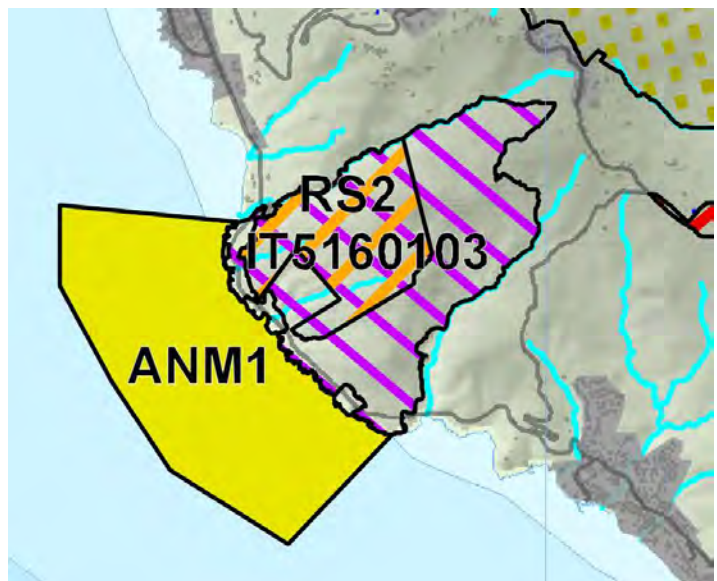
da segnalare il consistente impatto degli ungulati sulla vegetazione per il quale sono in corso numerosi interventi sperimentali di salvaguardia e le popolazioni di ungulati sono sottoposte a piani di controllo. La qualità del sito è legata alla presenza della selva costiera di grande importanza per la conservazione della biodiversità per la presenza di relitti di specie vegetali atlantiche e montane.

6.3 SIR B09 Calafuria IT5160102 (SIR)

Il SIR di Calafuria è ricompreso nella Riserva Naturale Statale “Calafuria” istituita con decreto del Ministero Agricoltura e Foreste del 13.07.1977. Nell’area ricade una zona censita nell’inventario del patrimonio minerario e mineralogico in Toscana, edito dal Dipartimento ambiente nel 1991 (scheda n. 30).

Ha un’estensione di 321,59 ha, con tipologia ambientale (a terra) prevalente di boschi di leccio e pino d’Aleppo e ampie superfici occupate da vari stadi di degradazione per incendi. Altre tipologie ambientali rilevanti Costa rocciosa, garighe su ofioliti, boschi di caducifoglie negli impluvi più freschi.

L’area è situata sulla costa livornese tra il Rio Maroccone, che ne segna il confine settentrionale, e il Botro Calafuria, comprende il promontorio di Calafuria e la zona retrostante sino al rilievo del poggio



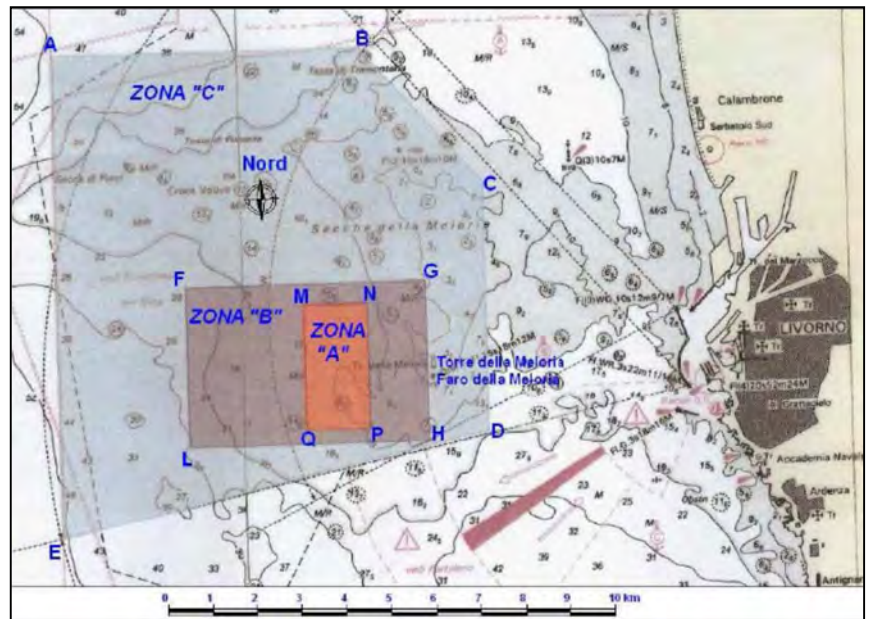
Montaccio che con i suoi 246 m è la quota più elevata. Da un punto di vista geologico si presenta come un’isola dove prevale la formazione del macigno, costituito da un’alternanza di arenaria e interstrati argilloscistosi con affioramenti di rocce eruttive ofiolitiche, per lo più gabbro, circondata dalle formazioni di argille scagliose oligocentriche e mioceniche dei Monti Livornesi. La costituzione con l’arenaria, roccia assai dura e compatta, difficilmente sfaldabile, rappresenta una valida resistenza alla forte erosione che interessa tutta la costa. È presente una cava ora dismessa, da dove veniva estratto il bario, e una miniera abbandonata di magnesio. Il pregio paesaggistico dell’area è dato dai rilievi collinari dell’entroterra, privi di abitazioni e di colture agrarie, ricoperti da bosco ceduo, che scendono dolcemente verso il mare e dalle singolarità morfologiche della fascia costiera.

6.4 Caratteristiche dell’Area Marina Protetta “Secche della Meloria”; Area Natura 2000: SIC marino “Secche della Meloria” IT5160018.

Il territorio comunale di Livorno comprende le Secche della Meloria, situate a 3 miglia dalla costa livornese. Si tratta di un’area di interesse storico e archeologico, oltre che naturalistico. Le Secche, con un’estensione di oltre 9.000 ettari, sono costituite da un banco roccioso di modesta profondità (da un

minimo di 2 ad un massimo di 30 metri) circondato da fondali sabbiosi e fangosi. Il fondale, caratterizzato soprattutto da un alternarsi di tratti di Posidonia oceanica, roccia omogenea, blocchi di varie dimensioni e ciottoli, è un'area di nursery per molte specie costiere di interesse commerciale.

L'istituzione dell'Area Marina Protetta (AMP) Secche della Meloria avviene ufficialmente con Decreto Ministeriale del 28.7.2009. Le finalità del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare sono la valorizzazione delle caratteristiche naturali, chimiche, fisiche e della biodiversità marina e costiera utilizzando anche interventi di recupero ambientale e creando programmi di studio,



ricerca scientifica e monitoraggio per approfondire la conoscenza sistematica dell'area con la promozione e l'educazione ambientale verranno diffuse le conoscenze sugli ambienti marini e costieri delle diverse zone realizzando programmi didattici e divulgativi.

Con la Deliberazione della Regione Toscana n. 35 dell'8 giugno 2011, le Secche della Meloria sono state designate come Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

La gestione dell'AMP è affidata all'Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

L'Area marina è stata suddivisa in tre zone a diverso regime ambientale denominate con le lettere: A, B e C di cui il Regolamento allegato al Decreto n. 217 del 28 Luglio 2009, ne disciplina le attività consentite.

Zonizzazione dell'area marina protetta:

Nell'area marina protetta non sono consentite le attività che possono alterare le caratteristiche dell'ambiente e comprometterne le finalità istitutive. In particolare, non è consentita:

- qualunque attività che possa costituire pericolo o turbamento delle specie vegetali e animali, ivi compresa la balneazione, le immersioni subacquee, la navigazione, l'ancoraggio, l'ormeggio, l'utilizzo di moto d'acqua o acquascooter e mezzi simili, la pratica dello sci nautico e sport acquatici simili, la pesca subacquea, l'immissione di specie alloctone e il ripopolamento attivo;
- qualunque attività di cattura, raccolta e danneggiamento di esemplari delle specie animali e vegetali, ivi compresa la caccia e la pesca;
- qualunque attività di asportazione, anche parziale, e di danneggiamento di reperti archeologici e di formazioni geologiche;

- d) qualunque alterazione, diretta o indiretta, provocata con qualsiasi mezzo, dell'ambiente geofisico e delle caratteristiche biochimiche dell'acqua, ivi compresa l'immissione di qualsiasi sostanza tossica o inquinante, la scarica di rifiuti solidi o liquidi, l'acquacoltura, l'immissione di scarichi non in regola con le più restrittive prescrizioni previste dalla normativa vigente;
- e) l'introduzione di armi, esplosivi e di qualsiasi mezzo distruttivo o di cattura, nonché di sostanze tossiche o inquinanti.

La formazione dei fondali delle Secche della Meloria è assai complessa: sulla sua geologia esistono buone informazioni generali, ma in letteratura non ci sono molti studi in grado di fornire elementi concreti, in quanto non sono state effettuate campionature puntuali nella zona delle secche. Tuttavia già negli anni cinquanta, grazie ai lavori pionieristici di Segre, si ha un'immagine abbastanza chiara dei fondali, che segnala i probabili corsi di numerosi pseudo circle sommersi dall'ultimo sollevamento del livello del mare (periodo: Olocene), evidenziando diversi accumuli sedimentari del trasporto fluviale dell'antico litorale lungo i cigli esterni delle Secche. Fierro et al., sul finire degli anni sessanta, segnalano la presenza di incisioni circolari e pseudo circle nell'area delle secche, che i pescatori locali chiamano comunemente "catini". Successivamente sono stati effettuati alcuni studi su questi particolari habitat, peculiari delle Secche della Meloria. Negli anni più recenti De Biasi e Gai (2000) hanno pubblicato uno studio che ha permesso di individuare il numero e la distribuzione spaziale dei "catini", definiti, in questo articolo, depressioni pseudo circolari. Nel 2011 il lavoro di Casarosa et al. contribuisce a chiarire alcuni aspetti sulla morfologia delle Secche della Meloria e fornisce una nuova carta geomorfologica e batimetrica dell'area. I catini sono stati studiati con analisi di dettaglio, concludendo che per quanto riguarda la loro formazione è probabile l'ipotesi carsica.

6.5 Quadro di sintesi dello Studio d'Incidenza.

Riportiamo qui di seguito alcuni estratti dallo Studio d'Incidenza del PRP che possono riassumere gli esiti delle valutazioni svolte.

... Le opere previste dal Piano Regolatore del Porto di Livorno incideranno su diverse componenti ambientali (aria, acqua, suolo, paesaggio, ecosistema marino) e su alcuni aspetti (produzione rifiuti, prelievo di risorse), compresi quelli sociali, territoriali ed economici.

Ci troviamo tuttavia in una fase di pianificazione che definisce gli aspetti funzionali del futuro porto, e quindi si hanno unicamente a disposizione delle indicazioni progettuali.

Nelle fasi successive di progettazione di opere da sottoporre alle procedure di valutazione d'impatto ambientale (VIA) sarà possibile sviluppare la presente valutazione d'incidenza (VI)...

... Il piano non coinvolge direttamente aree di interesse vegetazionale terrestri, insistendo su un'area caratterizzata da un paesaggio urbano, periurbano e dal porto industriale: dallo Scolmatore alla Bellana.

Di seguito si riportano le distanze dei SIC terrestri presi in esame rispetto alla radice della Piattaforma Europa, fulcro delle nuove attività previste per il porto.

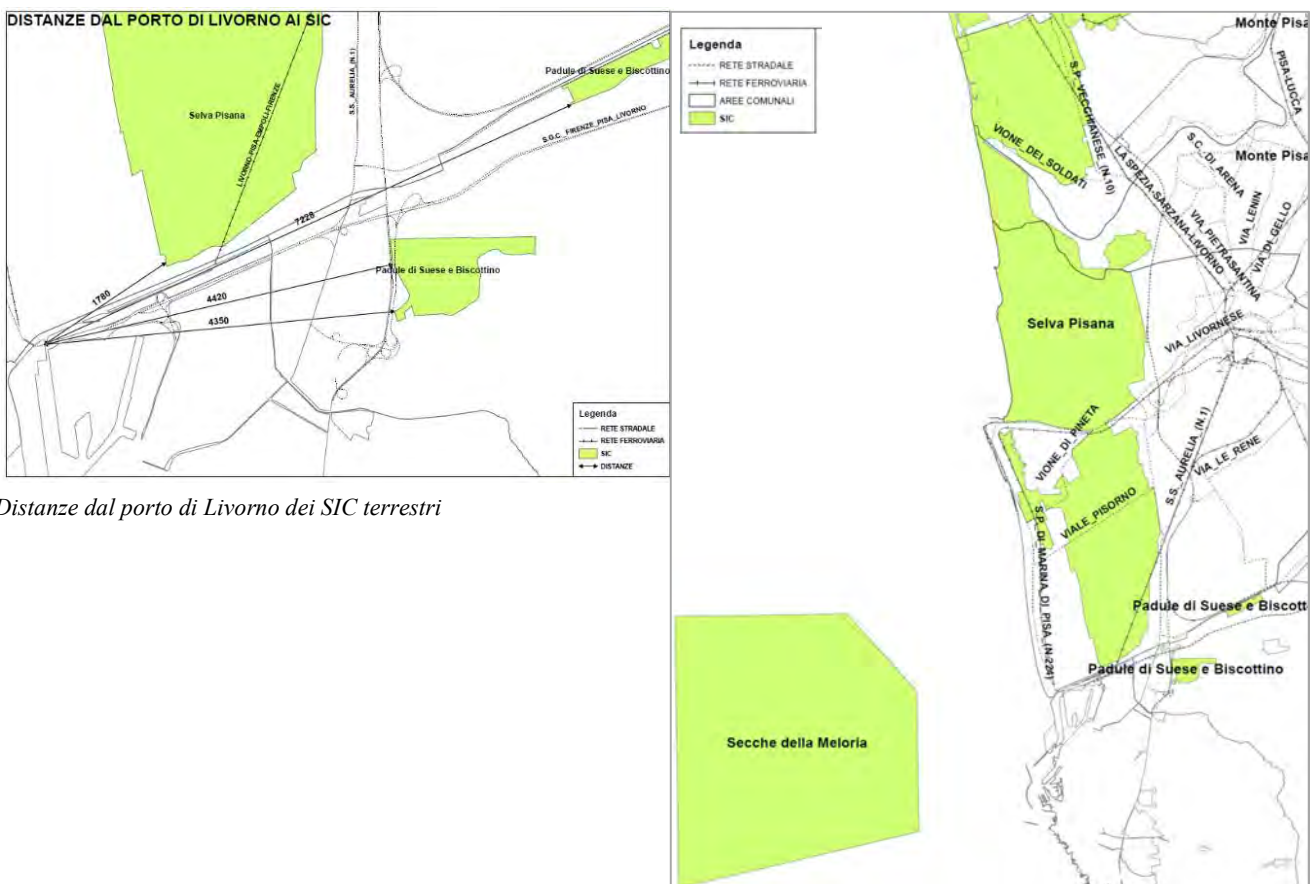
Le distanze dalle aree portuali dove è prevista la realizzazione della Piattaforma Europa, l'opera di gran lunga più rilevante del PRP, è notevole (il punto più vicino è ad oltre 1,78 km).

Le opere previste dal PRP non hanno alcuna interferenza diretta con i SIC. L'attività connessa al porto (trasporto di merci e passeggeri) non presuppone nuove opere e quindi non ci sono interferenze fisiche con le aree SIC.

Non si prevedono effetti significativi e/o irreversibili in fase di costruzione, mentre in fase di esercizio l'attenzione è stata posta ai traffici indotti, come elemento indiretto. Quindi le emissioni in atmosfera e il rumore sono state prese considerazione come fattore incrementale alla situazione esistente.

Alla luce dell'analisi effettuata nelle parti precedenti è ragionevolmente prevedibile che le opere inserite nel PRP non presentino un'incidenza significativa sui siti SIC terrestri e marini presenti in area vasta.

La principale opera prevista dal PRP, e cioè la Piattaforma Europa, sarà comunque soggetta a Valutazione d'Impatto Ambientale, al momento in cui sarà disponibile il progetto definitivo. In quell'occasione potrà essere più compiutamente approfondita la valutazione d'incidenza con particolare riferimento alla porzione costiera del Parco regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli (fascia dunale e lame) e sulla Selva Pisana (IT5170002)...



Distanze dal porto di Livorno dei SIC terrestri

Aree protette e presenza di Infrastruttura

Tali affermazioni sono state ritenute condivisibili dai soggetti competenti che si sono espressi favorevolmente circa la VAS e la VInCA del PRP.

6.6 Considerazioni conclusive del rapporto tra progetto e aree di sensibilità ambientale.

Alla luce del contesto di riferimento richiamato e riferito ai procedimenti di VAS e VInCA a cui è stato assoggettato il PRP, il progetto di Attuazione delle previsioni di acquaticità della Torre del Marzocco costituisce un aspetto molto marginale e limitati nel tempo e nello spazio rispetto agli obiettivi ed alle opere del PRP.

Inoltre le caratteristiche del progetto e del suo sviluppo, così come descritto in precedenza anche in termini di potenziali impatti ambientali ad esso correlabili, porta a non evidenziare interferenze con le aree protette o comunque con aree di sensibilità ambientale in area vasta, in quanto i lavori saranno comunque circoscritti all'ambito portuale.

7 - Considerazioni conclusive.

Il progetto di “Adeguamento delle strutture portuali limitrofe alla Stazione Marittima” è un’importante opera finalizzata al riassetto funzionale di una importante parte dell’area portuale livornese e inserita in coerenza con tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione (PIT, PTC, PS, PRP, POT).

Il progetto in questa prima fase si sostanzia nella definizione della nuova geometria delle banchine che si affacciano sui Bacini Cappellini e Firenze che consentirà, nelle fasi successive d’intervento, un riassetto funzionale dell’intera area a terra, ridestinando al trasporto passeggeri (traghetti e crociere) aree che oggi, in larga parte fortemente degradate, sono utilizzate per lo stoccaggio merci. Tutto ciò nell’ottica pianificatoria di realizzare in queste aree una zona filtro di interconnessione tra porto e città.

L’impatto del progetto sull’ambiente è limitato alla fase di cantiere, che si protrarrà per un periodo significativo – tre anni – ma interesserà progressivamente le aree da riqualificare, limitando in questo modo l’interferenza sul sistema portuale e mitigando gli impatti sulle matrici ambientali.

Le considerazioni svolte sugli effetti e le misure di mitigazione individuate in fase di progetto e previste in fase di realizzazione e gestione, consentono di affermare che non esistono impatti significativi, comunque irreversibili e limitati ad un contenutissimo intorno del cantiere stesso.

In ogni caso l’area di cantiere si colloca in un ambito portuale, caratterizzato da traffici navali e di merci, in assenza di ricettori.