



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

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

R.T.P.



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

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



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

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



35027 Noventa Padovana (PD)  
Via Panà 56/a

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



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

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

PROGETTO

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

EMISSIONE

**PROGETTO PRELIMINARE**

TITOLO

**G - DOCUMENTI PER SCOPING**  
Studio Preliminare Ambientale

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

**G001**

DATA: 31/07/2020	SCALA: -	FILE: 1233_PP-G-001_0.doc	J.N. 1233/19
PROGETTO M. Greggio	DISEGNO M. Greggio	VERIFICA C.Galli	APPROVAZIONE T. Tassi

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## INDICE GENERALE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>QUADRO PROGRAMMATICO</b>	<b>22</b>
4.1	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE INTERNAZIONALE	22
4.1.1	PROGRAMMA EUROPEO AUTOSTRADE DEL MARE	22
4.1.2	LIBRO BIANCO DEI TRASPORTI – REV. 2011	24
4.1.3	SANTUARIO PER I MAMMIFERI MARINI	25
4.2	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	26
4.2.1	PIANO STRATEGICO NAZIONALE DELLA PORTUALITÀ E DELLA LOGISTICA	26
4.2.2	RETE NATURA 2000	28
4.2.2.1	IMPORTANT BIRD AREA IBA	33
4.2.3	SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)	33
4.2.4	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI	36
4.2.5 (PGA)	PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE DELL’AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL’APPENNINO SETTENTRIONALE	38
4.3	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE REGIONALE	41
4.3.1	PROGRAMMA REGIONALE DI SVILUPPO 2016/20	41
4.3.2	PIANO REGIONALE DELLA MOBILITÀ E DELLA LOGISTICA (PRML)	41
4.3.3	PIANO REGIONALE INTEGRATO INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ (PRIIM)	42
4.3.4	PROTOCOLLO D’INTESA PER LA PIATTAFORMA LOGISTICA COSTIERA	43
4.3.5	PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL’ARIA (PRQA)	44
4.3.5.1	CONVENZIONE TRA ARPAT E AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO SETTENTRIONALE	46
4.3.6	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PAI)-BACINO TOSCANA COSTA	46
4.3.7	PIANO INDIRIZZO TERRITORIALE DELLA REGIONE TOSCANA (PIT) CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO	46
4.3.8	MASTERPLAN “LA RETE DEI PORTI TOSCANI”	49
4.3.9	PIANO AMBIENTALE ED ENERGETICO REGIONALE 2012-2015 (PAER)	50
4.3.10	PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI E BONIFICA SITI INQUINATI (PRB)	51
4.4	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE PROVINCIALE	52
4.4.1	PIANO ENERGETICO PROVINCIA DI LIVORNO	52
4.4.2 (PAERP)	PIANO DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE, DI RECUPERO DELLE AREE SCAVATE E RIUTILIZZO DEI RESIDUI RECUPERABILI	52

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

4.4.3	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI LIVORNO (PTC)	55
4.4.4	MASTERPLAN DELLA LOGISTICA PROVINCIALE	58
4.4.5	PIANO D'AZIONE ACUSTICO (PAC)	58
4.5	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE COMUNALE	58
4.5.1	PIANO STRUTTURALE 2 COMUNE DI LIVORNO	58
4.5.1.1	RISCHIO IDRAULICO	62
4.5.2	PIANO DI AZIONE COMUNALE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)	65
4.5.3	PIANO DI AZIONE COMUNALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA (PAC)	65
4.5.4	PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	66
4.5.4.1	PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO	67
4.5.5	PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLE EMISSIONI ODORIGENE NEL TERRITORIO DI LIVORNO E COLLESALVETTI	68
4.5.6	STRUMENTI URBANISTICI COMUNE DI PISA	70
4.5.7	STRUMENTI URBANISTICI COMUNE DI COLLESALVETTI	70
4.6	PROGRAMMAZIONE DI SETTORE	72
4.6.1	ACCORDO PER IL PRP DEL PORTO DI LIVORNO	72
4.6.2	GREEN PORT ESTESO	72
4.6.3	PIANO REGOLATORE PORTUALE	74
4.6.3.1	1° FASE DELLA PIATTAFORMA EUROPA	82
4.6.4	POLITICA AMBIENTALE DELL'ADSP MTS	84
4.6.5	DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE (DEASP)	85
4.7	COERENZA PROGRAMMATICA	89
4.8	VINCOLI E TUTELE AMBIENTALI	89
4.8.1	SINTESI	97
<b>5</b>	<b>QUADRO PROGETTUALE</b>	<b>99</b>
5.1	SCelta DEL LAYOUT DI PROGETTO	99
5.2	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO PRELIMINARE	100
5.3	OPERE MARITIME	103
5.4	DRAGAGGI	114
5.4.1	ARTICOLAZIONE DEI LAVORI	115
5.4.2	TECNOLOGIE IMPIEGATE PER IL DRAGAGGIO	119
5.5	GESTIONE DEI SEDIMENTI	123
5.5.1	GESTIONE DELLE AREE DI COLMATA	124

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

5.5.2	PROCESSO DI RIEMPIMENTO E DRENAGGIO DELLE ACQUE	126
5.5.3	ASSESTAMENTI DEL MATERIALE REFLUITO	127
5.5.4	MODALITÀ DI GESTIONE DEI SEDIMENTI DA VERSARE A RIPASCIMENTO	128
5.6	CANTIERE	128
5.7	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	129
5.7.1	DETTAGLIO SULLO SMONTAGGIO (FASE 10) DELLA DIGA DELLA MELORIA	135
5.8	FORNITURA DI MATERIALE	136
5.9	GESTIONE DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE	137
5.9.1	IMPIANTO MOBILE DA CANTIERE	138
5.9.2	EVENTUALI SMALTIMENTI	138
5.10	INDIRIZZI PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA	138
5.10.1	DESCRIZIONE DEL LAYOUT DEL PROGETTO DEFINITIVO	139
5.10.2	STIMA DELLA VARIAZIONE DEI VOLUMI DI SCAVO	140
5.10.3	AGGIORNAMENTO DELLE MODALITÀ DI GESTIONE DEI SEDIMENTI	141
<b>6</b>	<b>QUADRO AMBIENTALE</b>	<b>142</b>
6.1	SUOLO E SOTTOSUOLO	142
6.1.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO	142
6.1.1.1	SUBSTRATO GEOLOGICO NATURALE	143
6.1.2	CONTESTO IDROGRAFICO DELL'AREA PORTUALE	144
6.1.3	FONTE DI PRESSIONE	147
6.1.4	GESTIONE SEDIMENTI	148
6.1.5	INQUADRAMENTO DEI POSSIBILI SITI DI RIPASCIMENTO	151
6.1.6	STATO QUALITATIVO DEI SEDIMENTI – INDAGINI PREGRESSE	154
6.1.6.1	ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO/BONIFICA ESEGUITE	157
6.1.7	INDAGINI GEOLOGICHE SITO SPECIFICHE	158
6.1.8	RISULTATI DELLE RECENTI INDAGINI AMBIENTALI ISPRA	163
6.1.8.1	DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA	164
6.1.8.2	CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITÀ DEI SEDIMENTI	167
6.1.9	PROPOSTA DI UN PIANO DI INDAGINE	171
6.1.10	USO DEL SUOLO	171
6.2	AMBIENTE IDRICO	173
6.2.1	DIMANICA LITORANEA E MORFOLOGIA COSTIERA	173
6.2.2	TRASPORTO SOLIDO	173

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

6.2.3	TORBIDITÀ	179
6.2.4	PROPAGAZIONE DELLE MAREGGIATE	197
6.2.5	MINIMIZZAZIONE DEGLI EFFETTI	203
6.2.6	QUALITÀ DELLE ACQUE MARINO COSTIERE	204
6.2.6.1	QUALITÀ DELL'AMBIENTE MARINO ALL'INTERNO DEL PORTO DI LIVORNO	207
6.2.7	BALNEAZIONE	210
6.2.7.1	DATI – PROVINCIA DI PISA	211
6.2.7.2	DATI – PROVINCIA DI LIVORNO	213
6.3	ATMOSFERA	215
6.3.1	QUALITÀ DELL'ARIA ED EMISSIONI - VALUTAZIONE DELLA VAS DEL PRP	215
6.3.2	PRESCRIZIONI VAS	216
6.3.2.1	QUALITÀ DELL'ARIA	216
6.3.3	MODELLO PREVISIONALE	217
6.3.3.1	CONCLUSIONI DEL MODELLO PREVISIONALE	218
6.3.4	PARERE ARPAT SUL MODELLO DIFFUSIONALE QUALITÀ DELL'ARIA	220
6.3.5	VALUTAZIONI	221
6.4	CLIMA ACUSTICO	221
6.4.1	PRESCRIZIONI VAS	221
6.4.2	MODELLO PREVISIONALE ACUSTICO	222
6.4.3	RISULTATI	224
6.4.3.1	CLIMA ACUSTICO SECONDO GLI INDICI LAEQ DIURNO E LAEQ NOTTURNO	225
6.4.3.2	CLIMA ACUSTICO SECONDO GLI INDICI LDEN E L NIGHT	226
6.4.3.3	STIMA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	227
6.4.4	VALIDAZIONE DEL MODELLO	227
6.4.5	VALUTAZIONI	228
6.5	CLIMA ACUSTICO SOTTOMARINO	228
6.5.1	DIRETTIVA QUADRO SULLA MARINE STRATEGY	228
6.5.2	LE LINEE GUIDA ISPRA	229
6.5.3	IL PROGETTO GIONHA DELLA REGIONE TOSCANA	229
6.5.4	INQUADRAMENTO DEL FENOMENO INQUINAMENTO ACUSTICO SUBACQUEO	230
6.5.5	PIANO DI INDAGINI ESEGUITO PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELL'AREA DI PROGETTO	231
6.6	VIBRAZIONI	237
6.7	INQUINAMENTO LUMINOSO	237

Progetto:		Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale		Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
6.8	PAESAGGIO E BENI STORICI		239
6.8.1	VINCOLO PAESAGGISTICO		240
6.8.2	VINCOLI STORICO – ARCHEOLOGICI		240
6.8.3	VALUTAZIONI		242
6.9	SISTEMA INFRASTRUTTURALE		242
6.9.1	ACCESSIBILITÀ ALL'AREA DI CANTIERE		244
6.9.2	DATI DI TRAFFICO		247
6.9.3	STIMA PRELIMINARE DEL TRAFFICO INDOTTO DAL CANTIERE		252
6.10	BIODIVERSITÀ		253
6.10.1	RETE NATURA 2000		253
6.10.1.1	ZSC IT5160018 "SECHE DELLA MELORIA"		254
6.10.1.2	PSIC IT5160021 "TUTELA DEL <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i> "		258
6.10.1.3	ZPS-ZSC IT 51700002 "SELVA PISANA"		264
6.10.2	MAPPATURA PRELIMINARE DEGLI HABITAT MARINI IN ALL. I DELLA DIR. 92/43/CEE NELL'AREA DI INTERESSE 265		
6.10.3	RE.NA.To. – REPERTORIO NATURALISTICO TOSCANO		268
6.10.4	INDIVIDUAZIONE PRELIMINARE DEI POTENZIALI FATTORI PERTURBATIVI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE DERIVANTI DAL PROGETTO E POTENZIALI BERSAGLI		269
6.11	CAVE E DISCARICHE		279
6.12	RISCHI ANTROPOGENICI		280
6.12.1	INDUSTRIA A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE		280
6.12.1.1	CONDOTTE		281
6.12.2	ELETTROMAGNETISMO		283
6.13	SISTEMA ECONOMICO - PORTUALE		286
6.13.1	L'IMPATTO DELLA PORTUALITÀ SUL TERRITORIO		287
<b>7</b>	<b>ANALISI DEGLI IMPATTI ATTRAVERSO APPOSITA MODELLISTICA NUMERICA</b>		<b>290</b>
7.1	ANALISI MODELLISTICA DEGLI IMPATTI DURANTE LE LAVORAZIONI		291
7.1.1	SCENARI ANALIZZATI		292
7.1.1.1	FORZANTI AMBIENTALI		292
7.1.1.2	LAVORAZIONI		296
7.1.2	CARATTERISTICHE DEL SEDIMENTO MOVIMENTATO		298
7.1.3	TARGET SENSIBILI		298
7.1.4	DEFINIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO		299

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

7.1.5	DEFINIZIONE DEI TERMINI SORGENTE	301
7.1.6	ANALISI DEI CAMPI DI CORRENTE	303
7.1.7	ANALISI DEGLI SCENARI CRITICI	305
7.1.8	RISULTATI DEL MODELLO	307
7.1.8.1	SCAVO CON BENNA DEGLI IMBASAMENTI DELLE OPERE FORANEE E VENTO DI GRECALE	307
7.1.8.2	DRAGAGGIO DEL CANALE DI INGRESSO CON DRAGA CSD E VENTO DI GRECALE	309
7.1.8.3	DRAGAGGIO DEL CANALE DI INGRESSO CON DRAGA CSD E CORRENTE VERSO SUD	311
7.1.8.4	RIPASCIMENTO SOMMERSO E CORRENTE VERSO SUD	313
7.2	ANALISI MODELLISTICA DELL'EFFETTO DEGLI INTERVENTI DI RIPASCIMENTO	315
<b>8</b>	<b>MATRICE DI IMPATTO</b>	<b>322</b>
<b>9</b>	<b>MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI</b>	<b>327</b>
9.1	MISURE PROATTIVE	327
9.1.1	OPERAZIONI DI DRAGAGGIO	327
9.1.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE PER LE POLVERI	328
9.1.2.1	IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE	328
9.1.2.2	BARRIERE ANTIPOLVERE	329
9.1.2.3	INUMIDIMENTO	330
9.1.2.4	BAGNATURA DEI CUMULI, AREE DI STOCCAGGIO DEI MATERIALI INERTI O AREE DI DEPOSITO	330
9.1.2.5	PULIZIA SEDI STRADALI UTILIZZATE DAL TRAFFICO DI CANTIERE	331
9.1.2.6	PROTEZIONE DEI MATERIALI POLVEROSI DEPOSITATI CON TELI, TETTOIE, CONTENITORI O IMBALLAGGI	331
9.1.3	MISURE PER LA PROTEZIONE DEL SUOLO/SOTTOSUOLO	332
9.1.3.1	GESTIONE DEL CANTIERE	332
9.1.3.2	AREA DI STOCCAGGIO MATERIALI PER IMPIANTO MOBILE DI TRATTAMENTO	333
9.1.3.3	L'IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO	333
9.1.4	MISURE PER LA PROTEZIONE PER L'AMBIENTO IDRICO	334
9.1.4.1	IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI CANTIERE	334
9.1.5	MISURE PER LA PROTEZIONE DEL CLIMA ACUSTICO	335
9.1.6	MISURE PER LA PROTEZIONE DELLA VIABILITÀ	335
9.1.6.1	L'ACCESSIBILITÀ ALLE AREE	335
9.1.7	MISURE PER L'APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO	336
9.1.8	MISURE PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO	336
9.1.9	MISURE PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI	336
9.2	MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	336

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

9.2.1	RIPASCIMENTO SOMMERSO DI MARINA DI PISA	336
9.2.2	SABBIODOTTO DEL CALAMBRONE	342
9.2.3	REIMPIANTO DI PRATERIE DI POSIDONIA	344
<b>10</b>	<b>PROPOSTA DI PIANO DI MONTORAGGIO</b>	<b>349</b>

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: stato attuale del Porto di Livorno .....	18
Figura 2: Tracciato delle opere della Progettazione preliminare delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa .....	19
Figura 3: assetto attuale del Porto di Livorno.....	21
Figura 4: Il Porto di Livorno all'interno delle reti TEN-T .....	23
Figura 5: L'ampia estensione del "Santuario per i mammiferi marini" che comprende anche il tratto di mare su cui si affaccia il porto di Livorno. ....	26
Figura 6: Aree naturali protette attorno a Livorno. ....	29
Figura 7: siti Rete Natura 2000 (estratto dal Geoportale) .....	30
Figura 8: ZSC IT5160018 – Secche della Meloria- Area Marina Protetta.....	31
Figura 9: pSIC IT5160021.....	32
Figura 10: perimetrazione del SIN di Livorno _febbraio 2003.....	34
Figura 11: nuova perimetrazione del SIN di Livorno, estratta dal Decreto del MATTM n. 147 del 22/05/2014.....	35
Figura 12 : Estratto da PGRA - Pericolosità fluviale e costiera.....	37
Figura 13 : Rischio Idraulico DLgs 49/10. ....	37
Figura 14:estratto della Tavola 01 del PGA 2010-2015 "principali bacini idrografici" .....	38
Figura 15: estratto della tavola delle aree protette .....	39
Figura 16: stato chimico dei corpi idrici sotterranei .....	39
Figura 17: stato chimico dei corpi idrici superficiali .....	40
Figura 18: stato ecologico dei corpi idrici superficiali.....	40
Figura 19: infrastrutture strategiche PRIIM 2013.....	43
Figura 20: sistemi morfogenetici .....	47
Figura 21: estratto Tavola D del masterplan dei porti toscani .....	50
Figura 22: aree naturali protette_ fonte: <a href="http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html">http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html</a> ...51	51
Figura 23: estratti della Tavola C.6 "carta delle risorse" .....	54
Figura 24:estratto tavola 8 "sistema funzionale provinciale delle aree protette invariati" .....	55
Figura 25:estratto Tavola 1 del PTC "sistemi territoriali " .....	56
Figura 26:estratto Tavola 11 del PTC "sistema funzionale provinciale rifiuti ".....	56
Figura 27: estratto Tavola 6 del PTC "sistema funzionale provinciale delle infrastrutture invariati " ...57	57
Figura 28: UTOE 11"il Porto". Le opere in progetto riguardano la nuova 1° fase di attuazione del PRP.59	59
Figura 29: estratto tavola QC10 "carta delle fasce di rispetto e vincoli derivanti da normativa sovraordinata .....	60
Figura 30: estratto Tavola 1 "censimento dei siti estrattivi", Allegato 7 all'Allegato 6 "Rapporto Ambientale" del PS2.....	61
Figura 31: estratto Tavola IDR T3_ aree allagate evento 9-10 sett. 2017 .....	63
Figura 32: estratto Tavola IDR T5_ esondazioni Scolmatore e Fossa Chiara .....	63
Figura 33: estratto Tavola IDR T2_ PGRA e reticolo di gestione ex LR 79/2012 .....	64
Figura 34: estratto della carta dei "Quadri di criticità" _ Piano di Risanamento Acustico.....	66
Figura 35: estratto tavola QC6 "carta del piano di classificazione acustica" .....	66
Figura 36: valori limite di emissione -Leq in dB(A) (art. 2 DPCM 14.11.97).....	67
Figura 37: estratto della "Carta dei Recettori sensibili (scuole, ospedali e case di riposo) .....	67
Figura 38: quadro delle criticità.....	68

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Figura 39:mappa delle potenziali sorgenti di emissioni odorigene del porto .....	69
Figura 40: Sistema insediativo – Piano strutturale (maggio 2005) .....	71
Figura 41: fase 1 del PRP .....	75
Figura 42: fase 2 del PRP .....	76
Figura 43: fase 3 del PRP .....	77
Figura 44: nuova FASE 1 del PRP .....	79
Figura 45: nuova FASE 2 del PRP .....	80
Figura 46: nuova FASE 3 del PRP .....	81
Figura 47: nuova FASE 4 del PRP .....	82
Figura 48: Nuova Prima fase della piattaforma Europa- Sovrapposto con PRP (colore Ocra).....	83
Figura 49 : Vincolo idrogeologico RD 3267/1923 .....	90
Figura 50 - Vincoli Ambientali.....	90
Figura 51 - Aree tutelate per legge - Territori costieri.....	91
Figura 52 - Aree tutelate per legge – Fiumi e litorali.....	91
Figura 53 - Aree tutelate per legge – Parchi e riserve nazionali e regionali. ....	92
Figura 54 - Aree tutelate per legge – Parchi e riserve nazionali e regionali. ....	92
Figura 55 – Aree della Rete Natura 2000: SIC e ZPS.....	93
Figura 56 - Aree tutelate per legge – Aree coperte da foreste e da boschi.....	94
Figura 57 - Aree tutelate per legge – Zone umide.....	94
Figura 58 – Zone di interesse archeologico. ....	95
Figura 59 - Aree di notevole interesse pubblico.....	95
Figura 60 - Aree di notevole interesse pubblico.....	96
Figura 61 – Beni architettonici tutelati.....	97
Figura 62: planimetria generale dei vincoli e delle tutele ambientali – 1:250.000 ( <a href="http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html">http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html</a> ).....	98
Figura 63: Layout di prima fase previsto dal P.R.P. e layout prima fase proposto dal R.T.P.(con chiusura diga Nord).....	99
Figura 64: Penetrazione del moto ondoso TEST BW 3a (mareggiata TR 50 anni proveniente da Maestrale). Layout di prima fase previsto dal P.R.P. (a sinistra) e layout progetto preliminare (a destra) .....	100
Figura 65: Progetto preliminare – opere marittime e dragaggi.....	102
Figura 66- Corpo d’opera WBS 1 - Sezione tipologica B (cassoni larghi 18 m) DIGA NORD CASSONI ...	104
Figura 67- Corpo d’opera WBS 1 - Sezione tipologica C(cassoni larghi 15 m) DIGA NORD CASSONI ....	104
Figura 68- Corpo d’opera WBS 1 - Sezione tipologica A (testata) DIGA NORD CASSONI.....	105
Figura 69- Corpo d’opera WBS 2a - Sezione tipologica D (tratto curvo) DIGA NORD CHIUSURA .....	106
Figura 70- Corpo d’opera WBS 2a - Sezione tipologica D’ (restante tratto) DIGA NORD CHIUSURA.....	106
Figura 71 - Corpo d’opera WBS 2b - Sezione tipologica E (corrente) DIGA NORD ESTERNA COLMATA	107
Figura 72- Corpo d’opera WBS 2b - Sezione tipologica E (testata) DIGA NORD ESTERNA COLMATA ...	107
Figura 73- Corpo d’opera WBS 2c - Sezione tipologica E’’ DIGA NORD DARSENA.....	108
Figura 74- Corpo d’opera WBS 2c - Sezione tipologica E’’’ DIGA NORD DARSENA.....	108
Figura 75- Corpo d’opera WBS 3 - Sezione tipologica E’ (corrente) MOLO FORANEO DARSENA.....	109
Figura 76- Corpo d’opera WBS 4a - Sezione tipologica F(corrente) DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-OVEST .....	110

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Figura 77 - Corpo d’opera WBS 4a - Sezione tipologica G (testata) DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-OVEST .....	110
Figura 78 - Corpo d’opera WBS 4b - Sezione tipologica Q DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-EST....	111
Figura 79- Corpo d’opera WBS 5a - Sezione tipologica M (testata) DIGA SUD.....	112
Figura 80- Corpo d’opera WBS 5a - Sezioni tipologiche correnti N (a sinistra) e O (a destra) DIGA SUD .....	112
Figura 81- Corpo d’opera WBS 5b - Sezione tipologica P DIGA SUD ARGINE COLMATA.....	112
Figura 82Corpo d’opera WBS 6 - Sezione tipologica H (testata) NUOVA DIGA DELLA MELORIA .....	113
Figura 83- Corpo d’opera WBS 6 - Sezioni tipologiche correnti da H’’ (in alto) a L(in basso) NUOVA DIGA DELLA MELORIA.....	114
Figura 84– Suddivisione in macro fasi degli interventi di dragaggio.....	118
Figura 85 – Draghe a benna del tipo a fune (a sinistra) e a braccio articolato (a destra).....	119
Figura 86 – Draga aspirante refluyente stazionaria (CSD, a sinistra) e autocaricante (TSHD, a destra) ..	120
Figura 87 – Modalità di generazione della torbidità per i diversi tipi di draghe (Van Eekelen et al., 2016) .....	120
Figura 88 – Sbarco di materiale da motopontone autocaricante.....	122
Figura 89 – Operazioni di refluento idraulico (Royal IHC, 2018) .....	122
Figura 90 – Operazione di scarico da motopontone a fondo apribile (a sinistra) e split barge (a destra) .....	123
Figura 91 – Ipotesi di gestione delle vasche di colmata .....	125
Figura 92 - Modello concettuale del riempimento della cassa di colmata (Dredging and dredged material management, USACE 2015) .....	126
Figura 93 - Esempio di sistema di sfioro (HS marine, 2018) .....	127
Figura 94 - Modello concettuale del processo di maturazione della colmata (USACE, EM-1110-2-5025, 2015) .....	128
Figura 95: planimetria con area di cantiere.....	129
Figura 96 – Confronto tra layout del PFTE e layout del Progetto Definitivo.....	140
Figura 97: sezione geologica – particolare della SEZIONE GEOLOGICA 1 dell’elaborato 1233_PP-B-102 che si sovrappone all’area di colmata di progetto più a Nord.....	145
Figura 98: sezione geologica – particolare della SEZIONE GEOLOGICA 3 dell’elaborato 1233_PP-B-102 che si sovrappone all’area di colmata di progetto più a Sud (AREA D).....	146
Figura 99: Estratto della Tavola 4 ‘Sistema Vasche di Colmata’ Dragaggio per il Ripristino della funzionalità di alcuni accosti nel Porto di Livorno Progetto Esecutivo, giugno 2017 .....	148
Figura 100: Litorale compreso tra le località di Marina di Pisa e di Calambrone, potenziale sito di ripascimento dei sedimenti idonei dragati dal Porto di Livorno nell’ambito della NUOVA PRIMA FASE di Progettazione .....	152
Figura 101: Spostamento medio della linea di riva dal 1985 al 2005 nei 44 settori lunghi 250 m fra Bocca d’Arno e lo Scolmatore (estratta da doc. Aggiornamento sulla dinamica erosiva o accretiva dei litorali toscani (PROGRAMMA DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA – FRANCIA “MARITTIMO” 2007-2013, Figura 7).....	153
Figura 102: Strato di sedimenti 0-50 (maglia 50 x50 cm) e strato 0-20 (maglia 250x250 cm) aree da bonificare(estratto da figura 49 ICRAM, marzo 2006) .....	156
Figura 103: Strato di sedimenti 50-100 aree da bonificare(estratto da figura 50 ICRAM, marzo 2006) .....	156

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

*Figura 104: Strato di sedimenti 100-150 aree da bonificare (estratto da figura 51 ICRAM, marzo 2006)* .....157

*Figura 105: Strato di sedimenti 150-200 cm aree da bonificare (estratto da figura 52 ICRAM, marzo 2006)* .....157

Figura 106: distribuzione delle percentuali di pelite nei campioni ambientali prelevati e sottoposti ad analisi granulometrica .....159

Figura 107 confronto delle % di limo e argilla in campioni con pelite tra il 20% e il 50% (verifica su alcuni campioni ambientali prelevati e sottoposti ad analisi granulometrica) .....162

Figura 108: Ubicazione delle stazioni di campionamento suddivise per fasi di prelievo .....164

Figura 109: Suddivisione dei campioni nelle classi di gestione individuate .....170

Figura 110: mappa Corine Land Cover (2016) (fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/usocoperturasuolo.html>) .....172

Figura 111 – Concentrazione dei sedimenti sabbiosi in sospensione per la mareggiata di Ponente nello stato di fatto (a sinistra) e in configurazione 1 (a destra) .....176

Figura 112 – Concentrazione dei sedimenti sabbiosi in sospensione per la mareggiata di Ponente nella configurazione 1 (a sinistra) e in configurazione 2 (a destra) .....177

Figura 113 – Sezioni utilizzate per i bilanci della portata solida lungo il litorale dallo Scolmatore alle spiagge di Tirrenia .....178

Figura 114 – Portata solida nelle sezioni individuate in Figura 113 , nelle diverse configurazioni, per la mareggiata di Ponente .....179

Figura 115 – Biocenosi bentoniche del Tirreno toscano (Servizio Cartografico della Regione Toscana) .....180

Figura 116 – Immagini satellitari ESA Sentinel-2 raccolte il 3 febbraio (a sinistra) e il 6 febbraio 2019 (a destra). La risoluzione è di 10 m e sono state evidenziate la batimetrica -10 m s.m.m. e l’areale della Posidonia .....180

Figura 117 – Layout di prima fase previsto dal P.R.P. e layout prima fase proposto dal R.T.P.(con chiusura diga Nord) .....204

Figura 118: stato ecologico monitorate nel 2016 – 2018 .....205

Figura 119: stato chimico monitorate nel 2016 – 2018. ....206

Figura 120: Stazioni di campionamento dei sedimenti superficiali (ICRAM) .....208

Figura 121: rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della provincia di Pisa .....212

Figura 122: punti di controllo di O. ovata all’interno delle aree di balneazione di Marina di Pisa .....213

Figura 123: rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Livorno e Rosignano M.mo .....214

Figura 124: Mappa del rumore (tutte le sorgenti) secondo gli indici LAeq diurno (a sinistra) e LAeq notturno (a destra), considerando **tutte le sorgenti presenti** .....225

Figura 125: Mappa del rumore (**solo attività connesse col Porto**) secondo gli indici LAeq diurno (a sinistra) e LAeq notturno (a destra). ....226

Figura 126: Mappa del rumore (**tutte le sorgenti**) secondo gli indici Lden (a sinistra) e Lnight (a destra). standard NMPB 2008 .....226

Figura 127: Mappa del rumore (tutte le sorgenti) secondo gli indici Lden (a sinistra) e Lnight (a destra). CNOSSOS-EU 2015.....227

Figura 128: range uditivo di specie acquatiche e rumore prodotto da sorgenti antropiche (da Slabbekoorn et al.,2010 modificato) .....230

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Figura 129: area di studio e stazioni di campionamento acustico sottomarino (estratto da relazione documento 22623-1 del 11/2016) .....	232
Figura 130: Spettro tipico di rumore ambientale da 1 Hz a 100kHz (Ainslie) .....	233
Figura 131: Grafico di confronto della PSDf per tutte le stazioni con i valori previsti da Ainslie .....	234
Figura 132: traffico totale presente nell'area di studio ( <a href="http://www.gionha.it/fonti-di-disturbo/mappe-del-traffico-marittimo">http://www.gionha.it/fonti-di-disturbo/mappe-del-traffico-marittimo</a> ) .....	236
Figura 133: inquinamento luminoso - zone di protezione.....	238
Figura 134: aree tutelate per legge o per decreto (Piano Strutturale 2 Comune di Livorno).....	240
Figura 135: inquadramento del sistema infrastrutturale – viabilità .....	243
Figura 136: tratto terminale della SCG FiPiLi .....	243
Figura 137: percorsi alternativi per accesso all'area di cantiere .....	245
Figura 138: postazioni di misura – sistema di monitoraggio SGC.....	247
Figura 139: schematizzazione del modello di domanda di mobilità.....	248
Figura 140: flussogramma degli spostamenti in ingresso a Livorno nell'ora di punta 7:45-8:45 .....	249
Figura 141: flussogramma degli spostamenti nell'ora di punta 7:45-8:45 .....	249
Figura 142: flussogramma degli spostamenti Interno-Interno ≤ 5km nell'ora di punta 7:45-8:45 .....	250
Figura 143: inquadramento dei varchi di accesso al Porto di Livorno .....	251
Figura 144: planimetria dei siti Rete Natura 2000 (agg. 4/2020) con le opere di progetto .....	253
Figura 145: Mappa della biocenosi presente nell'area portuale (elaborazione interna dalla tavola Carta geomorfologica generale – CIBM 2017) .....	267
Figura 146: Mappa delle segnalazioni delle specie. Progetto ReNaTo (fonte: Regione Toscana D.G. Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici Settore Tutela e Valorizzazione Risorse Ambientali) .....	268
Figura 147: mappa degli avvistamenti ( <a href="http://sira.arpat.toscana.it/sira/progetti/gionha/mappa.html#">http://sira.arpat.toscana.it/sira/progetti/gionha/mappa.html#</a> ) .....	269
Figura 148: mappatura dell'industria a rischio di incidente rilevante .....	280
Figura 149: mappe di rischio industriale .....	281
Figura 150: Tracciato delle condotte.....	282
Figura 151: tracciato del gasdotto con inserimento delle nuove opere in progetto (in grigio).....	283
Figura 152: Campo magnetico a 1.5 m dal suolo da una linea aerea di 15 kV .....	285
Figura 153: carta degli elettrodotti e delle stazioni radio base (estratto QC 7 - Piano strutturale 2 Comune di Livorno).....	286
Figura 154 –Rosa delle registrazioni del vento (stazione LAMMA, 2015-2020) .....	292
Figura 155 - Curva di durata del vento e velocità del vento impiegate per i due settori considerati rimettere figura .....	293
Figura 156 – Esempio di mappa delle correnti superficiali nell'alto Tirreno prodotta dal modello NEMO del servizio CMEMS Copernicus ( <a href="http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/">http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/</a> ), con indicazione dei 3 punti nei quali sono state estratte le velocità. ....	294
Figura 157 – Andamento della velocità della corrente longshore per l'anno 2017 (positiva verso Nord) .....	294
Figura 158 – Curva di durata della velocità della corrente diretta verso Nord .....	295
Figura 159 – Curva di durata della velocità della corrente diretta verso Sud.....	295
Figura 160 – Scavo con draga CSD (a sinistra, courtesy of Jan de Nul n.v.) e versamento con motopontone a fondo apribile (a destra) .....	297

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Figura 161 – Versamento con motopontone a fondo apribile (a sinistra) e split-barge (a destra) .....	297
Figura 162 – Ubicazione dell’area di intervento rispetto ai limiti dei siti Rete Natura 2000 e alla mappatura della Posidonia Oceanica .....	299
Figura 163 – Dominio del modello di calcolo tridimensionale utilizzato. A destra i particolari delle griglie di calcolo utilizzate nei tre scenari in cui è stato simulato lo spargimento di sedimenti; a sinistra la distribuzione verticale degli strati. ....	300
Figura 164 - Campi di velocità nei quattro scenari considerati nella configurazione attuale del litorale .....	304
Figura 165 – Definizione delle aree di lavoro analizzate nello studio. Area di versamento (sopra) e di scavo (sotto).....	306
Figura 166 – Vento di Grecale, scavo di imbasamento delle opere foranee Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della draga a benna (in rosso) .....	307
Figura 167 - Vento di Grecale, scavo di imbasamento delle opere foranee; inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria).....	308
Figura 168 - Vento di Grecale, scavo di imbasamento delle opere foranee inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (sezione verticale) .....	308
Figura 169 – Vento di Grecale, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della draga (in rosso).....	309
Figura 170 - Vento di Grecale, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria).....	310
Figura 171 - Vento di Grecale, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (sezione verticale) .....	310
Figura 172 – Corrente diretta verso Sud, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della draga (in rosso).....	311
Figura 173 - Corrente diretta verso Sud, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria).....	312
Figura 174 - Corrente diretta verso Sud, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (sezione verticale) .....	312
Figura 175 – Corrente diretta verso Sud, ripascimento sommerso con split barge Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della betta (in rosso) .....	313
Figura 176 - Corrente diretta verso Sud, ripascimento sommerso con split barge inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria).....	314
Figura 177 - Corrente diretta verso Sud, ripascimento sommerso con split barge concentrazione di sedimenti in sospensione al termine del versamento (sezione verticale).....	314
Figura 178 – Ubicazione della zona di ripascimento sommerso .....	315
Figura 179 – Planimetria del ripascimento sommerso .....	316
Figura 180 – Piano d’onda della mareggiata di Ponente da 1 g/anno.....	317
Figura 181 - Piano d’onda della mareggiata di Maestrale da 1 g/anno.....	318
Figura 182 - Piano d’onda della mareggiata di Mezzogiorno/Scirocco da 1 g/anno .....	318
Figura 183 - Piano d’onda della mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a fine lavori .....	319
Figura 184 - Piano d’onda della mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a un anno dalla fine lavori .....	319

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Figura 185 – Circolazione idrodinamica conseguente alla mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a fine lavori .....	320
Figura 186 - Circolazione idrodinamica conseguente alla mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a un anno dalla fine lavori.....	321
Figura 187 – Circolazione idrodinamica conseguente alla mareggiata di Maestrale da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a un anno dalla fine lavori .....	321
Figura 188 – Batimetria del litorale a una anno dalla fine lavori .....	322
Figura 189: Variazione della linea di riva fra 1878 e 1988 su base IGM (a sinistra) e ortofoto 2013 (a destra) [Macchia P., 2015).....	338
Figura 190: Ripascimento strutturale noto come “zandmotor” (Ter Heijde, Olanda).....	338
Figura 191: Aree interessate dal ripascimento sommerso .....	339
Figura 9.4 - Immagini satellitari ESA Sentinel-2 raccolte il 3 febbraio (a sinistra) e il 6 febbraio 2019 (a destra). La risoluzione è di 10 m e sono state evidenziate la batimetria -10 m s.m.m. e l’areale della Posidonia .....	341
Figura 193 – Concentrazione dei sedimenti sabbiosi (sabbie fini) in sospensione durante una piena dell’Arno ( $T_R \sim 10$ anni) in concomitanza con una mareggiata di Ponente .....	342
Figura 194 – Tracciato del sabbiodotto con punto di collegamento alla draga (rosso) e punti di scarico (giallo).....	343
Figura 195 – Sabbiodotto di Bibione in esercizio (HS marine, 2019).....	344
Figura 196: relazioni trofiche e livelli funzionali nell’ecosistema di Posidonia oceanica. Da Boudouresque et al. (1994 b), modificato. ....	344
Figura 197: intrappolamento del sedimento e riduzione dell’idrodinamismo in una prateria di Posidonia Oceanica. Da Boudouresque et al. ....	345
Figura 198: ruolo ecologico della prateria di Posidonia Oceanica. Da Harmelin (1993) e M.A. Mateo (inedito).....	345
Figura 199: Fase di prelievo di zolla con tecnica manuale.....	346
Figura 200: talea ortotropa (a sx, fissata a un tutore) e plagiotropo (a dx, tre fasci di foglie fissati da un chiodo a U) di Posidonia Oceanica. Tecnica dell’Università di Nizza- Sophia Antipolis ®. Da Boudouresque (2001) .....	347
Figura 201: Fase di prelievo di grandi zolla mediante mezzi meccanici, con benna tradizionale (a sinistra) e con benna idraulica (a destra) recentemente messa a punto che permette di realizzare lo scavo per alloggiamento delle zolle contestualmente alla posa.....	348
Figura 202: Schema a scacchiera di disposizione delle zolle nella parcella di trapianto .....	348
Figura 203: Benna idraulica appositamente realizzata per il prelievo di grandi zolle.....	349

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: riepilogo dei siti estrattivi censiti .....	62
Tabella 2: Volumi di dragaggio suddivisi per macro fasi.....	116
Tabella 3 – Range di valori empirici per i termini sorgente relativi alle diverse tecnologie di dragaggio (Becker et al., 2015) .....	121
Tabella 4: Tipologie di pezzature naturali e quantitativi in fornitura .....	136

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Tabella 5: Sintesi degli esiti delle prove di permeabilità Lefranc.....	143
Tabella 6: Ripartizione in media percentuale della pelite in funzione dei livelli di profondità di campionamento .....	159
Tabella 7: Distribuzione granulometrica dei campioni di indagine per i quali i certificati riporta la pelite al limite di 0.063 mm .....	161
Tabella 8: Classificazione della qualità dei sedimenti risultante dall'applicazione dei criteri di integrazione ponderata.....	168
Tabella 9 - Scenari analizzati nello studio della circolazione idrodinamica e del trasporto solido dei sedimenti in sospensione. ....	175
Tabella 10 -Scenari analizzati nello studio dell'interferenza del progetto con le portate di piena dello Scolmatore d'Arno.....	181
Tabella 11: concentrazioni di O. ovata ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Pisa .....	213
Tabella 12: concentrazioni di O. ovata nella colonna d'acqua presso il punto di controllo della provincia di Livorno.....	215
Tabella 13: Risultati della misura in continua: la distanza del punto di misura è stimata a partire dal confine stradale.....	222
Tabella 14: Confronto fra i livelli misurati durante le misure brevi ed il corrispondente livello misurato nella posizione in continua .....	223
Tabella 15: Confronto fra valori misurati ed output del modello di calcolo, in rosso sono evidenziati i valori la cui differenza (in valore assoluto) superi 3 dB(A). ....	228
Tabella 16: esempio di valori soglia per diversi tipi di rumore (impulsi singoli, multipli e non impulsivi) capaci di produrre le prime significative risposte comportamentali in diverse specie di mammiferi marini (da Southall et al. 2007 modificato) .....	235
Tabella 17: misure mitigative del rumore in ambiente marino (da Jasny et al., 2005 modificato) .....	235
Tabella 18: Abbondanza delle varie classi di natanti AIS nell'area di studio. Il conteggio delle imbarcazioni è riportato utilizzando una scala logaritmica.....	236
Tabella 19: Passaggio di veicoli ai varchi del Porto di Livorno e legati al ciclo merci.....	250
Tabella 20: Traffico veicoli afferenti al ciclo RoRo-Pax .....	251
Tabella 21: Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020) .....	254
Tabella 22: Specie in All. II della Dir 92/43/CEE (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020) .....	255
Tabella 23: Altre specie di interesse conservazionistico (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020).....	255
Tabella 24: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020) .....	256
Tabella 25: fonte CIBM (estratto Rapporto Ambientale).....	257
Tabella 26: Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020) .....	260
Tabella 27: Specie in All. II della Dir 92/43/CEE e art. 4 Direttiva 2009/147/CE (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020).....	261
Tabella 28: Altre specie di interesse conservazionistico (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020).....	262

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Tabella 29: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020) .....	264
Tabella 30: Valutazione preliminare della potenziale vulnerabilità al progetto delle specie di interesse comunitario segnalate nei due siti marini (ZSC IT5160018 e SIC IT5160021) .....	270
Tabella 31: Individuazione preliminare dei potenziali fattori perturbativi derivanti dal progetto in <b>Fase di Cantiere</b> .....	273
Tabella 32: Individuazione dei potenziali fattori perturbativi derivanti dal progetto in <b>Fase di Esercizio</b> .....	276
Tabella 33: Correlazione pontili - sostanze movimentate per condotta - stabilimenti di destinazioni .	281
Tabella 34: limiti normativi DPCM 08/07/2003 - radiofrequenze .....	284
Tabella 35: incremento della produzione la porto di Livorno dopo la realizzazione della Darsena Europa (fonte: Il Porto di Livorno e gli investimenti per Darsena Europa – anno 2017) .....	288
Tabella 36 – Caratteristiche del vento impiegato per lo studio della circolazione idrodinamica generata da vento.....	293
Tabella 37 – Dati di base per lo studio della torbidità generata dello scavo di imbasamento delle opere foranee .....	301
Tabella 38 – Dati di base per lo studio della torbidità generata da scavo del canale d’ingresso tramite draga CSD. ....	302
Tabella 39 – Dati di base per lo studio della torbidità generata dal rilascio di sedimenti tramite motopontone a split barge.....	303

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo **Studio Preliminare Ambientale** del Progetto di Fattibilità tecnico-economica (di seguito "*preliminare*") delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della PIATTAFORMA EUROPA nel porto di Livorno.

Il progetto preliminare della 1° fase dalla Piattaforma Europa è stato redatto e consegnato nel novembre 2019 e valutato dal Presidente dell'AdSP MTS nel dicembre 2019.

La suddetta soluzione progettuale è stata successivamente verificata mediante simulazioni interattive "real time" di navigabilità e manovrabilità effettuate presso la società CETENA di Genova; a seguito di tali risultati è in corso la redazione del progetto definitivo ottimizzato che costituirà pertanto il quadro progettuale per la nuova Piattaforma Europa. Di tale soluzione definitiva se ne riporteranno nel presente documento gli elementi fondamentali (vedi paragrafo 5.10).

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale si rende necessaria in quanto il progetto appartiene alla tipologia di cui all'allegato II "Progetti di competenza statale" alla Parte Seconda del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii., in particolare per quanto attiene alla tipologia di cui al punto 11 del suddetto allegato "*Porti marittimi commerciali, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a navi di stazza superiore a 1.350 tonnellate. Terminali marittimi, da intendersi quali moli, pontili, boe galleggianti, isole a mare per il carico e lo scarico dei prodotti, collegati con la terraferma e l'esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1.350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse*".

Propedeuticamente alla fase di progetto definitivo, in corso di sviluppo, il proponente intende attivare la procedura di ex scoping, ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs 152/06, allo scopo di definire le tematiche ed il livello di dettaglio dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), e individuare gli eventuali approfondimenti in base ad eventuali richieste degli Enti coinvolti nel procedimento ambientale.

L'opera in progetto attua la nuova 1° fase del Piano Regolatore Portuale, assoggettato alla procedura di **Valutazione Ambientale Strategia** e approvata con parere motivato **Determinazione n. 4 del 03/06/2017** dal NURV Regione Toscana.

## 2 INTRODUZIONE

Il porto di Livorno, così come si presenta oggi (Figura 1), deriva in termini di infrastrutture da quanto programmato ed attuato con il previgente Piano Regolatore Portuale (PRP) risalente al 1955. Nel 1973 il PRP fu oggetto di una variante che ha consentito la realizzazione della Darsena Toscana; questa darsena rappresenta ancora oggi l'unica infrastruttura dedicata esclusivamente ai contenitori, mentre negli ultimi anni, utilizzando lo strumento urbanistico dell'Adeguamento Tecnico Funzionale, sono state introdotte alcune modeste variazioni al PRP ma senza migliorarne significativamente la funzionalità e l'operatività.

Infine, nel 2010 è stata approvata una seconda ed ultima variante al Piano Regolatore Portuale del 1955, finalizzata esclusivamente alla realizzazione di infrastrutture per l'approdo turistico all'interno del Porto Mediceo.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

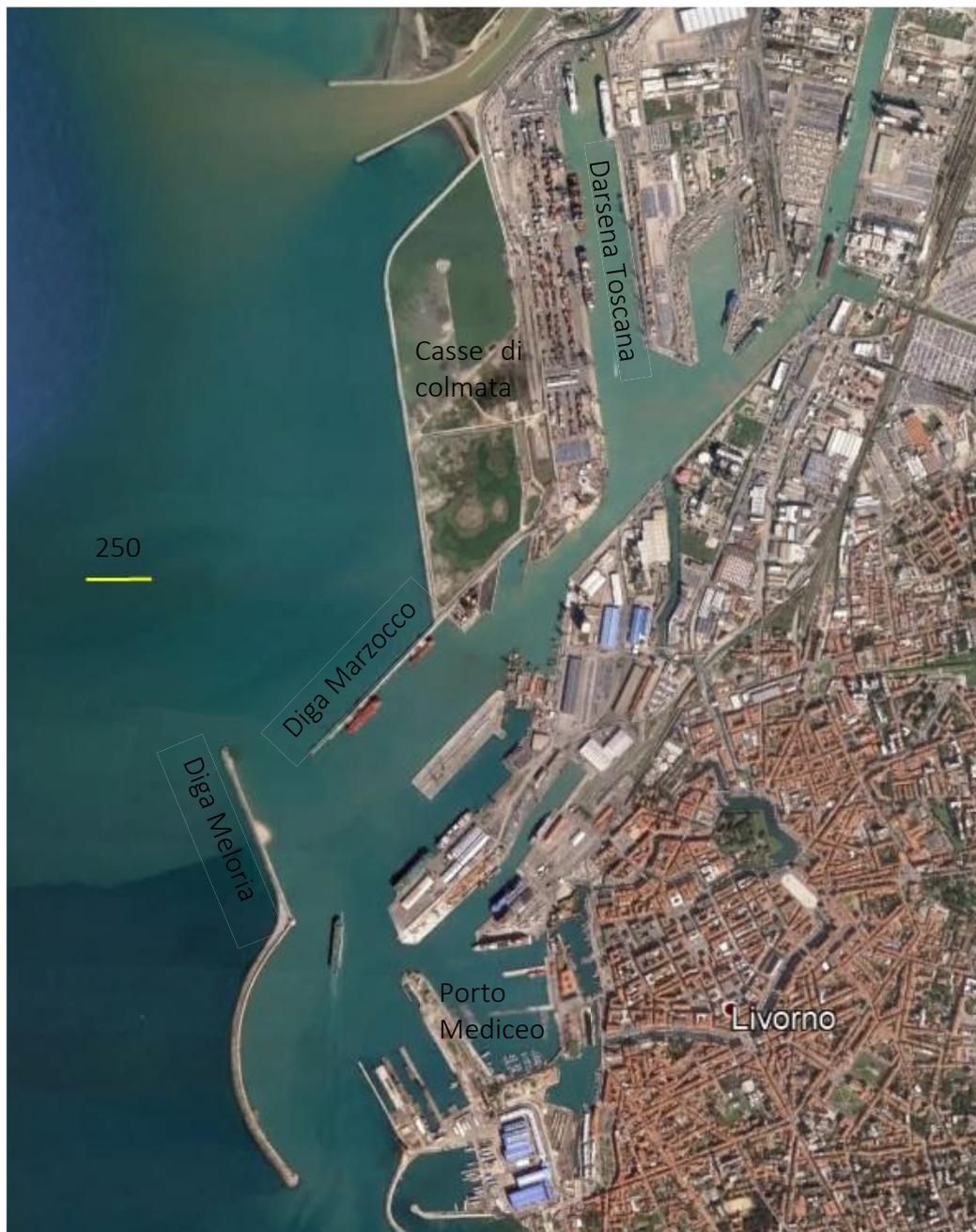


Figura 1: stato attuale del Porto di Livorno

Il Progetto dell'opera prevede la realizzazione di opere marittime di protezione mediante la nuova imboccatura portuale del porto di Livorno (imboccatura Nord) ed il nuovo bacino portuale con il canale navigabile, previa attività di dragaggio.

Il progetto preliminare prevede una nuova imboccatura portuale costituita da un canale di accesso dragato a quota -17 m l.m.m contenuto tra due dighe a difesa del canale della darsena ("Diga foranea Nord tratto a cassoni" e "Nuova diga della Meloria"). Attraverso un canale di accesso denominato canale della darsena, dragato a quota -17.00 ÷ -16.00 m l.m.m., si accederà ad un bacino portuale prospiciente le vasche di colmata, denominato Darsena Europa, protetto da due dighe.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Sarà inoltre prevista la demolizione della diga della Meloria ed il potenziamento dell'attuale accesso del porto di Livorno (imboccatura Sud) con la realizzazione di un bacino di evoluzione con cerchio di diametro 500 m e dragato a quota -13 m l.m.m, sia in corrispondenza dell'ingresso nel bacino Santo Stefano che dello specchio acqueo prospiciente la diga Sud.

Le opere in progetto rispettano gli obiettivi formulati:

- dal Piano Regolatore del Porto di Livorno vigente;
- dall'Articolazione degli interventi della Prima Fase della Piattaforma Europa come dal documento "Nuovo Piano Regolatore Portuale del Porto di Livorno – Articolazione Temporale degli Interventi" allegato al Provvedimento Presidenziale n° 126 del 03/10/2017

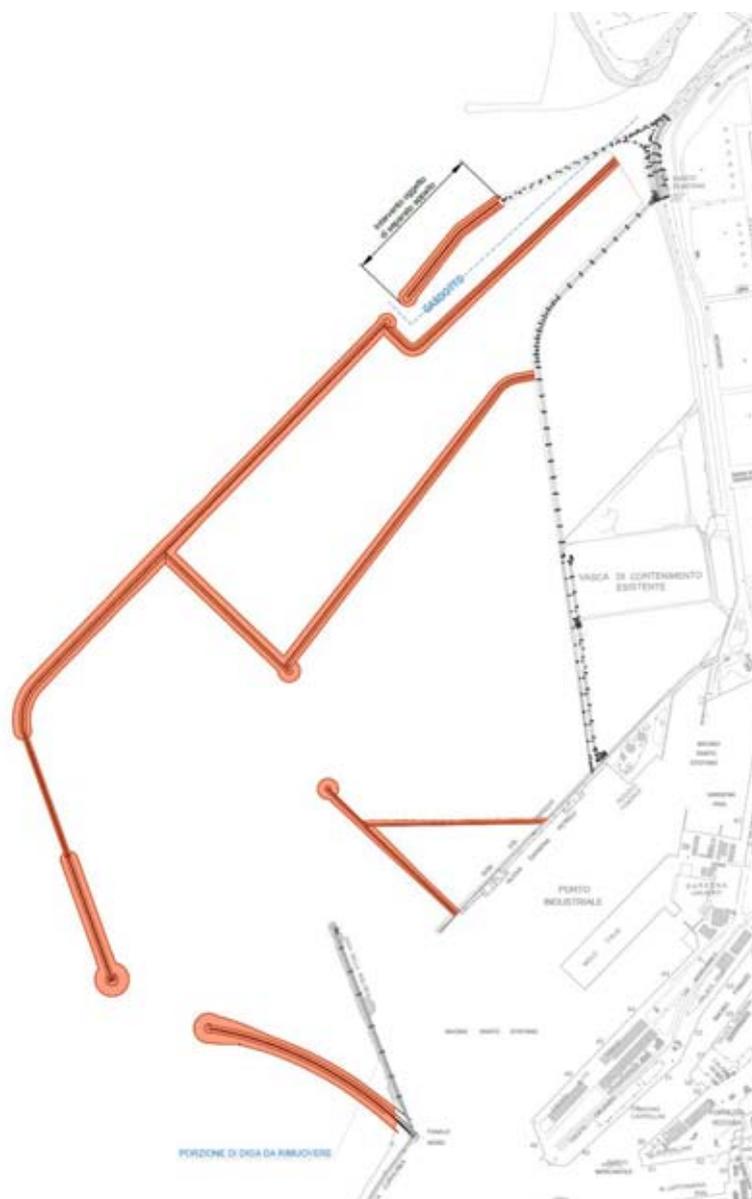


Figura 2: Tracciato delle opere della Progettazione preliminare delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Attualmente l'area oggetto di intervento ricade, in parte, nel Sito di Interesse Nazionale di Livorno di cui al DM 147/2014; è in corso di sviluppo la " *Procedura per la derivazione di valori di riferimento in aree marine e salmastre interne alla perimetrazione dei S.I.N.* ", ai sensi del Decreto Direttoriale del MATTM dell'8 giugno 2016 " *Criteri per la definizione dei valori di riferimento specifici di concentrazione degli inquinanti per i materiali risultanti dalle attività di dragaggio* " ai fini di una deperimetrazione del SIN. Con nota RiA03-531\_2020-0149 del 11/06/2020 è stata indetta dal Ministero dell'Ambiente – Direzione Generale per il Risanamento Ambientale, la conferenza di servizi istruttoria per l'esame della suddetta documentazione.

### 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il porto di Livorno si affaccia sul mar Ligure e si estende geograficamente all'interno e lungo la linea di costa compresa tra la foce del Canale Scolmatore del Fiume Arno ed il bacino Morosini.

L'area d'intervento è ubicata all'interno dell'area portuale di Livorno (Figura 1), più precisamente nel "porto nuovo" ubicato a nord.

Il porto di Livorno ha due bocche di accesso, quella relativa al porto nuovo è la bocca nord compresa fra l'estremità ovest della diga del Marzocco e la diga della Meloria.

Il porto nuovo è composto dal Porto Mediceo, la Darsena Vecchia, la Darsena nuova o del Cantiere, il bacino Cappellini ed il bacino Firenze.

La superficie complessiva delle aree portuali a terra di competenza dell'Autorità Portuale è di circa 2.5 milioni di m<sup>2</sup>, di cui 0.8 milioni di m<sup>2</sup> compresi all'interno della cinta doganale. Lo specchio acqueo del porto di Livorno ha un'estensione di circa 1.6 milioni di m<sup>2</sup> Il porto dispone complessivamente di circa 11 km di banchine e di 90 accosti con profondità variabili da -6.00 a -13.00 m s.l.m.m.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

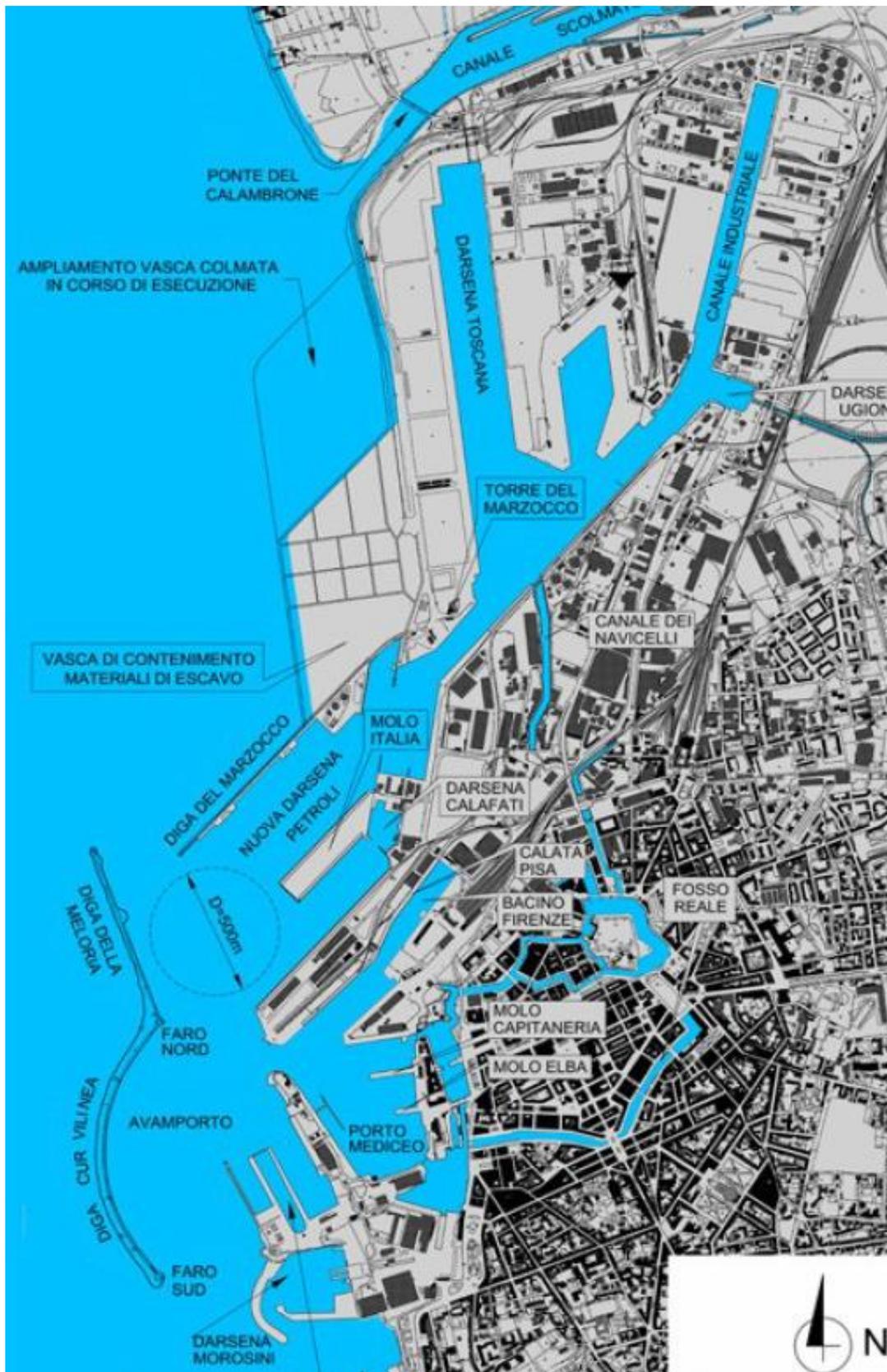


Figura 3: assetto attuale del Porto di Livorno

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 4 QUADRO PROGRAMMATICO

L'analisi programmatica e normativa individua le relazioni esistenti tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale vigenti.

Verranno analizzati:

- gli strumenti pianificatori che hanno in qualche modo attinenza con la realizzazione delle opere e con gli effetti da queste indotti, allo scopo di determinare le principali opzioni di sviluppo, trasformazione e salvaguardia previste dalle autorità competenti per il territorio nell'ambito in cui si andranno ad inserire gli interventi previsti dal progetto;
- il rapporto intercorrente tra le linee strategiche generali della pianificazione, come espresse dai disposti amministrativi diversamente competenti e ordinati e gli obiettivi del progetto con riferimento alle caratteristiche degli interventi da questo previsti.

Per quanto riguarda le linee di assetto del territorio in cui il progetto va a collocarsi si farà riferimento agli strumenti di pianificazione e programmazione, internazionali, nazionali, regionali, provinciali e comunali.

### 4.1 Pianificazione e Programmazione Internazionale

#### 4.1.1 Programma europeo Autostrade del Mare

Il percorso che ha portato alla nascita delle Autostrade del Mare inizia con l'introduzione del concetto di Rete Trans-Europea dei Trasporti (TEN-T) all'interno del Trattato di Maastricht del 1992.

Con la successiva adozione da parte della Commissione del Libro Bianco dell'Unione Europea sui Trasporti, nel 2001 inizia a delinarsi il quadro effettivo della situazione dei trasporti e viene presentato un ambizioso programma di azioni comuni all'interno del quale le Autostrade del Mare rivestono un ruolo strategico per lo sviluppo e il potenziamento dell'intermodalità tra gli Stati. Prende quindi forma il Progetto Prioritario 21 (PP21 "Motorways of the Sea").

Le Autostrade del Mare sono oggi un elemento essenziale della politica europea dei trasporti. La loro rilevanza strategica è ribadita anche dalla revisione delle linee guida TEN-T, all'interno delle quali sono indicate come la "dimensione marittima della Rete Trans-Europea dei Trasporti".

Il Regolamento EU n. 1315/2013 fissa le nuove linee guida per implementare e sviluppare le Reti TEN-T. L'approccio scelto prevede un'articolazione "a doppio strato" caratterizzata da una rete centrale (core network) e una rete generale (comprehensive network). Mentre il completamento di quest'ultima è previsto per il 2050, la rete centrale dovrà essere portata a compimento entro il 2030 con la piena attività di nove corridoi. Ciascuno di essi sarà caratterizzato da integrazione modale, interoperabilità e sviluppo coordinato delle infrastrutture, in particolare nelle tratte transfrontaliere e in corrispondenza delle strozzature.

I corridoi della rete centrale dovranno, inoltre:

- includere almeno tre modalità differenti di trasporto;
- attraversare almeno tre Stati membri;
- prevedere l'accesso ai porti marittimi.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 4: Il Porto di Livorno all'interno delle reti TEN-T

Il programma europeo Autostrade del Mare prevede l'implementazione di un sistema articolato di trasporti marittimi in grado di accrescere l'efficacia e la competitività della modalità di trasporto combinata strada-mare. Le Autostrade del Mare sono una soluzione alternativa e spesso complementare al trasporto stradale, volta ad incentivare il trasporto via mare delle merci tradizionalmente stivate in containers ed automezzi.

Le Autostrade del Mare nazionali registrano eccellenti performances non solo nel panorama marittimo e portuale italiano bensì rappresentano una best practice anche a livello europeo dove, fonte Eurostat, sulla base degli ultimi dati disponibili del 2016, l'Italia occupa la seconda posizione nell'UE-28 per traffico Ro-Ro e la prima posizione per passeggeri totali movimentati con ferry e per passeggeri su tratte nazionali.

Per il periodo 2014-2020 l'Unione Europea ha previsto a partire dal 1 gennaio 2014 l'istituzione di una nuova Agenzia "Innovation and Networks Executive Agency (INEA)", l'assegnazione di una nuova denominazione alla rete "Connecting Europe Facility (CEF) Transport" e il finanziamento di un nuovo Programma "Horizon2020". Alla stessa INEA è assegnata la gestione delle residue azioni del Programma TEN-T 2007-2013 ancora in essere.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Il **porto di Livorno** è inserito direttamente, o come terminale del ramo innestato nel nodo di Firenze, nelle **reti europee TEN T** in tema di:

- strade, porti, terminal strada-ferrovia e aeroporti;
- vie d'acqua interne e porti;
- ferrovie (merci, porti e terminal strada-ferrovia);
- Corridoio Scandinavia-Mediterraneo.

A livello nazionale nel 2004 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha fondato la Rete Autostrade Mediterranee S.p.A. (RAM S.p.A.), la quale promuove a livello nazionale il programma Autostrade del Mare.

Il 21 dicembre 2017 RAM ha firmato un protocollo d'intesa con ASP dell'Alto Tirreno, Interporti di Padova e Verona, Regione Toscana e Veneto, Rete Ferroviaria Italiana per un'integrazione intermodale strada, ferrovia e mare. Il testo dell'intesa prevede l'avvio di uno studio per attivare un trasporto combinato che fa capo all'interporto di Livorno e che comprenda la strada, il mare e la ferrovia, con l'obiettivo di raggiungere l'Europa centro-settentrionale. Secondo RAM Logistica Infrastrutture, il nuovo servizio potrebbe trasferire dalla strada alla rotaia o alla nave 2700 veicoli industriali al mese, tagliando 4800 tonnellate l'anno di emissioni di CO2.

La recente revisione delle reti TEN compiuta da parte dell'Unione Europea ha individuato Livorno come terminale dell'Alto Tirreno delle reti di adduzione ai due corridoi TEN Genova - Rotterdam e Helsinki - La Valletta.

#### 4.1.2 Libro bianco dei Trasporti – rev. 2011

Il Libro Bianco dei trasporti, nella sua versione aggiornata al 2011, fornisce una visione e indica la direzione in cui l'Unione Europea ha inteso raggiungere i propri obiettivi di sviluppo in tale settore.

Fondamentale appare questo assunto: *“La riduzione della mobilità non è un'opzione praticabile”*.

Tale consapevolezza, non prescinde, però, dalle modalità con le quali sviluppare tale settore: *“l'obiettivo primario della politica europea dei trasporti è quello di contribuire a realizzare un sistema che sostenga il progresso economico europeo, rafforzi la competitività e offra servizi di mobilità di elevato livello, garantendo allo stesso tempo un uso più efficace delle risorse. In pratica i trasporti devono utilizzare meno energia ed energia più pulita, impiegare più efficacemente un'infrastruttura moderna e ridurre il loro impatto negativo sull'ambiente e su elementi fondamentali del patrimonio ambientale quali acqua, terra ed ecosistemi.”*

Il Libro Bianco si conclude con una Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile e l'elenco di iniziative ad essa allegate.

Sul piano dei trasporti marittimi viene indicato di **valorizzare al massimo le potenzialità del trasporto marittimo**.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

#### 4. Una "cintura blu" marittima e l'accesso di mercato ai porti

Lo spazio europeo del trasporto marittimo senza confini dovrebbe essere ulteriormente sviluppato creando una "cintura blu" per consentire libertà di movimento in mare in e attorno all'Europa e valorizzando al massimo le potenzialità del trasporto marittimo e per vie navigabili interne.

- Fare sì che tutte le autorità competenti utilizzino gli strumenti di monitoraggio, garantire la piena interoperabilità tra i sistemi TIC nei settori della navigazione, assicurare il monitoraggio delle navi e delle merci (cintura blu) e creare adeguate strutture portuali ("corsie blu").
- Definire un quadro per il rilascio di certificati di esenzione di pilotaggio nei porti dell'Unione europea.
- Riesaminare le restrizioni alla fornitura di servizi portuali.
- Migliorare la trasparenza in materia di finanziamento dei porti, chiarendo la destinazione dei fondi pubblici alle differenti attività portuali con l'obiettivo di evitare distorsioni della concorrenza.

Se da un lato si parla di sviluppo, dall'altro vi sono obiettivi di tutela ambiziosi: l'UE ribadisce la necessità di ridurre drasticamente le emissioni di gas serra a livello mondiale con l'obiettivo di mantenere il riscaldamento globale al di sotto di 2°C. Questo significa che entro il 2050 l'Europa deve ridurre le emissioni dell'80-95% rispetto ai livelli del 1990; in particolare, per il settore dei trasporti è necessaria una riduzione al 2050 di almeno il 60% di tali emissioni e una riduzione al 2030 del 8% (rispetto al 1990).

#### 4.1.3 Santuario per i Mammiferi Marini

Il Santuario per i mammiferi marini è un'**area marina protetta internazionale** creata ai sensi di un Accordo internazionale tra Francia, Italia e Principato di Monaco per tutelare un vasto tratto di mare costituito da zone marittime situate nelle acque interne e nei mari territoriali della Repubblica francese, della Repubblica italiana e del Principato di Monaco, nonché dalle zone di alto mare adiacenti. Per la sua vasta estensione, per la vincolistica e per l'iter istitutivo, risulta atipica rispetto alle altre aree marine protette italiane.

Il Santuario per i mammiferi marini è stato inoltre inserito nella lista delle Aree specialmente protette di importanza mediterranea (Specialy Protected Areas of Mediterranean Importance - SPAMIs) prevista dal Protocollo sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA) della Convenzione quadro per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera mediterranea (Convenzione di Barcellona).

Identificata come **area marina di reperimento dalla Legge n. 394 del 1991**, art. 36 (Suppl. ordinario G.U. n. 292 del 13.12.1991) e successive modifiche (vedi Legge n. 426 del 1998, art. 2 (G.U. n. 291 del 14/12/1998)).

Fatto salvo gli articoli n. 4-5-6-7-8 dell'Accordo internazionale, al momento non sono state ancora stabilite da parte italiana specifiche misure relative alla salvaguardia nell'area, ad eccezione di quanto riportato nell'art. 5 della Legge 391/2001 nel quale si vieta la competizione di barche veloci a motore.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 5: L'ampia estensione del "Santuario per i mammiferi marini" che comprende anche il tratto di mare su cui si affaccia il porto di Livorno.

## 4.2 Pianificazione e Programmazione Nazionale

### 4.2.1 Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica

Con la legge n. 164 del 2014 è stato adottato il Piano Strategico della Portualità e della Logistica "al fine di migliorare la competitività del sistema portuale e logistico, di agevolare la crescita dei traffici delle merci e delle persone e la promozione dell'intermodalità nel traffico merci".

La finalità che il Piano si propone non è solo quella di garantire un rilancio del settore portuale e logistico massimizzando il valore aggiunto che il "Sistema Mare" può garantire in termini puramente quantitativi di aumento dei traffici, ma anche quella di fare sì che il "Sistema mare" arrivi ad esplicitare tutto il suo potenziale nella creazione di nuovo valore aggiunto in termini economici ed occupazionali per l'intero Paese.

Il Piano si declina in dieci obiettivi perseguibili mediante altrettante azioni schematizzate nella seguente tabella:

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

**Livello progettazione:**  
 Progetto preliminare

**Elaborato:**  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

<b>Obiettivo 1</b> Semplificazione e snellimento	<b>Azione 1</b> Misure per la Semplificazione e la velocizzazione delle procedure, dei controlli e degli interventi sui Porti di interesse nazionale
<b>Obiettivo 2</b> Concorrenza, trasparenza e upgrading dei servizi	<b>Azione 2</b> Misure per l'efficiamento dei servizi portuali e l'aumento della competitività degli operatori
<b>Obiettivo 3</b> Miglioramento accessibilità e collegamenti marittimi e terrestri	<b>Azione 3</b> Misure per migliorare i servizi di trasporto ed aumentare l'accessibilità dei porti via mare e via terra
<b>Obiettivo 4</b> Integrazione del Sistema Logistico	<b>Azione 4</b> Misure per incentivare l'integrazione delle catene logistiche e delle attività manifatturiere e logistiche
<b>Obiettivo 5</b> Miglioramento delle prestazioni infrastrutturali	<b>Azione 5</b> Misure per il potenziamento infrastrutturale dei porti e dei loro collegamenti terrestri
<b>Obiettivo 6</b> Innovazione	<b>Azione 6</b> Misure per incentivare la ricerca, lo sviluppo e l'innovazione tecnologica nella portualità italiana
<b>Obiettivo 7</b> Sostenibilità	<b>Azione 7</b> Misure per l'efficiamento energetico e la sostenibilità ambientale dei porti
<b>Obiettivo 8</b> Certezza e programmabilità delle risorse finanziarie	<b>Azione 8</b> Misure per il finanziamento della gestione e degli investimenti dei Sistemi Portuali
<b>Obiettivo 9</b> Coordinamento Nazionale, condivisione e confronto partenariale	<b>Azione 9</b> Coordinamento, programmazione e promozione nazionale del Sistema Mare
<b>Obiettivo 10</b> Attualizzazione della governance del Sistema Mare	<b>Azione 10</b> Misure per adeguare la Governance dei Porti alla missione della Portualità italiana

Con riferimento al progetto in esame, gli obiettivi e le corrispondenti azioni maggiormente pertinenti appaiono essere i numeri 5, 6, 7, 8. Queste ultime si prevede di attuarle mediante le seguenti attività in piena compatibilità con l'attività di espansione portuale in analisi.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

AZIONI	ATTIVITÀ
<b>AZIONE 5</b> Misure per il potenziamento infrastrutturale dei porti e dei loro collegamenti terrestri	<p>5.1. Definizione dei criteri di selezione e priorità delle proposte di finanziamento pubblico per gli investimenti proposti dalla AdSP</p> <p>5.2. Definizione di progetti sulle reti stradali, ferroviarie e idrovie nazionali per aumentare la accessibilità nazionale ed internazionale dei porti italiani</p> <p>5.3. Costituzione di un osservatorio per l'analisi dei costi e dei tempi di realizzazione degli investimenti</p> <p>5.4. Recupero di servitù militari e aree militari demaniali abbandonate, dismesse o sottoutilizzate</p>
<b>AZIONE 6</b> Misure per incentivare la ricerca, lo sviluppo e la innovazione tecnologica nella portualità italiana	<p>6.1. Digitalizzazione della catena logistica</p> <p>6.2. Promozione di collaborazioni strutturate di ricerca fra le AdSP ed Università e Centri di Ricerca</p> <p>6.3. Promozione e finanziamento di programmi di alta formazione a livello nazionale</p> <p>6.4. Misure legislative atte a consolidare la diffusione della Piattaforma Logistica Nazionale</p>
<b>AZIONE 7</b> Misure per l'efficientamento energetico e la sostenibilità ambientale dei porti	<p>7.1. Ipotesi di D.L. che introduca l'obbligo di redazione dei Piani Energetici e Ambientali da parte delle AdSP</p> <p>7.2. Istituzione di un fondo nazionale GREENPORTS di cofinanziamento iniziative coerenti con i PEA dei Porti da assegnare sulla base di criteri di priorità e premialità.</p> <p>7.3. Di concerto con il MISE, introduzione di misure incentivanti per il rinnovo delle flotte nell'ottica di inserire natanti con caratteristiche di <i>green</i> ed <i>energy efficient</i>, in rispetto della normativa comunitaria sugli aiuti di Stato</p>
<b>AZIONE 8</b> Misure per il finanziamento della gestione e degli investimenti dei Sistemi Portuali	<p>8.1. Creazione di un sistema programmabile e bilanciato nell'allocazione delle risorse economiche generate all'interno dei porti del Sistema</p>

L'intervento in progetto risulta, quindi, pienamente supportato da tale programmazione sovraordinata. Il confronto con i porti esteri evidenzia che i più importanti porti del Nord Europa hanno profondità almeno pari a 16 m, mentre diversi porti italiani, tra cui Livorno, presentano fondali meno profondi. Inoltre, l'incremento dimensionale delle navi comporta soste più lunghe delle navi in porto con conseguente intensità di utilizzo delle banchine.

Tra le opere principali in fase avanzata di progettazione, ricade il collegamento ferroviario della Piattaforma Europa con la Darsena Toscana Nord e la linea Tirrenica lato nord.

#### 4.2.2 Rete Natura 2000

Natura 2000 è una rete europea di siti ad alta rilevanza ecologica. Su di essa si basa la politica europea di conservazione della natura e della biodiversità, sviluppata allo scopo di garantire la sopravvivenza, a lungo termine, delle specie e degli habitat di maggiore pregio e più minacciati a livello europeo.

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

**Livello progettazione:**  
 Progetto preliminare

**Elaborato:**  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

A partire dal 1992, con la sottoscrizione della Convenzione di Rio sulla Biodiversità, è stata riconosciuta dagli Stati Membri la necessità di perseguire la conservazione, in situ, degli ecosistemi e degli habitat naturali con l'obiettivo di prevenire le cause di riduzione o perdita della biodiversità.

A livello legislativo questo approccio è stato promosso dalle direttive comunitarie "Uccelli" (Dir. 79/409/CEE e Dir. 2009/147/CE) e "Habitat" (Dir. 92/43/CEE): in particolare, è proprio quest'ultima che sancisce la costituzione della rete Natura 2000, una rete ecologica europea costituita da Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS, già istituite con la Direttiva 79/409/CEE). Queste aree rappresentano i "nodi" della Rete e sono individuate sulla base della presenza al loro interno degli habitat e delle specie di flora e di fauna di grande interesse conservazionistico e particolarmente vulnerabili indicati negli allegati delle due direttive citate.

Al fine di migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000, la direttiva "Habitat" invita gli Stati Membri a mantenere e sviluppare gli elementi del paesaggio che fungono da connessione tra i nodi della rete e che garantiscono quindi la diffusione delle specie di flora e fauna selvatiche.

Un ulteriore elemento innovativo nell'approccio alla conservazione della natura, introdotto dalla direttiva "Habitat", riguarda l'integrazione "delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" con le attività di tutela di habitat e specie (Art. 2). In tale contesto viene, quindi, riconosciuto il valore non solo degli habitat naturali, ma anche di quelli seminaturali originati dalla realizzazione di attività antropiche tradizionali.

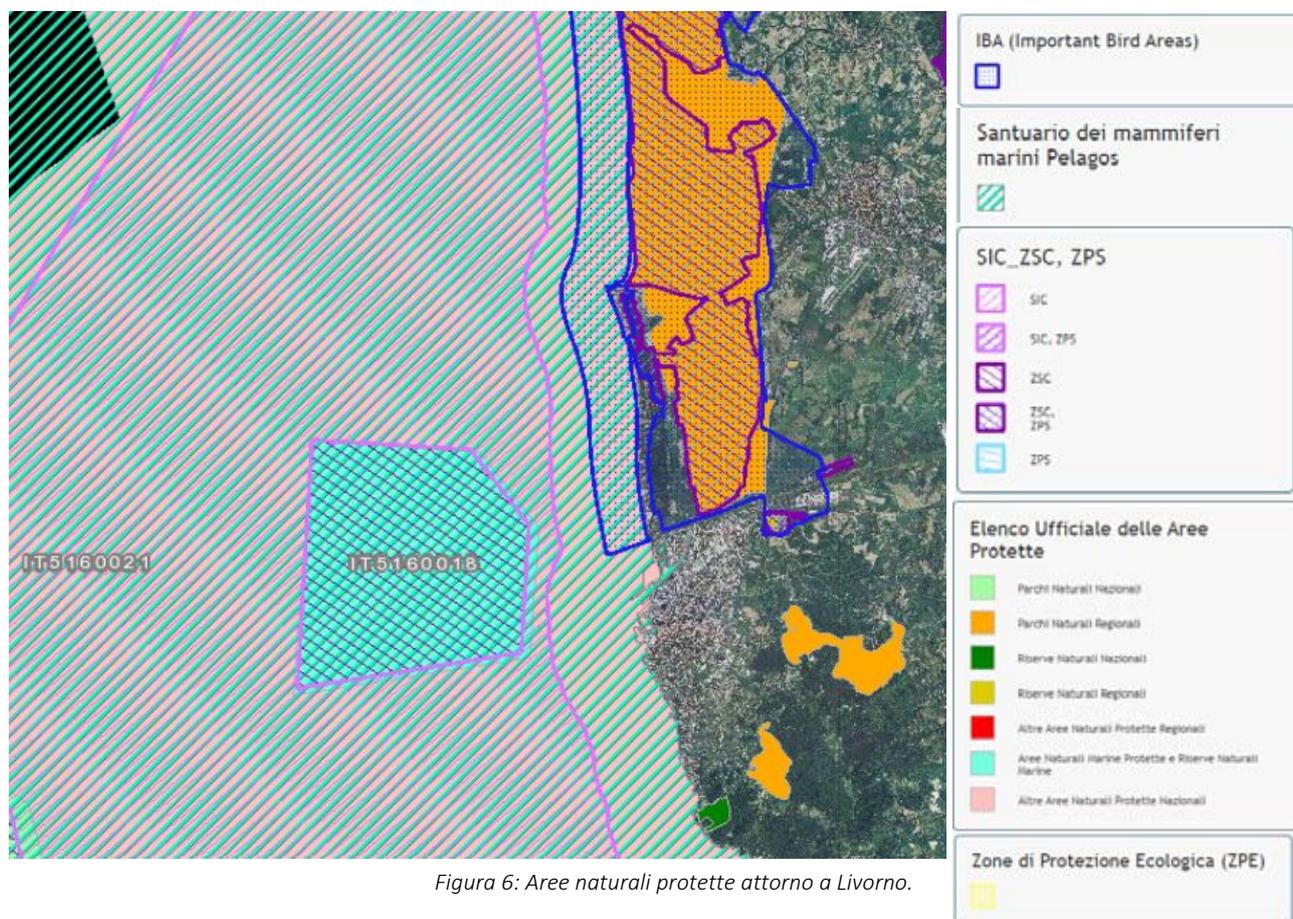


Figura 6: Aree naturali protette attorno a Livorno.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Nella Figura 6 sono cartografate tutte le aree protette presenti nell'ambito territoriale di circa 1 kmq nell'intorno del Porto di Livorno, desunte dal Geoportale Nazionale.

Nella Figura 7 sono cartografati i siti Rete Natura 2000, aggiornati ad aprile 2020.



Figura 7: siti Rete Natura 2000 (estratto dal Geoportale)

Oltre al già citato Santuario per i mammiferi marini, di fronte al porto di Livorno, a circa 3 Km, si evidenzia la presenza del sito IT5160018 – **Secche della Meloria (Area Marina Protetta)** istituita con Decreto 21/10/2009. Si tratta di un SIC istituito con la Deliberazione della Regione Toscana n. 35 dell'8 Giugno 2011; il suddetto sito è stato inoltre designato zone speciali di conservazione (ZSC) con Decreto 22 dicembre 2016 (GU n. 119 del 24/01/2017).

A circa 2 km al Porto è stato recentemente istituito, con Deliberazione n. 2 del 14 gennaio 2020, il pSIC IT5160021 "Tutela del *Tursiops truncatus*".

Tutti i dati sui siti Rete Natura 2000 sono aggiornati all'ultima trasmissione alla Commissione Europea effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad aprile 2020.

La gestione dell'Area Marina Protetta (AMP) Secche della Meloria è affidata all'Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli (Parco MSRM).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

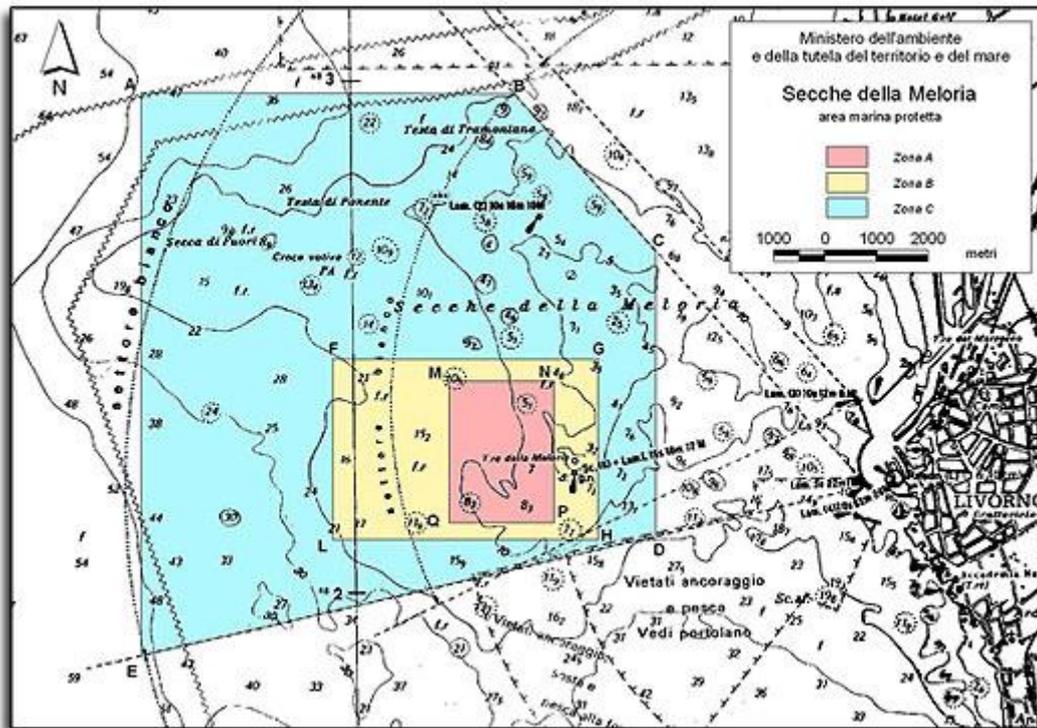


Figura 8: ZSC IT5160018 – Secche della Meloria- Area Marina Protetta

A nord del porto di Livorno, a circa 2,5 Km, si evidenzia la presenza dell'area IBA082M – Migliarino – San Rossore che si sovrappone al sito ZSC – ZPS IT5170002 – Selva Pisana; la suddetta area risulta anche Zona Umida Ramsar AR\_PI\_LU02 “LAGO E PADULE DI MASSACIUCCOLI - MACCHIA DI MIGLIARINO - TENUTA SAN ROSSORE”

Ad est, a circa 6 Km, si trova invece il sito ZSC – ZPS IT5160001 – Palude di Suese e Biscottino.

Nessun sito viene interessato direttamente dal progetto, in ogni caso, tutti gli aspetti legati alle possibili interferenze con i siti della Rete Natura 2000 verranno trattati nella **Valutazione di Incidenza Ambientale** che verrà redatta per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

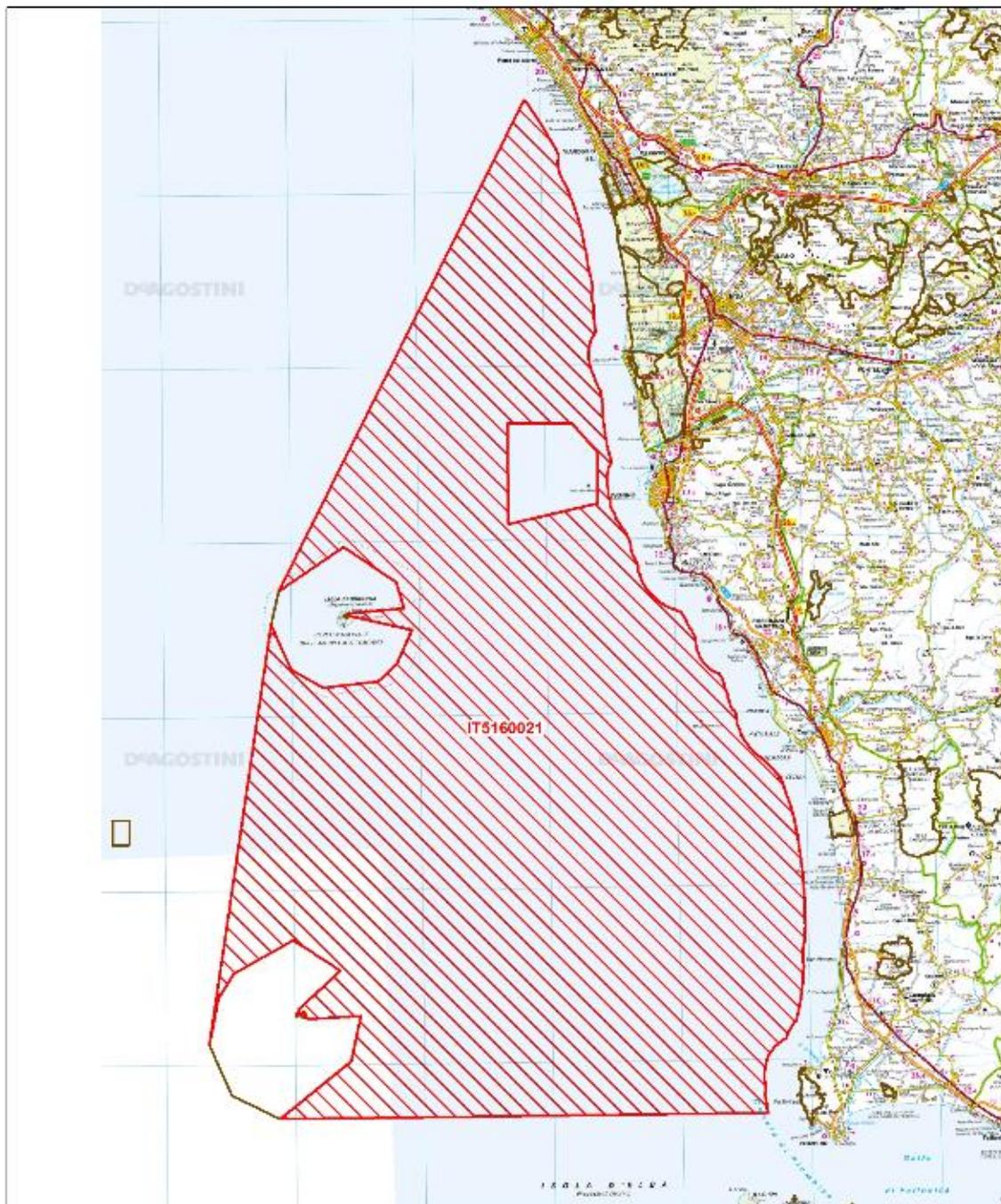


Regione: Toscana

Codice sito: IT5160021

Superficie (ha): 371.920

Denominazione: Tutela del *Tursiops truncatus*



Data di stampa: 17/04/2020

SCALA 1:400.000

Figura 9: pSIC IT5160021

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

#### 4.2.2.1 Important Bird Area IBA

Le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

Si riporta di seguito la scheda all'IBA n. 082 desunta dal "LIPU. 2009. Dalla terra al mare. Studio preliminare per l'individuazione delle IBA (Important Bird Areas) in ambiente marino. LIPU-BirdLife Italia, Parma"

### MIGLIARINO – SAN ROSSORE



**Codice IBA: 082**

Superficie terrestre: 15.315 ha

Superficie marina: 6.304 ha

Protezione: ZPS/SIC IT5120017, ZPS/SIC IT5120016, ZPS/SIC 5170001, ZPS/SIC 5170002, ZPS/SIC 5160001, Parco naturale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.

Area costiera tirrenica a est della città di Pisa, compresa tra gli estuari di Arno e Serchio, occupata da boschi igrofilo planiziali, rimboschimenti, paludi aperte, dune sabbiose, un tratto di mare con acqua bassa lungo la

costa, aree coltivate e pascoli. Include la Tenuta Presidenziale di San Rossore e la fascia marina antistante l'IBA.

#### 4.2.3 Sito di Interesse Nazionale (SIN)

I siti di interesse nazionale sono individuati in relazione alle caratteristiche del sito inquinato, in particolare per quanto riguarda l'estensione e la densità di popolazione dell'area interessata, la quantità e la pericolosità degli inquinanti presenti, i rischi sanitari ed ecologici. La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM),

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

che può avvalersi anche di ISPRA, delle ARPA/APPA, dell'Istituto Superiore di Sanità ed altri soggetti qualificati pubblici o privati.

Con Decreto del 24 febbraio 2003, in G.U. 27 maggio 2003, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha perimetrato il "Sito di Interesse Nazionale" (S.I.N.) di Livorno. L'area interessata dalla perimetrazione del S.I.N. Livorno ammonta a circa 21,935 Km<sup>2</sup>, suddivisi in 14,885 Km<sup>2</sup> marini e di acque interne e 7,050 Km<sup>2</sup> continentali di cui circa 1,000 Km<sup>2</sup> sono ubicati nel comune di Collesalveti e che risulta delimitata a nord dalla bancata in destra idraulica del Canale dello Scolmatore, ad est dall'abitato di Stagno (comune di Collesalveti), a sud dal Torrente Ugione e dalla linea di costa costruita ed a ovest dal mare.

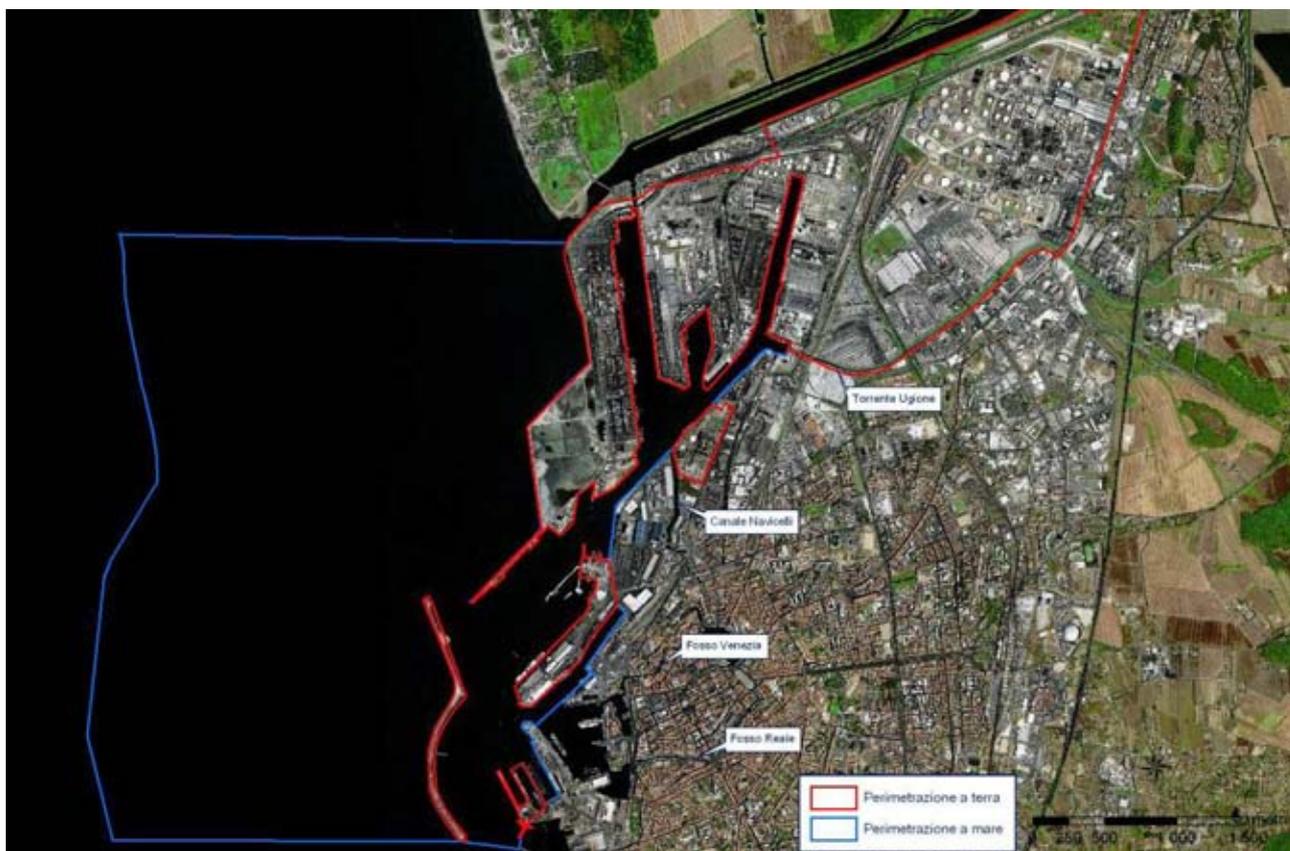


Figura 10: perimetrazione del SIN di Livorno \_febbraio 2003

Nella zona a mare ICRAM ha redatto un piano di caratterizzazione approvato con prescrizioni dalla Conferenza di Servizi "comma 2" (art. 14, Legge 241/90 e sue successive modificazioni e integrazioni) del 06/03/03.

In seguito all'aggiornamento dei dati e delle informazioni relative allo stato di contaminazione delle aziende incluse nella perimetrazione a terra, è stato redatto dall'ICRAM un nuovo piano di caratterizzazione, che ha tenuto conto sia di tali informazioni che delle prescrizioni della sopra indicata Conferenza di Servizi. Il piano di caratterizzazione aggiornato (rif. ICRAM # CII-Pr-TO-L-02.07) è stato approvato dalla Conferenza di Servizi "comma 2" del 9/11/04.

Sulla base dei dati raccolti e della perimetrazione delle aree marine in base ai limiti di contaminazione definiti da ICRAM, l'Autorità di Sistema Portuale di Livorno ha presentato richiesta al MATTM di ri-perimetrazione del SIN.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Con Decreto 147 del 22/05/2014 il MATTM ha ridimensionato il perimetro del SIN limitandolo all'area centrale Enel, alle aree di competenza della Società ENI e alle aree marino-costiere ubicate all'esterno delle dighe foranee e fino a circa 3 km dalla costa sulla base degli esiti della caratterizzazione a mare eseguita da ICRAM. Nel medesimo decreto, l'art.2 stabilisce che la Regione Toscana subentra al MATTM. A seguito di questo passaggio di competenze, la Regione ha emesso le seguenti delibere per la gestione dei siti contaminati:

- DGRT N. 1151 del 23-12-2013 "Linee guida ed indirizzi operativi in materia di bonifiche dei siti inquinati per le aree di cui all'art. 36bis commi 2 e 3 del D.L. 83/2012"
- 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".
- LR 61 del 28/10/2014 che ha sostituito la DGRT 1193 del 23/12/2013 "Indirizzi per l'interpretazione e l'applicazione dell'art. 13, comma 5, lettera A), della L.R. 25/98".



Figura 11: nuova perimetrazione del SIN di Livorno, estratta dal Decreto del MATTM n. 147 del 22/05/2014

Attualmente è in atto la procedura di de-perimetrazione dei SIN dei porti di Livorno e di Piombino ai sensi del DD 08.06.16 che riguarda la determinazione dei valori di riferimento in aree marine e salmastre

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

interna all'attuale perimetrazione dei SIN. A tal fine il 24.07.2019 è stata avviata una campagna di indagine ambientale dei sedimenti, nell'ambito della convenzione stipulata in data 20/12/2018 (Protocollo n.58166 del 02/10/2018) tra AdSP-MTS e ISPRA per il supporto tecnico-scientifico riguardo la classificazione qualitativa dei materiali da dragare, funzionale all'individuazione delle differenti opzioni di gestione dei sedimenti dell'area che sarà interessata dalla futura costruzione delle opere.

In data 08/07/2020 ISPRA ha trasmesso la relazione *“Caratterizzazione preliminare dei sedimenti dell'area marina interessata dai futuri dragaggi relativi alla realizzazione della Darsena Europa”* e con nota RiA03-531\_2020-0149 del 11/06/2020 il Ministero dell'Ambiente – Direzione Generale per il Risanamento Ambientale, ha indetto la conferenza di servizi istruttoria per l'esame della suddetta documentazione ai fini della deperimetrazione del S.I.N. di Livorno ai sensi del Decreto Direttoriale del MATTM dell'8 giugno 2016.

#### 4.2.4 Piano di gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Arno integrato da componenti designati dalle regioni il cui territorio ricade nel distretto idrografico, con deliberazione n. 231 del 17 dicembre 2015 ed approvato con DPCM del 26 ottobre 2016 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

Tale Piano deriva dalla Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, che pone l'obiettivo, agli enti competenti in materia di difesa del suolo, di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

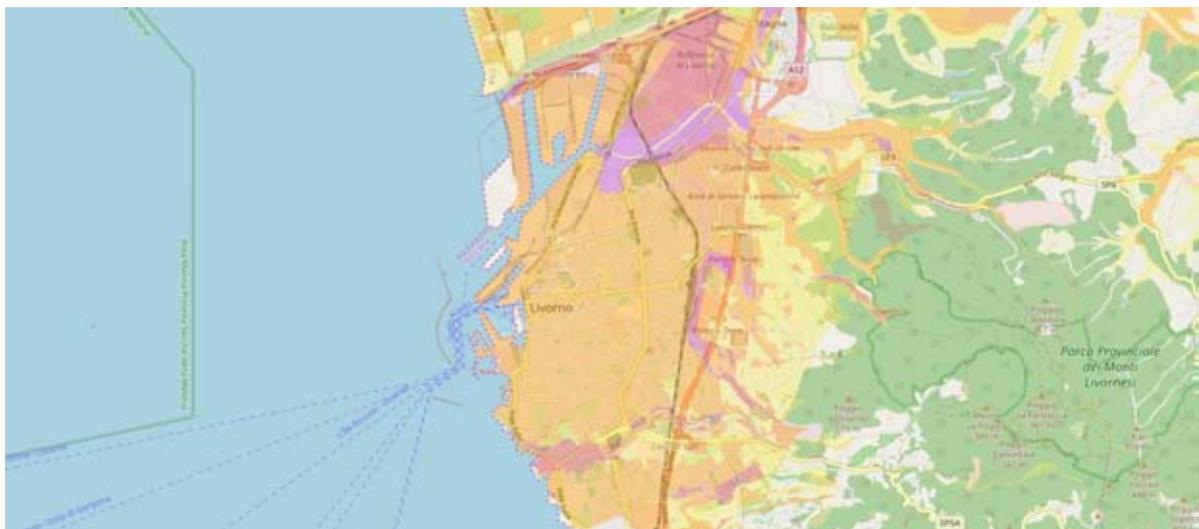
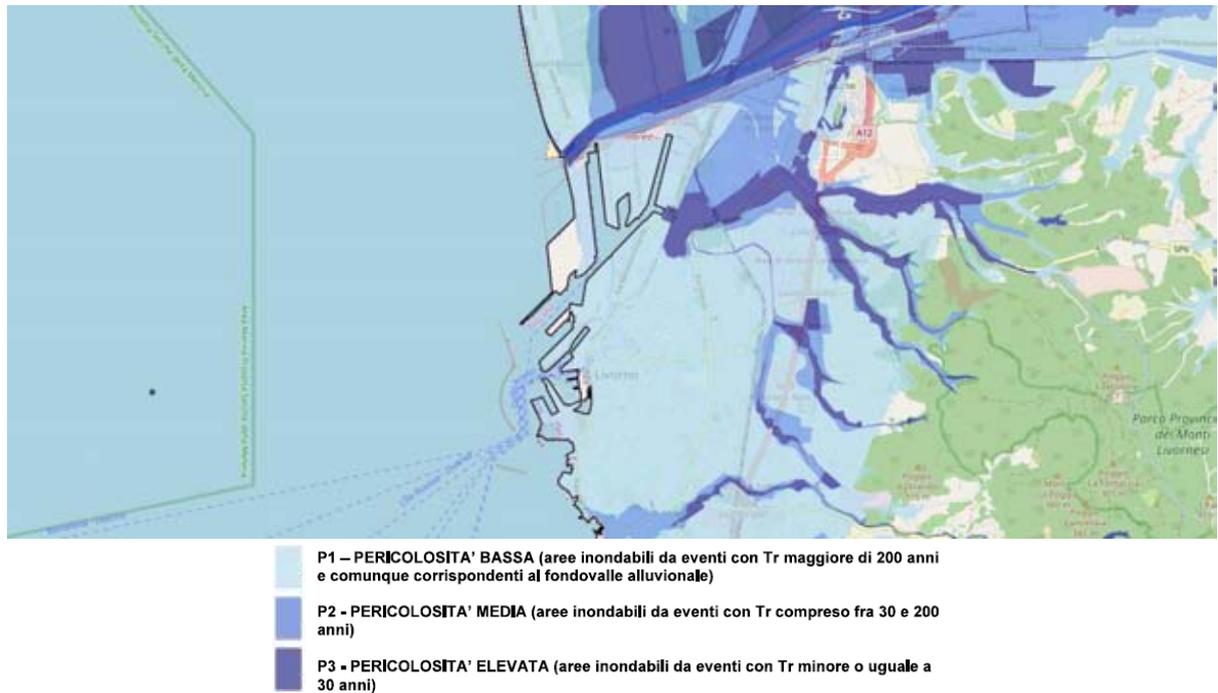
Nota importante è che nel bacino del fiume Arno e per gli ex bacini regionali toscani la parte relativa alla pericolosità idraulica e da alluvioni del PAI è abolita e sostituita integralmente dal PGRA, per tale motivo il PAI non viene trattato nel presente capitolo.

L'ambito del porto fa parte della Units of Management (UoM) Arno ed è classificato con grado di pericolosità pari a P1 e grado di rischio idraulico pari a R2 come esemplificato nei seguenti estratti cartografici del PGRA.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx



Con riferimento alla normativa di Piano, le aree con pericolosità da alluvione fluviale sono rappresentate su tre classi, la P1 di cui fa parte l'area in progetto, indica una pericolosità da alluvione bassa corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Le aree a rischio sono rappresentate, invece, in quattro classi, la R2 di cui fa parte l'area in progetto, indica che "sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche".

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Le limitazioni urbanistiche delle zone R2 sono limitate e indicate nel piano operativo comunale a cui si rimanda.

#### 4.2.5 Piano di Gestione delle Acque dell’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino settentrionale (PGA)

Nel 2018 ha preso avvio il percorso che porterà nel dicembre 2021 all’approvazione del II aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell’Appennino Settentrionale (2021-2027).

Ad oggi risulta valido il Piano di gestione 2016-2021, approvato in via definitiva nel Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016 (GU n. 25 del 31/01/2017)

Il Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale occupa una superficie di 38'131 kmq e comprende al suo interno 8 Regioni, 29 Provincie e 800 Comuni. Nel distretto sono distinti ben 48 bacini significativi (Figura 14) con recapito diretto in mare con dimensioni comprese tra 11 kmq (bacino del torrente Chiaravagna in Liguria) e 9'149 kmq (fiume Arno in Toscana).

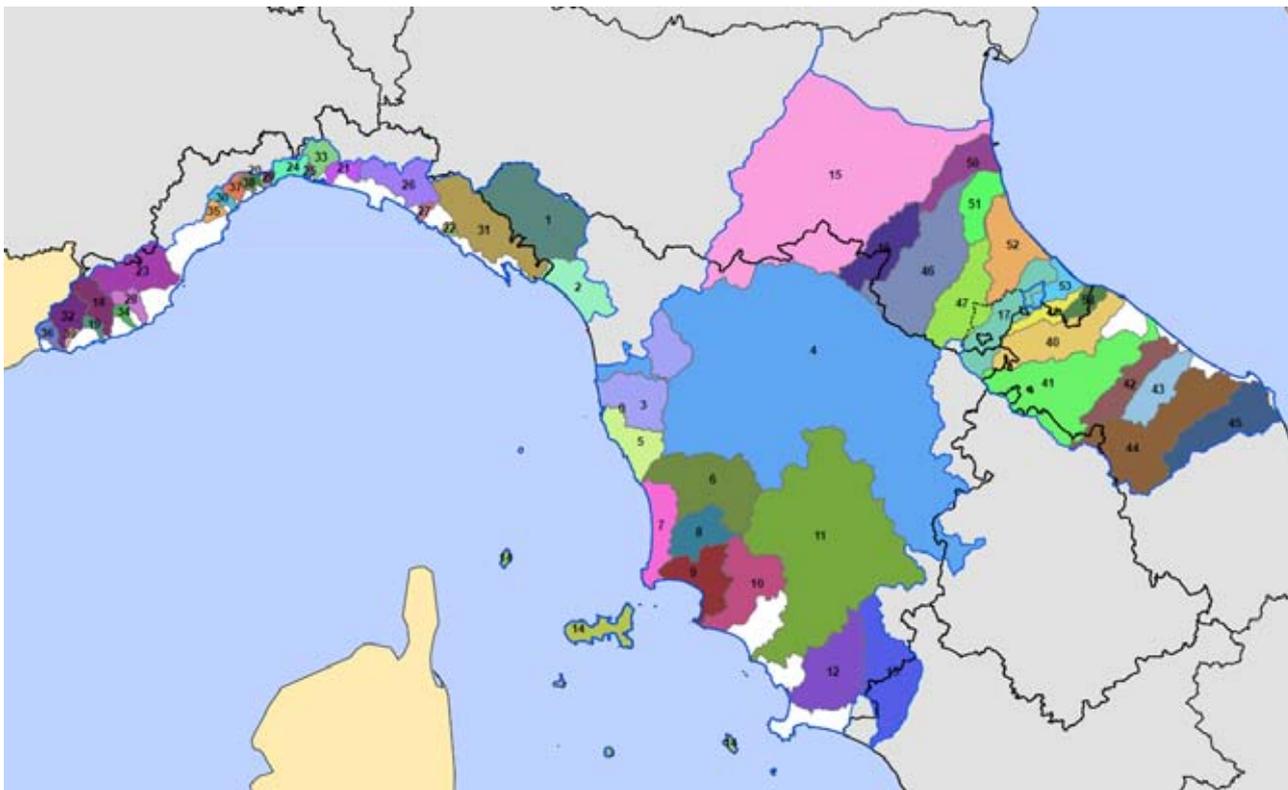


Figura 14:estratto della Tavola 01 del PGA 2010-2015 “principali bacini idrografici”

Nel distretto sono state identificate 15 aree sensibili, per una superficie totale di poco più di 8211 kmq. Per aree sensibili si intendono:

- laghi naturali, estuari, acque del litorale già eutrofizzati;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- aree che necessitano di un trattamento complementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dal Decreto.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

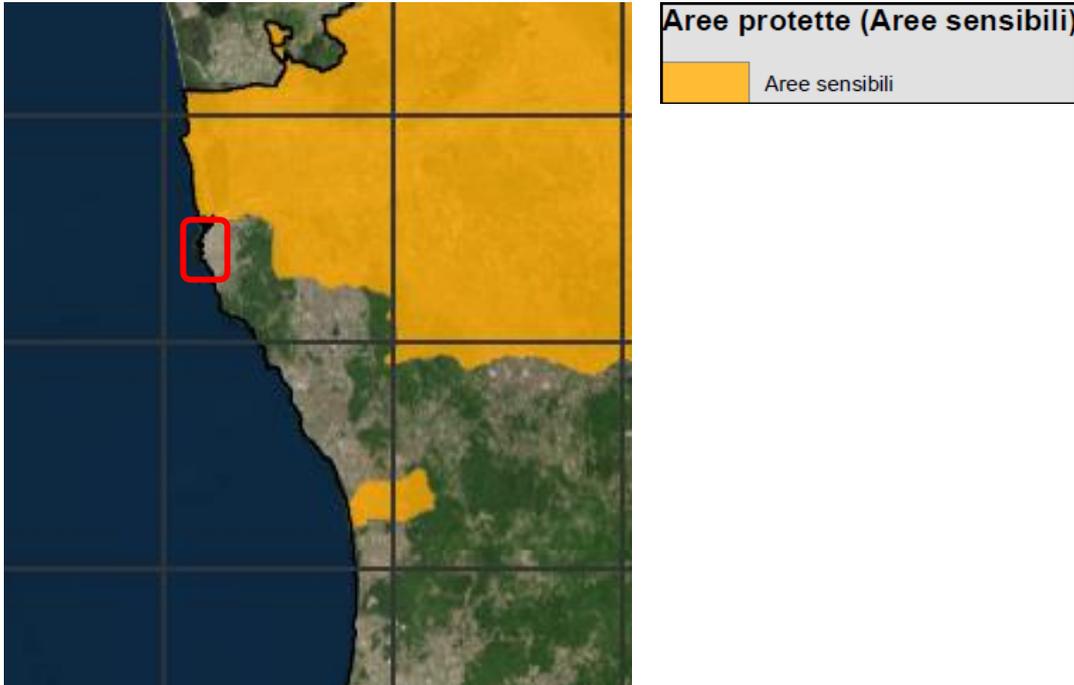


Figura 15: estratto della tavola delle aree protette

Con riferimento alle acque sotterranee e superficiali, in Figura 16 e Figura 17 si riporta lo stato chimico delle acque nelle vicinanze del Porto di Livorno. Mentre per le acque sotterranee la qualità risulta “buona”, le acque di alcuni fiumi e soprattutto le acque costiere presentano una qualità “non buona”.

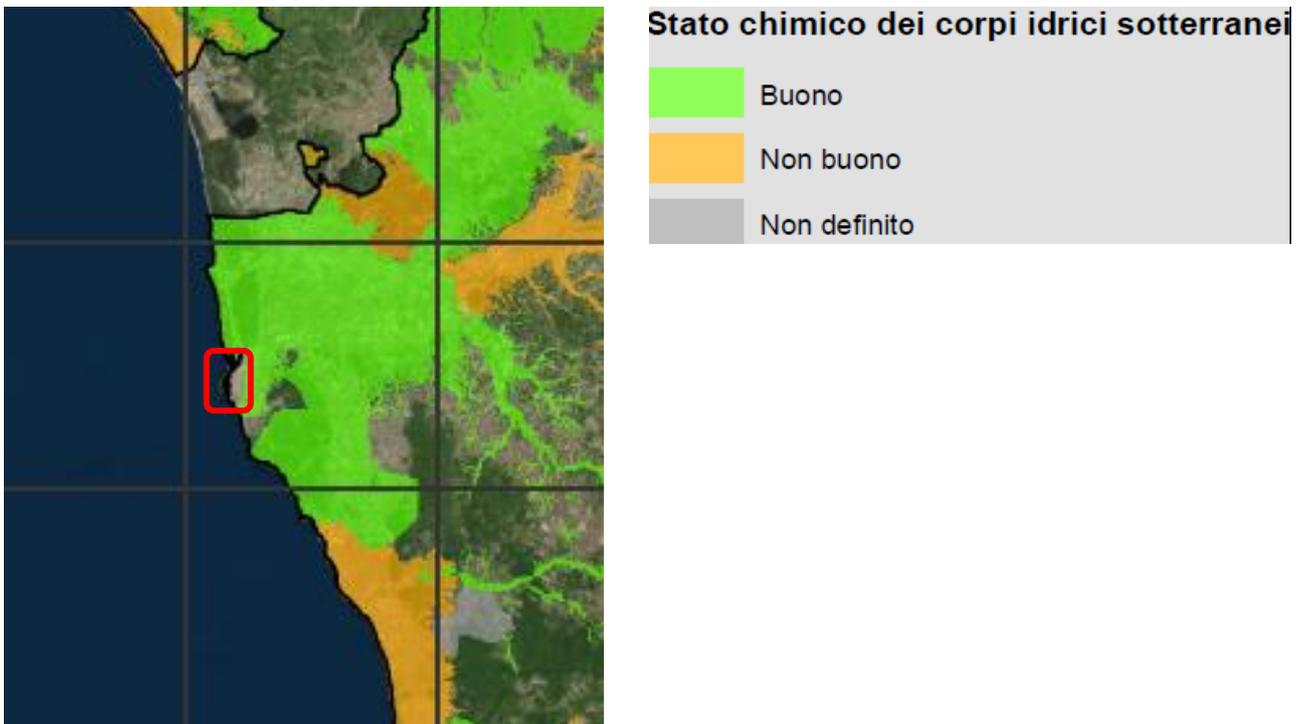
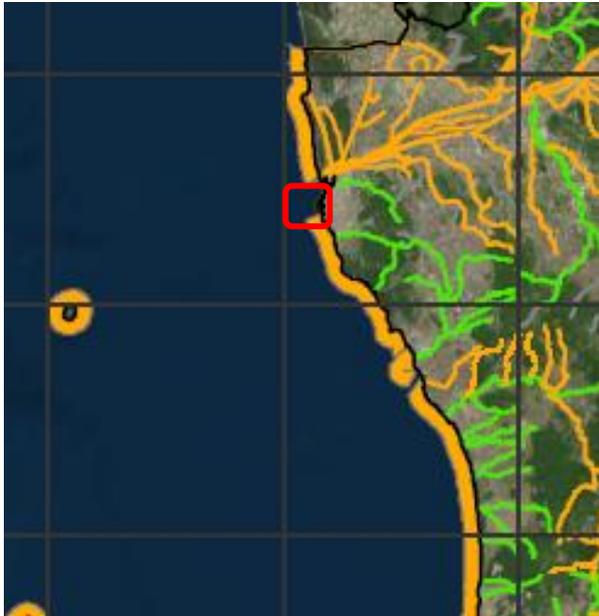


Figura 16: stato chimico dei corpi idrici sotterranei

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx



**Stato chimico dei corpi idrici superficiali**

Buono  
Non buono  
Non definito

Figura 17: stato chimico dei corpi idrici superficiali

Anche lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali (Figura 18) denota una qualità pessima per i fiumi che sfociano in mare attraverso il canale Scolmatore.



**Stato ecologico dei corpi idrici superficiali**

Eccellente  
Buono  
Sufficiente  
Scadente  
Pessimo  
Non definito

Figura 18: stato ecologico dei corpi idrici superficiali

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 4.3 Pianificazione e Programmazione Regionale

### 4.3.1 Programma Regionale di Sviluppo 2016/20

Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) è lo strumento orientativo delle politiche regionali per l'intera legislatura. In esso sono indicate le strategie economiche, sociali, culturali, territoriali e ambientali della Regione Toscana.

E' stato approvato in data 15 marzo 2017 dal Consiglio regionale con la risoluzione n. 47 approvata nella seduta del Consiglio regionale del 15 marzo 2017.

Gli obiettivi del Programma richiedono dunque scelte e impegni condivisi, al fine di creare opportunità di lavoro, di aumentare il valore aggiunto territoriale eliminando divaricazioni interne. Occorre puntare sull'attrattività territoriale e investimenti esterni, su investimenti pubblici per **ammodernare le infrastrutture** (es. autostrada tirrenica, banda larga, nodo alta velocità a Firenze, terze corsie autostradali, raddoppio linea ferroviaria Lucca-Pistoia, sistemi tramviari, ecc.) o in grado di attirare ulteriori risorse private (es. porto di Piombino, **darsena Europa a Livorno**), sull'utilizzo rapido di fondi europei (per R&S, investimenti di PMI, ambiente ed energia), sulla riforma della formazione per legare meglio la preparazione dei giovani al mondo del lavoro.

### 4.3.2 Piano Regionale della Mobilità e della Logistica (PRML)

Il Piano Regionale della Mobilità e della Logistica (PRML) è stato presentato dalla Regione Toscana nel 2003 ed approvato nel giugno 2004 (Deliberazione C.R. n. 63 del 22 giugno 2004).

L'allegato 5 tratta i porti commerciali e turistici, individuando per il porto di Livorno:

- le principali caratteristiche del porto di Livorno, l'indicazione delle connesse reti stradali e ferroviarie nonché i principali terminal;
- i dati statistici sulla movimentazione containers riferiti all'arco temporale 1995/2001;
- le potenzialità offerte dal porto in Questione nonché dall'interporto Amerigo Vespucci;
- la tipologia di merci trasportate da e per Livorno.

Il Piano in analisi ritiene che la città di Livorno costituisca oramai un importante centro direzionale merci per l'Italia centrale e che il suo **porto sia ricco di potenzialità che attendono di essere sfruttate al meglio con adeguate politiche portuali**.

Il porto, sempre secondo il PRML, dispone di un'area molto vasta che lo colloca tra i primi del Tirreno ma anche sul piano nazionale e sul Mediterraneo riveste un **ruolo di primaria importanza**.

Questa caratteristica, abbinata alla polivalenza del porto, consente di movimentare, distribuire e stoccare qualsiasi tipologia di merce.

Si genera di conseguenza la possibilità di controllare direttamente la distribuzione della merce e la catena logistica relativa a quella tipologia di traffico sia all'interno del porto sia nelle sue immediate vicinanze senza dover ricorrere a trasferimenti della merce o a terzi operatori per la distribuzione.

Un ulteriore punto di forza è rappresentato dalla vicinanza al ricco mercato del centro Nord.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Questo quadro mostra come il Porto di Livorno si trovi in una situazione unica nel suo ambito sia a livello nazionale che europeo. E' da aggiungere, però, che qualunque porto dotato di spazi può intraprendere la stessa politica di sviluppo.

Nel Mar Ligure, infatti, la nascita di Voltri ha tolto a Livorno la prerogativa di porto con gli spazi più significativi. Inoltre, il porto di Livorno soffre della concorrenza di tutti i porti dell'Alto Tirreno. La situazione si ripete in ambito crocieristico dove il ruolo di Civitavecchia è notevole. Sussiste anche il rischio di una possibile concorrenza tra gli stessi porti toscani su alcuni segmenti di traffico. E' opportuno evitare tale inconveniente sviluppando una politica di specializzazione dei porti che può consentire una riduzione dei costi ed una maggiore attrattività.

Il PRML sulla base di quanto detto prospetta la necessità di ulteriori e forti investimenti tecnologici ed enfatizza l'importanza dell'aeroporto di Pisa e dell'interporto di Guasticce Amerigo Vespucci come polo logistico al servizio del porto di Livorno e delle circostanti zone industriali.

L'Interporto dispone, infatti, di un patrimonio di aree estremamente ampio (250 ettari), al momento solo in parte utilizzato, e di ottimi collegamenti infrastrutturali: raccordo diretto con la FI-PI-LI, collegamenti agevoli con le autostrade A11, A12 e con la SS.1, raccordo ferroviario con la linea tirrenica, prossimità al porto di Livorno (solo 4 km) e all'aeroporto di Pisa (12 km).

Al fine di consolidare i collegamenti col porto sono al vaglio due ipotesi: una prevede un servizio veloce su ferro tipo navetta e l'altra un collegamento su via navigabile utilizzando il canale scolmatore dell'Arno. E' evidente, dunque, come l'interporto possa funzionare da polmone, zona di manipolazione e zona di smistamento soprattutto se i volumi trattati dal porto cresceranno e se si svilupperanno settori della logistica specifici legati ad esempio alla catena del freddo. Comunque, sono molti altri gli interventi di carattere infrastrutturale che vengono definiti prioritari dal PRML affinché sia possibile uno sviluppo delle potenzialità portuali offerte dalla regione Toscana ed in particolare del porto di Livorno; interventi che coincidono con quelli previsti dal P.I.T.

#### 4.3.3 Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM)

Il PRIIM raccoglie i progetti di sviluppo per il periodo 2014-2020 di ferrovie, autostrade, porti, aeroporti, interporti, trasporto pubblico locale, viabilità regionale e mobilità ciclabile in Toscana.

Il PRIIM è stato istituito con legge regionale 55/2011. Dà attuazione alla programmazione strategica definita dal Programma Regionale di Sviluppo (PRS) ed è coerente con il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT).

Particolare attenzione è posta al miglioramento del livello di connettività tra la rete infrastrutturale locale e le infrastrutture puntuali con la rete TEN; per esempio nell'area Pisa-Livorno uno dei nodi maggiormente significativi è rappresentato dal collegamento tra il porto di Livorno e l'aeroporto intercontinentale di Pisa.

Tra le schede del Quadro Conoscitivo del PRIIM è presente l'allegato B.8 "La rete dei porti toscani", il quale riporta per il porto di Livorno una descrizione:

- degli interventi infrastrutturali e di dragaggio conclusi e previsti, nell'ottica di mantenere e rafforzare la competitività;

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

- delle previsioni pianificatorie in atto (in particolare riguarda la riorganizzazione degli spazi operativi e la configurazione delle Darsena Europa);
- dell'iter procedurale previsto per la redazione del PRP in corso.

Con riferimento allo schema di Figura 19 appare evidente l'importanza strategica della nuova Piattaforma Logistica Costiera.

Infatti, in merito alla nuova Darsena Europa, il PRIIM specifica che l'opera è finalizzata ad accogliere le grandi navi portacontainer, trasformando il **Porto di Livorno in un ponte intermodale** per lo SSS (treno-nave-camion).

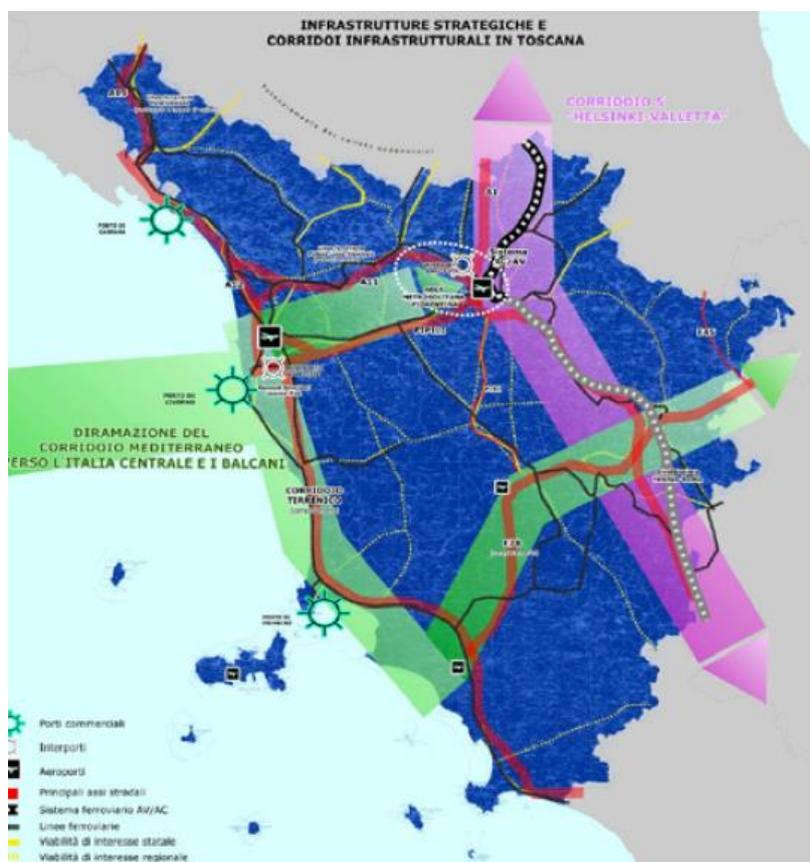


Figura 19: infrastrutture strategiche PRIIM 2013

#### 4.3.4 Protocollo d'Intesa per la Piattaforma logistica costiera

Il 25 luglio del 2005 la Regione Toscana, la Provincia di Livorno e di Pisa, i Comuni di Livorno, Pisa e Collesalveti, l'Autorità di Bacino del fiume Arno, l'Ente Parco Migliarino-San Rossore - Massaciuccoli e Camere di Commercio delle due Province hanno sottoscritto il protocollo di intesa finalizzato ad individuare le opere e le iniziative di potenziamento di tutto il sistema costiero: porti, aeroporti, interporti, idrovie.

Tra gli obiettivi proposti, si inserisce la realizzazione della piattaforma logistica nel Porto di Livorno.

Con D.G.R. n. 1070 del 28-11-2011 è stato approvato lo schema di Protocollo d'intesa tra Regione Toscana, Autorità Portuale di Livorno, Comune di Livorno e Ferrovie dello Stato finalizzato

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

all'aggiornamento del Protocollo d'intesa del 17 novembre 2008 relativo alle opere per il potenziamento dei raccordi ferroviari Livorno-Pisa.

#### 4.3.5 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)

Il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente (PRQA), previsto dalla L.R.9/2010, è l'atto di governo del territorio<sup>1</sup> attraverso cui la Regione Toscana persegue, in accordo con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) e secondo gli indirizzi e le linee strategiche del Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020 (PRS), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Anche se l'arco temporale del piano, in coerenza con il PRS, è al 2020, alcuni interventi e prescrizioni contenute avranno valenza anche oltre tale orizzonte temporale.

La redazione del PRQA si è resa necessaria in recepimento delle normative sovraordinate europea e nazionale.

Il piano definisce la strategia complessiva in materia di qualità dell'aria e si articola in obiettivi generali, obiettivi specifici, interventi di risanamento, interventi di miglioramento e prescrizioni.

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI
A) PORTARE A ZERO LA PERCENTUALE DI POPOLAZIONE ESPOSTA A SUPERAMENTI OLTRE I VALORI LIMITE DI BISSIDO DI AZOTO NO <sub>2</sub> E MATERIALE PARTICOLATO FINE PM <sub>10</sub> ENTRO IL 2020	A.1) RIDURRE LE EMISSIONI DI OSSIDI DI AZOTO NO <sub>x</sub> NELLE AREE DI SUPERAMENTO NO <sub>2</sub>
	A.2) RIDURRE LE EMISSIONI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE PRIMARIO NELLE AREE DI SUPERAMENTO PM <sub>10</sub>
	A.3) RIDURRE LE EMISSIONI DEI PRECURSORI DI PM <sub>10</sub> SULL'INTERO TERRITORIO REGIONALE
B) RIDURRE LA PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA A LIVELLI DI OZONO O <sub>3</sub> SUPERIORI AL VALORE OBIETTIVO	B.1) RIDURRE LE EMISSIONI DEI PRECURSORI DI OZONO O <sub>3</sub> SULL'INTERO TERRITORIO REGIONALE
C) MANTENERE UNA BUONA QUALITÀ DELL'ARIA NELLE ZONE E NEGLI AGGLOMERATI IN CUI I LIVELLI DEGLI INQUINAMENTI SIANO STABILMENTE AL DI SOTTO DEI VALORI LIMITE	C.1) CONETENERE LE EMISSIONI DI MATERIALE PARTICOLATO FINE PM <sub>10</sub> PRIMARIO E OSSIDI DI AZOTO NO <sub>x</sub> NELLE AREE NON CRITICHE
D) AGGIORNARE E MIGLIORARE IL QUADRO CONOSCITIVO E DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI	D.1) FAVORIRE LA PARTECIPAZIONE INFORMATATA DEI CITTADINI ALLE AZIONI PER LA QUALITÀ DELL'ARIA
	D.2) AGGIORNARE E MIGLIORARE IL QUADRO CONOSCITIVO

Gli interventi di risanamento sono rivolti ai comuni critici per quanto riguarda la qualità dell'aria (ex DGR 1182/2015)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Gli interventi di miglioramento, se non diversamente specificato, si estendono a tutto il territorio regionale. Nelle aree critiche, quindi questi interventi svolgono un ruolo di risanamento.

Le prescrizioni invece rappresentano “divieti”, “limiti”, “indirizzi” che ai vari livelli istituzionali, vengono introdotti negli strumenti di pianificazione e regolamentazione al fine di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti.

Un intervento di piano molto importante è rappresentato dall'educazione ambientale sulla risorsa aria finalizzata ad aumentare la consapevolezza dei cittadini a comportamenti virtuosi.

Si evidenzia in particolare la seguente misura che opera positivamente sugli obiettivi A e B della precedente tabella:

Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	M3) Utilizzo del sistema cold ironing alla calata Sgarallino porto di Livorno	Porto di Livorno 2000	Accordo RT AP Livorno e porto Livorno 2000	2019
--	---	-----------------------	--	------

A riguardo, sul sito <https://www.ecquologia.com/terra/inquinamento/3814-porti-puliti-un-progetto-di-cold-ironing-solare-anche-per-livorno>, si legge che “Sulla Calata Sgarallino, il porto di Livorno ha la fortuna di ospitare una delle poche stazioni non militari, presenti sul pianeta, di cold ironing (alimentazione, con corrente elettrica fornita da terra, delle navi ferme in banchina) ad alta potenza; quindi, una centrale che permette alle navi di prelevare energia elettrica dalla rete, anziché dover tenere accesi i motori per prodursela, emettendo fumi. La stazione, collaudata positivamente nel 2015, non è mai entrata in funzione. Perché? Da una parte le navi non sono attrezzate per questo tipo di infrastrutture, problema però affrontabile, visto che in caso di necessità economica si effettuano modifiche ben più importanti; ma il motivo essenziale, in realtà, è che l’energia elettrica da rete costerebbe all’armatore più che produrla a bordo; quindi, un’imposizione dall’alto sull’uso di questa tecnologia altro non farebbe che allontanare traffico navale da Livorno.” A riguardo vi sono varie ipotesi di fornire energia tramite la realizzazione di impianti fotovoltaici che non necessariamente devono essere creati “fronte mare”.

Ancora, si richiama la seguente misura:

Dlgs 155/2010 art. 11 comma 1 lettera i)	M19) Accordo con Autorità Portuale e Capitaneria di Porto per la riduzione degli impatti ambientali del Porto di Livorno	AP Livorno e CP Livorno	Accordo RT AP Livorno e CP Livorno	2018
--	--	-------------------------	------------------------------------	------

Le emissioni in atmosfera delle attività navali hanno impatti sulla qualità dell’aria nei quartieri a ridosso del Porto di Livorno già da quando iniziano ad avvicinarsi alla città.

Sulla base di esperienze effettuate nei porti di Civitavecchia e Napoli, la misura prevede la ricerca di un accordo con Autorità Portuale e Capitaneria di Porto ed eventuali altri Enti interessati in base al quale le compagnie si impegnano volontariamente a far funzionare i motori ausiliari con un combustibile con tenore di zolfo non superiore allo 0,10% in massa non solo all’ormeggio, ma anche in navigazione fino ad un’ora prima dell’inizio della manovra di accesso al porto e/o il cambio di combustibile a due miglia dall’imboccatura del Porto.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Inoltre, si ricercherà un accordo che preveda la pubblicazione sul sito della Capitaneria degli esiti dei controlli sui carburanti, nonché una ipotesi di sconto sulle tasse portuali da parte dell’Autorità Portuale verso quelle compagnie marittime che si comportino in modo ambientalmente virtuoso.

#### 4.3.5.1 Convenzione tra ARPAT e Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

La Regione Toscana e l’Autorità Portuale di Livorno hanno sottoscritto, all’inizio del 2017, un Accordo di programma per gli adempimenti ambientali connessi al nuovo Piano Regolatore del Porto di Livorno.

Recentemente ARPAT ha effettuato il rilevamento delle concentrazioni in aria ambiente di alcuni inquinanti previsti dal D.Lgs. 155/10 (biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, ozono, benzene, PM10 e PM2,5) mediante campagne di misura con postazione mobile collocata in due siti, uno in un’area del porto dedicata alla movimentazione, imbarco e sbarco dei containers e l’altro in un’area dedicata a traghetti e navi da crociera. I livelli di qualità dell’aria non sono risultati difforni da quelli monitorati presso le stazioni di qualità dell’aria della rete regionale presenti nella zona e rispettano i limiti della normativa per tutti gli inquinanti monitorati, con un netto miglioramento negli ultimi 10 anni. Una stazione mobile è stata posizionate lungo la Darsena Toscana ovest tra novembre 2017 ed agosto 2018.

I dati raccolti hanno rilevato nessun superamento limite per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

Come evidenziato nell’ultimo report del 14/02/2020 “Risultati ARPAT su inquinamento atmosferico nel Porto di Livorno” nell’area del porto si prevedono monitoraggi nel 2020 presso il sito Calata Bengasi e Scoglio della Regina.

#### 4.3.6 Piano di Tutela delle Acque (PAI)-Bacino Toscana Costa

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.6. Con la delibera n. 11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005.

Il Porto di Livorno rientra nel bacino “Toscana Costa” e le acque marine costiere appartengono alla “costa livornese” che si estende dalla foce del Chioma a sud alla foce dello Scolmatore a nord.

In questa zona non risultano aree individuate come sensibili o vulnerabili; per l’individuazione delle criticità ambientali il piano fa riferimento al PRAA (Regione Toscana, 2004) e quindi individua nell’area livornese alcuni “impatti da processi produttivi” quali “inquinamento atmosferico, siti da bonificare, rifiuti speciali”.

#### 4.3.7 Piano Indirizzo Territoriale della Regione Toscana (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico

Il Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana è stato approvato dal Consiglio regionale il 24 luglio 2007 con delibera n. 72 e pubblicato sul Burt n. 42 del 17 ottobre 2007.

Il Quadro conoscitivo e gli allegati per la disciplina paesaggistica sono stati abrogati con la deliberazione del Consiglio Regionale n. 58 del 2 luglio 2014, di adozione dell’integrazione del PIT con valenza di piano paesaggistico. Con la stessa D.C.R. n.58/2014 è stata abrogata anche la deliberazione del Consiglio

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

regionale n. 32 del 16 giugno 2009 relativa alla "Implementazione del piano di indirizzo territoriale "PIT" per la disciplina paesaggistica".

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, approvato con Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37, include l'area in analisi all'interno dell'Ambito 08 piana Livorno-Pisa-Pontedera.

Il Piano Paesaggistico riconosce gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale, e ne delimita i relativi ambiti, in riferimento ai quali predisporre specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità.

In relazione ai sistemi morfogenetici (Figura 20), l'area è inclusa nella pianura di fondovalle (FON).

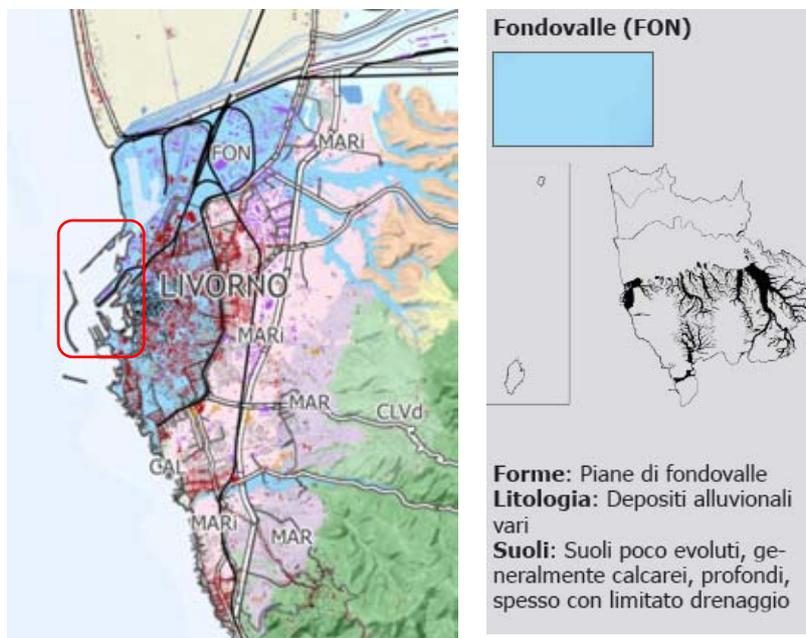


Figura 20: sistemi morfogenetici

Secondo quanto indicato all'Art. 3 – Articolazione e disciplina del Piano, il PIT prevede, tra le altre, disposizioni relative alla pianificazione territoriale in materia di infrastrutture di trasporto e mobilità. Più nello specifico tale normativa prevede gli indirizzi e le prescrizioni per la pianificazione delle infrastrutture dei porti attraverso il «Masterplan dei porti toscani» di cui alla D.C.R. n. 72 del 24 luglio 2007.

Prima di entrare nel dettaglio del “Masterplan dei porti toscani”, evidenziamo ancora l'Art. 27 – La mobilità intra ed interregionale, per il quale, *“al fine di rendere effettiva ed efficiente sul piano ambientale ed economico la mobilità delle persone e delle merci nel territorio toscano e nelle sue connessioni interregionali e internazionali, la Regione persegue la realizzazione degli obiettivi del piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM) di cui alla legge regionale 4 novembre 2011 n. 56, e delle linee strategiche contemplate nel «Quadro strategico regionale» e concernenti, in particolare, il sistema ferroviario toscano, il sistema portuale toscano, la sua rete logistica a partire dalla sua configurazione costiera, insulare e marina, secondo le previsioni del Masterplan dei porti, la*

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

*modernizzazione e lo sviluppo del sistema stradale e autostradale regionale, l'integrazione del sistema aeroportuale regionale, sempre secondo le previsioni del relativo Masterplan."*

All'interno del PIT la portualità assume, insieme ad altre componenti della mobilità, un ruolo fondamentale tanto che al medesimo articolo, comma 13 viene indicato che *"il sistema dei porti, degli aeroporti, degli interporti, delle aree ferroviarie e degli scali merci interrelato con la rete ferroviaria, stradale e autostradale costituisce risorsa di interesse unitario regionale"*.

Ancora, al comma 15 viene prescritto che: *"Gli strumenti di pianificazione territoriale devono includere nella loro formulazione la verifica della loro coerenza con gli obiettivi strategici regionali in tema di logistica di cui al Piano regionale per la mobilità e la logistica, anche con riferimento alle seguenti esigenze:*

- a) potenziare il trasporto delle merci e lo sviluppo della logistica per l'ottimizzazione dei flussi di traffico;*
- b) riqualificare i nodi intermodali delle merci e realizzare eventuali interventi di potenziamento;"*

Infine, al comma 5 dell'art. 32 – Le infrastrutture di interesse unitario regionale, viene indicato che *"Gli strumenti della pianificazione territoriale promuovono le sinergie e l'integrazione dei porti al fine di sviluppare la competitività del sistema portuale toscano."*

Il PIT del 2007 inseriva il territorio comunale di Livorno nell'ambito 12 "Area livornese" mentre il PIT ad indirizzo paesaggistico lo colloca nell'ambito 8 "Piana Livorno-Pisa-Pontedera" caratterizzato da un'elevata importanza naturalistica e paesaggistica e interessato dalla presenza di numerose aree protette e siti Natura 2000.

In base all'art. 6 dell'elaborato 8B "disciplina dei beni paesaggistici (artt.134 e 157 del Codice)" nei Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia si applicano le prescrizioni d'uso di cui alle "Schede dei Sistemi costieri" (Allegato C).

La scheda 3 "Litorale roccioso livornese" rappresenta l'area d'interesse e impone le seguenti prescrizioni:

- non sono ammessi:
  - o interventi che possano interferire con la tutela del sistema delle coste rocciose,
  - o interventi che possano interferire con la conservazione integrale degli habitat,
  - o interventi che possano compromettere la conservazione dei sistemi forestali di valore naturalistico e paesaggistico,
  - o interventi che modifichino i caratteri tipologici e architettonici di impianto storico del patrimonio insediativo costiero;
  - o interventi che concorrano alla formazione di fronti urbani continui, o occludano i varchi e le visuali panoramiche verso il mare,
  - o interventi che impediscano l'accessibilità all'arenile, alle aree pubbliche da cui si godono visuali panoramiche e al mare,
  - o nuovi insediamenti in aree non edificate,
  - o nuove attività produttive industriali, centri commerciali, depositi a cielo aperto di materiali di , qualunque natura, impianti di smaltimento rifiuti, depurazione di acque reflue, produzione di energia, esclusivamente in aree esterne agli ambiti portuali,
  - o la localizzazione di nuovi campeggi e villaggi turistici,

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

- o nuove strutture in muratura sull'arenile,
- o nuove opere a mare o a terra in grado di provocare fenomeni di erosione costiera,
- o nuove aree estrattive (cave terrestri) e l'ampliamento di quelle esistenti
- sono ammessi:
  - o la riqualificazione e l'adeguamento dei porti e approdi esistenti

Inoltre, viene specificato che gli interventi che interessano l'assetto geomorfologico ed idraulico devono privilegiare l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

#### 4.3.8 Masterplan "La rete dei porti toscani"

Il master plan "La rete dei porti toscani" costituisce lo specifico atto di programmazione del sistema portuale ai sensi dell'art. 30 del Piano di Indirizzo Territoriale e si compone dei seguenti documenti:

- il quadro conoscitivo, che fornisce lo scenario di riferimento e lo stato attuale dei porti commerciali e turistici;
- il documento di piano, che contiene, sulla base del quadro conoscitivo, gli indirizzi e gli obiettivi per lo sviluppo della portualità toscana;
- la disciplina, che costituisce parte integrante delle norme del Piano di Indirizzo Territoriale.

Il master plan privilegia l'obiettivo del riassetto, della riqualificazione funzionale e dell'ampliamento dei porti e degli approdi turistici esistenti piuttosto che quello della realizzazione di nuovi insediamenti portuali.

Inoltre, definisce le principali linee di indirizzo per promuovere lo sviluppo della piattaforma logistica costiera.

**Livorno è il porto commerciale di riferimento per la piattaforma logistica costiera toscana, dispone di ottime infrastrutture portuali e di grandi spazi per stoccaggio aree industriali** (Figura 21).

Di fatto ha già una performance da piattaforma logistica costiera non solo per i numerosi magazzini e spazi alle sue spalle e per il collegamento via treno col grande interporto Vespucci, ma soprattutto per le sue connessioni al corridoio tirrenico, alla dorsale appenninica nonché i suoi collegamenti trasversali.

Il Porto di Livorno per accrescere i propri traffici deve realizzare nuovi spazi oltre che ad una ulteriore fluidificazione viaria e ferroviaria.

La **Darsena Europa** rappresenterebbe l'opera per accogliere le grandi navi portacontainer, incrementare il traffico Ro-Ro e lo SSS treno-nave e la sua realizzazione costituisce un punto di riferimento ed obiettivo strategico della piattaforma logistica costiera come individuato dal PIT –Master Plan dei Porti "La rete dei Porti toscani".

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

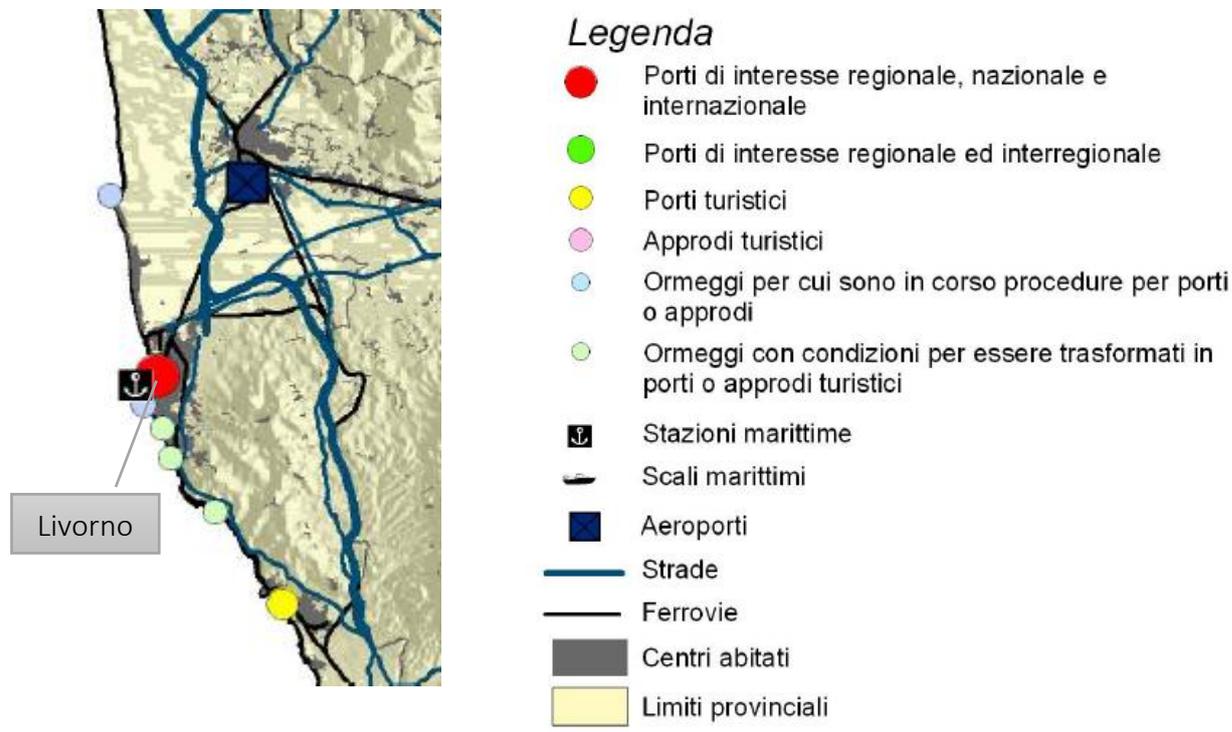


Figura 21: estratto Tavola D del masterplan dei porti toscani

#### 4.3.9 Piano Ambientale ed Energetico regionale 2012-2015 (PAER)

Il PAER si pone come evoluzione del PRAA 2007-2010 (Piano di Azione Ambientale della Regione Toscana) e contiene al suo interno anche il Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER) e il Programma regionale per le Aree Protette. Sono esclusi dal PAER le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica. Gli obiettivi del piano sono:

- Contrastare i Cambiamenti Climatici e Promuovere l'Efficienza Energetica e le Energie Rinnovabili;
- Tutelare e valorizzare le Risorse Territoriali, la Natura e la Biodiversità;
- Promuovere l'integrazione tra Ambiente, Salute e Qualità della vita;
- Promuovere un Uso Sostenibile delle Risorse Naturali.

Tra le aree di rilevanza ambientale il PAER riporta le Aree Protette e le Aree Natura 2000.

Le Aree Protette, nelle varie fattispecie sopra menzionate, hanno seguito un iter istituzionale completamente differente dalla creazione della rete ecologica Natura 2000. Questa è una rete di zone naturali protette dell'UE istituite nel quadro della Direttiva Habitat 43/92/CEE, il cui scopo è quello di garantire il mantenimento o il ripristino dei tipi di habitat naturali e degli habitat di specie in soddisfacente stato di conservazione, come definito dall'art. 3 della direttiva stessa. La rete oltre a comprendere una serie di habitat importanti e in pericolo, include anche i siti già designati ai sensi della Direttiva sugli uccelli selvatici 79/409/CEE.

Nelle vicinanze del Porto di Livorno (Figura 22), le **aree protette** sono:

<p>Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione: Progetto preliminare</p>	<p>Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx</p>
--	--	---

- Il Parco Regionale di Migliarino, circa 2.5 km a nord;
- L’Oasi della Contessa, circa 5 km a nord-ovest;
- Il parco Provinciale dei Monti Livornesi, circa 5,3 km ad ovest;
- La foresta Valle Benedetta, circa 8,2 km a sud-est;
- Il Parco della Chioma, circa 7.5 km a sud-sudest;
- Colognole, circa 11 km a sud-est;
- La Foresta di Montenero, circa 8 km a sud-sudest;
- Calafuria, circa 10 km a sud.

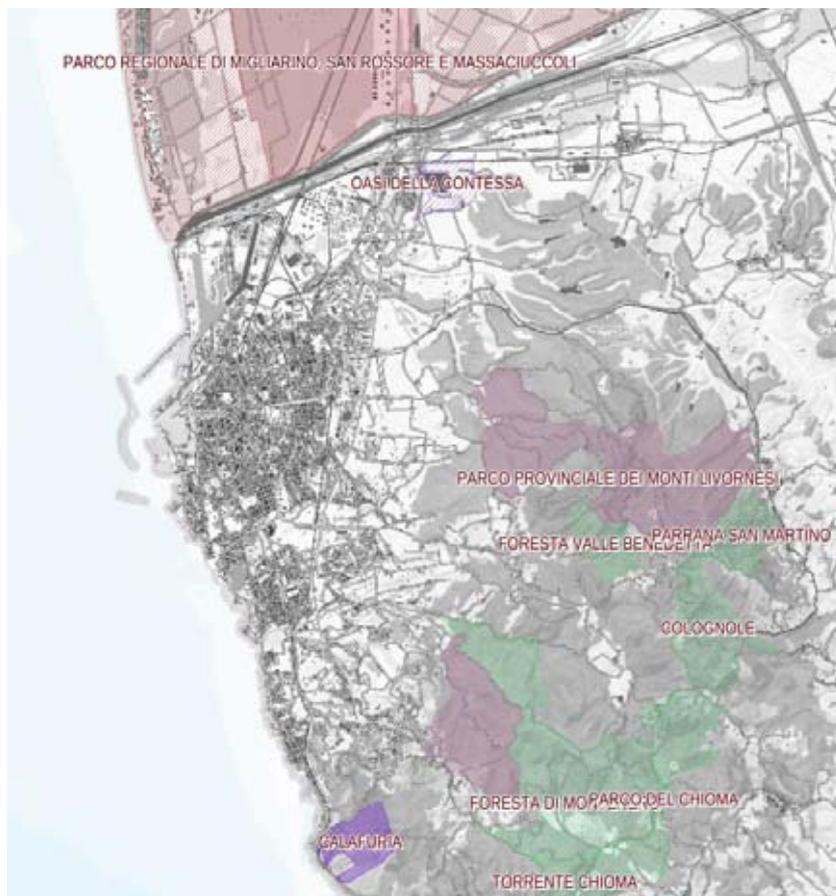


Figura 22: aree naturali protette\_ fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html>

#### 4.3.10 Piano Regionale di gestione dei rifiuti e bonifica siti inquinati (PRB)

Con delibera del Consiglio regionale n. 55 del 26 luglio 2017 è stata approvata la "Modifica del piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati per la razionalizzazione del sistema impiantistico di trattamento dei rifiuti", che modifica ed integra il "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)" approvato il 18 novembre 2014 con deliberazione del Consiglio regionale n. 94 vigente.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Il PRB approvato nel 2014 programmava le politiche in materia di prevenzione, riciclo, recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché di gestione dei siti inquinati da bonificare con l'obiettivo temporale ultimo del 2020 stabilito dal medesimo piano.

Non si ritiene che ci siano ad oggi elementi progettuali in contrasto con gli obiettivi del piano.

## 4.4 Pianificazione e Programmazione Provinciale

### 4.4.1 Piano energetico Provincia di Livorno

Il progetto di "Green Port" predisposto ed approvato dalle Autorità Portuali toscane (Livorno, Piombino e Carrara) è da considerare in piena sintonia con il Piano Energetico Provinciale.

Gli obiettivi principali del porto di Livorno, desunti dall' "ALLEGATO 1 DCP PEP aggiornato rev luglio 2013", sono:

- raggiungere una potenza superiore a 10 MW per la produzione di energia da fonti rinnovabili
- coesistenza dei diversi sistemi a fonti rinnovabili e loro bilanciamento per una migliore gestione dell'intermittenza
- previsione nel piano regolatore dei futuri sistemi e soluzioni per la produzione da fonti rinnovabili e l'efficienza energetica
- analisi preliminari relative all'area portuale di Livorno per l'installazione di un parco eolico con identificazione delle aree di installazione delle torri eoliche dopo aver verificato attraverso campagne anemologiche che ci siano le condizioni di ventosità idonee alla realizzazione
- possibile produzione di biogas partendo dall'analisi della tipologia e quantità dei rifiuti portuali e dell'attuale organizzazione della raccolta dei rifiuti organici, con stima della possibile produzione di biometano o elettricità e/o calore
- sviluppo del notevole potenziale nell'area portuale dell'energia solare (termica e fotovoltaica) grazie alla disponibilità di grande superficie (coperture), da favorire effettuando innanzitutto una ricognizione e stima di tutte le superfici disponibili ed individuando le soluzioni tecnologiche più adatte per il loro impatto architettonico
- fornitura da terra dell'energia necessaria alle navi quando sono ferme in banchina.

Si evidenzia che i suddetti obiettivi non risultano in contrasto con l'attuazione del progetto di 1° fase della Piattaforma Europa.

### 4.4.2 Piano delle Attività Estrattive, di Recupero delle aree scavate e Riutilizzo dei residui Recuperabili (PAERP)

Il Piano delle Attività Estrattive di Recupero delle aree scavate e riutilizzo dei residui recuperabili della Provincia, P.A.E.R.P. (articolo 7 l.r. 78/1998) è l'atto di pianificazione settoriale attraverso il quale la Provincia attua gli indirizzi e le prescrizioni dei due settori del P.R.A.E.R..

Il PAERP è stato adottato con Delibera del Consiglio n. 3 del 10/01/2014 e riporta il quadro delle produzioni del comparto estrattivo provinciale rilevato nel periodo 2000-2010.

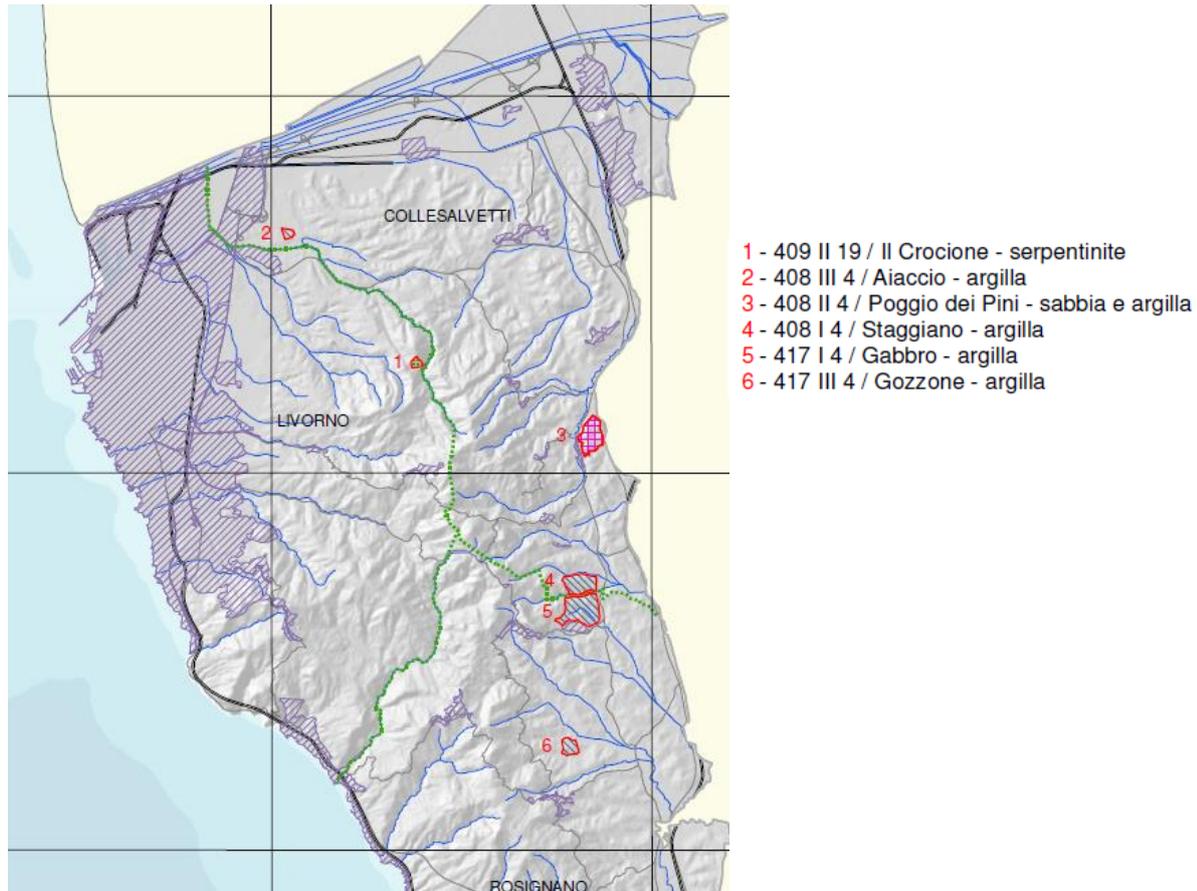
Progetto:  
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

In Figura 23 si riportano gli estratti della “carta delle risorse”, la quale riporta la prevalenza di cave di argilla retrostanti il Comune di Livorno, mentre calcare e marmo si trovano a sud del territorio provinciale.

Si precisa che con variante al PAERP del novembre 2017 è stata chiesta la revoca della previsione localizzativa della cava di argilla in loc. Il Gozzone nel Comune di Rosignano Marittimo.



**Progetto:**

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

**Livello progettazione:**

Progetto preliminare

**Elaborato:**

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

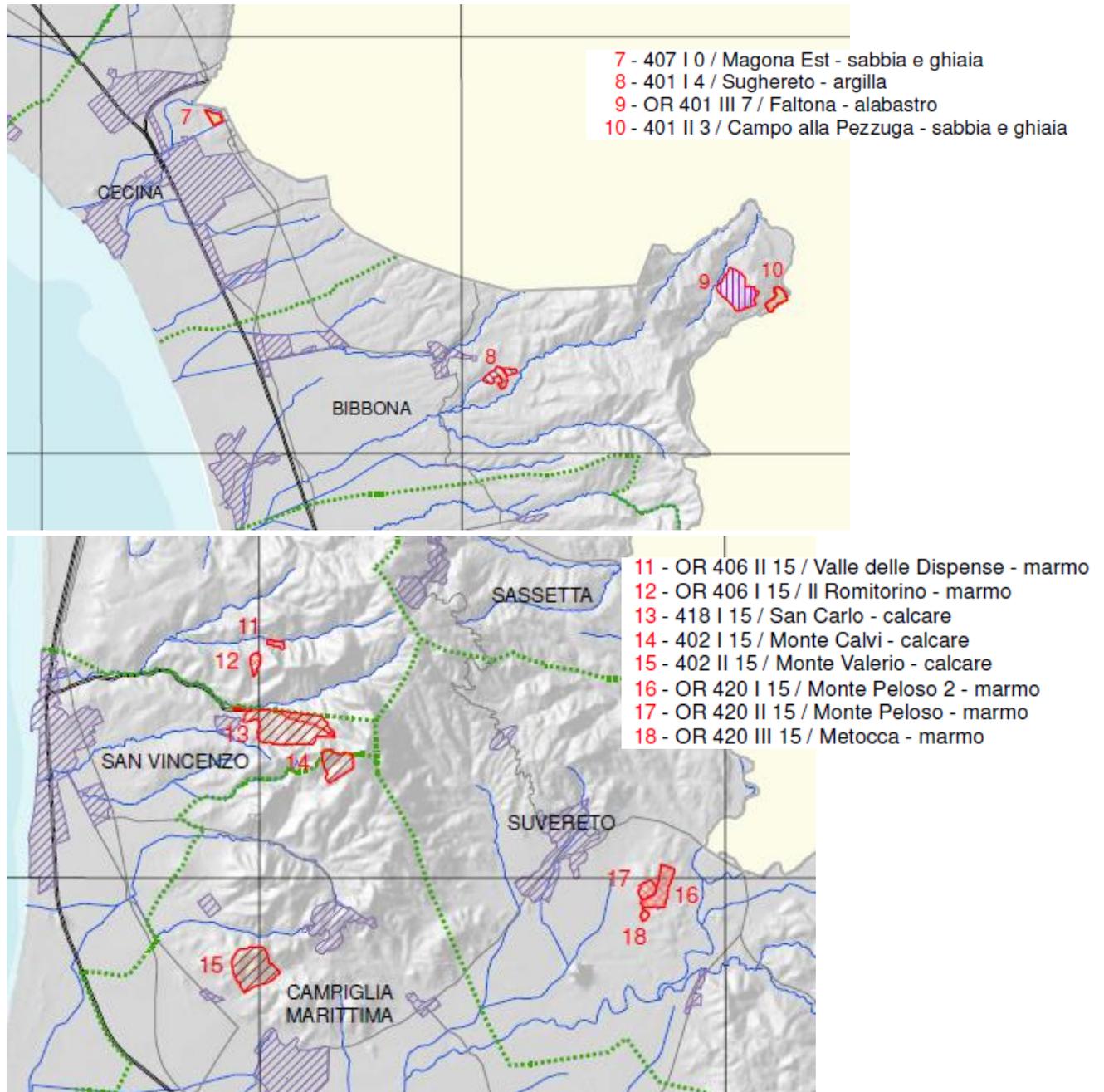


Figura 23: estratti della Tavola C.6 "carta delle risorse"

Il materiale necessario per la realizzazione delle nuove opere previste in progetto per il Porto di Livorno proverrà però con tutta probabilità da cave attive che non ricadono nel Comune di Livorno e che presentano caratteristiche più adatte alla tipologia e alla quantità di materie richieste.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale
---

<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare
---

<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--

#### 4.4.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno (PTC)

Con il PTC approvato con la Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 52 del 25.03.2009, la Provincia esercita un ruolo di governo del territorio in accordo con le politiche territoriali della regione e raccorda la pianificazione comunale dei singoli comuni del territorio provinciale.

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

In merito alle aree protette, la Tavola 8 “*sistema funzionale provinciale delle aree protette-invarianti*” non individua aree protette, parchi provinciali, riserve provinciali e statali in prossimità dell’area portuale (Figura 24).

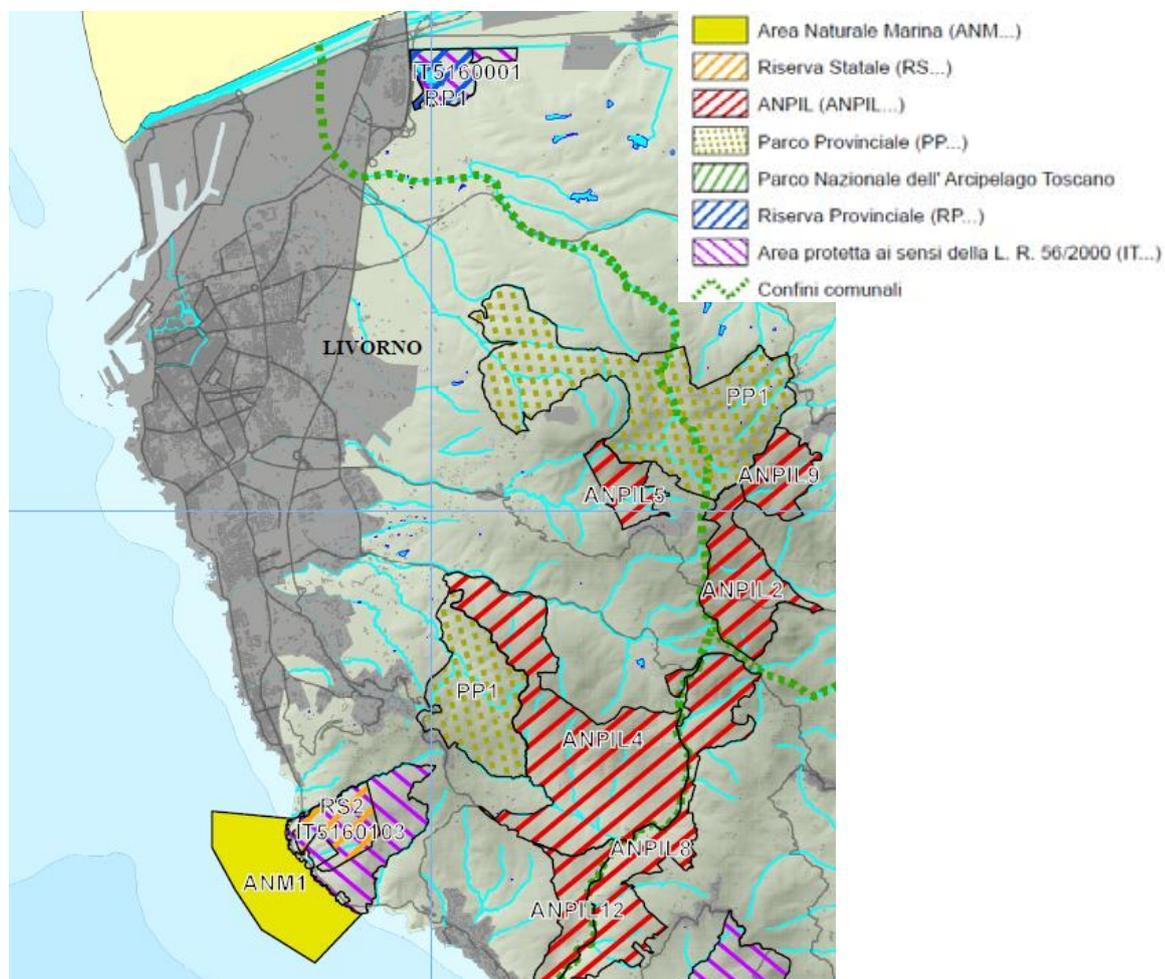


Figura 24: estratto tavola 8 “*sistema funzionale provinciale delle aree protette invarianti*”

Il sistema territoriale in cui si colloca l’area portuale di Livorno è individuato in Tavola 1 (estratto in Figura 25) come “*sistema territoriale della fascia costiera e della pianura*” e più precisamente nel “*sottosistema territoriale urbano di Livorno e della pianura dell’Arno*”

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

In merito agli ambiti di paesaggio, l'area portuale rientra nell'ambito 1 "paesaggio di pianura a dominante insediativa urbana" caratterizzato da una bassa diversità tipologica relativa del paesaggio con una spiccata dominante insediativa. L'area urbana di Livorno (tipo 0 "paesaggio con soprasuoli insediativi-Livorno") interessa oltre il 45% della superficie complessiva dell'ambito 1.

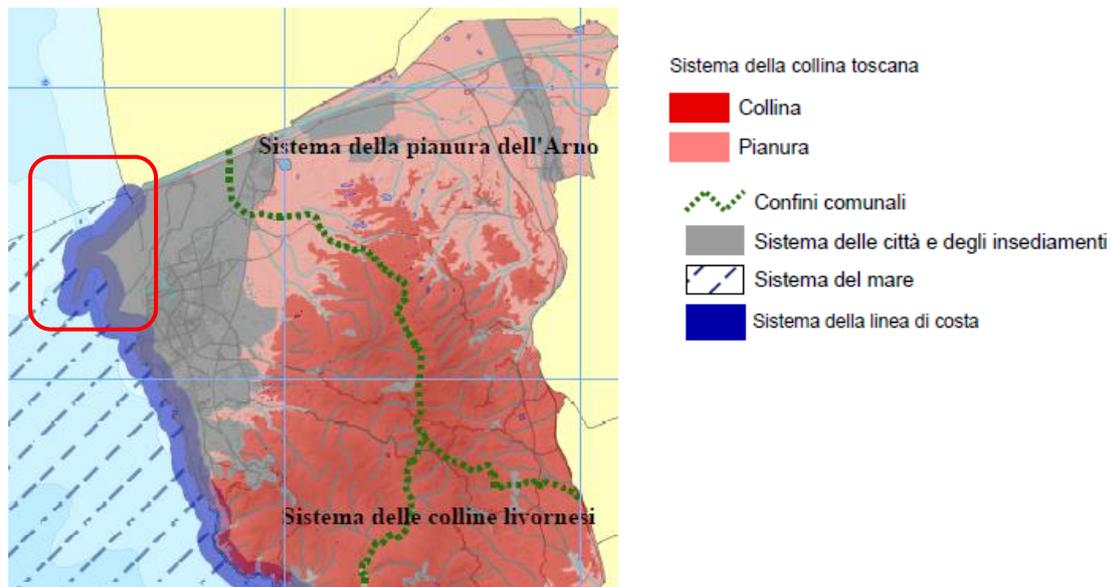


Figura 25:estratto Tavola 1 del PTC "sistemi territoriali "

In base alla Tavola 3 "sistema funzionale provinciale rete della cultura invariante" l'area portuale non si trova nelle immediate vicinanze di parchi archeologici, acquedotti storici, beni archeologici o edifici storico culturali ed in base alla Tavola 8 "sistema funzionale provinciale delle aree protette-invarianti" l'area non ricade in aree protette, parchi provinciali, riserve provinciali e statali.

Per quanto riguarda lo smaltimento rifiuti (Figura 26), nelle prossimità del porto non sono presenti né termovalorizzatori né discariche.

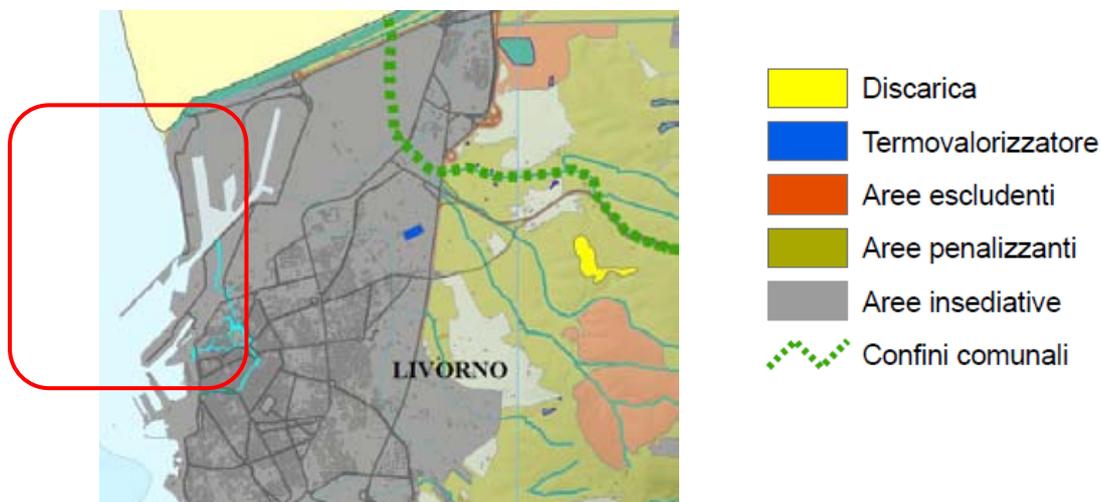


Figura 26:estratto Tavola 11 del PTC "sistema funzionale provinciale rifiuti "

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Per quanto riguarda le **infrastrutture** (Figura 27), nelle vicinanze a nord si trova la strada regionale SGC Firenze-Pisa-Livorno e presso il porto nord è inoltre attiva la stazione ferroviaria di smistamento merci “Livorno Calambrone”.

L’area portuale è costituita da più bacini suddivisi tra il porto industriale ed il porto commerciale. Per quanto riguarda la navigazione, il canale industriale è principalmente interessato dal traffico di navi petroliere, navi per il trasporto di prodotti chimici, gasiere, portacontainers, traghetti per automobili e navi frigo per il trasporto di alimenti.



Figura 27: estratto Tavola 6 del PTC “sistema funzionale provinciale delle infrastrutture invarianti”

Ai sensi dell’art. 41 “Il Sistema funzionale per la mobilità e la logistica. Individuazione e obiettivi generali” il Porto di Livorno rientra tra i siti di interesse provinciale quali **nodi di maggior rilievo del sistema infrastrutturale provinciale e regionale**.

Gli obiettivi generali che il PTC individua, sono la crescita economica ed il **potenziamento della competitività** complessiva del territorio mediante un più efficace organizzazione del sistema dei nodi - e dei singoli nodi - che rafforzi e qualifichi la sua precipua funzione di cardine fra gli insediamenti e le reti infrastrutturali, determinante per la mobilità di persone e merci - sia all'interno dei centri, sia nelle relazioni alle diverse scale territoriali -, ed una loro armonica organicità funzionale con il sistema delle reti.

Relativamente al porto di Livorno, l’art. 51 definisce i seguenti invarianti strutturali:

- lo sviluppo di nuove banchine idonee all'accoglienza dei nuovi vettori navali consentendo l'attracco contemporaneo di più vettori in lunghezza non inferiori a 2 Km.;
- lo sviluppo di nuovi spazi di banchina di larghezze adeguate per consentire la movimentazione delle merci unitizzate secondo i nuovi canoni operativi non inferiori a 100 ettari;

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

- lo sviluppo di una capacità di movimentazione complessiva delle merci non inferiore a 36 milioni di tonnellate per anno mediante velocizzazione temporale della movimentazione e la specializzazione a seconda del tipo di merce dell'organizzazione retroportuale e le opportune esternalizzazioni necessarie alla successiva localizzazione delle merci soggette al deposito di lungo periodo;
- lo sviluppo di una capacità di traffico passeggeri non inferiore a 2,8 milioni di passeggeri per anno;
- lo sviluppo di nuove darsene capaci di accogliere i nuovi vettori mediante accesso a idonei canali di navigazione e movimentazione di adeguata larghezza;
- il potenziamento delle infrastrutture di collegamento stradali con le direttrici longitudinali e trasversali del territorio provinciale;
- il potenziamento delle infrastrutture ferroviarie e dello scalo Calambrone e lo snellimento del collegamento con le direttrici trasversali (Interporto, Faldo);
- il raccordo diretto con le nuove aree portuali dei collegamenti stradali e ferroviari;
- il raccordo con le stesse direttrici dei terminal passeggeri;
- la ricerca di soluzioni tecnico progettuali coordinate della nuova foce dello Scolmatore in funzione della navigabilità fino alle destinazioni logistiche dell'Interporto e dell'Autoporto;
- la possibilità di accogliere attività turistiche, commerciali e della nautica da diporto;
- l'effettuazione dell'attività della pesca in sintonia e interazione con la città;
- l'approvazione del nuovo PR Portuale.

#### 4.4.4 Masterplan della Logistica Provinciale

Il Masterplan della Logistica provinciale risale al settembre 2008. Il capitolo 5 tratta il sistema portuale provinciale e come interventi a medio e lungo termine la **realizzazione della “piattaforma Europa”** suggerendo all’Autorità Portuale di aggiornare il Piano Regolatore Portuale. Quest’ultima indicazione è stata attuata con il Nuovo PRP approvato dalla Regione Toscana con Delibera del Consiglio Regionale n. 36 in data 25.3.2015 (vedi par. 4.6.3).

#### 4.4.5 Piano d’Azione Acustico (PAC)

Il Piano d’Azione Acustico, aggiornamento del 2018, è stato approvato con Decreto Presidenziale n. 185 del 10/12/2018 e resterà in vigore per 5 anni.

Nessuna delle 5 reti stradali, con traffico annuo superiore a 3.000.000 di veicoli, considerate nel piano rientra nel comune di Livorno.

## 4.5 Pianificazione e Programmazione Comunale

### 4.5.1 Piano strutturale 2 Comune di Livorno

Il Consiglio Comunale con propria Delibera n. 75 del 7 Aprile 2019 ha approvato il Piano Strutturale.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

In base alla distinzione in Unità Territoriali Omogene Elementari (UTOE), l'intera piattaforma Europa, così come le aree produttive retrostanti, ricadono nell'UTOE 11 "il Porto" (Figura 28).

In tale parte di città sono incluse oltre alle attività portuali propriamente dette anche attività di magazzinaggio, deposito e attività produttive, tra le quali anche attività a rischio di incidente rilevante (RIR).

L'UTOE è stata parzialmente inclusa nel sito inquinato di interesse nazionale (SIN) Livorno (D.M. 24 febbraio 2003); tuttavia i livelli di inquinamento evidenziati dal piano di caratterizzazione hanno determinato la riduzione dell'estensione del sito di interesse nazionale (D.M. 22 maggio 2014), ricompreso in tale parte di città, allo specchio acqueo antistante le dighe foranee ed ai siti ENEL ed ENI. Le restanti aree del vecchio SIN sono state incluse del Sito d'Interesse Regionale (SIR).

Tra gli Obiettivi del Piano per tali aree sono elencati:

- Realizzazione degli interventi previsti dal PRG del porto approvato con DCRT n. 36 del 25 marzo 2015;
- Attuare la bonifica del sito inquinato di interesse nazionale (SIN Livorno) e dei siti interesse regionale (SIR) individuati dal D.M. 22 maggio 2014.

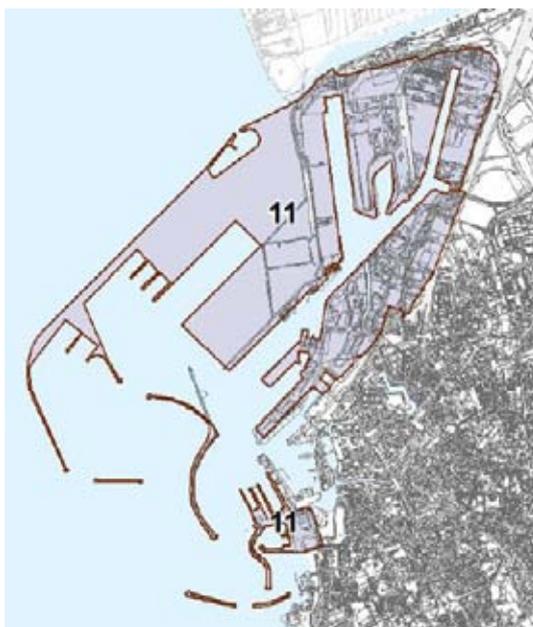


Figura 28: UTOE 11 "il Porto". Le opere in progetto riguardano la nuova 1° fase di attuazione del PRP.

Per quanto riguarda i vincoli, è presente la fascia di rispetto (Figura 29) per la ferrovia a ridosso dell'area di progetto.

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

**Livello progettazione:**  
 Progetto preliminare

**Elaborato:**  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

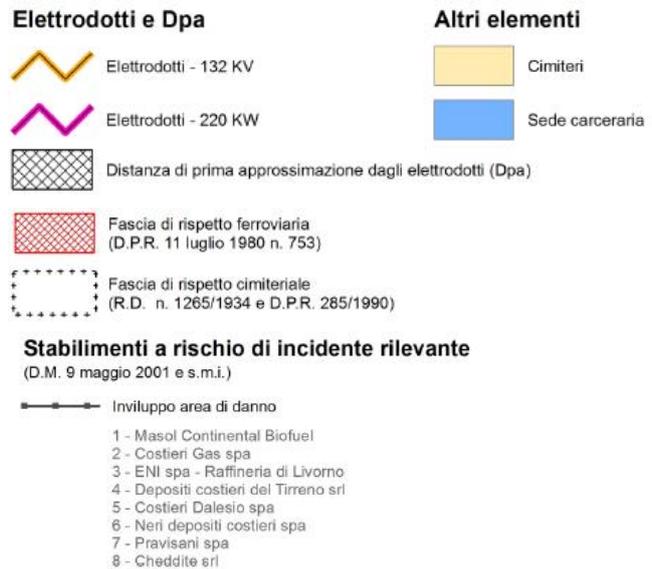


Figura 29: estratto tavola QC10 “carta delle fasce di rispetto e vincoli derivanti da normativa sovraordinata

A seguito della L.R. 35 del 25/03/2015 il Servizio di Protezione Civile del Comune di Livorno ha redatto “I siti estrattivi dismessi del Comune di Livorno”, da cui il PS2 ha preso spunto per l’elenco dei siti estrattivi comunali.

Secondo il censimento del 2015, all’interno del territorio comunale sono presenti 34 siti di cava. Di questi, non fa parte la discarica comunale in quanto non è mai stata una cava, ma è nata e si è evoluta come impianto di smaltimento RSU.

La Figura 23 riporta l’ubicazione delle 34 cave interne al territorio comunale, mentre in Figura 30 si riporta una tabella riassuntiva della merceologia di ciascuna cava.

Tutte le 34 cave censite risultano “inattive”.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

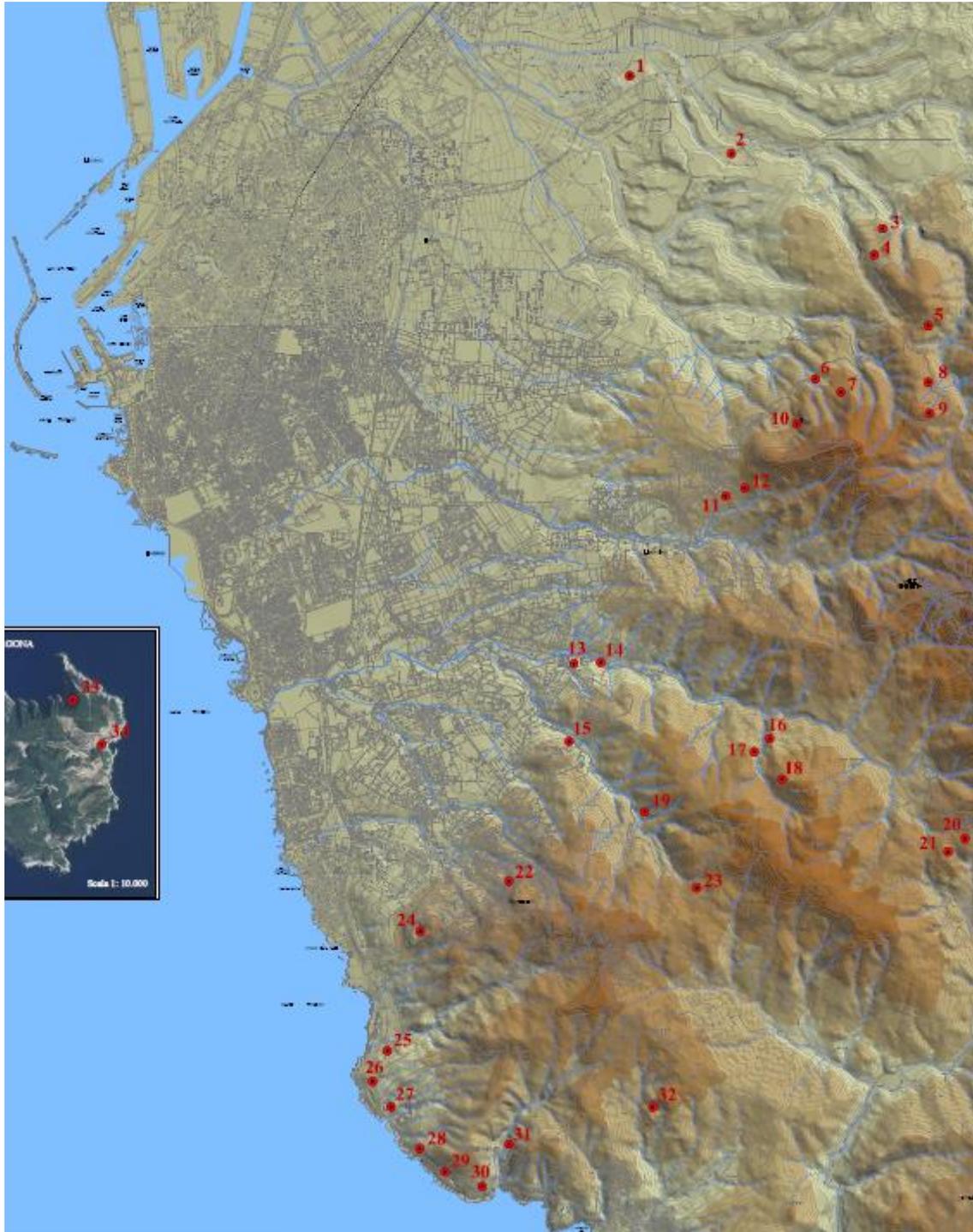


Figura 30: estratto Tavola 1 "censimento dei siti estrattivi", Allegato 7 all'Allegato 6 "Rapporto Ambientale" del PS2

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 1: riepilogo dei siti estrattivi censiti

<b>N.</b>	<b>Ubicazione – Denominazione</b>	<b>Merceologia di banco</b>
1	EX-CEMENTIR	Argille
2	CAVA DI ARGILLA	Sabbie e conglomerati
3	CORBOLONE TIRO A VOLO – RETRO	Serpentiniti
4	CORBOLONE TIRO A VOLO – LATO	Serpentiniti
5	IL CROCIONE	Serpentiniti
6	VALLIN DEL LUPO – VALLE	Flysch calcareo-marnoso
7	VALLIN DEL LUPO – MONTE	Macigno
8	POGGIO LA FONTACCIA	Argilliti, arenarie calcarifere
9	POGGIO LA FONTACCIA – MOLINO	Argilliti, arenarie calcarifere
10	MONTE LA POGGIA	Flysch calcareo-marnoso
11	LIMONCINO ALTO –VALLE	Flysch calcareo-marnoso
12	LIMONCINO ALTO –MONTE	Flysch calcareo-marnoso
13	PODERE DEL PUNTONE	Arenarie, siltiti, argilliti
14	PODERE DEL MOLINO	Arenarie, siltiti, argilliti
15	MONTE ROTONDO	Flysch calcareo-marnoso
16	PONTE DEL DIAVOLO – DESTRA IDRAULICA	Argilliti e calcari
17	PONTE DEL DIAVOLO – SINISTRA IDRAULICA	Gabbro
18	POGGIO SETTE VENTI	Argilliti e calcari
19	SPERTICAIA	Serpentiniti
20	LA PALAZZINA	Serpentiniti
21	LA PALAZZINA – RAZZINAIE	Serpentiniti
22	MONTENERO – VIA BYRON	Flysch calcareo-marnoso
23	LIVELLI	Serpentiniti
24	MONTE BURRONE	Flysch calcareo-marnoso
25	MAROCCHONE	Macigno
26	BOCCALE	Macigno
27	CALAFURIA	Macigno
28	TELEGRAFO PUNTA PACCHIANO	Macigno
29	TELEGRAFO PUNTA COMBARA	Macigno
30	TELEGRAFO PUNTA DEL MIGLIO	Macigno
31	CALIGNAIA	Macigno
32	PIETRALTA	Flysch calcareo-marnoso
33	CALA MAESTRA	Metabasiti
34	TORRE NUOVA	Metabasiti

#### 4.5.1.1 Rischio Idraulico

L'Allegato 5 del PS2 tratta il rischio idraulico del Comune di Livorno, in particolar modo a seguito dell'evento alluvionale del 9-10 settembre 2017, che portò all'allagamento della zona industriale a monte del porto (Figura 31).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

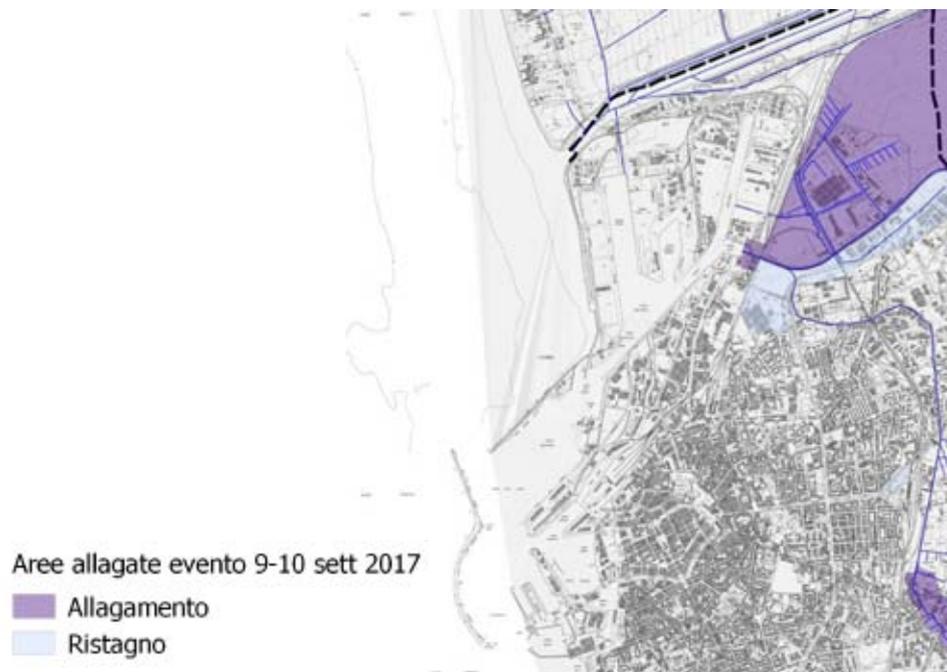


Figura 31: estratto Tavola IDR T3\_ aree allagate evento 9-10 sett. 2017

La parte industriale a nord (Figura 32) risulta interessata da possibili fenomeni dei corsi d'acqua provenienti dalla piana di Collesavetti (AcqueChiare, Torretta, Scolmatore).



Figura 32: estratto Tavola IDR T5\_ esondazioni Scolmatore e Fossa Chiara

Con l'emanazione del Piano Gestione rischio Alluvioni è decaduta la precedente classificazione di pericolosità del PAI (par. 4.3.6) e risultano attualmente fornite le seguenti tre classi:

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

-  **P1 – PERICOLOSITA' BASSA (aree inondabili da eventi con Tr maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale)**
-  **P2 - PERICOLOSITA' MEDIA (aree inondabili da eventi con Tr compreso fra 30 e 200 anni)**
-  **P3 - PERICOLOSITA' ELEVATA (aree inondabili da eventi con Tr minore o uguale a 30 anni)**

Sulla base di dati pluviometrici recenti, il PS2 riporta la carta della pericolosità idraulica (Figura 33), in cui l'area del porto ricade in classe P1 a pericolosità bassa (eventi con tempo di ritorno < 500 anni, secondo la classificazione del Piano di gestione del rischio idraulico).

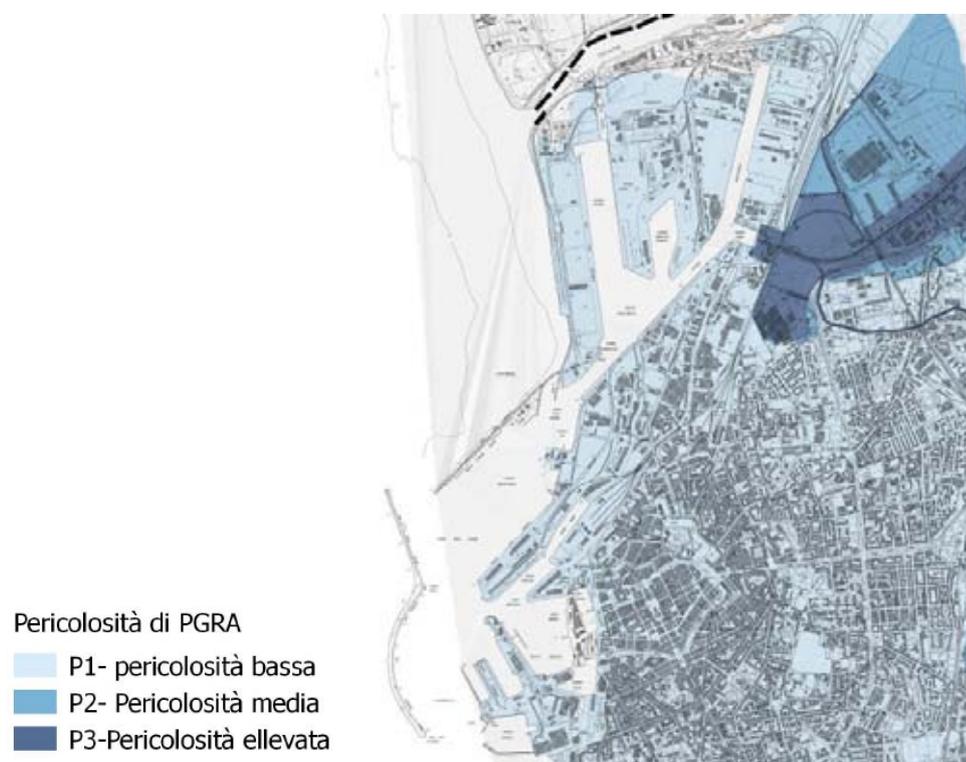


Figura 33: estratto Tavola IDR T2\_PGRA e reticolo di gestione ex LR 79/2012

In merito alla dinamica costiera, il PS2 specifica che nelle foci dei corsi d'acqua e nel litorale marittimo prospiciente, ogni intervento in grado di influire sul regime dei corsi d'acqua deve essere definito sulla base di idonei studi idrologici idraulici per tempo di ritorno di almeno 200 anni opportunamente correlati con studi meteomarinari.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

#### 4.5.2 Piano di Azione Comunale per l'Energia Sostenibile (PAES)

In tema di miglioramento della qualità dell'aria, la politica dell'amministrazione comunale di Livorno fa riferimento principalmente a due atti e precisamente:

1. Adesione al Patto dei Sindaci (DCC n. 8/2013) e Piano d'azione (PAES) per l'energia sostenibile (DCC n. 159/2014)
2. Piano di Azione comunale (PAC) per la qualità dell'aria (DGC n. 319/2016).

L'adesione al Patto dei Sindaci presuppone l'impegno del Comune a raggiungere l'obiettivo di ridurre di oltre il 20% le proprie emissioni di gas serra, per sostenere con proprie e volontarie azioni, gli obiettivi della politica energetica comunitaria. L'adesione, avvenuta all'inizio del 2013, ha comportato la stesura di un PAES quale strumento di supporto alla programmazione e pianificazione territoriale, contenente concrete misure per ridurre le emissioni climalteranti al 2020. Le azioni previste dal Piano sono sia a breve che a medio/lungo termine e sono finalizzate a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 25% rispetto al valore del 2004.

Gli assi d'intervento previsti dal PAES sono i seguenti:

- a) Efficienza energetica nel settore civile (pianificazione urbanistica, edifici pubblici e privati, pubblica illuminazione)
- b) Mobilità sostenibile
- c) Sostenibilità del turismo e delle attività produttive
- d) Produzione di energia da fonti rinnovabili
- e) Uso razionale delle risorse (rifiuti e raccolta differenziata, risorse idriche)
- f) Educazione ambientale ed informazione dei cittadini.

#### 4.5.3 Piano di azione Comunale per la qualità dell'aria (PAC)

Il Comune di Livorno ha predisposto il PAC in ottemperanza alla DGRT n. 1182/2015, a causa del superamento nell'ultimo quinquennio del parametro biossido di azoto in una centralina di monitoraggio del traffico (viale Carducci).

Nel 2016 il Comune di Livorno ha presentato un aggiornamento al PAC approvato nel 2011, descrivendo gli interventi attuati, individuando ulteriori progetti ed azioni di carattere strutturale che possano apportare una riduzione delle emissioni di NO<sub>2</sub> e determinandone effetti positivi sulla qualità dell'aria livornese.

Le misure sono volte alla riduzione delle emissioni delle varie sostanze inquinanti ed in particolare dell'NO<sub>2</sub>, coinvolgono vaste aree della città e gran parte della popolazione.

Non essendo presenti aree critiche all'interno dell'area di progetto (Figura 34), nelle immediate vicinanze, non si scende nel dettaglio di quanto disposto dal Piano di Azione.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

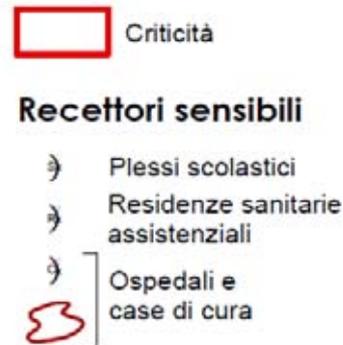


Figura 34: estratto della carta dei "Quadri di criticità" \_ Piano di Risanamento Acustico

#### 4.5.4 Piano di Classificazione acustica

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Livorno è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 167 del 22.12.2004. La finalità del Piano è la tutela della salute ed il conseguimento di un clima acustico ottimale per la vita dei cittadini.

Il sito di interesse per il progetto confina con aree di classe VI e quindi aree esclusivamente industriali, prive di insediamenti abitativi, a cui corrispondono i valori di emissione limite di Figura 36.



Figura 35: estratto tavola QC6 "carta del piano di classificazione acustica"

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Classi	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I	45	35
II	50	40
III	55	45
IV	60	50
V	65	55
VI	65	65

Figura 36: valori limite di emissione -Leq in dB(A) (art. 2 DPCM 14.11.97)

La Figura 37 individua i recettori sensibili nell'intorno del sito di progetto. In base a tale planimetria non si rilevano scuole, case di riposo e ospedali nelle immediate vicinanze. Inoltre vengono evidenziate le fasce di pertinenza relative alla viabilità stradale e ferroviaria (buffer 250 m per lato). Dentro le fasce di rispetto il rumore prodotto dall'infrastruttura non concorre al superamento dei limiti di zona e quindi gli insediamenti abitativi all'interno delle fasce potranno essere sottoposti ad un livello di rumore aggiuntivo rispetto a quello massimo della zona cui la fascia appartiene.

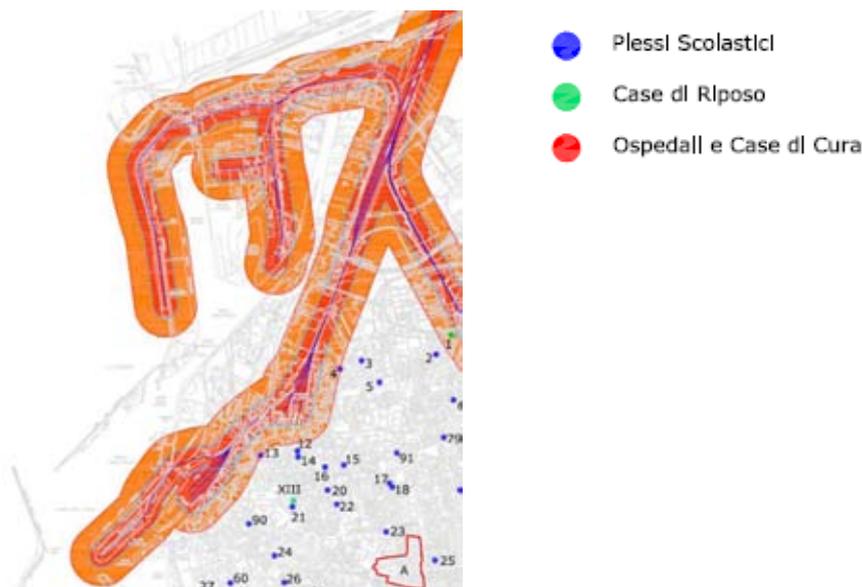


Figura 37: estratto della "Carta dei Recettori sensibili (scuole, ospedali e case di riposo)

#### 4.5.4.1 Piano di Risanamento Acustico

La presenza sul territorio comunale di livelli di rumore superiori a quanto fissato dalla normativa comporta l'obbligo della predisposizione e dell'adozione di un Piano di Risanamento Acustico da parte dell'Amministrazione Comunale.

Il Piano di Risanamento Acustico del Comune di Livorno – I Fase, è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n° 146 del 24/10/2006. La finalità di tale Piano è la definizione di interventi finalizzati alla riduzione dello stato di inquinamento acustico, con particolare riferimento alle aree caratterizzate da maggiori criticità.

Per il sito in oggetto non sono stati rilevati superamenti durante il periodo di osservazione di ARPAT tra il 1998 ed il 2005 e le aree critiche sono individuate esternamente, nell'area del centro urbano.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Le azioni di progetto potrebbero avere effetti indiretti sul clima acustico, prevalentemente legati all'incremento del traffico indotto durante la fase di cantiere e durante le lavorazioni.



Figura 38: quadro delle criticità

#### 4.5.5 Piano di monitoraggio e controllo delle emissioni odorigene nel territorio di Livorno e Collesalvetti

Nel territorio di Livorno e Collesalvetti insistono numerose attività da cui hanno origine emissioni maleodoranti. Ciò ha determinato, nel corso degli anni, un forte disagio nella popolazione esposta a molestie olfattive.

Per tale motivo ARPAT ha presentato un Piano di prevenzione monitoraggio e controllo delle emissioni odorigene, i cui obiettivi sono:

- Monitoraggio della percezione olfattiva mediante questionari alla popolazione residente;
- Identificazione delle aree dove sono collocate le attività con alta probabilità emissiva di composti odorigeni (Figura 39);
- Caratterizzazione e quantificazione delle emissioni delle singole sorgenti come U.O. a cura delle aziende che dovranno stimare il proprio impatto sul territorio. Questi dati verranno messi a disposizione di ARPAT, che dopo validazione, li utilizzerà come dati di ingresso al modello di calcolo diffusionale, che tiene conto del contributo di tutte le sorgenti;
- Stima dell'impatto odorigeno nell'area nord di Livorno e Collesalvetti, tramite modelli di calcolo della dispersione al suolo;
- Valutazione delle proposte di mitigazione degli impatti odorigeni, elaborate dai gestori delle aziende;
- Reportistica periodica che consenta di valutare il trend degli effetti delle soluzioni migliorative introdotte.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

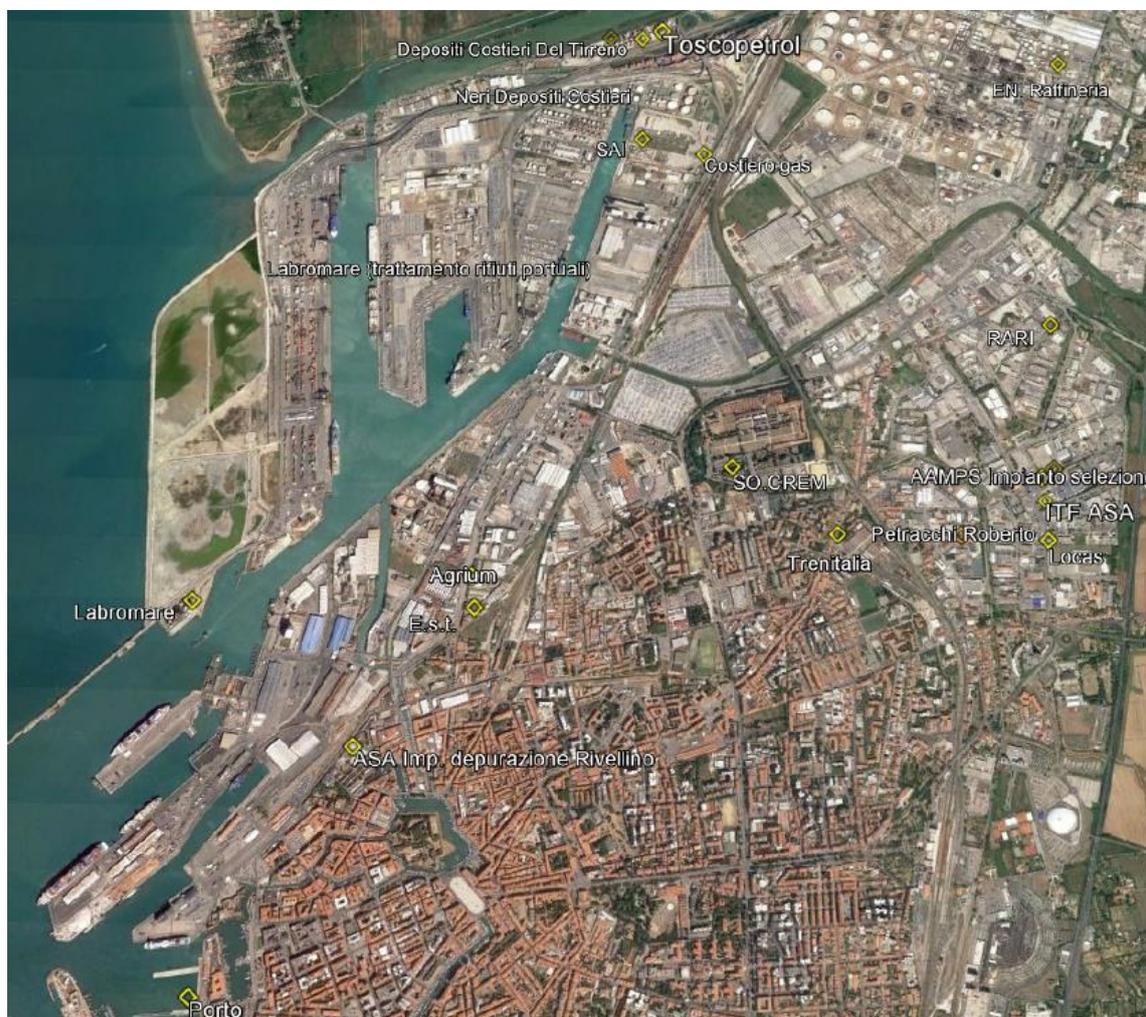


Figura 39: mappa delle potenziali sorgenti di emissioni odorogene del porto

Ad oggi ARPAT ha redatto il terzo report sullo stato di avanzamento del Piano di Prevenzione e Monitoraggio.

Nel documento viene trattato anche l'inquinamento olfattivo legato al transito e allo stazionamento delle navi in porto, in particolar modo al transito delle navi cisterna che approdano al porto di Livorno; infatti le operazioni di carico/scarico dei prodotti petroliferi/chimici possono verosimilmente fornire un contributo al disturbo olfattivo avvertibile nel territorio circostante.

Delle aziende impegnate nel transito delle navi cisterna per il trasporto delle materie prime e prodotti petroliferi, solamente ENI S.p.A. è dotata di un impianto di recupero vapori (VRU) ubicato presso la Darsena Petroli, che però viene attivato solo nel caso di carico di navi di benzina. A breve anche la società Toscopetrol dovrebbe attivare un proprio impianto di abbattimento

Ad oggi la centralina registra nell'ultimo periodo una riduzione dei flussi inquinanti odorogeni verso la frazione di Stagno, a valle degli interventi mirati messi in atto in corrispondenza delle sorgenti emmissive più significative.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

A seguito dei dati raccolti ARPAT ha specificato che sarà attentamente valutata la necessità di interventi a banchina, durante la fase di caricamento verso la nave, sulla base della reale ricaduta dei vapori emessi durante questa operazione sulla frazione di Calambrone.

Inoltre, ha stabilito la necessità di ridurre la portata di trasferimento dei carichi ai serbatoi dei depositi costieri, valutandone di volta in volta la fattibilità.

Con riferimento alle attività in progetto si evidenzia che nel corso della procedura di VIA verrà analizzata la tematica dell'inquinamento atmosferico.

#### 4.5.6 Strumenti urbanistici Comune di Pisa

Dall'analisi degli Strumenti Urbanistici del Comune di Pisa non si evidenziano elementi di incoerenza con le scelte, gli obiettivi e le azioni previste dal progetto della Piattaforma Europa.

Relativamente ai temi delle interferenze con l'idrodinamica portuale e costiera e l'evoluzione della linea di costa sono stati eseguiti gli opportuni approfondimenti progettuali. Inoltre, gli eventuali interventi di ripascimento della spiaggia sommersa a Tirrenia e Mariana di Pisa saranno valutati in sede di approvazione del progetto con tutti gli Enti preposti.

Ai sensi del Regolamento Urbanistico vigente approvato con delibera di C.C. n. 20 del 04/05/2017 pubblicata sul BURT n. 30 del 26/07/2017 la maggior parte del **litorale** nel comune di Pisa, a nord del Porto di Livorno, rientra nell'ambito del **Parco del San Rossore**. In base all'art. 1 delle Norme Tecniche all'interno del territorio del Parco *trovano applicazione le disposizioni degli specifici strumenti di pianificazione e di programmazione previsti dalle relative norme di legge.*

In base all'art. 63.2 delle Norme del secondo "Piano di Gestione delle Tenute di Tombolo e di Coltano" *gli arenili possono essere oggetto di interventi (singoli o consortili) di ripascimento con sabbia idonea prelevata legittimamente da altri siti al fine di allargare le attuali spiagge o ricostituirne la consistenza in caso di mareggiate.* Inoltre, nell'art. 8 comma 5 viene indicato che *per il ripascimento del litorale, interessato da fenomeni di erosione costiera, potrà essere utilizzato materiale sabbioso [...] a seguito di specifiche analisi chimicofisiche e sedimentologiche del materiale.*

#### 4.5.7 Strumenti urbanistici Comune di Collesalveti

Il Piano Strutturale del Comune di Collesalveti risale al 2005 ed è stato oggetto di variante nel 2012; il Regolamento urbanistico è stato invece approvato nel 2009. Il territorio del Comune di Collesalveti non è direttamente coinvolto dall'ambito portuale in senso stretto, ma assume un ruolo strategico nella visione di porto come anello di una catena logistica ospitando sia l'area dell'interporto Vespucci e del Faldo che importanti tratti delle vie di comunicazioni di terra (stradali e ferroviarie) e d'acqua.

La proposta progettuale in esame non risulta in contrasto con gli indirizzi e le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti.

Il Piano Strutturale individua le potenzialità intermodali dell'interporto, considerato invariante strutturale, valorizzando le vie d'acqua all'interno dell'UTOE n.4 – Scolmatore, generata proprio in funzione dell'ipotesi di navigabilità del canale Scolmatore dell'Arno sia come canale di sicurezza idraulica

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

(già in una prima fase) che come idrovia attrezzata su cui si attestano attività di logistica integrata (a medio e lungo termine).



Figura 40: Sistema insediativo – Piano strutturale (maggio 2005)

Lo Statuto dei luoghi del Piano Strutturale prevede esplicitamente il potenziamento e la qualificazione dell'Interporto di Guasticce "quale componente del nodo infrastrutturale porto di Livorno e aeroporto di Pisa, che appartiene all'itinerario plurimodale tirrenico" ... con "ruolo di cerniera con il sistema infrastrutturale trasversale del sistema territoriale dell'Arno, attraverso una rielaborazione dello specifico piano particolareggiato tendente all'uso dello Scolmatore dell'Arno quale via di diretto collegamento col mare"; la variante al Piano Strutturale ha introdotto anche la destinazione artigianale industriale come compatibile con le attività in essere ed è stata sostanzziata con la modifica dell'art.161 delle Norme tecniche del regolamento urbanistico "Comparto produttivo - logistico dell' Interporto".

Per quanto riguarda l'area dell'autoparco del Faldo (art. 173 NNTT del Regolamento Urbanistico) si prevede "il deposito e la preparazione di autoveicoli, quale elemento di completamento della piattaforma logistico costiera, con funzione produttiva principale specializzata e con funzioni secondarie di tipo artigianale – industriale connesse alla logistica ed all'autotrasporto".

Altro elemento di coerenza da sottolineare è quello delle infrastrutture stradali e ferroviarie, individuate sia nel Piano Strutturale (tav.4a Carta delle Infrastrutture) che nel Regolamento Urbanistico (tav.9a Vincoli).

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 4.6 Programmazione di settore

### 4.6.1 Accordo per il PRP del Porto di Livorno

L'accordo ai sensi dell'art. 15 della Legge 241/1990 per il P.R.P. del Porto di Livorno è stato siglato tra la regione Toscana, il Comune di Livorno, la Provincia di Livorno e l'Autorità Portuale di Livorno il 10 luglio 2008.

In tale accordo, l'art. 7 specifica che l'Autorità portuale si impegna ad elaborare il progetto di Piano Regolatore Portuale considerando come sotto ambito la nuova espansione a mare per la **realizzazione della Piattaforma Europa**, specificando nell'Allegato A che *“la realizzazione della Darsena Europa e lo sviluppo del porto di Livorno è considerato un **obiettivo prioritario** per l'accessibilità territoriale, l'equilibrio modale e lo sviluppo della logistica per la visione unitaria del sistema toscano competitivo a scala sopranazionale”*.

### 4.6.2 Green Port Esteso

Negli ultimi anni si è assistito ad un aumento di direttive europee e leggi nazionali per imporre regole che rendessero i porti più responsabili ed incoraggiassero uno sviluppo sostenibile.

In tale contesto l'Autorità Portuale di Livorno ha elaborato un programma di sviluppo del concetto di “Green Port Esteso” che non coinvolge soltanto gli aspetti ambientali ma include tutte le principali aree di sviluppo strategico del porto, ed è per questo che lo abbiamo definito esteso.

Il principale obiettivo è di **rilanciare il porto di Livorno in termini di sostenibilità** dando supporto a tutte le attività e procedure che possano avere sia un impatto indiretto che diretto a tale strategia.

Infatti, non potendo raggiungere i volumi dei porti del Nord Europa, il porto di Livorno si candida non solo a migliorare la sua posizione nel Mediterraneo ma soprattutto a diventare un modello in termini di qualità ed efficienza per attrarre nuovi investimenti e traffici.

In particolare, la programmazione di tale sviluppo si declina in 6 principali aree d'intervento, con i seguenti elementi di sviluppo:

- Ambiente
  - a) Riduzione e controllo dell'inquinamento acustico
  - b) Qualità delle acque fuori e in porto
  - c) Controllo e miglioramento della qualità dell'aria in porto e città
  - d) Gestione e controllo dei rifiuti standard e tossici provenienti da navi e zone portuali
  - e) Conservazione del sistema ecomarino
  - f) Controllo dello sviluppo del porto in accordo con la protezione e sviluppo delle coste
- Energia e risorse
  - a) Creazione ed integrazione di impianti con produzione di energia rinnovabile (“Energy District”)
  - b) Soluzioni per il risparmio energetico e monitoraggio dei consumi nell'area portuale
  - c) Analisi del fabbisogno in termini di combustibile fossile degli operatori e loro graduale evoluzione/sostituzione (es. cold ironing)
  - d) Recupero delle acque e loro riutilizzo

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

- e) Riutilizzo di fanghi e rifiuti non tossici
- f) Creazione di una struttura di Governance dell'energia nell'area portuale
- Infrastrutture e Servizi
  - a) Manutenzione e progettazione sostenibile di terminali, nuove piattaforme ed altre opere portuali e retroportuali
  - b) Ottimizzazione delle operazioni e razionalizzazione degli accessi in porto (strada, ferrovia)
  - c) Creazione ed ampliamento dei servizi telematici integrati basati su nuove soluzioni tecnologiche (internet, sistemi satellitari, sistemi informativi integrati, RFID, etc.)
  - d) Sviluppo di nuovi sistemi di aiuto alle decisioni per facilitare controllo e monitoraggio della qualità dei servizi ed infrastrutture portuali
- Integrazione con il Territorio
  - a) sviluppo della città e la sua Provincia ("Integrated Spatial Planning")
  - b) Sviluppo ed estensione del porto integrato con i piani di sviluppo della Regione Toscana, regioni adiacenti e livello nazionale
  - c) Creazione di aree di turismo e spazi di divertimento nel porto
  - d) Integrazione progettuale con gli altri porti toscani: Carrara, Piombino.
  - e) Social Corporate Responsibility
- Port Knowledge ed Innovazione
  - a) Creazione e sviluppo di un cluster che integri le competenze dei centri di ricerca, Università, Industria ed operatori portuali
  - b) Estensione dell'attuale corso di laurea in economia e legislazione dei sistemi logistici con lo sviluppo delle lauree specialistiche
  - c) Attrazione di progetti, iniziative e capitali ad alto impatto innovativo per lo sviluppo del porto-città
  - d) Sviluppo di training ad alto valore aggiunto con progetti e collaborazioni a livello sia nazionale che europeo
  - e) Collaborazioni e progetti con scuole secondarie, professionali, alta formazione e altri istituti scolastici sia del territorio che nazionali ed internazionali
- Costi, Tariffe, Meccanismi Finanziari
  - a) Analisi della "internalizzazione" dei costi esterni ed ambientali nello sviluppo del porto e delle sue operazioni e strategie per una sua implementazione
  - b) Politiche tariffarie per incoraggiare scelte sostenibili ed ecologiche
  - c) Meccanismi finanziari per permettere uno sviluppo più rapido della realizzazione del concetto di Green Port Esteso

Il raggiungimento degli obiettivi avverrà attraverso la formulazione di indicatori verificabili e misurabili per il raggiungimento degli obiettivi a corto, medio e lungo termine.

Il progetto di Green Port Esteso sarà incluso nella revisione annuale del Piano Operativo triennale.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

#### 4.6.3 Piano regolatore Portuale

Per accrescere i propri spazi il Porto di Livorno dovrebbe realizzare nuovi spazi. La Darsena Europa rappresenterebbe l'opera per accogliere le grandi navi portacontainer, incrementare il traffico Ro-Ro e lo SSS treno-nave e la sua realizzazione costituisce un punto di riferimento ed obiettivo strategico della piattaforma logistica costiera come individuato dal PIT "Master Plan dei Porti – La rete dei Porti toscani" (vd. par.4.3.1.2).

In data 10 luglio 2008 è stato siglato l'Accordo procedimentale ai sensi dell'art. 15 della L. n.241/90 tra Regione Toscana, Comune di Livorno, Provincia di Livorno ed Autorità Portuale di Livorno per giungere all'approvazione del nuovo PRP (vd.par.4.4.2.2).

Il nuovo Piano Regolatore Portuale del porto di Livorno è stato approvato, ai sensi dell'art. 5, comma 3 della legge 28 gennaio 1994 n. 84, dalla Regione Toscana con Delibera del Consiglio Regionale n. 36 in data 25.3.2015.

Gli interventi del nuovo Piano Regolatore Portuale prevedono una attuazione nel tempo secondo tre macro-fasi principali:

FASE 1 (Figura 41):

- Realizzazione della resecazione della testata del molo alti Fondali e della calata Salvatore Orlando e parziale tombamento del bacino Firenze;
- Reseazione della testata del molo Cosimo;
- Realizzazione delle opere a scogliera previste a sud della darsena Morosini per la realizzazione dello specchio acqueo protetto destinato all'istallazione di servizi per la nautica sociale;
- Realizzazione del tratto iniziale della diga foranea Nord fino al limite del bacino del terminal autostrade del mare ed in prosecuzione del molo che lato terra delimita il futuro terminal per prodotti pericolosi;
- Realizzazione di una diga distaccata di lunghezza pari a circa 825 m corrispondente al tratto terminale del molo nord;
- Demolizione della diga della Meloria e realizzazione della nuova diga ad andamento curvilineo prevista in sua sostituzione;
- Realizzazione della porzione del molo Sud della Darsena Europa fino al limite della diga del Marzocco, per una superficie di circa 52 ha, e realizzazione della banchina di testata (sviluppo circa 550 m al netto del tratto di raccordo con la suddetta diga) e dei primi 900 m della banchina nord del molo, a partire dalla testata, mentre per i restanti 200 m circa, fino alla scogliera esterna della prima vasca di colmata, è prevista la protezione della scarpata esterna del rilevato con massi naturali;
- Demolizione della parte terminale (sviluppo circa 60 m ) della diga del Marzocco;
- Realizzazione della darsena fluviale, chiusura del varco di accesso del canale dei Navicelli nella darsena Toscana e realizzazione ad opera verrà eseguita dall'Amministrazione Provinciale, del nuovo ponte girevole sul ponte della SS 244 sul Calambrone;
- Dragaggio fino a quota -17.00 m s.m. del canale di accesso alla darsena della Darsena Europa, dragaggio fino a quota -16.00 m s.m. di un canale largo 250 m prospiciente la banchina nord del molo Sud e dell'area di evoluzione prevista nell'avamposto interno della Darsena Europa (cerchio di diametro pari a 600 m), dragaggio fino a quota -13.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista in corrispondenza dell'ingresso nel bacino Santo Stefano, e dello specchio acqueo prospiciente

**Progetto:**

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

**Livello progettazione:**

Progetto preliminare

**Elaborato:**

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

la banchina di testata del suddetto molo Sud, dragaggio fino a quota -10.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista a tergo della diga Curvilinea e dragaggio dello specchio acqueo della darsena Fluviale fino a quota - 3.50 m s.m. per un volume complessivo di circa 7.5 milioni di metri cubi e conferimento dei materiali di risulta dei dragaggi in parte all'interno delle vasche di contenimento esistenti, in parte all'interno del rilevato del molo Sud e, per la parte eccedente, nell'area di deposito prevista in corrispondenza dell'impronta del futuro molo Nord della Darsena Europa;

- Completamento del riempimento delle due vasche di colmata, l'una esistente e l'altra in corso di esecuzione, e consolidamento dei sedimenti;
- Pavimentazione della superficie della vasca n°1, della porzione della vasca n°2 necessaria per la realizzazione del nuovo scalo ferroviario a servizio del nuovo terminal per contenitori e della viabilità di accesso al suddetto molo sud ed alla darsena fluviale, e della superficie del molo sud per una superficie complessiva di circa 108 ha;
- Realizzazione dei collegamenti viari e ferroviari del nuovo terminal contenitori della Darsena Europa con le reti nazionali e regionali e delle infrastrutture stradali e ferroviarie del terminal.

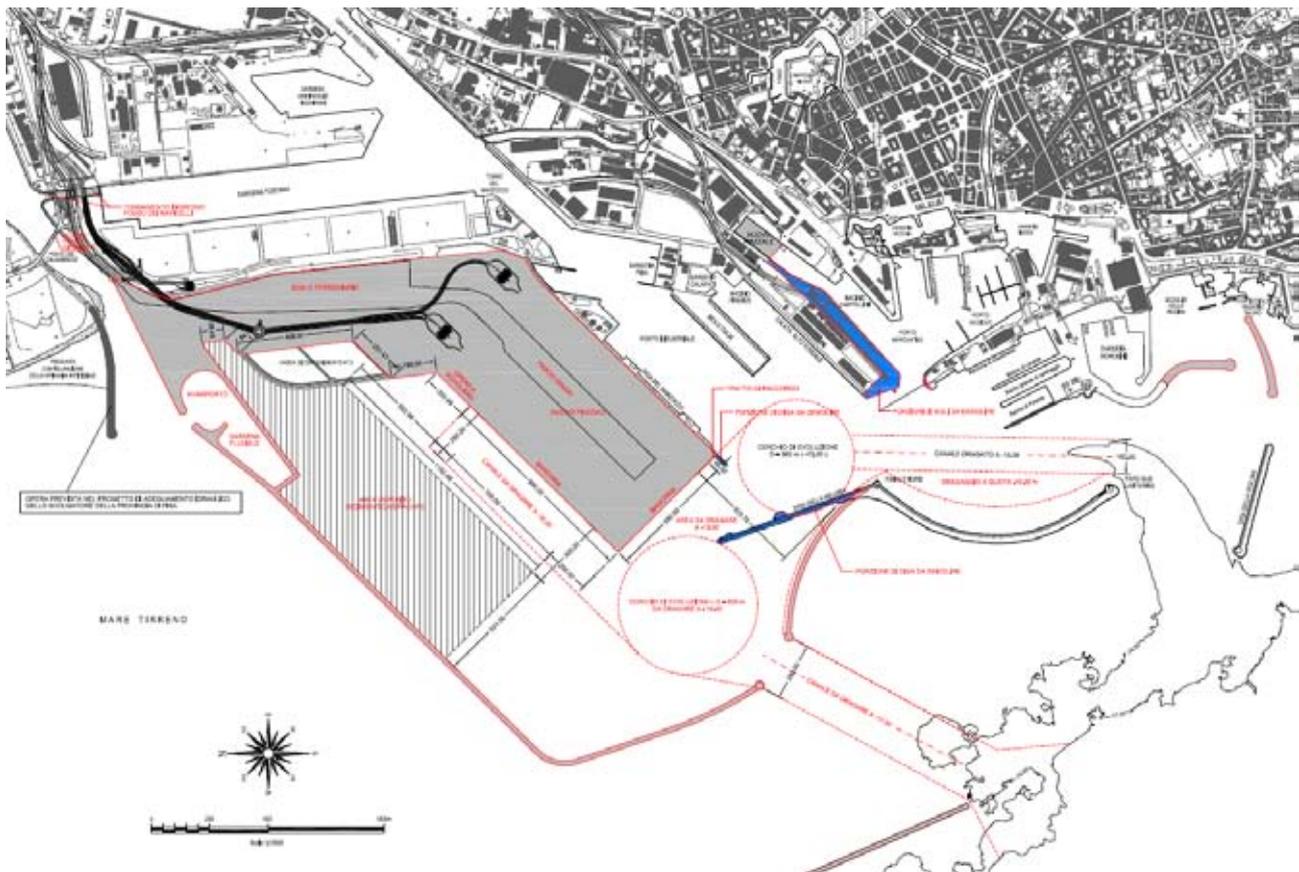


Figura 41: fase 1 del PRP

FASE 2 (Figura 42):

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

- Completamento del molo Nord e realizzazione delle opere della darsena Prodotti Pericolosi (comprese le tubazioni che trasportano i prodotti ai rispettivi depositi) e della diga distaccata Sud;
- Realizzazione di una porzione (circa il 60%) del terrapieno del molo Nord della Darsena Europa e realizzazione della banchina Sud, della banchina di testata e dei pontili del suddetto molo, mentre lungo il lato nord del terrapieno, fino alla scogliera esterna della vasca di colmata, è prevista la protezione della scarpata esterna con massi naturali;
- Dragaggio fino a quota -13.00 m s.m. del bacino della darsena Prodotti Pericolosi E dell'area di evoluzione prevista a sud del canale di accesso alla Darsena Europa,
- dragaggio a quota -13.00 m s.m. del bacino operativo dei pontili di ormeggio disposti sulla testata del molo Nord della Darsena Europa (darsena traghetti), per un volume complessivo di circa 3.0 milioni di metri cubi e conferimento dei materiali di risulta dei dragaggi in parte all'interno del rilevato del molo Nord e, per la parte eccedente, nell'area di deposito prevista a fianco della porzione di molo prevista in questa fase;
- Completamento del riempimento della vasca di colmata n°2 e consolidamento dei sedimenti;
- Pavimentazione della superficie della porzione di rilevato Nord previsto in questa fase e della superficie del terminal Prodotti Pericolosi, per una superficie complessiva di circa 62 ha;
- Realizzazione delle infrastrutture stradali e ferroviarie del terminal autostrade del mare.

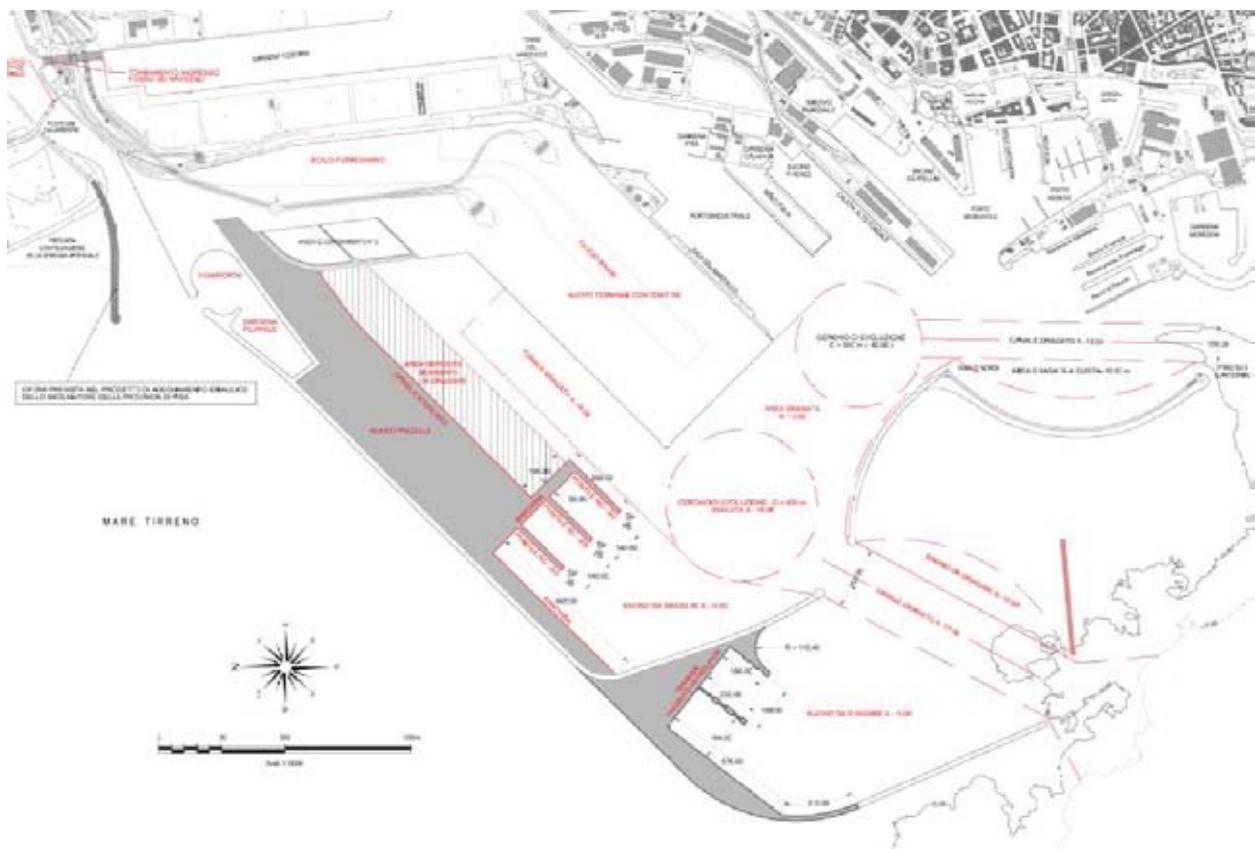


Figura 42: fase 2 del PRP

FASE 3 (Figura 43):

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

- Completamento del terrapieno del molo Nord della Darsena Europa e realizzazione della banchina Sud;
- Completamento del terrapieno del molo Nord della Darsena Europa e realizzazione della banchina Sud del tratto iniziale della banchina Nord e della banchina terminale della Darsena, e smantellamento degli attracchi per navi cisterna localizzati lungo la banchina interna della diga del Marzocco e dell'attuale darsena Petroli;
- Realizzazione della resecazione della calata Carrara;
- Approfondimento a quota -16.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista nell'avamposto interno della Darsena Europa (cerchio di diametro pari a 800 m), dragaggio a quota - 16.00 m s.m. dei fondali dello specchio acqueo prospiciente il tratto iniziale della banchina Nord del molo Sud, approfondimento a quota -15.00 m s.m. del bacino della darsena Prodotti Pericolosi e dell'area di evoluzione prevista a sud del canale di accesso alla Darsena Europa, approfondimento a quota -16.00 m s.m. dello specchio acqueo prospiciente la banchina di testata del molo Sud della Darsena Europa, dragaggio a quota -13.00 m s.m. dello specchio acqueo prospiciente la banchina Sud del terrapieno Nord e approfondimento a quota -12.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista a tergo della diga Curvilinea, per un volume complessivo pari a circa 4.5 milioni di metri cubi che in parte potranno essere utilizzati per la realizzazione dei nuovi piazzali;
- Pavimentazione delle superfici dei nuovi piazzali per una superficie complessiva di circa 47.5 ha;
- Completamento delle infrastrutture stradali e ferroviarie dei terminal della Darsena Europa e dei varchi di accesso.

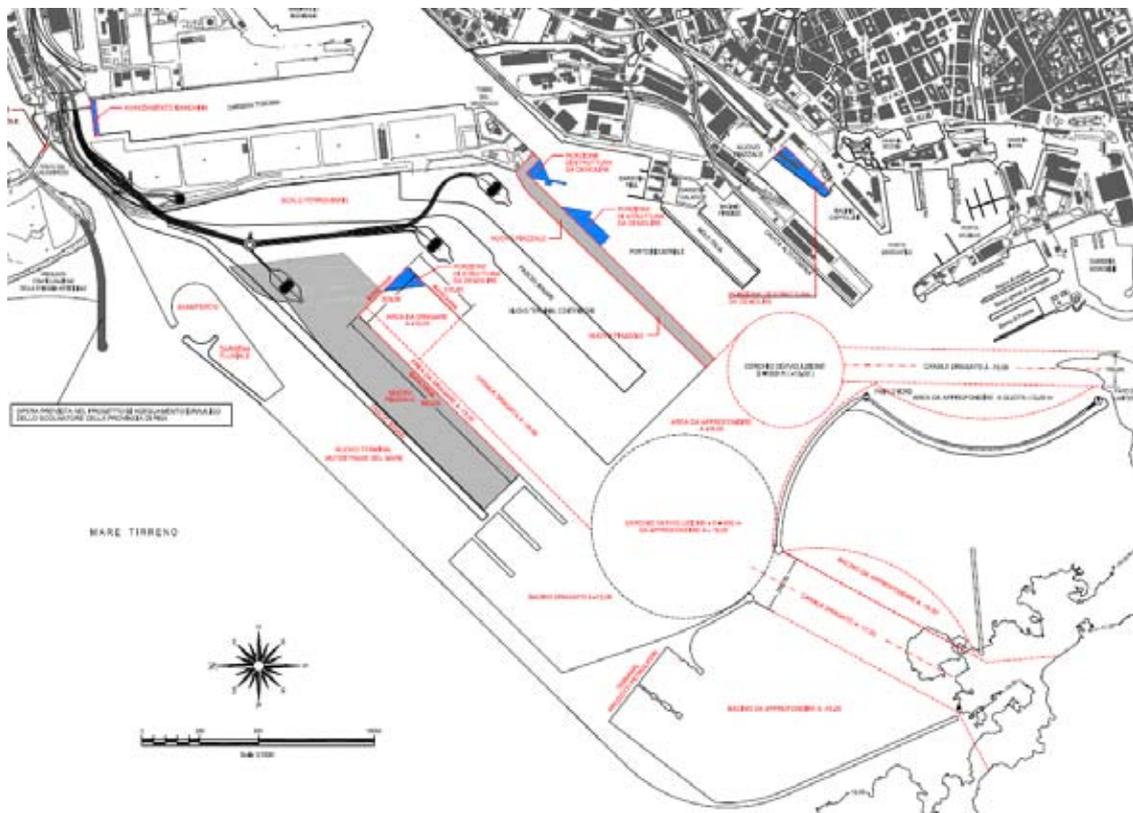


Figura 43: fase 3 del PRP

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

L'art. 10 delle Norme di Attuazione riporta che gli elaborati di piano sopra descritti hanno valore puramente indicativo e rappresentano una delle possibili soluzioni per lo svolgimento del processo di attuazione del Piano. Pertanto, una loro modifica non comporta una variante al PRP

Si vedrà infatti, che a livello progettuale le diverse FASI di attuazione del PRP sono state modificate a seguito di alcune novità anche normative come per esempio il D.Lgs 50/2016 e smi e il DM 172 del 15 luglio 2016 "*Regolamento recante la disciplina delle modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 5bis, comma 6, della legge 28 gennaio 1994, n. 84*" e del DM 173 del 15 luglio 2016 - "*Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini*" che stabiliscono le procedure per il rilascio dell' autorizzazione alla immersione deliberata in mare dei materiali dragati.

Le NUOVI FASI del PRP prevedono ora:

### NUOVA FASE 1

- Realizzazione della resecazione della testata del molo alti Fondali e della calata Salvatore Orlando e parziale tombamento del bacino Firenze;
- Resecazione della testata del molo Cosimo;
- Realizzazione delle opere a scogliera previste a sud della darsena Morosini per la realizzazione dello specchio acqueo protetto destinato all'istallazione di servizi per la nautica sociale;
- Realizzazione del tratto iniziale a scogliera della diga foranea Nord fino al limite della banchina di testata del terminal autostrade del mare ed in prosecuzione di un'opera a scogliera che percorre l'asse della suddetta banchina di testata;
- Realizzazione dalla diga del Marzocco di un'opera a scogliera lunga circa 600 m che praticamente percorre il tracciato della banchina di testata del molo sud completando, insieme all'analogha opera a scogliera di cui al punto precedente, la protezione dal moto ondoso della banchina operativa del nuovo terminal;
- Realizzazione di una diga distaccata di lunghezza pari a circa 800 m corrispondente al tratto terminale del molo a cassoni previsto a difesa della darsena autostrade del mare;
- Demolizione della diga della Meloria e realizzazione della nuova diga ad andamento curvilineo prevista in sua sostituzione;
- Realizzazione della porzione di piazzale che occupa le due vasche di contenimento dei materiali di risulta dei dragaggi esistenti, per una superficie di circa 52 ha e realizzazione di circa 1200 m di banchina dimensionata per fondali fino a -20 m;
- Realizzazione del canale di accesso al nuovo terminal contenitori che per la porzione esterna al molo nord verrà dragato a quota -17.00 m s.m. mentre nel tratto seguente fino alla nuova banchina verrà dragato a quota -16.00 m s.m., dragaggio a quota -16.00 m dell'area di evoluzione prevista al termine del suddetto canale di fronte alla banchina del nuovo terminal contenitori e di un canale largo 200 m s.m., dragaggio fino a quota -13.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista in corrispondenza dell'ingresso nel bacino Santo Stefano e dell'area posta a tergo della nuova diga della Meloria, dragaggio fino a quota -10.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista a tergo della diga Curvilinea per un volume complessivo di circa 10.6 milioni di metri cubi e conferimento dei materiali di risulta dei dragaggi in parte all'interno delle vasche di contenimento esistenti, in parte all'interno delle aree di colmata previste in corrispondenza delle impronte dei futuri moli Nord e Sud della Darsena Europa mentre la parte eccedente verrà

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

- destinata al ripascimento della costa a nord del porto e/o verrà individuato, previo adeguate caratterizzazioni nel rispetto della normativa vigente, un sito di sversamento a mare;
- Consolidamento dei sedimenti delle vasche di colmata esistente per la porzione interessata dalla realizzazione del piazzale operativo del terminal contenitori;
  - Realizzazione dei collegamenti viari e ferroviari del nuovo terminal contenitori della Darsena Europa con le reti nazionali e regionali, con collegamenti a raso e sfruttando l'esistente scalo ferroviario elettrificato.

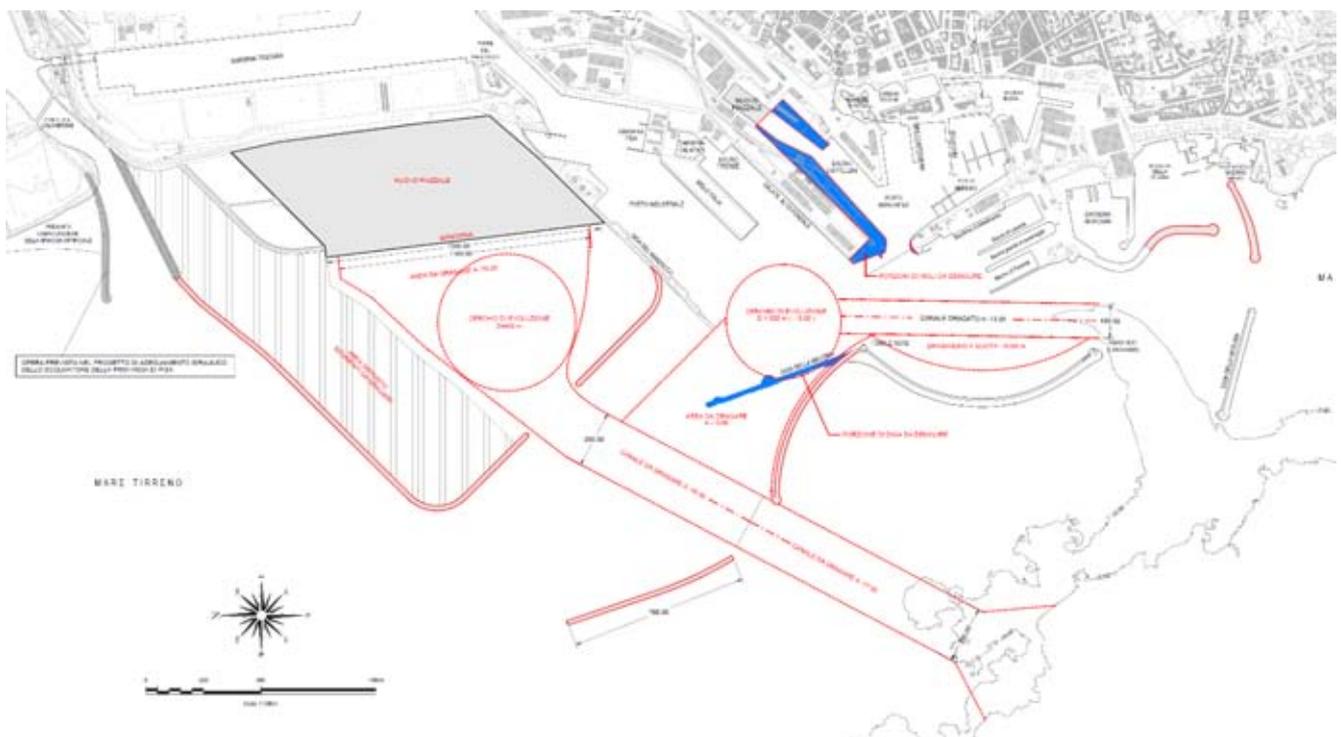


Figura 44: nuova FASE 1 del PRP

## NUOVA FASE 2

- Realizzazione di una porzione (circa il 60%) del terrapieno del molo Nord della Darsena Europa e realizzazione della banchina Sud, della banchina di testata e dei pontili del suddetto molo, mentre lungo il lato nord del terrapieno, fino alla scogliera esterna della vasca di colmata, è prevista la protezione della scarpata esterna con massi naturali;
- Realizzazione del tratto del molo Nord compreso tra la banchina di testata del molo Nord e la diga a cassoni realizzata nella fase precedente, compresa anche la banchina interna;
- Realizzazione della Darsena Fluviale
- Dragaggio fino a quota -13.00 m s.m. del bacino operativo dei pontili di ormeggio disposti sulla testata del molo Nord della Darsena Europa (darsena traghetti) e dragaggio dello specchio acqueo della darsena Fluviale fino a quota -3.50 m s.m., per un volume complessivo di circa 1.7 milioni di metri cubi e conferimento dei materiali di risulta dei dragaggi a riempimento della vasca di colmata esistente n°2 e per il ripascimento della costa a nord del porto e/o presso un

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

sito marino, appositamente individuato previa caratterizzazione dei suoi fondali ai sensi della normativa vigente;

- Completamento del riempimento della vasca di colmata n°2 e consolidamento dei sedimenti;
- Pavimentazione della superficie della porzione di rilevato Nord previsto in questa fase, per una superficie complessiva di circa 72 ha;
- Realizzazione delle infrastrutture stradali e ferroviarie del terminal autostrade del mare.

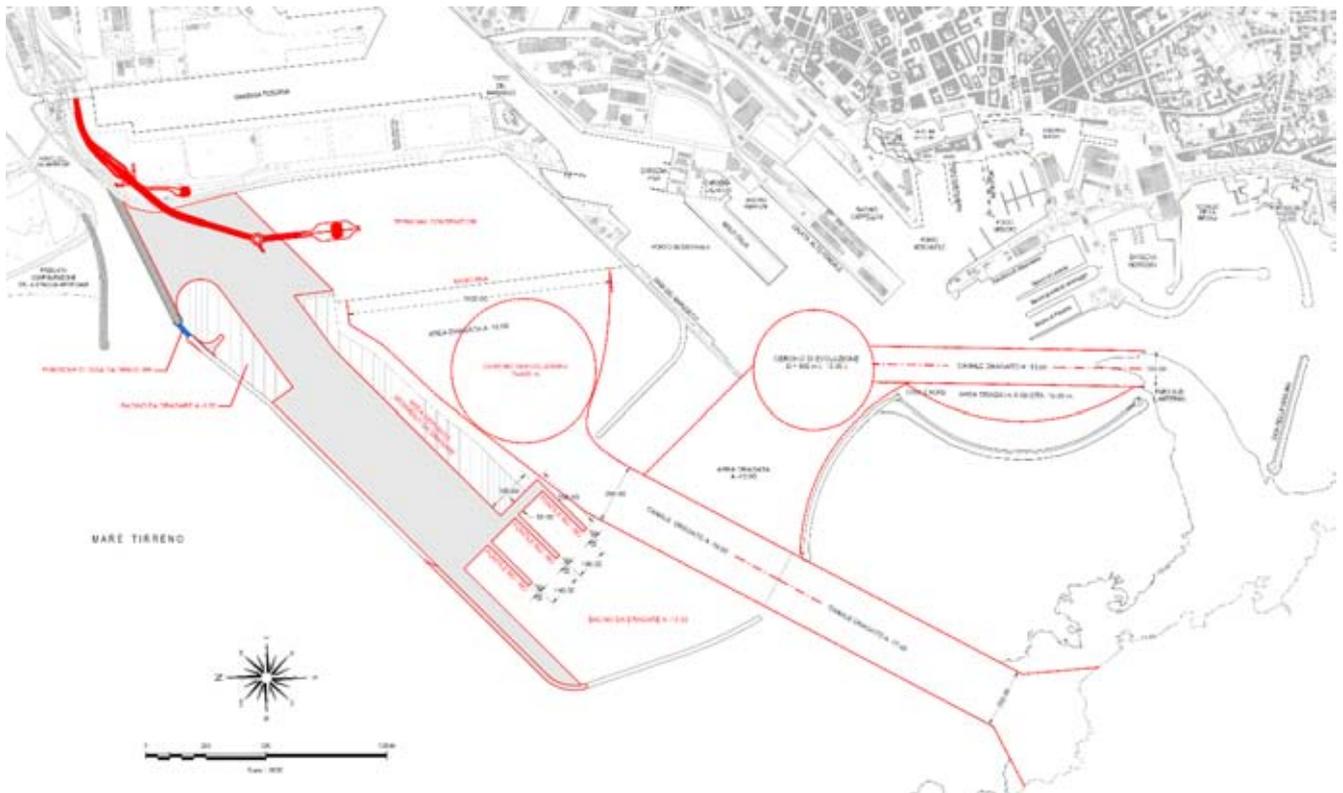


Figura 45: nuova FASE 2 del PRP

### NUOVA FASE 3

- Completamento del terrapieno del terminal Autostrade del Mare della Darsena Europa e delle relative banchine;
- Realizzazione della porzione del terrapieno del molo Sud posta all'esterno della diga del Marzocco, e realizzazione della banchina nord e della banchina di testata;
- Realizzazione della diga distaccata Sud e della porzione terminale del molo Nord;
- Approfondimento a quota -16.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista nell'avamposto interno della Darsena Europa (cerchio di diametro pari a 800 m) e dello specchio acqueo prospiciente la banchina di testata del molo Sud della Darsena Europa, approfondimento a quota -12.00 m s.m. dell'area di evoluzione prevista a tergo della diga Curvilinea, per un volume complessivo pari a circa 2.7 milioni di metri cubi che in parte potranno essere utilizzati per la realizzazione dei nuovi piazzali;
- Pavimentazione delle superfici dei nuovi piazzali per una superficie complessiva di circa 75 ha;
- Tombamento dell'accesso del canale dei Navicelli nella Darsena Toscana

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

- Completamento delle infrastrutture stradali e ferroviarie dei terminal della Darsena Europa e dei varchi di accesso.

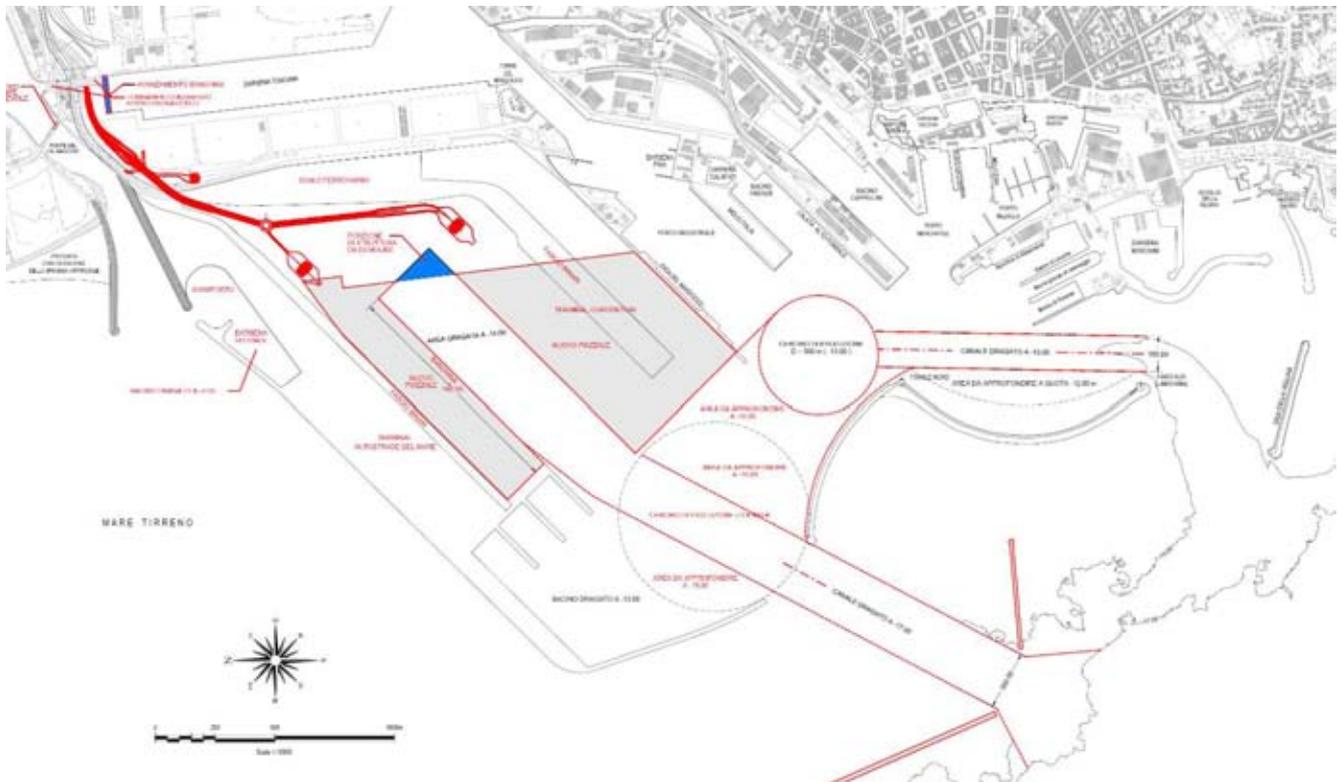


Figura 46: nuova FASE 3 del PRP

#### NUOVA FASE 4

- Realizzazione della Darsena Prodotti pericolosi e dei relativi pontili di attracco
- Dragaggio a quota -15.00 m s.m. del bacino della darsena Prodotti Pericolosi e dell'area di evoluzione prevista a sud del canale di accesso alla Darsena Europa, per un volume complessivo pari a circa 2.4 milioni di metri cubi
- Delocalizzazioni dei terminal prodotti petroliferi
- Realizzazione della banchina sud del terminal contenitori.
- Demolizione della parte terminale (sviluppo circa 60 m ) della diga del Marzocco

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

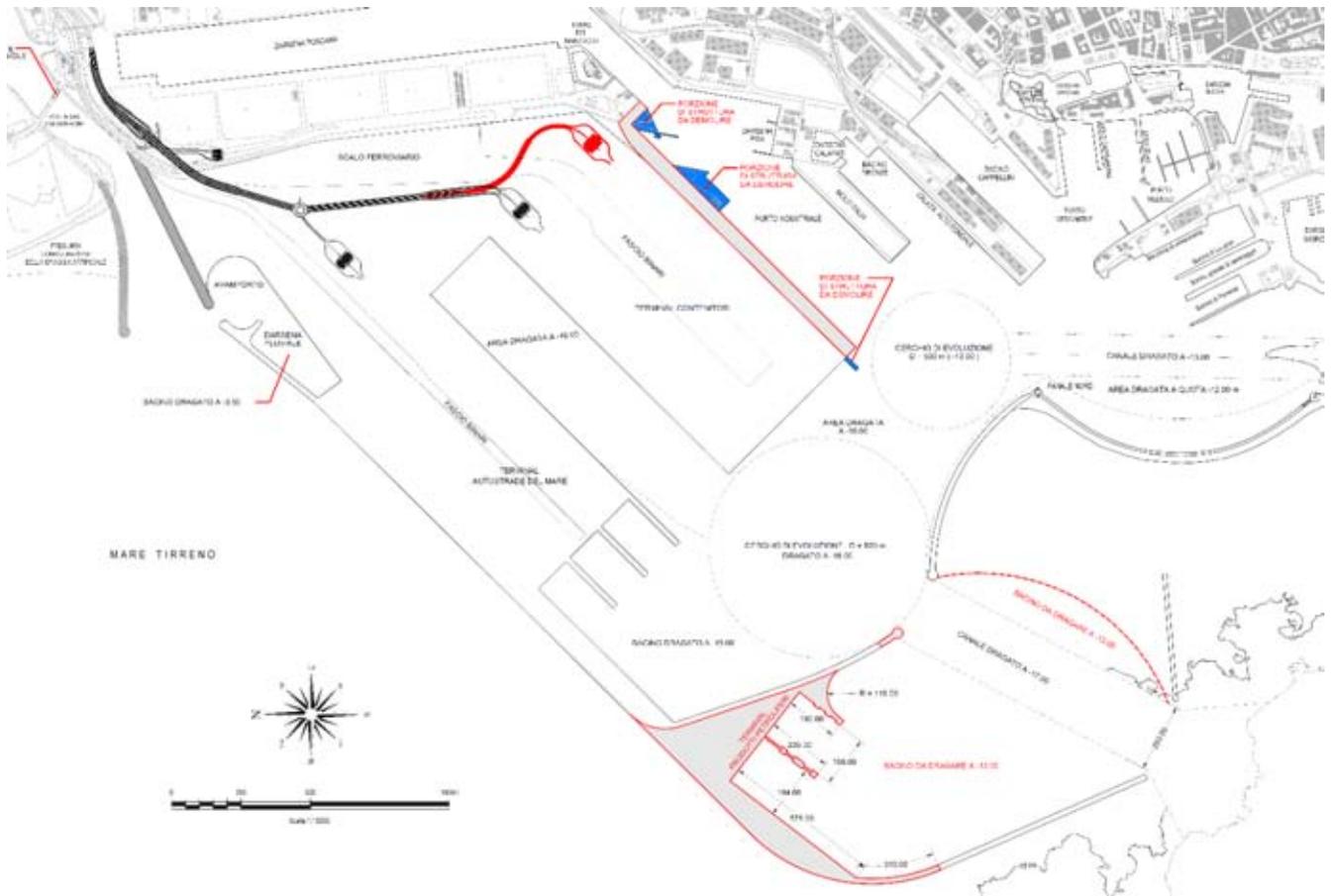


Figura 47: nuova FASE 4 del PRP

#### 4.6.3.1 1° fase della Piattaforma Europa

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale ha quindi individuato ed approvato con Provvedimento Presidenziale n° 126 del 03/10/2017, tra le opere previste nel Piano Regolatore Portuale del porto di Livorno, quelle prioritarie inserendole all'interno della PRIMA FASE DELLA PIATTAFORMA EUROPA.

La prima fase della Piattaforma Europa comprende nello specifico le seguenti opere:

- La nuova imboccatura portuale con tutte le opere di difesa ed i relativi dragaggi dei canali di accesso e dei cerchi di evoluzione per garantire la navigabilità e la sicurezza del porto di Livorno;
- Il Nuovo Terminal Contenitori;
- I collegamenti viari e ferroviari della Piattaforma Europa con le reti nazionali e regionali, con collegamenti a raso e sfruttando l'esistente scalo ferroviario elettrificato

La realizzazione delle opere previste nella prima fase della Piattaforma Europa permetterà di raggiungere primari obiettivi di interesse generale del PRP, quali un miglioramento della sicurezza della navigazione ed il rilancio della competitività dello scalo livornese, la cui circoscrizione ricade all'interno della perimetrazione in termini di area di crisi industriale complessa.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Gli interventi previsti dalla prima fase della Piattaforma Europa, quali la nuova imboccatura portuale, le opere di difesa, il nuovo bacino portuale ed il nuovo terminal contenitori, vengono rappresentati nella figura seguente sovrapposti alla configurazione finale del porto di Livorno (visualizzata in colore ocra) quando tutte le opere del PRP saranno completate.



Figura 48: Nuova Prima fase della piattaforma Europa- Sovrapposto con PRP (colore Ocra)

L’oggetto della presente progettazione riguarda le opere marittime di protezione con la nuova imboccatura portuale del porto di Livorno (imboccatura Nord), il nuovo bacino portuale con il canale navigabile, comprensivo anche dei lavori di dragaggio. Le opere da progettare rispetteranno gli obiettivi del:

- Piano Regolatore del Porto di Livorno vigente;
- Articolazione degli interventi della Prima Fase della Piattaforma Europa come dal documento “Nuovo Piano Regolatore Portuale del Porto di Livorno – Articolazione Temporale degli Interventi” allegato al Provvedimento Presidenziale n° 126 del 03/10/2017.

Il porto di Livorno potrà, con **la realizzazione della nuova imboccatura e del nuovo canale di accesso**, suddividere e specializzare i traffici navali transitanti in porto tra l’imboccatura Sud e la nuova

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

imboccatura Nord. La suddetta separazione dei traffici per tipologia (traffici commerciali – traffici crociere e passeggeri) tra le due imboccature incrementerà la sicurezza della navigazione riducendo i rischi derivanti da traffico promiscuo e riducendo il numero di accessi sulla singola imboccatura. Contestualmente la realizzazione della nuova imboccatura aumentata la sicurezza della navigazione in quanto diminuiscono i percorsi di manovra, i tempi di transito delle navi e si allontanano i traffici “potenzialmente pericolosi” dal porto turistico e dalla città.

In fase di redazione del presente progetto, come dettagliatamente descritte in seguito, sono state anticipate delle opere di seconda fase necessarie per migliorare il livello di sicurezza interno al porto e per ottimizzare le opere foranee di prima fase.

#### 4.6.4 Politica Ambientale dell'ADSP MTS

Sulla base del Sistema di Gestione Ambientale sviluppato dall'Autorità portuale di Livorno nell'anno 2003, certificato come conforme alla norma UNI EN ISO 14001 e al regolamento EMAS, nell'anno 2018 la costituita AdSP MTS ha provveduto ad estendere a tutta la rete dei porti di competenza l'applicazione del sistema di gestione. Pertanto, da quella data il documento principale che fissa gli obiettivi strategici in materia ambientale -e quindi anche per la matrice energia - è, di fatto, la “Politica Ambientale”.

Allo scopo di contribuire in modo attivo alla gestione sostenibile delle risorse energetiche e di quelle naturali, mediante l'applicazione della politica e il proprio funzionamento del sistema di gestione l'Ente si impegna:

- “all'identificazione, alla promozione e al sostegno di tutte le azioni e le iniziative compatibili con la tutela dell'ambiente, sia che queste vengano attuate direttamente, sia che vengano realizzate dai soggetti istituzionali, sociali ed economici con i quali l'ADSP intrattiene relazioni”. Ciò si concretizzerà:
  - attraverso l'inserimento di obiettivi di tutela ambientale in tutti i processi pianificatori e decisionali;
  - attraverso l'analisi e la valutazione sistematica delle attività, dei prodotti e dei servizi sviluppati in ambito portuale per escludere che possano influire negativamente sull'ambiente;
  - favorendo l'informazione e la formazione degli operatori portuali sulle problematiche ambientali dell'area portuale, incentivando la condivisione, la cooperazione e la ricerca di obiettivi e soluzioni comuni;
  - promuovendo e supportando concretamente gli operatori portuali per iniziative volte allo sviluppo sostenibile dell'area portuale anche attraverso adeguati e mirati incentivi.
- “alla conduzione delle proprie attività in modo da minimizzare l'impatto diretto sull'ambiente”. Ciò si concretizzerà:
  - controllando e riducendo gli impatti ambientali connessi con le attività svolte direttamente dalla propria Organizzazione;
  - utilizzando la migliore tecnologia disponibile per la gestione dei rifiuti prodotti in area portuale e promuovendone la raccolta differenziata;

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

- incentivando il risparmio idrico, monitorando la qualità delle acque sotterranee e di superficie;
  - promuovendo il risparmio energetico e favorendo l'utilizzo di fonti energetiche alternative;
  - controllando le emissioni in atmosfera e ricercando soluzioni che minimizzino l'impatto negativo delle attività produttive e del traffico sulla qualità dell'aria;
  - monitorando il livello di rumore identificando situazioni critiche e adottando misure idonee di contenimento;
  - caratterizzando il suolo al fine di adottare adeguate misure di bonifica e ripristino ambientale laddove necessarie;
  - adottando iniziative di "green public procurement" e favorendo i fornitori di opere, beni e servizi che operano nel rispetto dell'ambiente.
- "al rispetto di tutte le norme applicabili e degli altri impegni in materia ambientale sottoscritti";
  - "ad attribuire specifici compiti e responsabilità ai propri dipendenti, sostenendone l'azione con risorse adeguate e attivando iniziative di formazione e sensibilizzazione finalizzate allo sviluppo di una cultura ambientale e delle competenze e abilità professionali necessarie al raggiungimento degli obiettivi di miglioramento ambientale prefissati".

#### 4.6.5 Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale (DEASP)

Il Documento di Pianificazione Energetica e ambientale è stato definito nei contenuti e nelle metodologie con l'emanazione di Linee Guida, pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 301 del 29 dicembre 2018, in attuazione dell'articolo 4bis della L. n.84/1994 mediante il Decreto del 17 dicembre 2018, n. 408.

Il DEASP "definisce indirizzi strategici per l'implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso di energie rinnovabili in ambito portuale". Pertanto, l'ambito diretto di riferimento del DEASP è la produzione e utilizzo dell'energia connessa con il funzionamento del sistema portuale, avendo "il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO2".

Tuttavia, si evidenzia che con l'analisi dell'utilizzo dell'energia vengono necessariamente coinvolti tutti gli aspetti ambientali che sono collegati e trovano giovamento dal miglioramento dell'efficienza energetica e dall'uso delle energie rinnovabili, quali la riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico, etc.

L'ADSP-MTS ha presentato nel gennaio 2020 il DEASP con le linee guida per il percorso per la costruzione del modello energetico del sistema portuale e nel luglio 2020 la prima relazione illustrativa con la raccolta e analisi dei documenti di interesse, l'elaborazione dei dati dei gas climalteranti e l'individuazione degli obiettivi.

Si riportano di seguito la matrice degli obiettivi del DEASP; **si evidenzia che per l'attuazione delle opere in progetto dovranno essere incentivati, da valutare in sede di gara pubblica, operatori economici che ottemperano agli obiettivi, in particolare al punto I "risparmio energetico nelle operazioni portuali".**

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

<b>A. Obiettivo nazionale</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Migliorare la competitività del Sistema Portuale Nazionale, indirizzando il settore verso la ricerca di soluzioni che rendano meno impattanti le attività nelle aree portuali, individuando nel miglioramento ambientale uno dei fattori di competitività dei porti.</li> </ul>
<i>Note: è stato condiviso e discusso negli incontri con la CP.</i>
<b>B. Obiettivi energetico-ambientali per i PRdSP</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perseguire una gestione efficiente dei porti sul piano energetico-ambientale, che consente importanti risultati nella riduzione delle emissioni di gas serra visti gli ampi margini di miglioramento possibili.</li> <li>Fare un inventario delle emissioni di CO<sub>2</sub> del porto, monitorandone l'andamento annuale.</li> <li>Prevedere obiettivi di riduzione delle emissioni conformi agli obiettivi nazionali, i cui oneri di realizzazione devono essere incentivati.</li> </ul>
<i>Note: la redazione del DEASP si integrerà con la redazione del PRdSP e cercherà di assicurare il perseguimento di questi obiettivi.</i>
<b>C. Obiettivi di gestione integrata dell'area portuale</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevedere una gestione unitaria nell'area del sistema portuale dell'energia elettrica, coordinata dall'AdSP, in una visione di <b>unica utenza integrata come portgrid o microgrid</b> portuale che tenga insieme tutti gli operatori che oggi operano indipendentemente, integrando anche la generazione locale e l'eventuale accumulo di tutti i singoli impianti elettrici utilizzatori. Gli interventi di costruzione della portgrid debbono concorrere a: <ul style="list-style-type: none"> <li>pianificare una produzione combinata di energia termica/elettrica/CDZ, parchi eolici e fotovoltaici, impianti efficienti di illuminazione;</li> <li>configurare gli impianti con strutture flessibili e partizionabili;</li> <li>realizzare sistemi elettrici non convenzionali, livelli di tensione speciali mirati all'uso portuale, eventuali porzioni di rete in corrente continua, sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, sistemi di accumulo-storage, parchi di alimentazione contenitori refrigerati, sistemi di alimentazione delle navi all'ormeggio (cold ironing).</li> </ul> </li> </ul>
<i>Note: la questione è stata discussa durante gli incontri pubblici sia a Piombino che a Livorno. In passato è stato fatto un tentativo su Piombino, per sfruttare la presenza di centrali di produzione elettrica in aree limitrofe a quella portuale, ma gli ostacoli burocratici e di relazione con i grandi soggetti della distribuzione dell'energia hanno bloccato il progetto. E' necessaria una verifica normativa approfondita.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizzare un <b>piano di gestione dell'energia elettrica</b> nel porto che monitori efficienza energetica; continuità del servizio; controllo del diagramma di carico. Il Piano dovrebbe basarsi sui criteri cosiddetti "delle quattro L", pilastri nel consumo di energia funzionale e sostenibile: consumo Livellato; Limitato; Localmente generato; Localmente utilizzato.</li> <li>Adozione di <b>Sistemi di Trasporto Intelligenti (ITS)</b> - risparmio energetico nell'ordine del 10-12%. Gli ITS integrano le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni (ICT) nelle infrastrutture, nei veicoli e nei servizi di trasporto e comprendono un'ampia gamma di strumenti e di sistemi per la gestione documentale e per la diffusione di informazioni sulla mobilità multimodale, al fine di migliorare la cooperazione tra gli operatori e coordinare le attività portuali, rendendo più efficiente l'operatività dei terminal con la riduzione dei tempi di permanenza delle unità di carico e degli utenti nel porto.</li> </ul>

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

<b>D. Riduzione dei consumi energetici dei natanti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• elettrificazione delle banchine per consentire alle imbarcazioni attraccate lo spegnimento dei motori - infrastrutture</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• elettrificazione delle banchine per consentire alle imbarcazioni attraccate lo spegnimento dei motori - misure di incentivazione per gli armatori che intendano adeguare le navi stesse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• alimentazione delle grandi navi a GNL - infrastrutture necessarie per i rifornimenti</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• alimentazione delle grandi navi a GNL - misure di incentivazione per gli armatori che intendano adeguare le navi stesse</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• conversione elettrica di piccoli natanti di servizio alle strutture del porto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantieristica green - Miglioramento dell'efficienza energetica nelle navi attraverso diverse soluzioni tecnologiche attualmente disponibili (interventi di Air Cavity System, il Waste Heat Recovery System, l'Engine Auto Tuning, l'Energy Saving Devices, la sostituzione delle eliche e dei timoni, i sistemi informativi integrati, i sistemi antivegetativi).</li> </ul>
<i>Note: i primi quattro obiettivi sono stati discussi durante gli incontri pubblici sia a Livorno che a Piombino e Portoferraio.</i>
<b>E. Riduzione dei consumi energetici di edifici, impianti e attrezzature</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Edifici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ isolamenti dell'involucro</li> <li>○ sostituzione infissi</li> <li>○ efficientamento impianti di riscaldamento</li> <li>○ conversione degli impianti di riscaldamento degli edifici verso il vettore elettrico, particolarmente conveniente se abbinata ad interventi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili</li> <li>○ installazione di schermature per la riduzione del raffrescamento</li> </ul> </li> <li>• Efficientamento illuminazione delle aree esterne</li> <li>• Efficientamento delle attrezzature quali gru e veicoli di servizio</li> </ul>
<i>Nota: obiettivo discusso a Livorno e Piombino</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversione all'elettrico di attrezzature quali gru e veicoli di servizio</li> <li>• Favorire l'abbandono di combustibili particolarmente inquinanti a favore del GNL per le attrezzature portuali</li> <li>• Riduzione dell'effetto albedo nei piazzali asfaltati, che assume particolare rilevanza nella esigenza di raffrescamento estivo.</li> </ul>
<b>F. Movimentazione merci e persone</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficientamento dei sistemi di movimentazione delle merci.</li> <li>• Efficientamento dei sistemi di movimentazione delle persone.</li> </ul>
<i>Nota: tema discusso durante tutti gli incontri pubblici</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diffusione della mobilità elettrica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ costituzione di stazioni per la ricarica dei veicoli</li> <li>○ costituzione di servizi interni di noleggio di mezzi elettrici o navette interne.</li> </ul> </li> </ul>

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

<i>Nota: tema discusso a Portoferraio</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creare in area portuale infrastrutture di trasporto come <b>centri intermodali o collegamenti</b> che consentano un maggior impiego di modalità di trasporto più efficienti sotto il profilo energetico rispetto al trasporto su strada (es. terminal ferroviario in ambito portuale, realizzazione di nuove aste ferroviarie su specifiche banchine, collegamenti ferroviari con centri intermodali collocati fuori dal porto);</li> </ul>
<i>Nota: tema discusso a Livorno</i>

<b>G. Produzione di energia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di <b>impianti per la cogenerazione.</b></li> <li>• Produzione di energia elettrica da <b>fonte rinnovabile con impianti di piccola taglia</b>, come ad esempio: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ impianti fotovoltaici</li> <li>○ impianti mini eolici, sia ad asse orizzontale che verticale</li> <li>○ impianti che sfruttano il moto ondoso</li> </ul> </li> <li>• Produzione di energia elettrica con <b>fonti di scarto</b> (es. calore residuo di processi industriali)</li> <li>• Creazione di impianti di recupero e <b>riutilizzo di frigorie</b> da processi criogenici (es. GNL)</li> <li>• Creazione di <b>sistemi di accumulo</b></li> </ul>

<b>H. Rifiuti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sfruttare le opportunità offerte dalla gestione dei <b>rifiuti del porto e delle navi</b> attraverso: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riduzione della produzione di rifiuti</li> <li>○ Avvio al riciclo dei rifiuti raccolti in modo differenziato</li> <li>○ Utilizzo dei rifiuti biologici per produrre energia verde, anche localmente</li> <li>○ Raccolta degli oli vegetali usati dalle grandi navi da crociera e realizzazione di piccoli impianti di produzione di energia elettrica.</li> </ul> </li> </ul>

<b>I. Risparmio energetico nelle operazioni portuali</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentare l'<b>indice di efficienza energetica (EEDI)</b> delle operazioni di accesso, ormeggio e di carico/scarico intervenendo sulle infrastrutture portuali: canali più profondi, banchine più lunghe, piazzali più ampi, etc.</li> <li>• Adottare tecniche a basso consumo energetico per i lavori pubblici di <b>manutenzione di infrastrutture</b> (es. dragaggi)</li> <li>• Adottare tecniche di contenimento dei consumi energetici in fase di <b>costruzione delle nuove infrastrutture portuali.</b></li> </ul>

<b>L. Incentivi alle buone pratiche</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• applicazione di schemi di incentivazione a sostegno degli operatori terminalisti che investano in impianti/attrezzature meno energivori e/o a fonti energetiche rinnovabili, ovvero con l'inserimento di criteri di consumo e di efficienza energetica e buone pratiche operative nei processi di selezione dei concessionari e nei processi di acquisto.</li> </ul>
<i>Nota: tema discusso durante tutti gli incontri pubblici</i>

<b>M. Formazione e informazione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevedere momenti di formazione sulle tematiche energetiche-ambientali rivolti all'intera comunità portuale.</li> <li>• Prevedere momenti di informazione sulle tematiche energetiche-ambientali rivolti all'intera comunità cittadina delle aree del sistema portuale.</li> </ul>
<i>Nota: tema discusso durante l'incontro pubblico di Livorno</i>

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

#### 4.7 Coerenza Programmatica

Dai capitoli precedenti emerge una chiara indicazione a tutti i livelli di pianificazione della **necessità di valorizzare e rafforzare la funzionalità e la portata del porto di Livorno.**

Il progetto in esame è il mezzo identificato dall’Autorità Portuale attraverso il Piano Regolatore Portuale per raggiungere tale obiettivo ed è pertanto **coerente con tutti gli strumenti di pianificazione sovraordinata e coordinata.**

Oggi giorno, la necessità di sviluppo economico e sociale non può però prescindere dalla salvaguardia delle componenti ambientali e paesaggistiche che compongono la matrice sopra la quale le attività umane si esplicano.

Ciò sia in relazione a quanto previsto dal Codice dell’Ambiente ma anche della raggiunta sensibilità acquisita dall’opinione pubblica su questi temi.

Sarà quindi compito della Valutazione di Impatto Ambientale verificare puntualmente ogni aspetto dei possibili impatti sulle componenti ambientali che caratterizzano il territorio nel quale si inserisce il progetto.

Il presente elaborato, imposta tale percorso di verifica nell’analisi delle diverse componenti ambientali, a partire da una sintesi del quadro vincolistico vigente che si propone nel prossimo capitolo.



#### 4.8 Vincoli e tutele ambientali

Attraverso il Sistema Informativo Territoriale del Comune di Livorno, è possibile identificare i Vincoli e le tutele presenti sul territorio.

L’area di intervento ricade attualmente all’interno del Sito di Interesse Nazionale; si ricorda che attualmente è in corso la procedura di deperimetrazione del SIN, ai sensi del Decreto Direttoriale del MATTM dell’8 giugno 2016, come in precedenza descritta.

Relativamente ai vincoli di natura idrogeologica non si segnalano gravi criticità relativamente ai territori contermini all’intervento.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

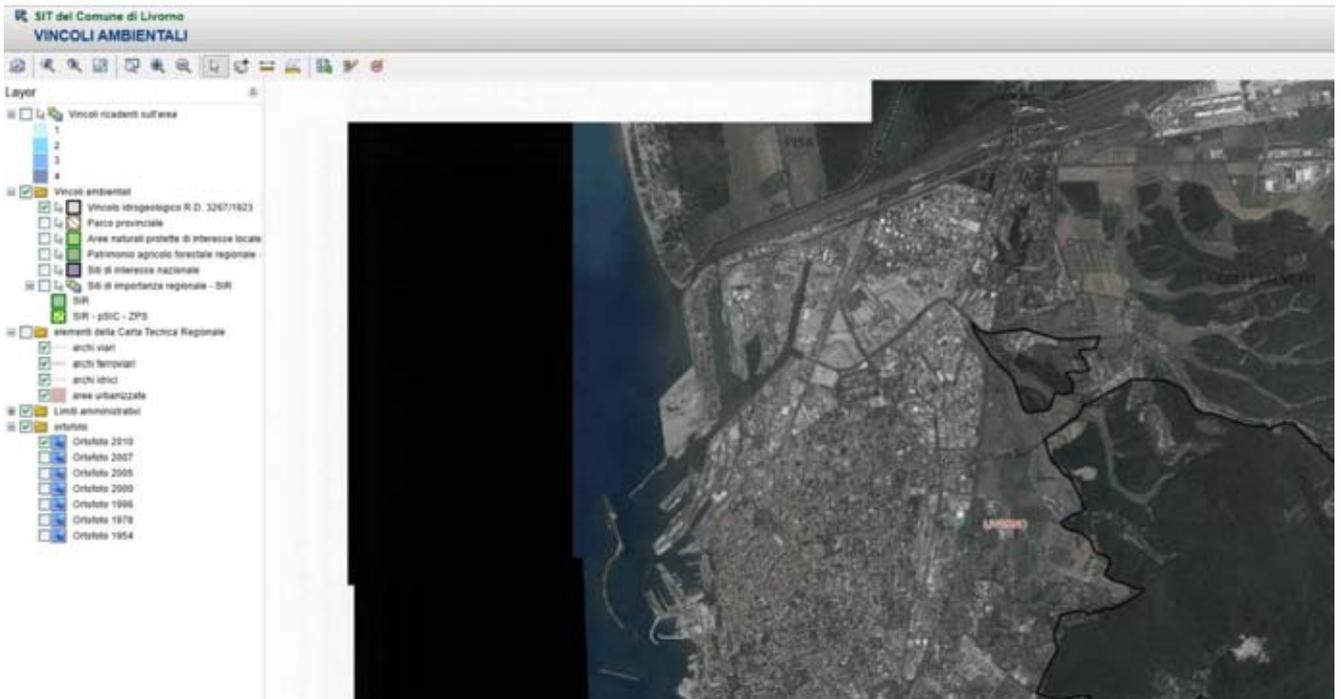


Figura 49 : Vincolo idrogeologico RD 3267/1923

Tra i vincoli ambientali viene riportato nuovamente il SIN, mentre nella zona collinare alle spalle della città, troviamo delle aree naturali protette di valenza locale e aree del patrimonio agricolo forestale regionale.

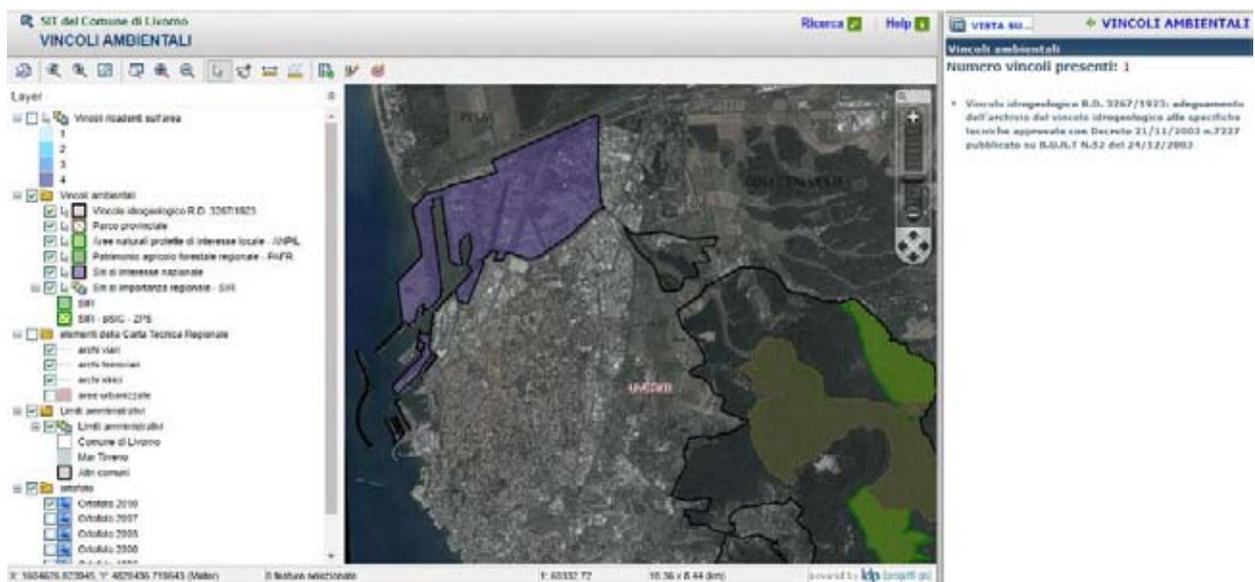


Figura 50 - Vincoli Ambientali

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Dal PIT con valenza paesaggistica, rileviamo le aree tutelate dei territori costieri, le tutele relative ai corsi d'acqua e i parchi e le riserve nazionali e regionali.



Figura 51 - Aree tutelate per legge - Territori costieri.

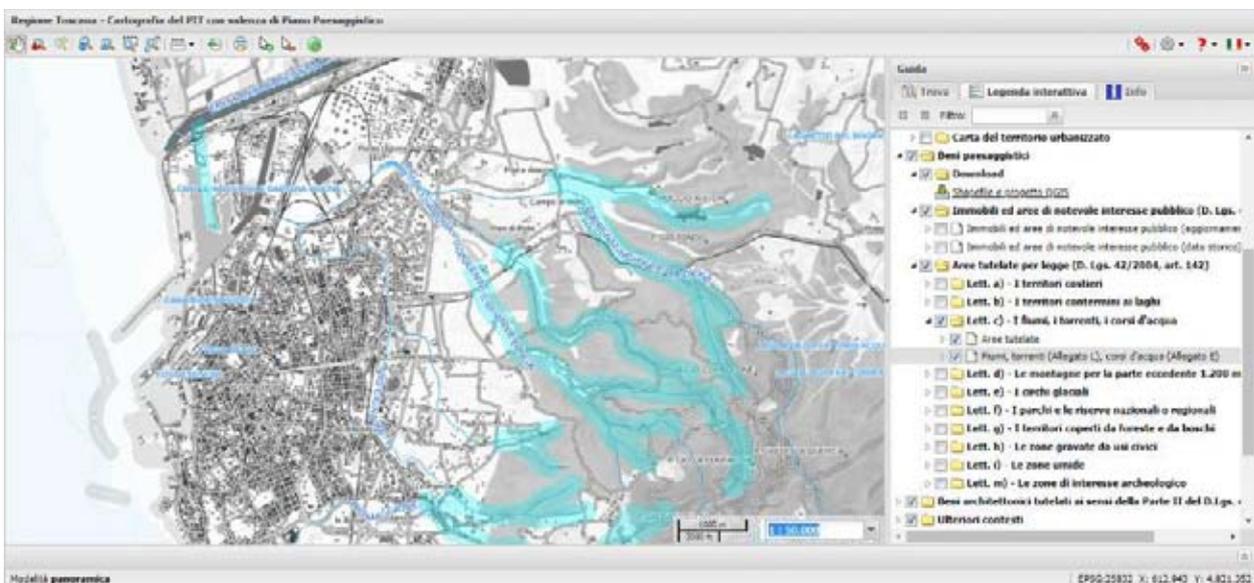


Figura 52 - Aree tutelate per legge - Fiumi e litorali.

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

**Livello progettazione:**  
 Progetto preliminare

**Elaborato:**  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

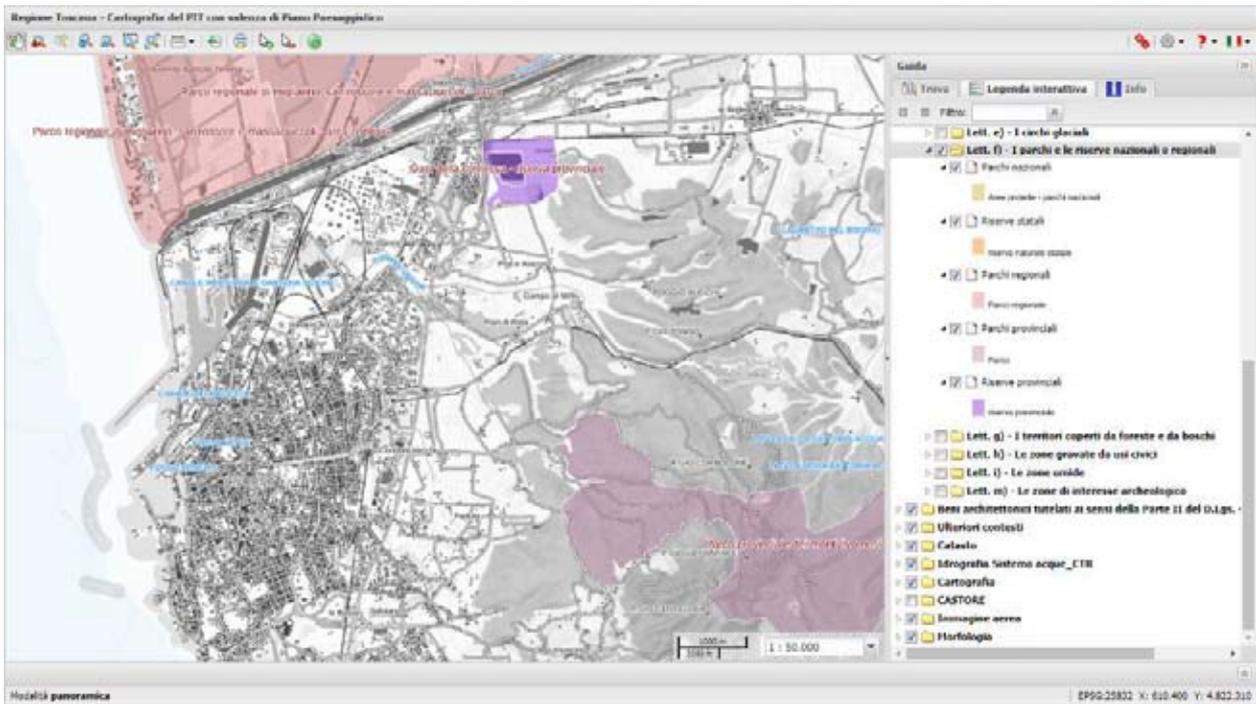


Figura 53 - Aree tutelate per legge – Parchi e riserve nazionali e regionali.

Evidenziamo in particolare che nel Comune di Pisa, nelle aree a nord del porto di Livorno è presente un ambito di elevato interesse ambientale identificato nella seguente immagine.

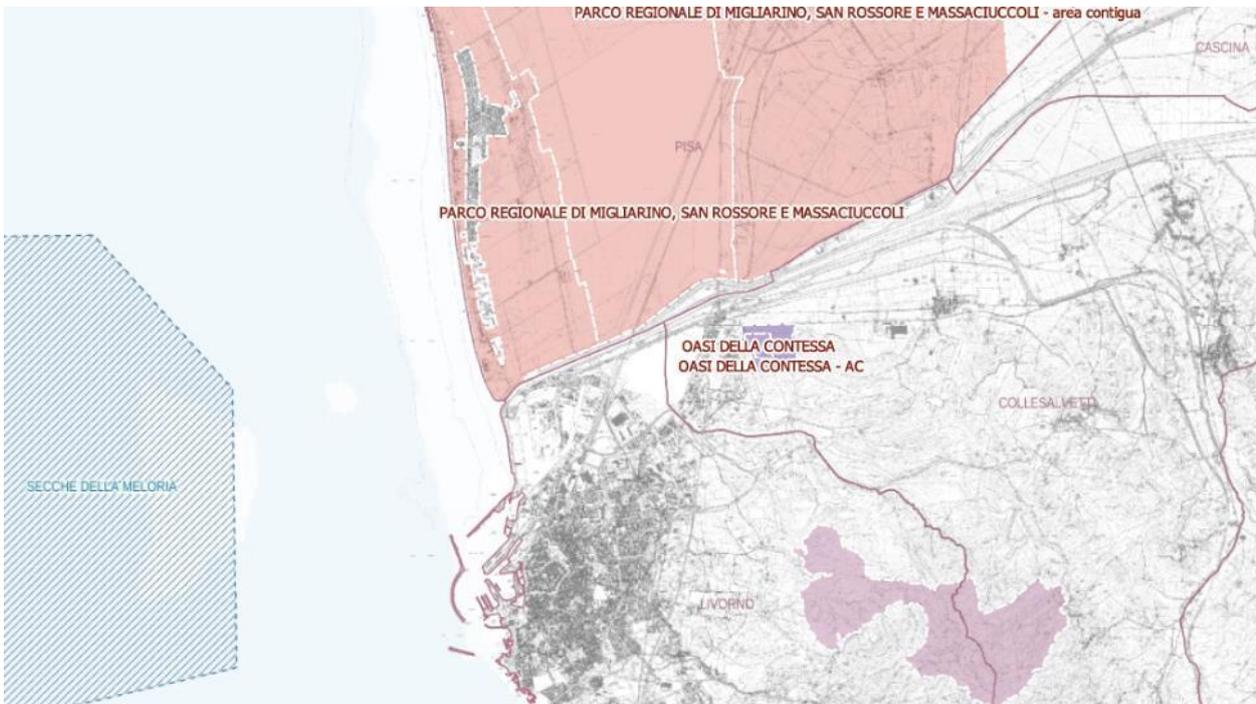


Figura 54 - Aree tutelate per legge – Parchi e riserve nazionali e regionali.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Con riferimento a tale inquadramento si richiama la presenza dell'area marina protetta delle **Secche della Meloria**, censita con codice EUAP12227 (provvedimento istitutivo DM 287/2008, n. 217), dalla L 394/91. Inoltre si evidenzia il pSIC di recente designazione IT 5160021 "Tutela del *Tursiops truncatus*". Rientra nell'elenco delle **Aree Naturali Protette** di cui alla L 394/91 il **Santuario per i Mammiferi marini (EUAP1174)**, secondo l'Accordo Internazionale Roma 25/11/99 – legge 11/10/2001, n. 3981. Inoltre, sono presenti, in particolare nel Comune di Pisa e alle spalle della città di Livorno dei siti della Rete Natura 2000.



Figura 55 – Aree della Rete Natura 2000: SIC e ZPS..

A nord dell'area portuale si evidenzia, in particolare, la presenza delle aree tutelate ai sensi del DLgs 42/2004, art. 142 relative ai territori coperti da foreste e da boschi.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

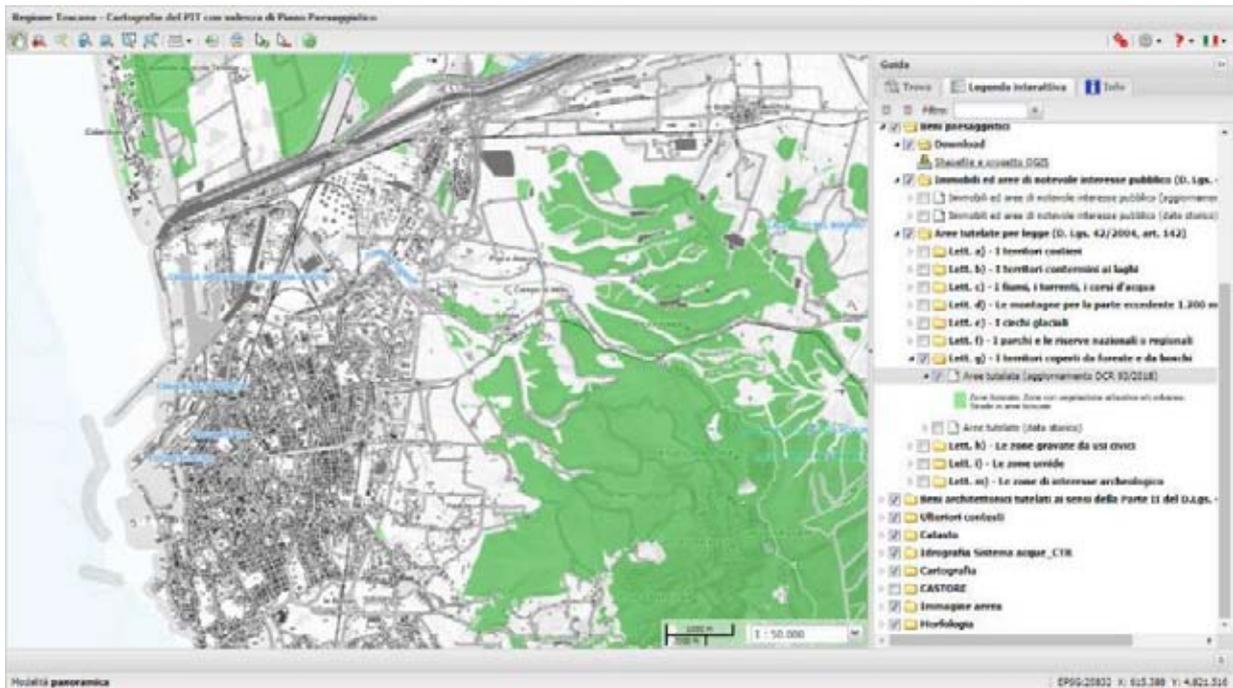


Figura 56 - Aree tutelate per legge – Aree coperte da foreste e da boschi.

Sempre in Comune di Pisa è presente l'area umida tutelata del Lago di Massaciucoli. Lo stesso ambito risulta essere anche Zona Umida RAMSAR.

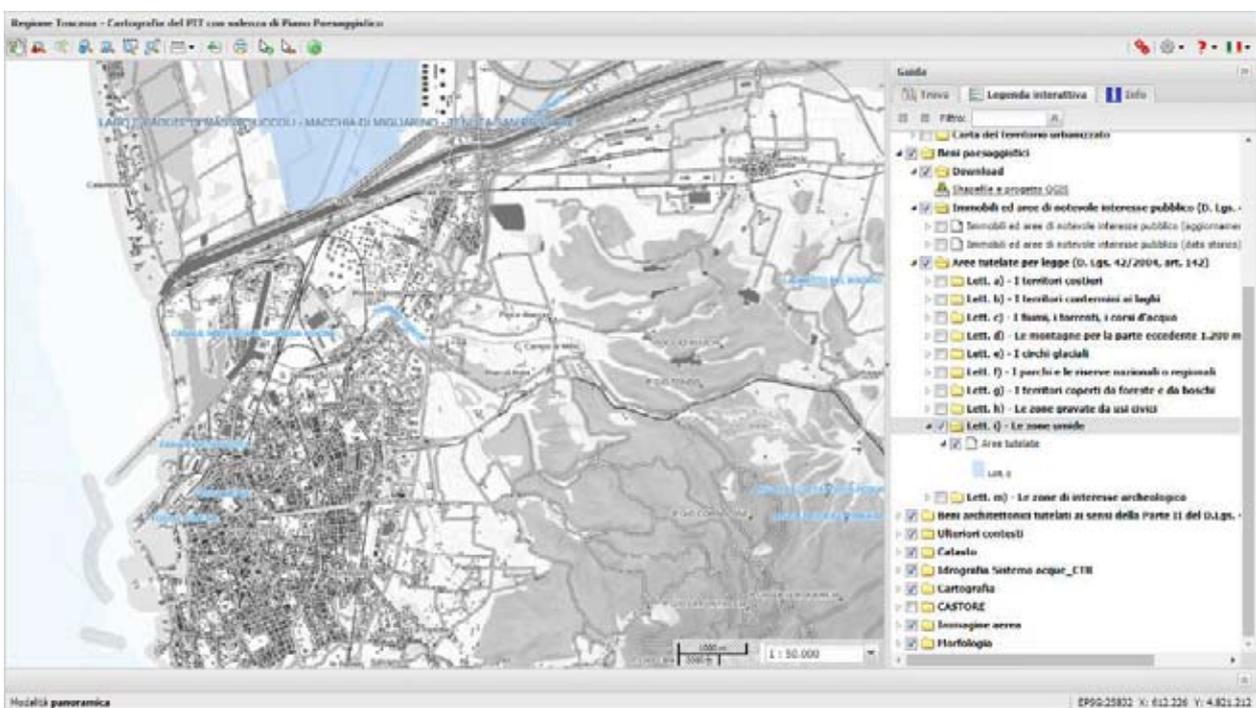


Figura 57 - Aree tutelate per legge – Zone umide

Alle spalle della città si rileva la presenza di due Zone di interesse archeologico.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

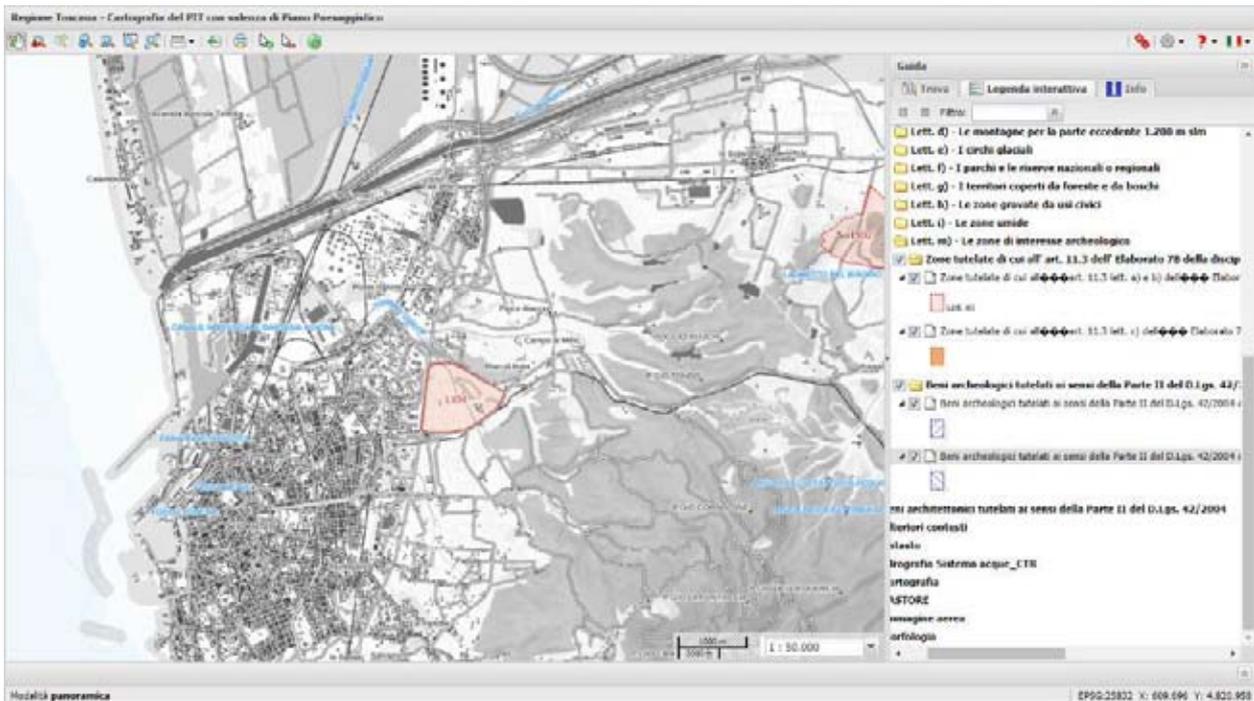


Figura 58 – Zone di interesse archeologico.

Sia a Nord dell'ambito portuale, sia a Sud, sono presenti aree di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi dell'Art. 136 del Codice dei Beni Culturali.

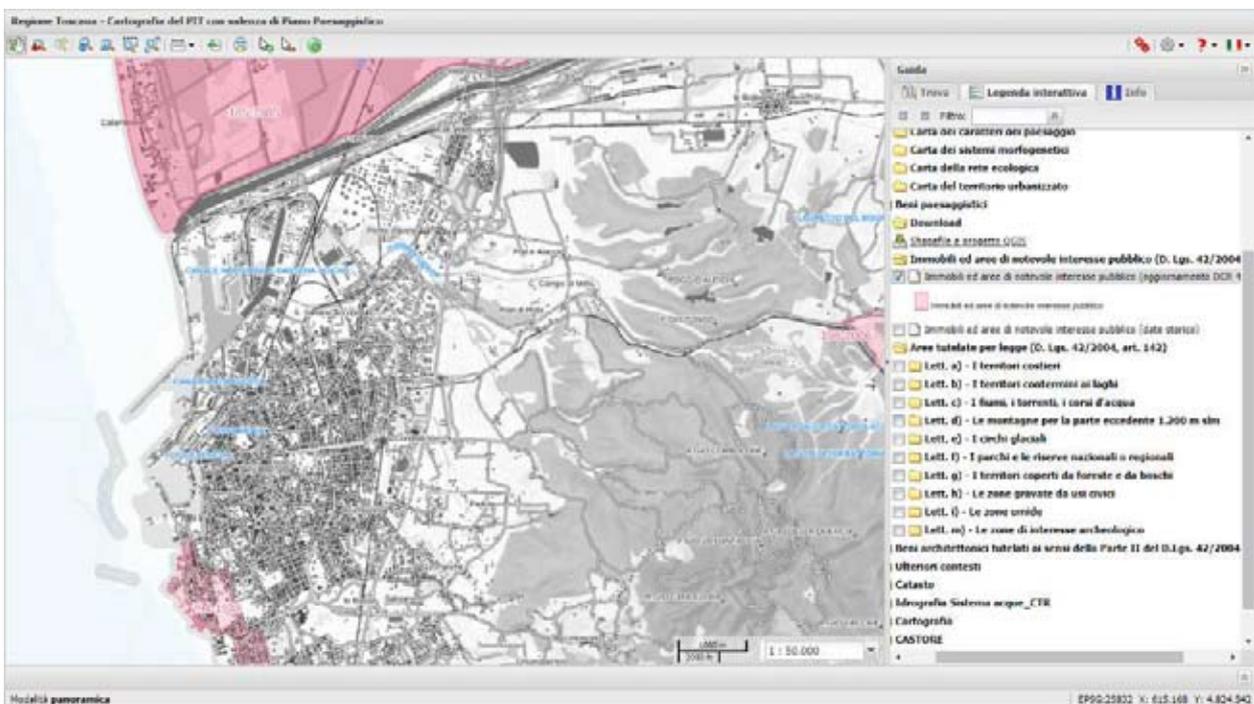


Figura 59 - Aree di notevole interesse pubblico.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

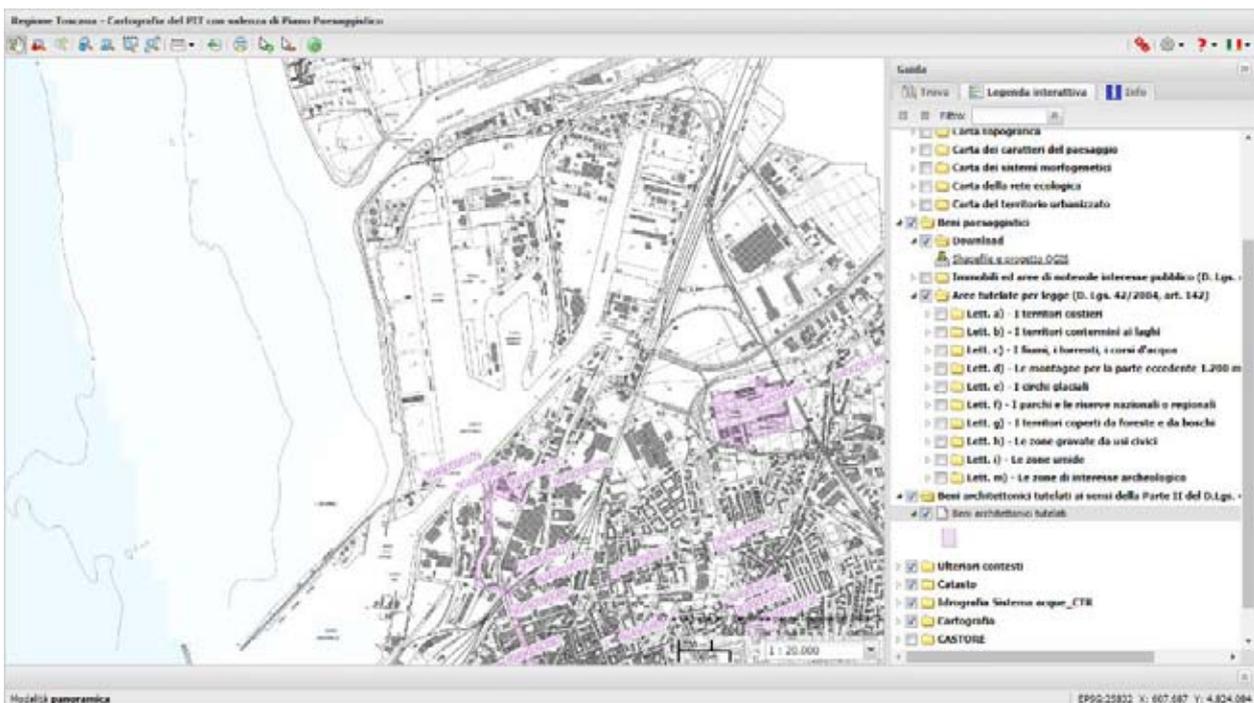
Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Si ne ripropone un inquadramento a scala maggiore per individuare più chiaramente l'estensione di tali ambiti.



Figura 60 - Aree di notevole interesse pubblico.

Si evidenziano, infine, i beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del Codice dei Beni Culturali, limitrofi alla realtà portuale.



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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

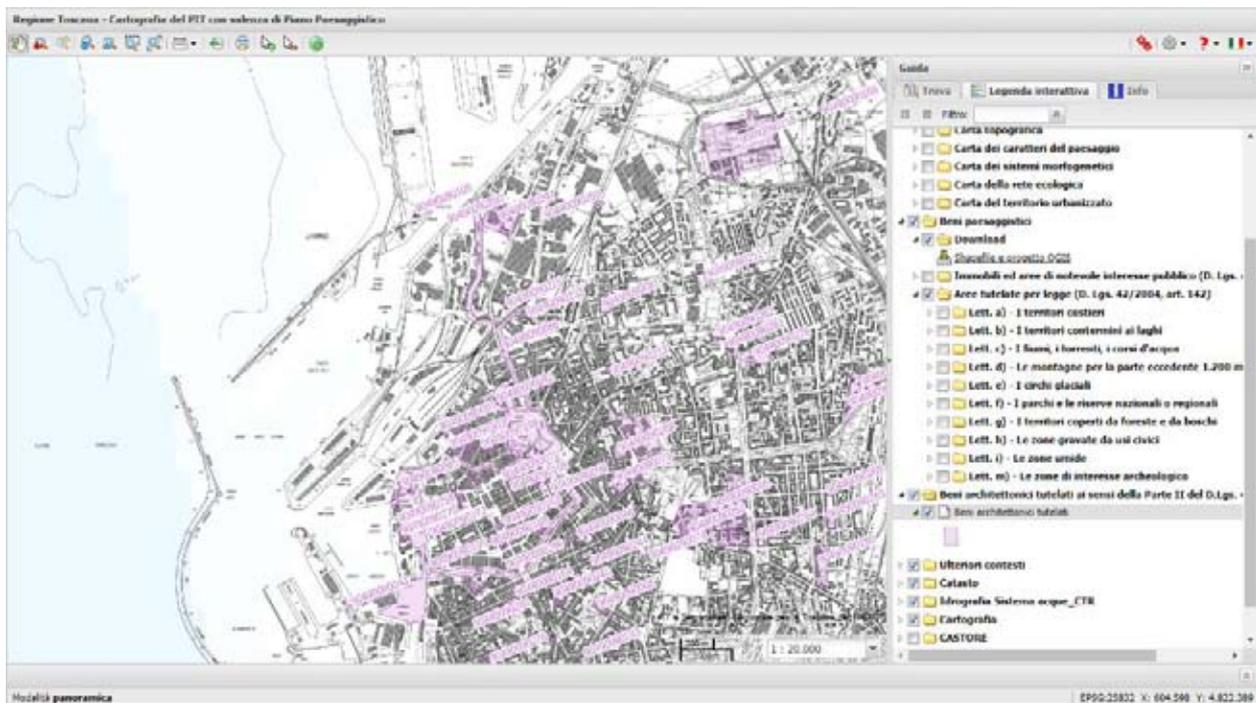


Figura 61 – Beni architettonici tutelati.

#### 4.8.1 Sintesi

Con riferimento alla mappatura dei principali elementi di pregio e di tutela ambientale definiti dal DM 173/2016 per la scheda di inquadramento delle aree di escavo e limitrofe si evidenziano:

- pSIC Rete Natura 2000: IT5160021 “Tutela del *Tursiops truncatus*” posta a circa 2 km dal sito in esame
- Siti rete natura 2000 e Aree Marine protette: ZSC IT5160018 “Secche della Meloria” posta a circa 3 km dal sito in esame
- Santuario dei Cetacei definito ai sensi del DM 2/03/2012 e Legge 394/1991
- Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli: localizzato lungo il litorale dalla foce dello Scolmatore alla foce dell’Arno. L’Ambito risulta inoltre censito nelle IBA (Important bird Area).

Non sono presenti nelle aree di interesse parchi nazionali, aree archeologiche e zone di tutela biologica. L’area di progetto ricade in vincolo paesaggistico ai sensi dell’art. 142, c. 1, lett a del D.Lgs. 42/2004 *Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 metri, a partire dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare* (vedi paragrafo 6.8.1).

Relativamente alle aree destinate ad usi legittimi non si evidenziano siti di maricoltura prossimi all’area di interesse. Si evidenzia la presenza del gasdotto in prossimità della foce armata sud dello Scolmatore; per la suddetta interferenza è stato eseguito un dettagliato rilievo georeferenziato per la corretta localizzazione.

Per la presenza di ecosistemi fragili, quali praterie di posidonia e zone coralligene, si rimanda agli approfondimenti descritti nel capitolo 6.10.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 62: planimetria generale dei vincoli e delle tutele ambientali – 1:250.000 (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html>)

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale
---

<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare
---

<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--

## 5 QUADRO PROGETTUALE

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

Le opere rispettano gli obiettivi del Piano Regolatore del Porto di Livorno vigente, nonché l'articolazione degli interventi della Prima Fase della Piattaforma Europa prevista dal documento "Nuovo Piano Regolatore Portuale del Porto di Livorno – Articolazione Temporale degli Interventi" allegato al Provvedimento Presidenziale n° 126 del 03/10/2017.

### 5.1 Scelta del layout di progetto

La prima fase dello studio dell'agitazione ondosa ha riguardato la scelta del layout progettuale. Lo studio è stato condotto con riferimento a condizioni di moto ondoso estreme (tempo di ritorno 50 anni).

Nella successiva Figura sono rappresentate le due configurazioni analizzate: layout di prima fase P.R.P. (a sinistra) e layout proposto per il presente progetto preliminare con completamento/chiusura della Diga Nord e riorganizzazione delle opere interne (a destra).



Figura 63: Layout di prima fase previsto dal P.R.P. e layout prima fase proposto dal R.T.P.(con chiusura diga Nord)

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

Livello progettazione: Progetto preliminare
--

Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---

I risultati delle simulazioni eseguite per le diverse configurazioni testate hanno evidenziato come, per tutte le mareggiate analizzate, **la chiusura della diga Nord è in grado di determinare un miglioramento delle condizioni di agitazione ondosa all'interno del porto**. In particolare, il maggiore beneficio del layout proposto per il progetto preliminare risulta evidente dal confronto dei risultati delle simulazioni relative alla mareggiata di Maestrale che, pur essendo meno intensa di quelle provenienti dal settore principale di Libeccio-Ponente, penetra dal varco nella Diga Nord e arriva all'interno del bacino portuale con altezze significative di oltre 2.0 m.

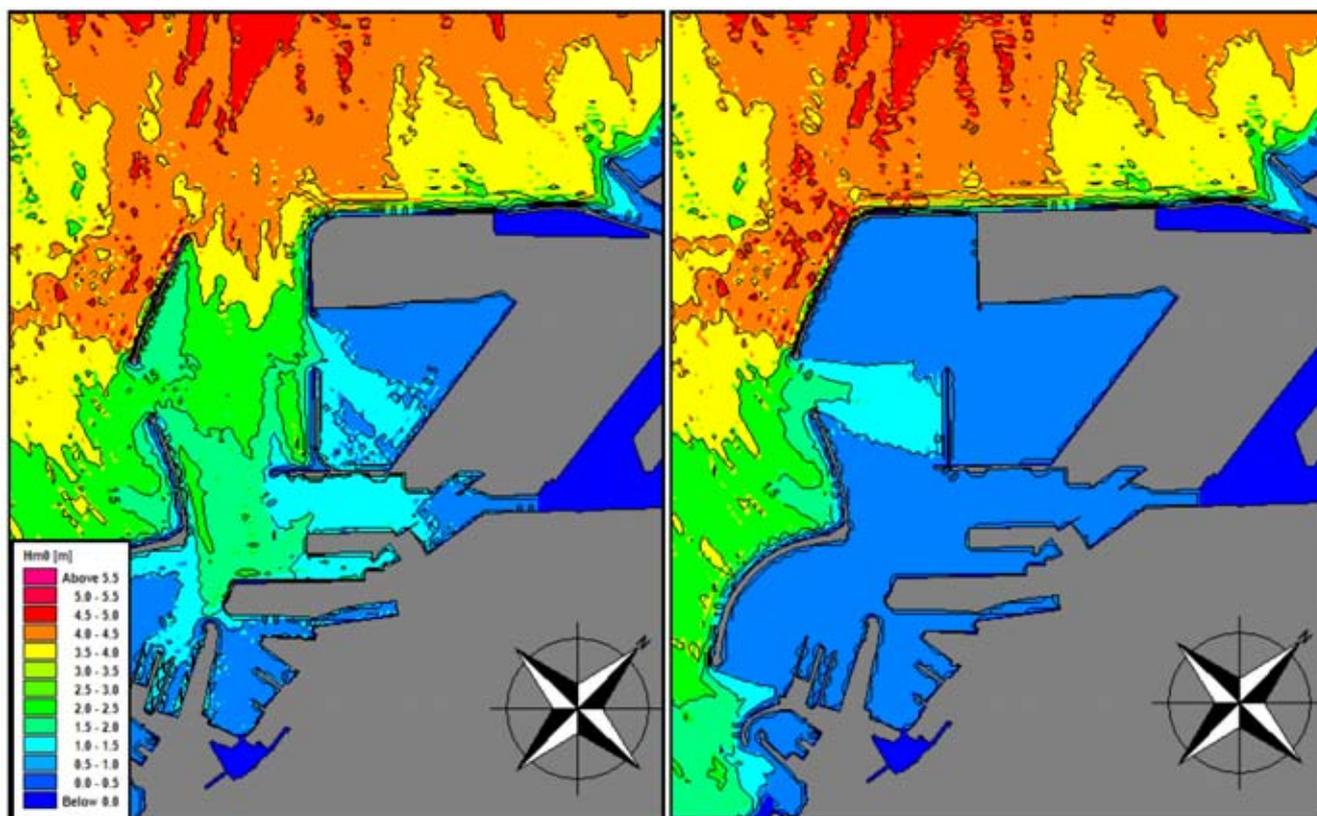


Figura 64: Penetrazione del moto ondoso TEST BW 3a (mareggiata TR 50 anni proveniente da Maestrale). Layout di prima fase previsto dal P.R.P. (a sinistra) e layout progetto preliminare (a destra)

I risultati delle simulazioni hanno inoltre evidenziato la necessità della chiusura per evitare una eccessiva penetrazione del moto ondoso (significativamente superiore a quella attuale) anche all'interno del porto esistente; esiste infatti una criticità per le banchine che si affacciano sul Bacino Santo Stefano, dove già allo stato attuale si lamenta la presenza di risacca eccessiva.

## 5.2 Descrizione generale del progetto preliminare

Una volta definito il layout di progetto migliorativo rispetto alla soluzione del PRP, l'intervento è stato suddiviso in corpi d'opera, identificati con la sigla WBS acronimo di "work breakdown structure"), che individuano le opere marittime (dighe esterne e interne) e i dragaggi (canale, darsena e bacini interni). Si fa presente che il corpo d'opera WBS3 sarà oggetto di separato appalto.

Per una visualizzazione delle opere in progetto, si rimanda direttamente alla Figura 65.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

La nuova imboccatura portuale sarà costituita da un canale di accesso dragato a quota -17 m s.l.m. (WBS 10) e da due dighe foranee (WBS 2a e WBS 1) a difesa del canale della darsena. Un canale di accesso dragato a quota -16.00 m s.l.m. (WBS 11) permetterà di accedere ad un bacino portuale prospiciente le vasche di colmata attualmente presenti, denominato Darsena Europa, protetto da due dighe secondarie (WBS 4a e WBS 5a).

La diga foranea a Nord (WBS 2b e WBS 2c), a prosecuzione della foce armata del canale scolmatore recentemente realizzata, sarà anche la diga di contenimento ad Ovest dell'area di deposito dei sedimenti dragati (area di colmata). L'altra diga (Nuova Diga della Meloria, WBS 6) avrà esclusivamente funzione di protezione dal moto ondoso.

Le due dighe secondarie delimiteranno la Darsena Europa e ne contribuiranno alla protezione.

Il bacino portuale denominato Darsena Europa sarà dotato di un bacino di evoluzione con diametro utile di 600 m e sarà dragato a quota -16 m s.m.m. (WBS 12), come il fondale prospiciente la banchina del futuro terminal contenitori (WBS 11).

Sono inoltre oggetto della progettazione lo smontaggio del tratto rettilineo della diga della Meloria (WBS 7) e l'adeguamento dell'imboccatura Sud del porto di Livorno, che verrà dotata di un bacino di evoluzione con diametro di 500 m, garantendo una profondità di -13 m s.m.m. (WBS 14).

I sedimenti scavati, potranno essere collocati, qualora idonei, nelle **aree di colmata** individuate in Figura 65 che avranno **quota finale di progetto + 4 m s.l.m.** (area di colmata più a Nord) e **+2.5 m s.l.m.** (area di colmata più a Sud).

Le quantità dei materiali da scavare sono state valutate in base alle quote del fondale attuale (cfr. isolinee della batimetria acquisita nel 2019, cfr. elaborato 1233\_PP-A-111 '*Rilievo planialtimetrico e batimetrico*') e considerando le quote di imposta delle nuove opere e delle quote finali da raggiungere nel canale centrale (-17 e -16 m s.l.m.) e nel cerchio di evoluzione a Est del canale (-13 m s.l.m.).

Il volume di scavo è stato complessivamente stimato pari a circa **13.130.000 m3 di scavo**.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

WBS PER OPERE FORANEE:

- WBS 1 - DIGA NORD CASSONI
- WBS 2a - DIGA NORD CHIUSURA
- WBS 2b - DIGA NORD ESTERNA COLMATA
- WBS 2c - DIGA NORD DARSENA
- WBS 3 - MOLO FORANEO DARSENA
- WBS 4a - DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-OVEST
- WBS 4b - DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-EST
- WBS 5a - DIGA SUD
- WBS 5b - DIGA SUD ARGINE COLMATA
- WBS 6 - NUOVA DIGA MELORIA
- WBS 7 - SMONTAGGIO DIGA MELORIA

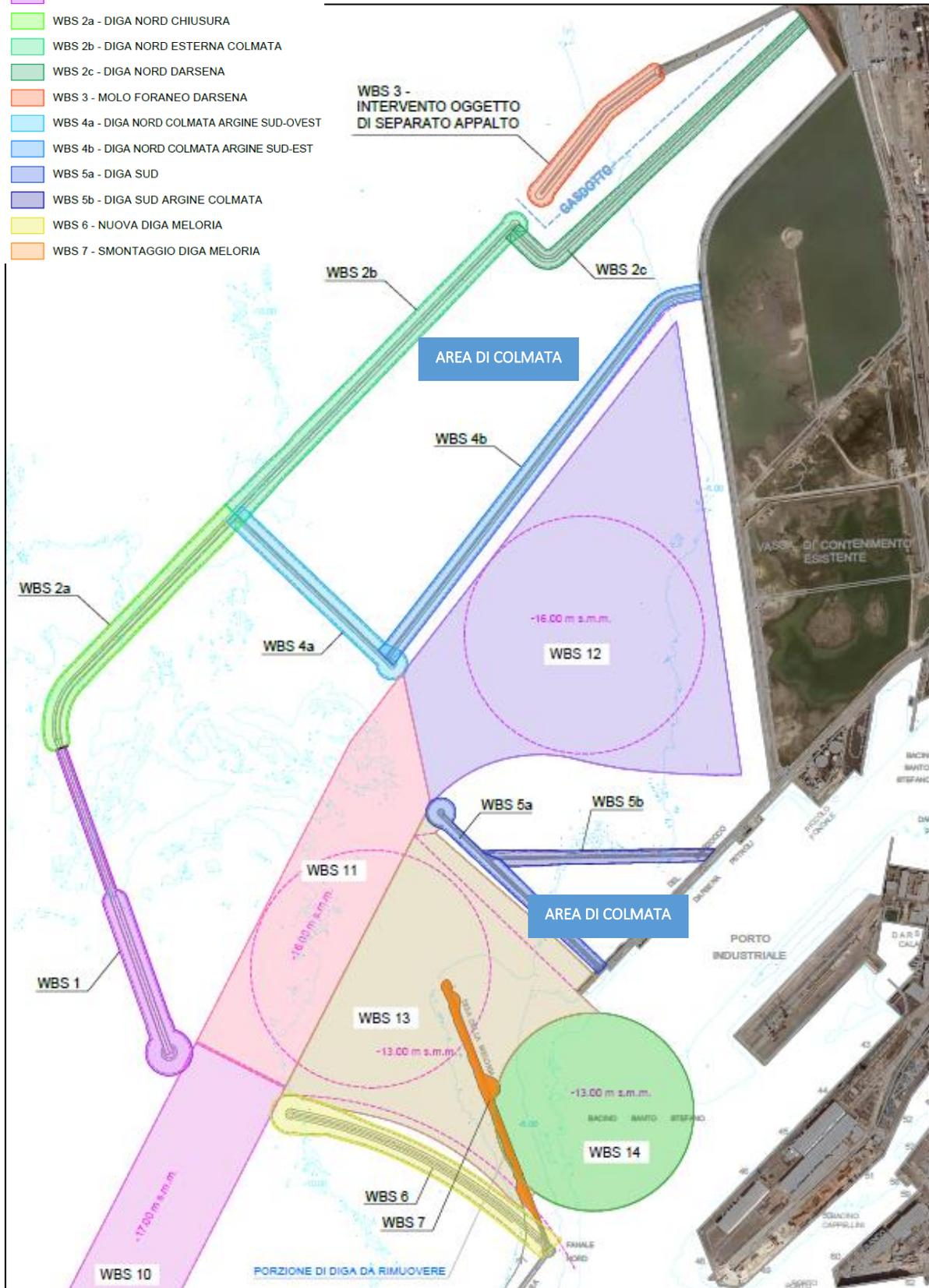


Figura 65: Progetto preliminare – opere marittime e dragaggi.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 5.3 Opere marittime

In funzione della tipologia di infrastruttura e della destinazione d'uso prevista, sono stati individuati 7 corpi d'opera principali, identificati dalla sigla WBS e rappresentati nella planimetria di Figura 65.

Il corpo d'opera **WBS1 – DIGA NORD CASSONI** (ovvero il tratto più esterno della diga Nord) è costituito da cassoni in calcestruzzo di altezza pari a circa 17.00 m, imbasati alla quota -13.00 m s.m.m. e con coronamento alla +4.00 m s.m.m..

Il primo tratto dell'opera (sezioni tipologiche B e B'; cfr. in Figura 66 è rappresentata la sezione B) è costituito da un cassone di larghezza 18 m, con quota di coronamento +4.00 m s.m.m. e quota di imbasamento della fondazione di -13.00 m s.m.m.. Il cassone verrà posizionato su una scogliera, imbasata alla -20.0 m s.m.m., con mantellata in massi naturali di III categoria (da 3 a 7 t), nucleo in massi di II categoria (da 1 a 3 t), pendenza delle scarpate 3:2. Per la posa della scogliera si prevede inoltre la bonifica del fondale e la realizzazione di uno scanno di imbasamento di spessore di 1.00 m con pietrame 50÷500 kg, posato sul fondale mediante interposizione di un geocomposito.

Nel secondo tratto (sezione tipologica C; Figura 67) il cassone è posizionato direttamente sul fondale a quota -13.00 m s.m.m., previa bonifica del fondale mediante realizzazione di uno scanno di imbasamento di spessore di 1.00 m con pietrame 50÷500 kg; tra il pietrame e il fondale sarà posizionato un geocomposito. Il cassone ha una larghezza inferiore al primo tratto (15 m) e quota di coronamento +4.00 m s.m.m..

In corrispondenza del tratto terminale della diga Nord in prossimità dell'imboccatura, i cassoni saranno protetti da una scogliera realizzata con massi artificiali tipo accropode® da 6 m<sup>3</sup>; la scogliera sarà imbasata alla -20.00 m s.m.m., con paramento avente pendenza 4:3 e quota di coronamento +4.50 m s.m.m. (Figura 68). Al di sotto della mantellata verrà disposto uno strato filtro realizzato con massi naturali di II categoria (da 1 a 3 t); il nucleo sarà costituito da pietrame di pezzatura 50÷500 kg. Per la posa di tutte le scogliere si prevede la bonifica del fondale e la realizzazione di uno scanno di imbasamento di spessore di 1.00 m sempre con pietrame 50÷500 kg, posato sul fondale mediante interposizione di un geocomposito. Al piede della mantellata in accropode® verrà realizzata una berma con strato esterno in massi di III categoria (da 3 a 7 t), con quota di coronamento -13.50 m s.m.m..

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

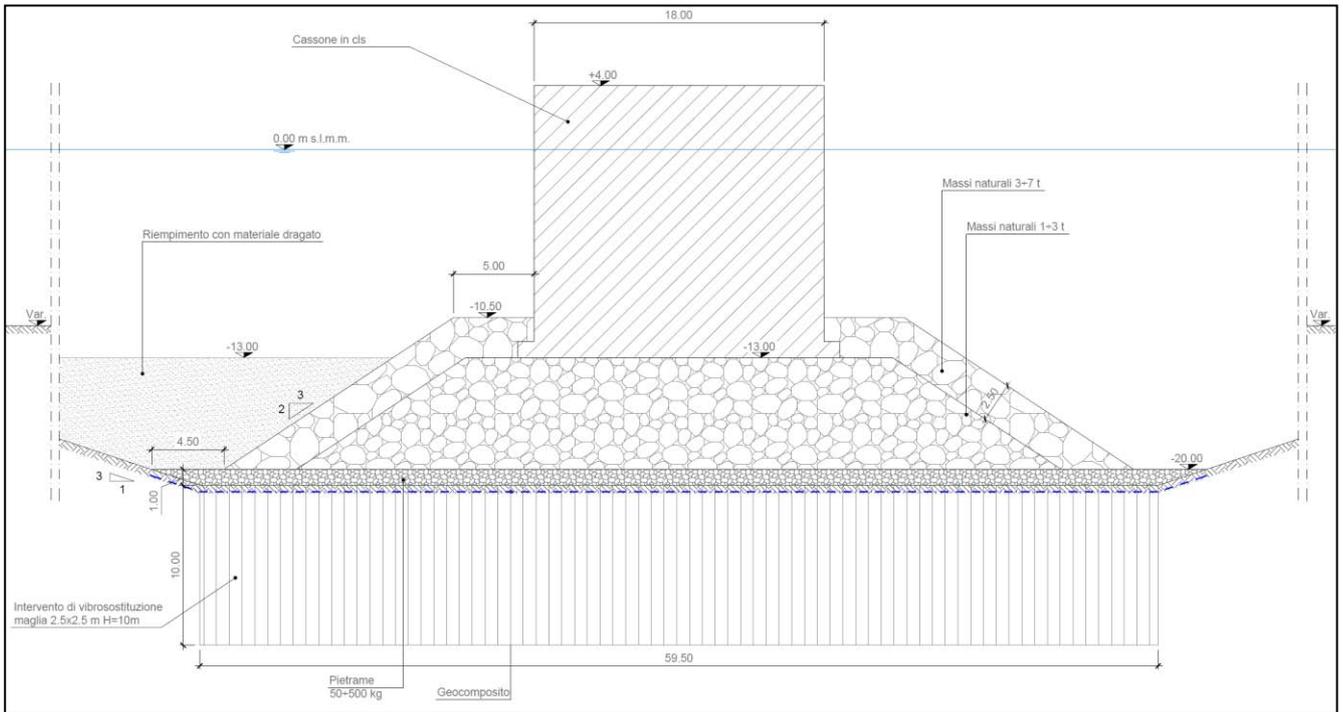


Figura 66- Corpo d'opera WBS 1 - Sezione tipologica B (cassoni larghi 18 m) DIGA NORD CASSONI

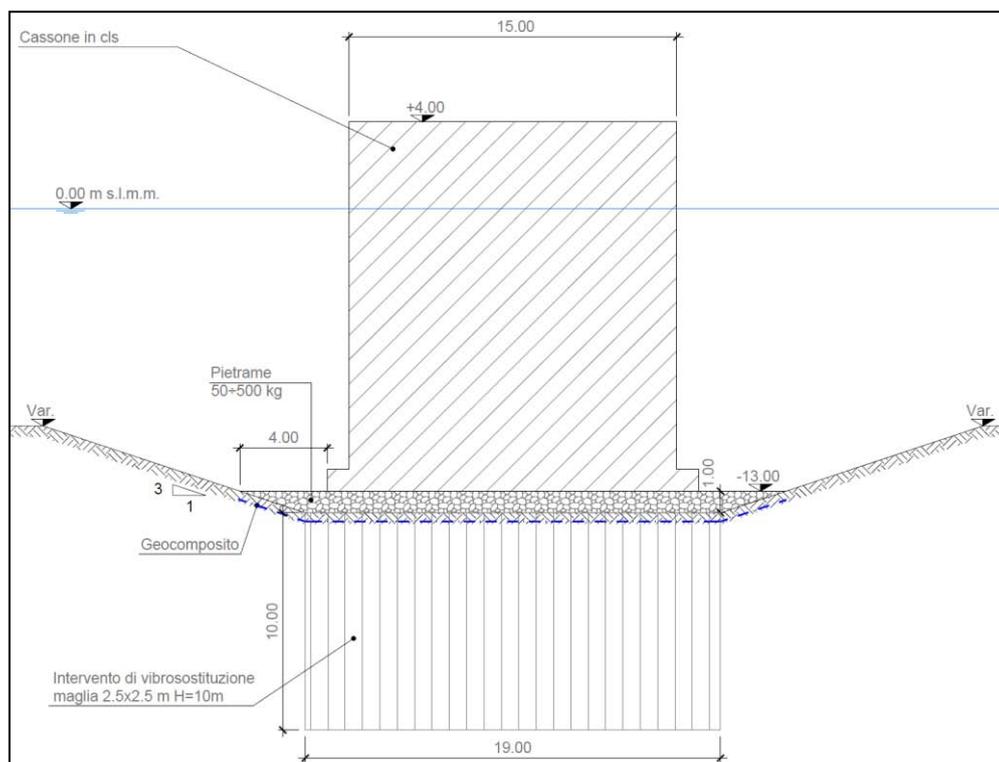


Figura 67- Corpo d'opera WBS 1 - Sezione tipologica C (cassoni larghi 15 m) DIGA NORD CASSONI

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

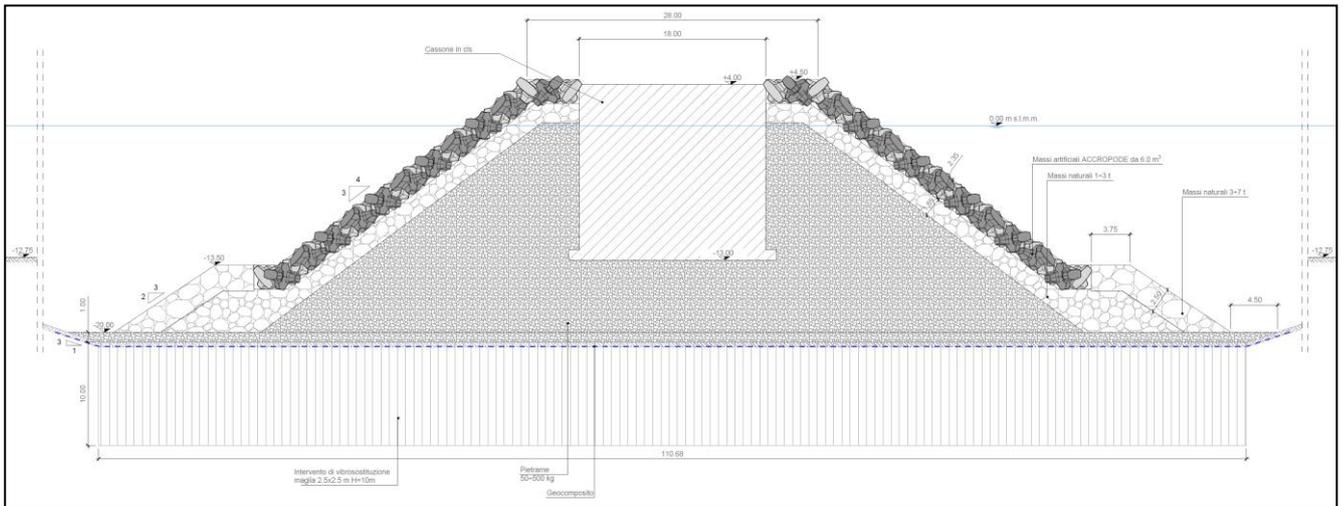


Figura 68- Corpo d'opera WBS 1 - Sezione tipologica A (testata) DIGA NORD CASSONI

Il corpo d'opera WBS 2 è la prosecuzione verso terra della Diga Nord, dal tratto di testata in cassoni fino alla darsena alla radice dello Scolmatore; questo tratto di intervento è stato a sua volta suddiviso nei seguenti corpi d'opera: tratto di chiusura (WBS 2a), tratto esterno colmata (WBS 2b) e tratto interno della darsena che verrà realizzata alla foce dello Scolmatore (WBS 2c).

Il corpo d'opera **WBS 2a - DIGA NORD CHIUSURA** (ovvero il tratto di chiusura della diga Nord tra il corpo d'opera WBS 1 e la vasca di colmata) sarà realizzato con massi artificiali tipo accropode®; la scogliera sarà imbasata circa alla -10.00 m s.m.m., con quota di coronamento a +4.50 m s.m.m. e pendenza della scarpata di 4:3. Le dimensioni degli accropode® sono variabili da 4 m<sup>3</sup> nel tratto curvo (sezione D; Figura 69) a 2 m<sup>3</sup> nel restante tratto (sezione D'; Figura 70). Al di sotto della mantellata in accropode® verrà realizzato uno strato filtro costituito da un doppio strato di: massi di II categoria 1÷3 t per la sezione D (tratto curvo) e massi di I categoria 0.5÷1 t per la sezione D' (restante tratto fino alla colmata). Al piede della mantellata in accropode® verrà realizzata una berma con massi di II-III categoria (da 2 a 4 t), con quota di coronamento variabile in funzione della quota del fondale.

Il lato interno della scogliera sarà realizzato in massi naturali di II/III categoria (pezzatura da 2 a 4 t) con pendenza della scarpata di 3:2. La mantellata in massi naturali verrà posata direttamente sul nucleo. Il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

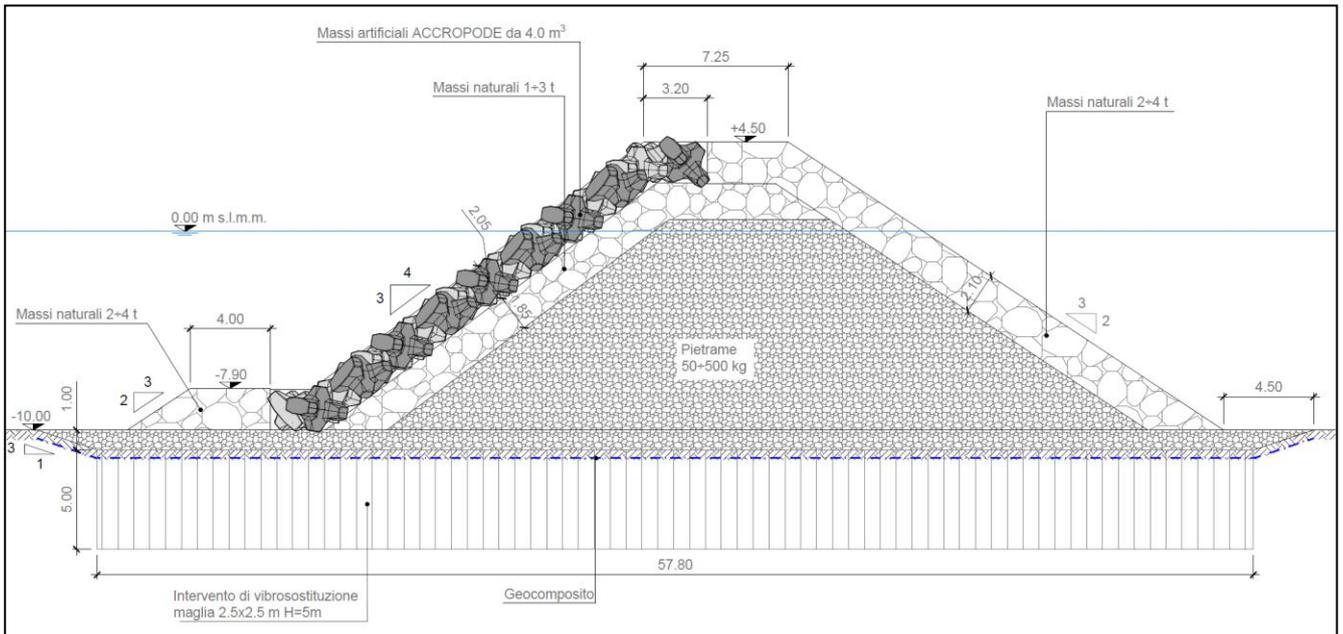


Figura 69- Corpo d'opera WBS 2a - Sezione tipologica D (tratto curvo) DIGA NORD CHIUSURA

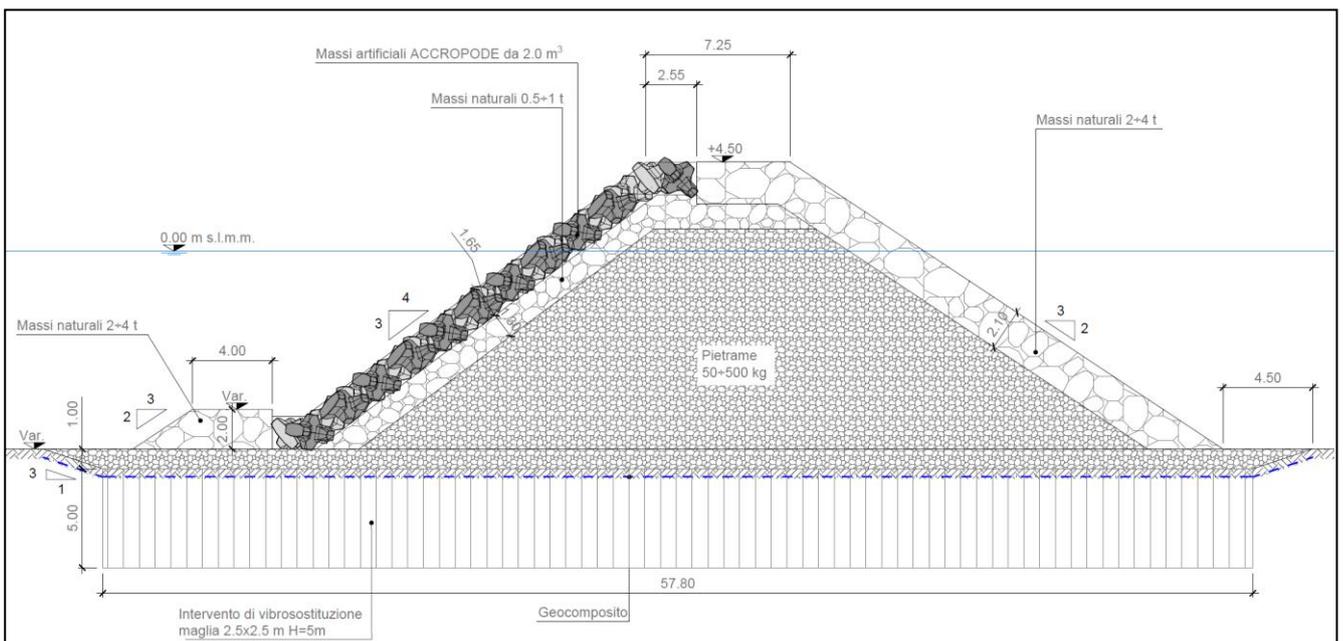


Figura 70- Corpo d'opera WBS 2a - Sezione tipologica D' (restante tratto) DIGA NORD CHIUSURA

Il corpo d'opera **WBS 2b – DIGA NORD ESTERNA COLMATA** (ovvero il tratto di scogliera della diga Nord che contermina verso mare la colmata fino alla nuova darsena adiacente alla foce dello Scolmatore) sarà costituito da una scogliera in massi naturali di IV categoria (da 6.0 a 10.0 t), imbasata a profondità variabili tra -11.00 m s.m.m. e -7.00 m s.m.m., con quota di coronamento +4.50 m s.m.m.. Per contenere le portate di tracimazione a valori compatibili con la destinazione d'uso dell'opera (accessibile a mezzi e persone) verrà realizzato un muro di coronamento in calcestruzzo avente quota di sommità pari a +5.25

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

m s.m.m.. La mantellata avrà pendenza pari a 3:2 (sezione tipologica E; Figura 71) con l'eccezione della testata che avrà pendenza inferiore (2:1, sezione E testata; Figura 72).

Al di sotto della mantellata verrà realizzato uno strato filtro costituito da un doppio strato di massi di I categoria 0.5÷1 t. Il nucleo e l'imbasamento saranno realizzati con pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito. Al piede della mantellata lato mare verrà realizzata una berma con massi di III categoria (da 3 a 5 t), con quota di coronamento variabile in funzione della quota del fondale.

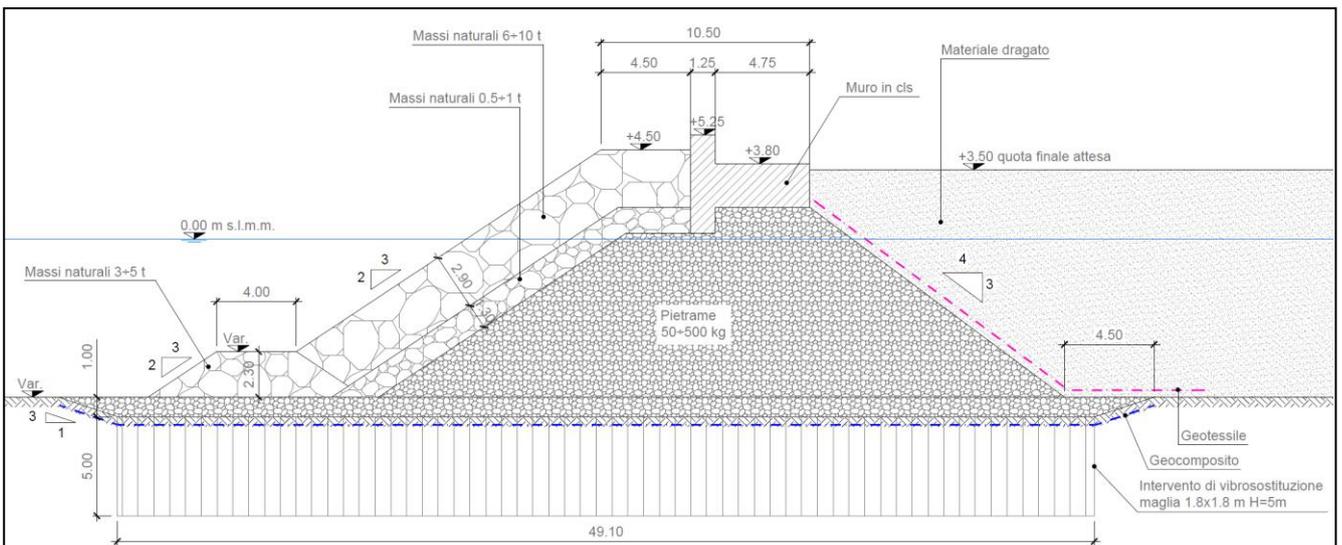


Figura 71 - Corpo d'opera WBS 2b - Sezione tipologica E (corrente) DIGA NORD ESTERNA COLMATA

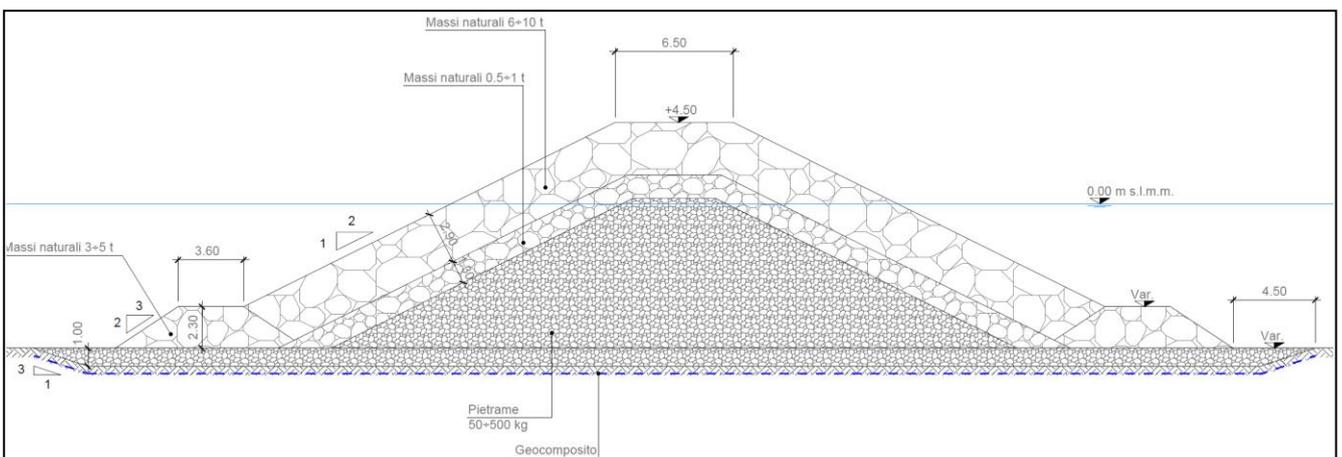


Figura 72- Corpo d'opera WBS 2b - Sezione tipologica E (testata) DIGA NORD ESTERNA COLMATA

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Il corpo d'opera **WBS 2c – DIGA NORD DARSENA** (ovvero il tratto di scogliera sul lato interno della nuova darsena che verrà realizzata alla foce dello Scolmatore) sarà costituito in parte (sezione tipologica E''); Figura 73) da una scogliera in massi naturali di II-III categoria (da 2.0 a 4.0 t) e per il restante tratto (sezione E''; Figura 74) da una mantellata in scogliera in massi di I categoria (da 0.5 a 1.0 t). L'opera è imbasata su profondità variabili tra -7.00 m s.l.m. e -2.00 m s.l.m.; la pendenza della mantella è pari a 3:2 e la quota di coronamento è di +4.50 m s.l.m.. La mantellata verrà posata direttamente sul nucleo, costituito, come lo strato di imbasamento, da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito.

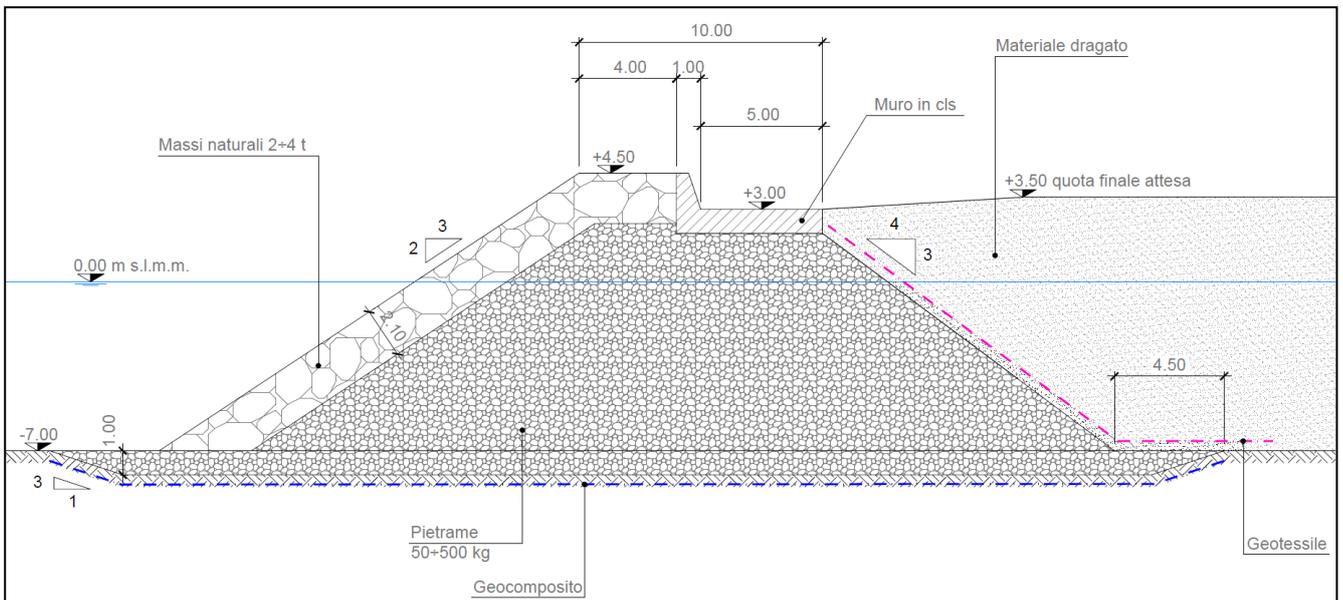


Figura 73- Corpo d'opera WBS 2c - Sezione tipologica E'' DIGA NORD DARSENA

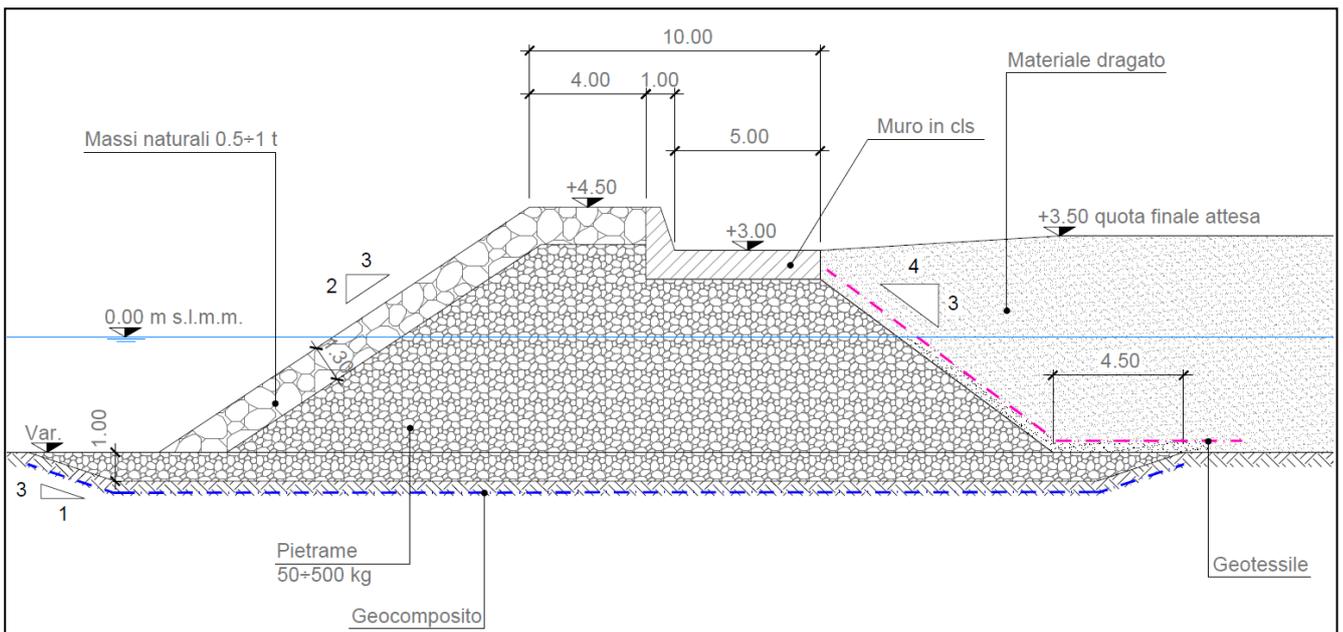


Figura 74- Corpo d'opera WBS 2c - Sezione tipologica E''' DIGA NORD DARSENA

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Il corpo d'opera **WBS 3 – MOLO FORANEO DARSENA** (ovvero il molo esterno della nuova darsena adiacente alla foce dello scolmatore) sarà costituito da una scogliera in massi naturali di III-IV categoria (da 4.0 a 8.0 t), imbasata a profondità variabili tra -7.00 m s.m.m. e -2.00 m s.m.m., con quota di coronamento +4.50 m s.m.m. e pendenza della scarpata pari a 2:1 (sezione E'; Figura 75). Per omogeneità con l'altra sezione di testata dell'imboccatura della darsena (cfr. corpo d'opera WBS 2b) la mantellata della sezione di testata (sezione tipologica E testata; precedente Figura 72) sarà realizzata con massi di IV categoria (da 6.0 a 10.0 t). Al di sotto della mantellata verrà realizzato uno strato filtro costituito da un doppio strato di massi di I categoria 0.5÷1 t. Il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito. Al piede della mantellata lato mare verrà realizzata una berma con massi di III categoria (da 3 a 5 t), con quota di coronamento variabile in funzione della quota del fondale.

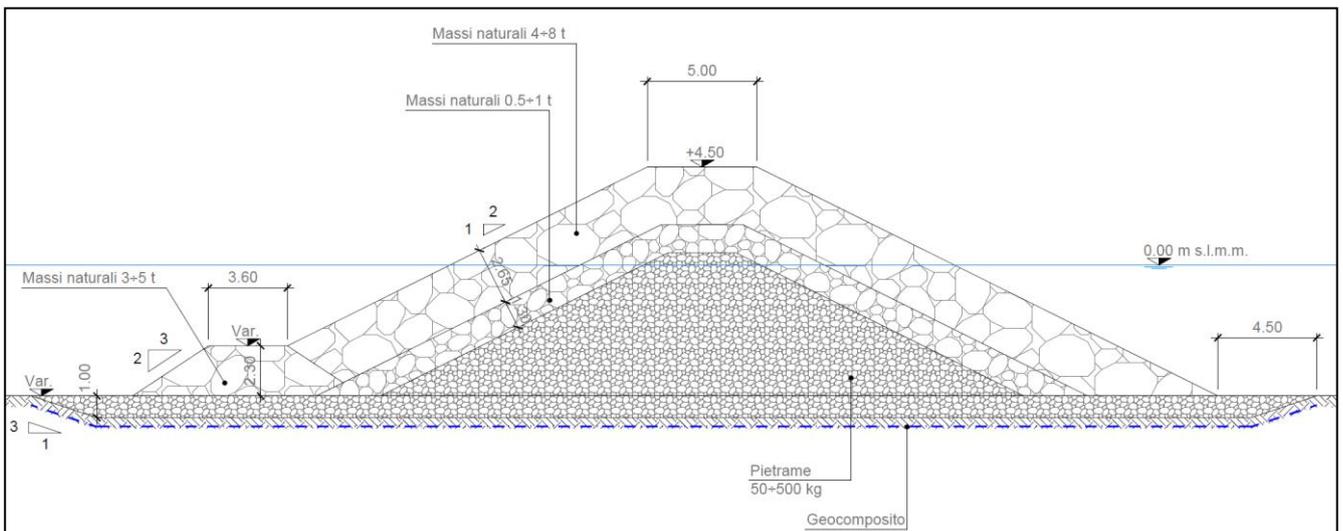


Figura 75- Corpo d'opera WBS 3 - Sezione tipologica E' (corrente) MOLO FORANEO DARSENA

Il corpo d'opera WBS 4 è costituito dal tratto interno della Diga Nord che delimita il perimetro della vasca di colmata sul lato Sud-Ovest e Sud-Est; questo tratto di intervento è stato a sua volta suddiviso in: Diga Nord colmata argine Sud-Ovest (WBS 4a) e Diga Nord colmata argine Sud-Est (WBS 4b).

Il corpo d'opera **WBS 4a - DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-EST** sarà costituito da una scogliera in massi naturali di III categoria (da 3.0 a 5.0 t), imbasata a profondità di circa -9.00 m s.m.m., con quota di coronamento +4.00 m s.m.m. e pendenza della scarpata pari a 3:2 (sezione F; Figura 76). In prossimità del canale dragato si prevede di allargare la sezione da 5 a 10 m al coronamento; la mantellata sarà sempre in massi naturali di III categoria (da 3.0 a 5.0 t), imbasata ad una profondità pari a -16.00 m s.m.m., con quota di coronamento +4.00 m s.m.m. e con paramento avente pendenza 3:2 (sezione G; Figura 77). Al di sotto della mantellata verrà realizzato uno strato filtro costituito da un doppio strato di massi di I categoria 0.5÷1 t. Il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito. In alcuni tratti si prevede inoltre di migliorare il piano di imposta mediante la realizzazione di vibro sostituzione.

Il corpo d'opera **WBS 4b – DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-EST** sarà costituito da una scogliera in massi naturali di II categoria (da 1.0 a 3.0 t), imbasata a profondità variabili tra -9.00 m s.m.m. e -5.00 m

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

s.m.m., con quota di coronamento +4.00 m s.m.m. e pendenza della scarpata pari a 3:2 (sezione Q; Figura 78). La mantellata in massi naturali poggia direttamente sul nucleo realizzato in pietrame 50÷500 kg. Il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito.

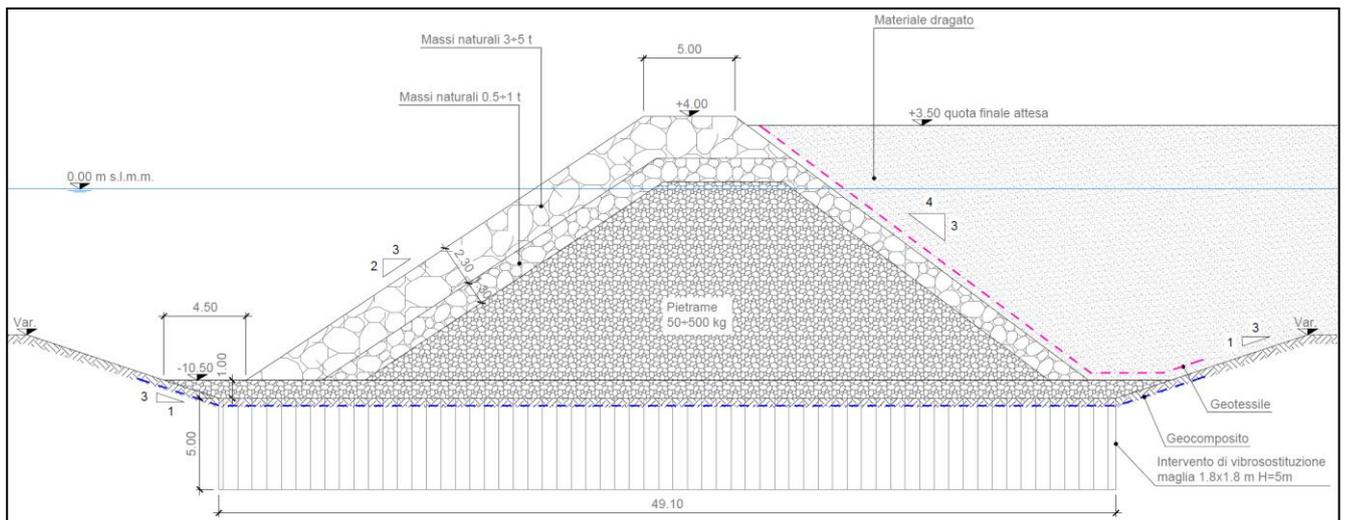


Figura 76- Corpo d'opera WBS 4a - Sezione tipologica F(corrente) DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-OVEST

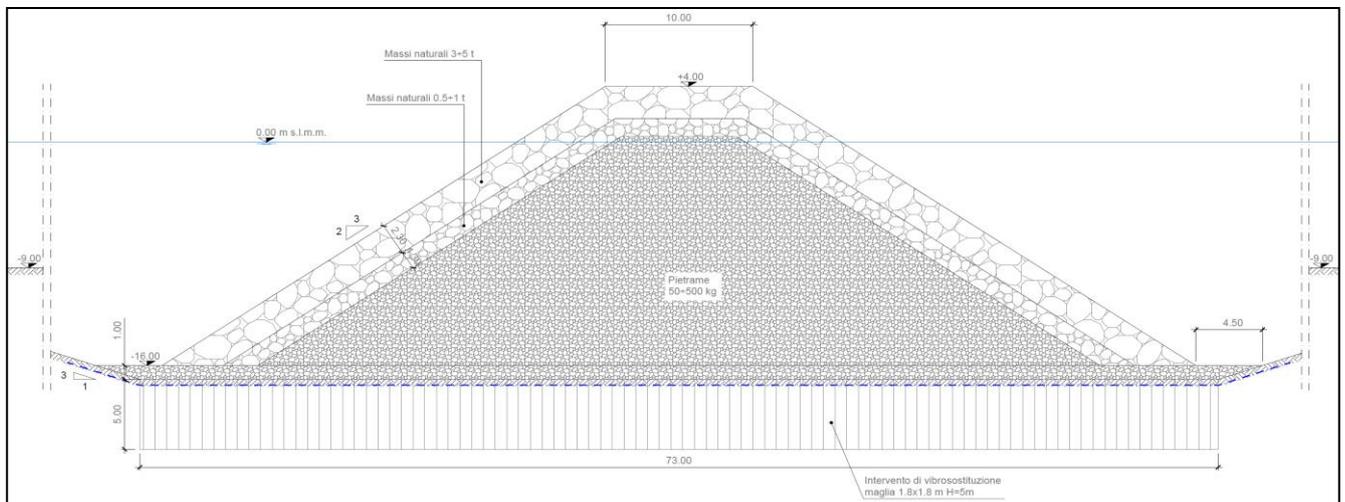


Figura 77 - Corpo d'opera WBS 4a - Sezione tipologica G (testata) DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-OVEST

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

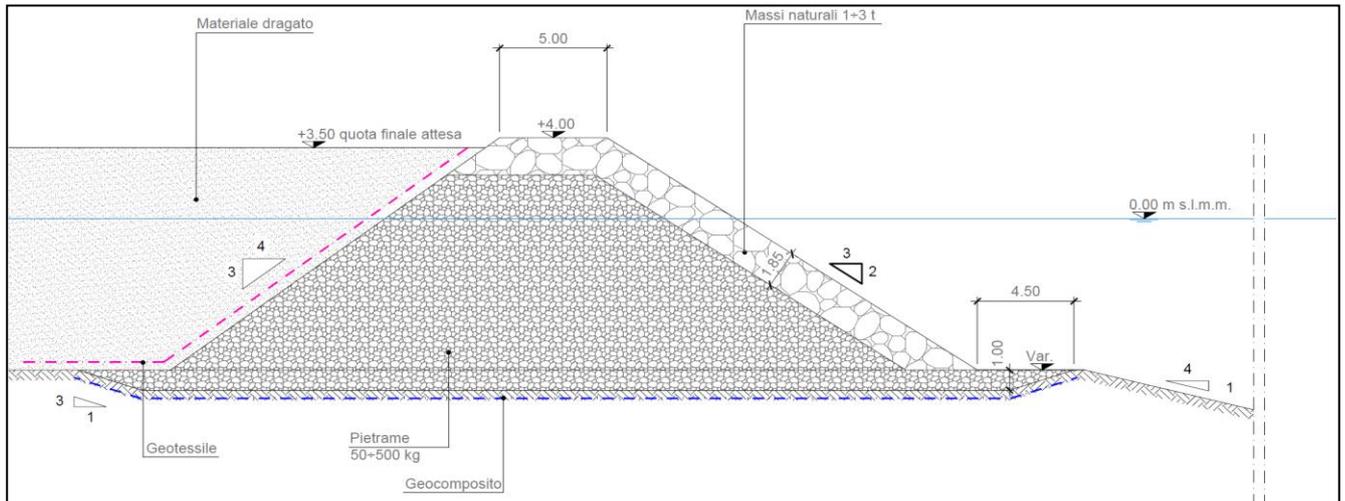


Figura 78 - Corpo d'opera WBS 4b - Sezione tipologica Q DIGA NORD COLMATA ARGINE SUD-EST

Il corpo d'opera WBS 5 è costituito dalla Nuova Diga Sud ed è a sua volta suddiviso nei seguenti corpi d'opera: lato esterno della Diga Sud (WBS 5a) e Diga Sud argine colmata interno (WBS 5b).

Il corpo d'opera **WBS 5a – DUGA SUD** sarà costituito da una scogliera in massi naturali di III-IV categoria (da 4.0 a 8.0 t), imbasata a profondità variabili tra -9.00 m s.m.m. e -3.00 m s.m.m., con quota di coronamento +2.50 m s.m.m. e pendenza della scarpata pari a 3:2 (sezioni correnti N e O). In prossimità del canale dragato si prevede la realizzazione di una testata in massi naturali sempre di III-IV categoria (da 4.0 a 8.0 t), imbasata ad una profondità pari a -16.00 m s.m.m., con coronamento più largo (si passa da 5 m alla radice a 10 m in testata) a quota +2.50 m s.m.m. e con paramento avente pendenza 3:2 (sezione M). La mantellata in massi naturali poggia su uno strato filtro in massi di I categoria (da 0.5 a 1.0 t), mentre il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito.

Il corpo d'opera **WBS 5b – DIGA SUD ARGINE COLMATA** sarà costituito da una scogliera in massi naturali di II categoria (da 1.0 a 3.0 t), imbasata a profondità variabili tra -7.00 m s.m.m. e -3.00 m s.m.m., con quota di coronamento +2.50 m s.m.m. e pendenza della scarpata pari a 3:2 (sezione P). La mantellata in massi naturali poggia direttamente sul nucleo realizzato in pietrame 50÷500 kg. Il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; tra l'imbasamento e il terreno sarà interposto un geocomposito. A tergo della mantellata verranno collocati i blocchi in calcestruzzo derivanti dallo smontaggio della diga della Meloria.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

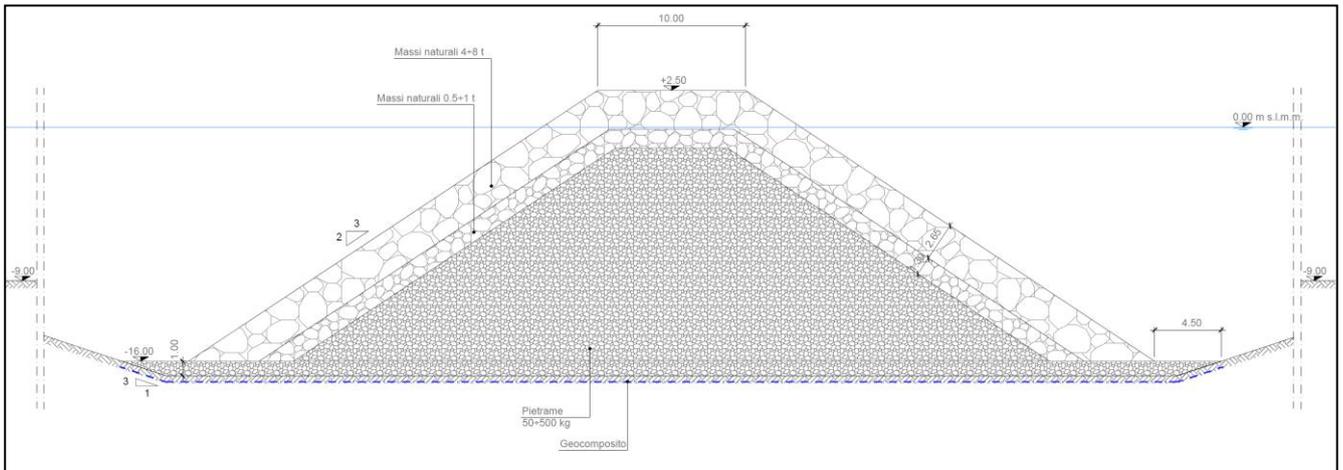


Figura 79- Corpo d'opera WBS 5a - Sezione tipologica M (testata) DIGA SUD

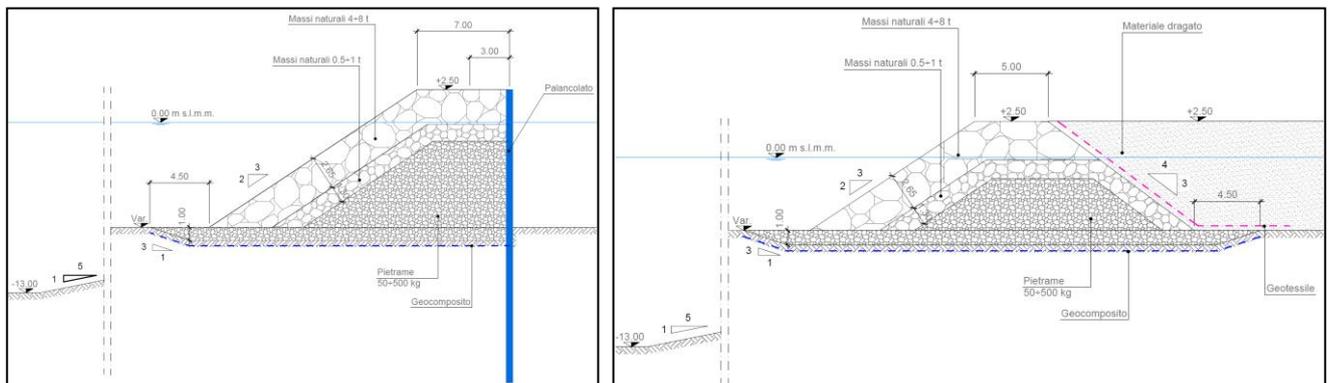


Figura 80- Corpo d'opera WBS 5a - Sezioni tipologiche correnti N (a sinistra) e O (a destra) DIGA SUD

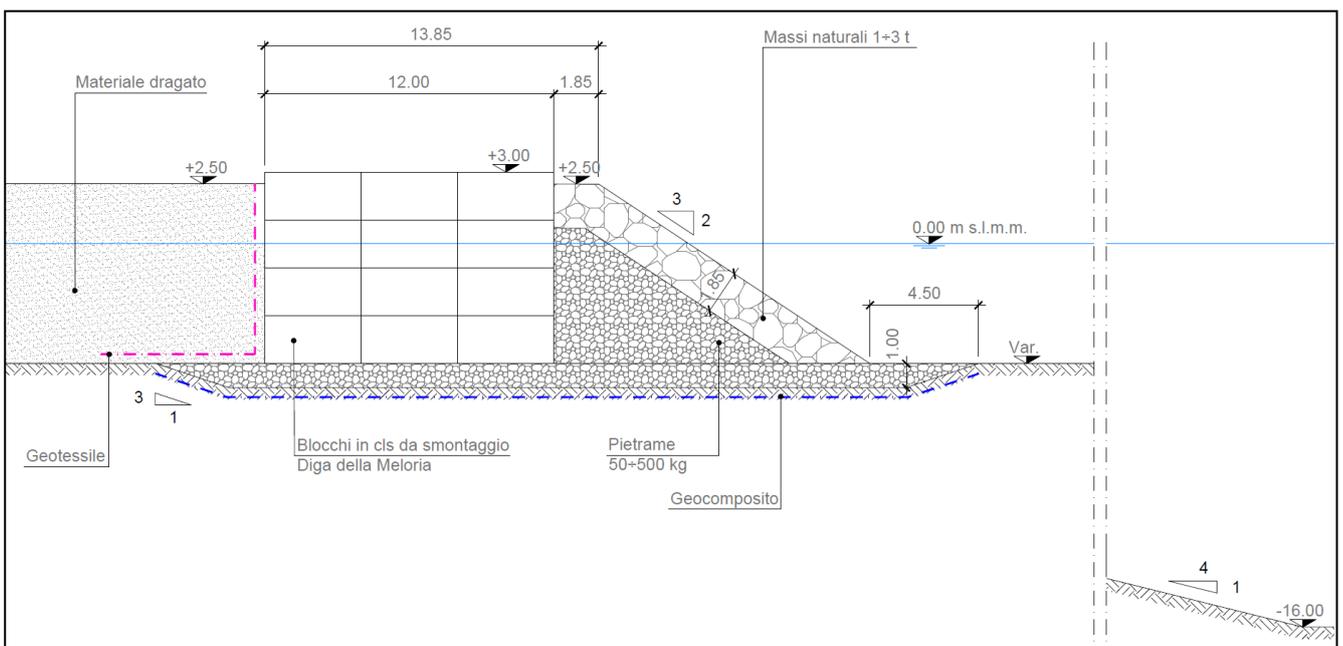


Figura 81- Corpo d'opera WBS 5b - Sezione tipologica P DIGA SUD ARGINE COLMATA

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Il corpo d'opera **WBS 6 - NUOVA DIGA DELLA MELORIA** sarà realizzato con massi artificiali tipo accropode®; la scogliera sarà imbasata a profondità variabili tra -20.00 m s.m.m. e -5.00 m s.m.m., con quota di coronamento a +4.50 m s.m.m., con pendenza della scarpata di 4:3. Le dimensioni degli accropode® sono variabili da 6 m<sup>3</sup> per la testata (sezione H) a 4 m<sup>3</sup> nel restante tratto (sezioni correnti H', H'', I, I' e L). Al di sotto della mantellata in accropode® verrà realizzato uno strato filtro costituito da un doppio strato di massi di II categoria 1÷3 t. Il nucleo e l'imbasamento saranno costituiti da pietrame di pezzatura 50÷500 kg; per la posa della scogliera si prevede inoltre la bonifica del fondale e la realizzazione di uno scanno di imbasamento di spessore di 1.00 m, posato sul fondale mediante interposizione di un geocomposito. In corrispondenza della testata, al piede della mantellata in accropode® verrà realizzata una berma con strato esterno in massi di III categoria (da 3 a 7 t), con quota di coronamento variabile tra -13.50 e -11.50 m s.m.m.. Nel restante tratto (sezione corrente), la berma al piede lato mare verrà realizzata interamente con massi naturali di II-III categoria (da 2.0 a 4.0 t), con quota variabile in funzione del fondale.

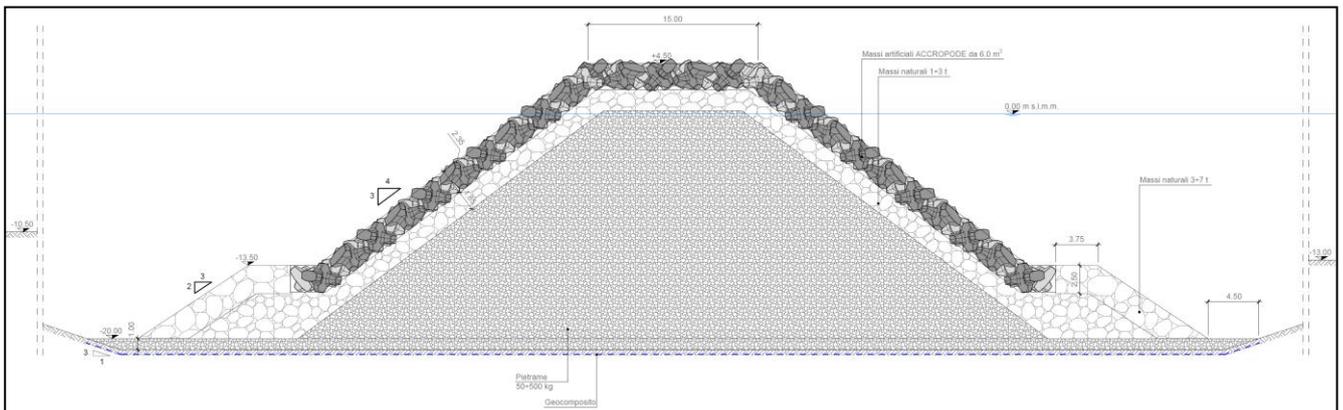


Figura 82 Corpo d'opera WBS 6 - Sezione tipologica H (testata) NUOVA DIGA DELLA MELORIA

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

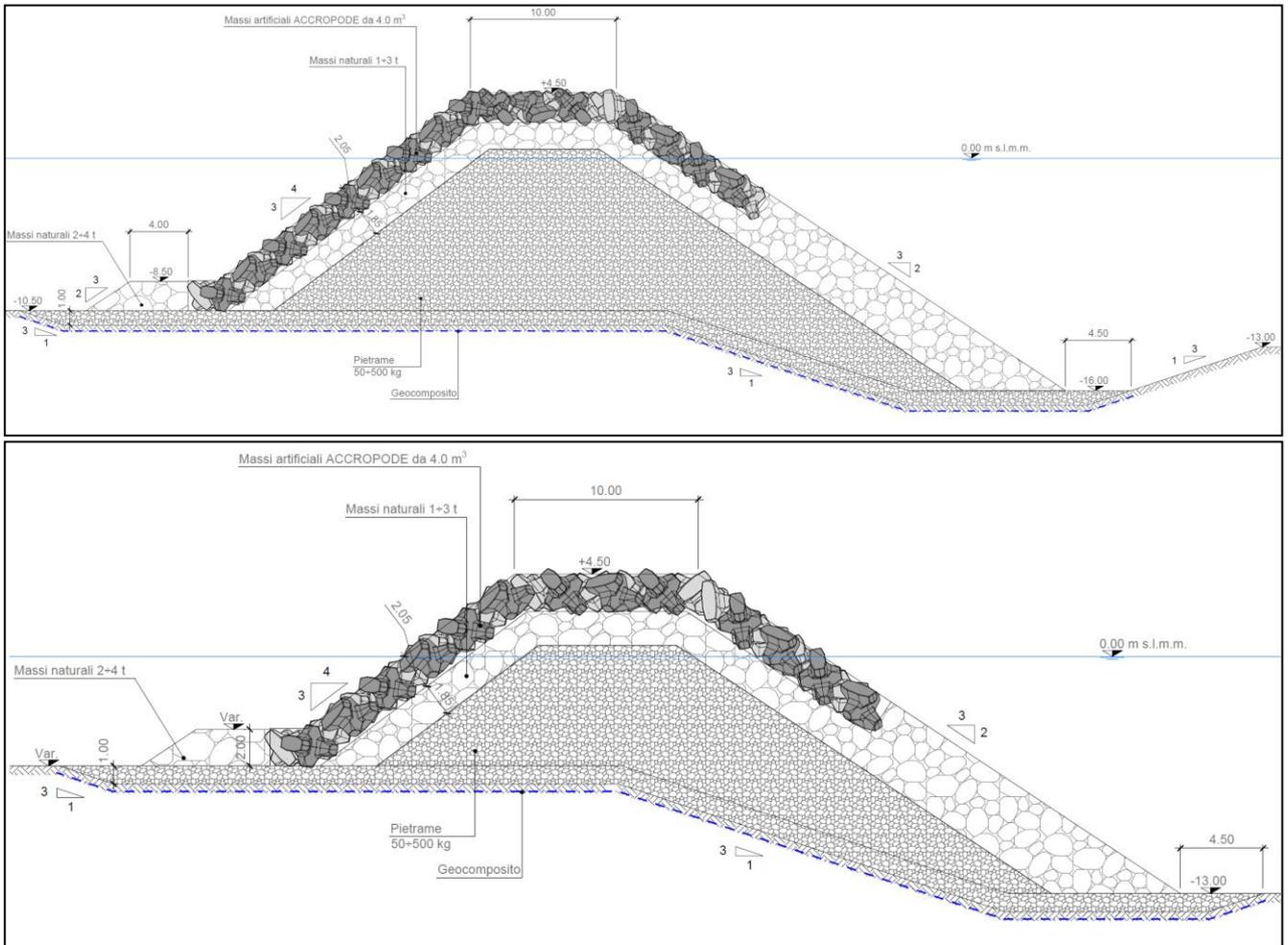


Figura 83- Corpo d'opera WBS 6 - Sezioni tipologiche correnti da H'' (in alto) a L(in basso) NUOVA DIGA DELLA MELORIA

## 5.4 Dragaggi

Il dragaggio previsto nell'ambito del progetto preliminare della nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa interessa aree interne ed esterne al Sito di Interesse Nazionale di Livorno, così come definito dal DM 147/2014 ; una piccola parte di queste aree è interna all'involuppo delle attuali opere foranee del porto, mentre la parte nettamente preponderante interessa i fondali del mare aperto.

Le recenti indagini sviluppate per la deperimetrazione dei SIN e nell'ambito dell'indagine di caratterizzazione preliminare di cui alla Convenzione AdSP-MTS e ISPRA del 20/12/2018 (Protocollo n.58166 del 02/10/2018), sembrano testimoniare una situazione relativamente favorevole, con livelli di contaminazione tali da permettere una gestione dei sedimenti come ripascimento sommerso o come riempimento delle costruende colmate. Si tratta ovviamente della più ragionevole ipotesi formulabile allo stato attuale, ma va comunque evidenziato che lo scenario gestionale è subordinato all'esito della deperimetrazione delle aree di intervento dal S.I.N., ai sensi del Decreto Direttoriale del MATTM dell'8 giugno 2016, e all'esito delle caratterizzazioni che verranno condotte propedeuticamente alla redazione del Progetto Definitivo finale.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

La disciplina per la movimentazione dei sedimenti sarà quella prevista dai Decreti Ministeriali 15/07/2016 n. 172 e 173, applicabili rispettivamente per la movimentazione di sedimenti all'interno ed all'esterno di siti di interesse nazionale; allo stato attuale, le aree da dragare si trovano sia all'interno che all'esterno del S.I.N.. Anche le aree di colmata e ripascimento interessano in parte il S.I.N. ed in parte i fondali e le spiagge limitrofi.

Per il progetto preliminare l'individuazione delle più razionali modalità di gestione dei sedimenti è stata scelta in funzione dell'impatto ambientale, della massimizzazione del riutilizzo delle risorse sedimentarie, delle sinergie con altri interventi (in progetto o comunque indispensabili per il territorio) e della complessiva riduzione dell'onere dell'Erario per l'intervento in oggetto e quelli potenzialmente sinergici.

La razionalizzazione delle modalità di gestione dei sedimenti va considerata non solo in termini di destinazione finale del materiale dragato, ma anche in termini di sviluppo ed organizzazione dei lavori, particolarmente rilevante per la riduzione dell'impatto delle opere in fase di costruzione. Le aree circostanti quelle di intervento, infatti, hanno una rilevante valenza ambientale e turistica e di ciò va ovviamente tenuto conto nella condotta dei lavori.

#### 5.4.1 Articolazione dei lavori

Gli interventi previsti in progetto preliminare comportano la movimentazione di quantità di sedimenti particolarmente rilevanti e certamente inusuali nello scenario nazionale; per questo motivo si è cercato di individuare già nelle fasi iniziali del Progetto le tecnologie e le modalità con le quali gli interventi di dragaggio verranno realizzati, cercando di prevedere e gestire tutte le fasi delle lavorazioni in maniera da minimizzare gli impatti ed ottimizzare l'andamento e la sicurezza delle lavorazioni. Nel caso specifico, i lavori godono della relativamente favorevole condizione di assenza di interferenze con il traffico marittimo che, come accade attualmente, continuerà ad utilizzare l'imboccatura Sud, senza interessare, direttamente o indirettamente, le aree di lavoro.

Secondo il progetto preliminare i lavori di dragaggio si suddivideranno in cinque macro fasi:

1. **Macro fase 1:** prima fase del dragaggio di bonifica dell'imbasamento delle opere, finalizzato alla preparazione del piano di imposta delle nuove opere:
  - Verranno dapprima scavate (dragaggio meccanico) le aree di scanno per l'imbasamento delle WBS 3, WBS 2c, WBS 2b, WBS 2a e WBS 1 (radice), WBS 4a e WBS 4b.
2. **Macro fase 2:** completamento del dragaggio di bonifica dell'imbasamento delle opere; questa fase interessa i corpi d'opera WBS 1 (testata), WBS 5a, 5b e WBS 6:
  - dragaggio meccanico dello scanno per l'imbasamento WBS1 (testata).
  - dragaggio meccanico dello scanno di imbasamento delle WBS 5a, WBS 5b e WBS 6.
3. **Macro fase 3:** dragaggio a -17 m s.m.m. del canale di accesso (all'esterno della nuova imboccatura Nord, WBS 10), mediante dragaggio idraulico e/o meccanico dei fondali WBS 10
4. **Macro fase 4:** dragaggio a -16 m s.m.m. del canale di accesso e della darsena del nuovo terminal container all'interno della nuova imboccatura Nord, WBS 11 e WBS 12:

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

5. Macro fase 5: dragaggio a -13 m s.m.m. dello specchio acqueo esistente tra la nuova imboccatura Nord e il porto attuale (WBS 7, WBS 13 e WBS 14):

Complessivamente, le diverse macro-fasi comporteranno la movimentazione dei volumi di sedimenti riportati nella successiva **Tabella 2**.

Tabella 2: Volumi di dragaggio suddivisi per macro fasi

MACROFASE		Volume (m <sup>3</sup> )
1	Dragaggio imbasamento opere: WBS 1 (radice), WBS 2a, 2b, 2c, WBS 3, WBS 4a e 4b	545'600
2	Completamento dragaggio imbasamento opere: WBS 1 (testata), WBS 5a, 5b, WBS 6, WBS 7	1'401'900
3	Dragaggio WBS 10	1'336'600
4	Dragaggio WBS 11 e 12	7'578'600
5	Dragaggio WBS 13 e 14	2'267'000
TOTALE		13'129'600

In linea generale si opterà per la seguente modalità di gestione dei sedimenti:

- Classe A: si ipotizza che possano essere conferiti oltre porto e destinati al ripascimento di arenili;
- Classe C e B : potranno essere collocati, previa posa di geotessile lungo la mantellata interna delle WBS 2b, WBS 4a e WBS 4b, nella subarea 'VASCA 2'.
- Classe D: potranno essere collocati, nella subarea 'VASCA 1', previamente impermeabilizzata sul fondo e lungo le pareti

La prima fase del dragaggio di bonifica dell'imbasamento delle nuove opere foranee (macro fase 1) verrà eseguita mediante dragaggio con mezzi meccanici autocaricanti con trasporto del materiale a ripascimento lungo il litorale pisano.

La successiva macro fase 2, che prevede il completamento del dragaggio di bonifica dell'imbasamento delle nuove opere foranee, verrà eseguita successivamente, una volta realizzate parte delle dighe esterne; il dragaggio sarà sempre realizzato con mezzi meccanici e il materiale verrà versato all'interno della nuova colmata alla radice della Diga Nord (che in questa fase sarà già completata).

Le successive macro fasi (3, 4 e 5) verranno realizzate con una draga tipo CSD di grandi dimensioni, refluyendo il materiale all'interno della nuova colmata alla radice della Diga Nord, con scarico delle acque di esubero all'interno del nuovo bacino portuale. Indicativamente, la draga CSD idonea allo scopo e tale da risentire in misura limitata dei downtime legati al moto ondoso, avrà lunghezza dell'ordine dei 120÷150 m, potenza complessiva imbarcata superiore ai 5000 kW e tubazione di mandata superiore ai 750 mm. Le aliquote di materiale sabbioso idoneo al ripascimento verranno prelevate con draghe meccaniche autocaricanti e portate a ripascimento lungo il litorale pisano.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Si fa presente che per le macro fasi 4 e 5, rispetto alla macro fase 3, è previsto di ricorrere con maggiore frequenza anche al dragaggio meccanico, in ragione dei più limitati spazi di manovra e dell'impossibilità di operare in continuità con una grande draga CSD (solo a titolo di esempio, parte del dragaggio è subordinato allo smontaggio della vecchia diga rettilinea della Meloria).

Per un maggior dettaglio delle tecnologie impiegate per i dragaggi e delle macro fasi si rimanda all'Elaborato 1233\_PP-C-003 ("Piano di gestione delle materie con ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche").

Eventuali hot spot di materiali in Classe D, presumibilmente localizzati nell'intorno della Diga del Marzocco, saranno rimossi in sicurezza e prevedibilmente dovranno trovare collocazione in bacini conterminati e impermeabilizzati, ovvero essere allontanati in sicurezza dall'ambiente. Allo stato attuale si ipotizza di poterli collocare secondo le modalità previste dalla prima ipotesi, per minimizzare la movimentazione di materiale in classe D e minimizzare i costi per l'Amministrazione; la scelta finale discenderà ovviamente dagli esiti della caratterizzazione.

Il **ripascimento della spiaggia sommersa** verrà realizzato con i sedimenti prevalentemente **sabbiosi di classe "A"**; qualora il contenuto pelitico risultasse inferiore al 10% sarà valutata anche la possibilità di utilizzarli per il ripascimento della spiaggia emersa, valutando quindi, se del caso, anche la compatibilità granulometrica, colorimetrica e l'assenza di contaminazione microbiologica. Il ripascimento della spiaggia emersa, tuttavia, si prevede possa essere più convenientemente (in termini di economia e flessibilità) realizzato con gli accumuli di spiaggia che si realizzano, e si realizzeranno in futuro, presso la foce dello Scolmatore.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

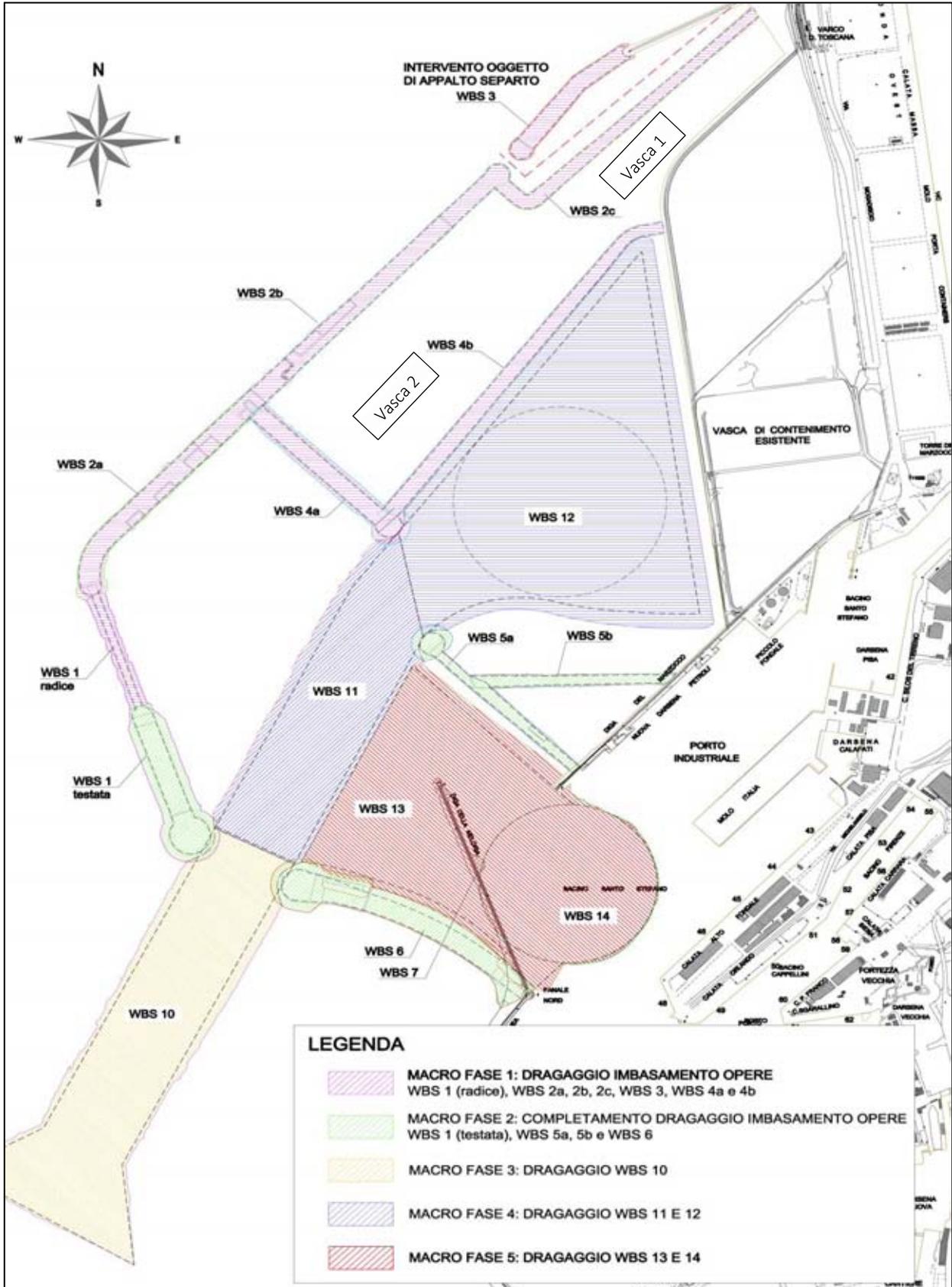


Figura 84– Suddivisione in macro fasi degli interventi di dragaggio

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

#### 5.4.2 Tecnologie impiegate per il dragaggio

Le tecnologie che si prevede di impiegare per il dragaggio sono il **dragaggio meccanico** e quello **idraulico**; i mezzi impiegati sono rappresentati nelle figure sottostanti (Figura 85 e Figura 86; Wlasblom W.J., 2003).

Come anticipato nel precedente paragrafo, si prevede di limitare l'impiego del dragaggio meccanico o di eventuali draghe TSHD al di fuori del bacino parzialmente conterminato realizzato dalle nuove opere foranee; infatti, il dragaggio meccanico e l'overflow (durante il carico delle draghe TSHD) producono una più elevata torbidità nel punto di prelievo. In generale, il **dragaggio idraulico permette di limitare la principale generazione di torbidità** al punto di scarico che, nel caso specifico, avverrebbe all'interno della colmata, dove il tempo di residenza della miscela consente alla frazione solida di precipitare, riducendo così la concentrazione di solidi sospesi nell'effluente. La generazione del plume in fase di dragaggio è oggetto di specifica analisi nella fase di progettazione definitiva in corso (di cui si riportano i primi risultati nel paragrafo 7; tale analisi viene condotta attraverso l'impiego di idonea modellistica matematica, in conformità a quanto suggerito dal D.M. 15/07/2016 n. 172, e sarà parte integrante del progetto di dragaggio. L'analisi sarà condotta in conformità alle linee guida recentemente emanate da parte dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: "La modellistica matematica nella valutazione degli aspetti fisici legati alla movimentazione dei sedimenti in aree marino-costiere" (dicembre 2017).

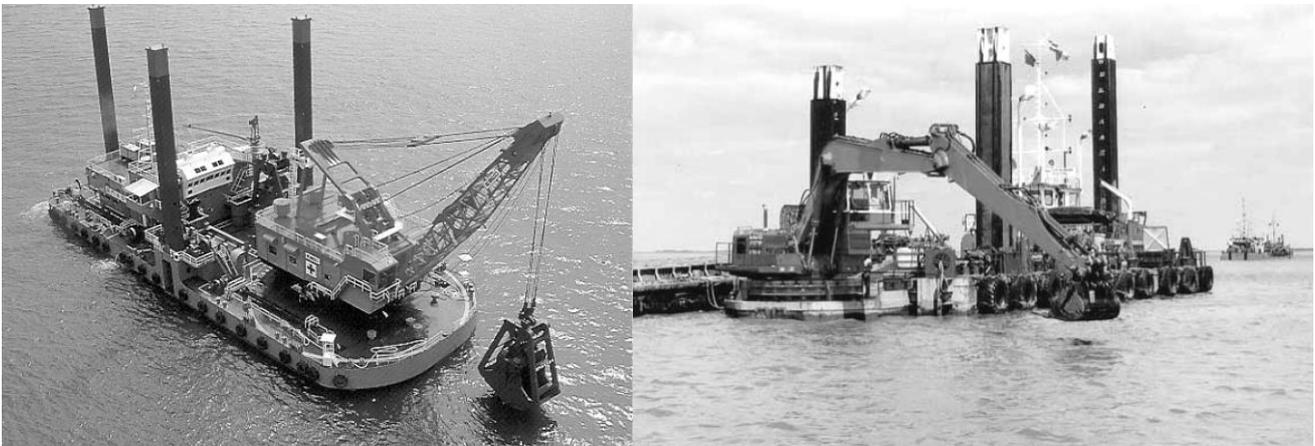


Figura 85 – Draghe a benna del tipo a fune (a sinistra) e a braccio articolato (a destra)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 86 – Draga aspirante refluyente stazionaria (CSD, a sinistra) e autocaricante (TSHD, a destra)

Le linee guida forniscono indicazioni, basate su criteri condivisi dalla letteratura di settore, per il corretto utilizzo della modellistica, suggerendo i livelli di accuratezza e dettaglio adeguati alle tipologie di intervento previste e all'insorgere di eventuali criticità ambientali.

Nella successiva Figura 87 e in Tabella 3 sono riportati alcuni schemi rappresentativi dei meccanismi di formazione delle torbide e dei termini utilizzati per rappresentarli nella modellazione numerica; i termini non possono ovviamente prescindere dalla natura dei sedimenti e dalle modalità operative, ma sono comunque rappresentativi per eventuali confronti tra le diverse tecnologie.

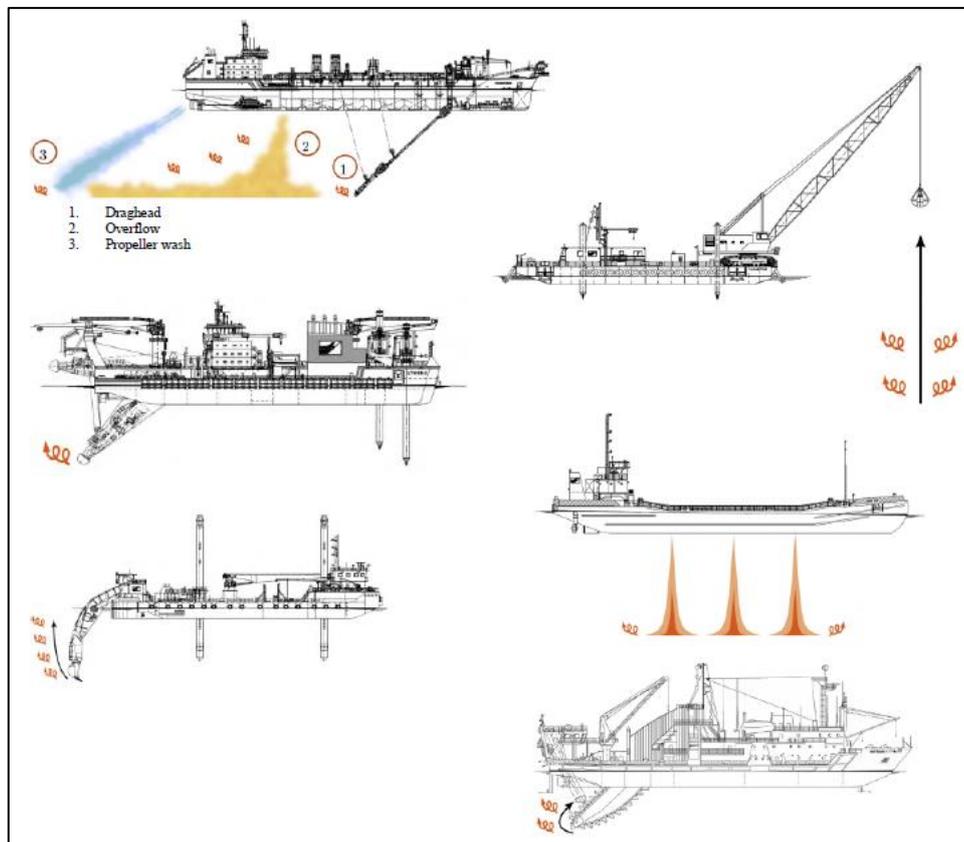


Figura 87 – Modalità di generazione della torbidità per i diversi tipi di draghe (Van Eekelen et al., 2016)

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Plume source	Symbol	Fraction
Draghead	$\sigma_d$	0-0.03
Overflow ratio	$R_o$	0-1
In-hopper settlement	$f_{sett}$	0-1
In-matrix fixation	$f_{trap}$	0.01-0.05
Overflow	$\sigma_o$	0-0.2
Cutterhead	$\sigma_c$	0.01-0.05
Bucket drip	$\sigma_b$	0-0.04
Bottom door (hydraulically dredged material)	$\sigma_p$	0-0.1
Bottom door (mechanically dredged material)	$\sigma_p$	0-0.05

Tabella 3 – Range di valori empirici per i termini sorgente relativi alle diverse tecnologie di dragaggio (Becker et al., 2015)

Per quanto riguarda lo **scarico dei materiali**, è previsto che esso avvenga presso le colmate in ambito portuale (alla radice della Diga Nord e tra la testata della Diga del Marzocco e la Diga Sud), ovvero nella spiaggia sommersa di fronte a Marina di Pisa, dove andrebbe a compensare il pesante deficit sedimentario che nell'ultimo secolo ha caratterizzato la cuspidale fociva dell'Arno.

Lo scarico dei materiali in colmata dal mezzo meccanico autocaricante (Figura 88) avverrà presumibilmente per i seguenti materiali:

- bonifica dell'imbasamento delle opere foranee;
- dragaggio a -13 m s.m.m. dello specchio acqueo esistente tra la nuova imboccatura Nord e il porto attuale;
- dragaggio di hot spot.

Lo scarico avverrà attraverso apposite piarde realizzate sull'argine di contenimento della colmata; la distribuzione del materiale all'interno dell'area di colmata sarà realizzata con mezzi meccanici operando in avanzamento dalle sponde.

Il refluento idraulico dei materiali in colmata tramite la draga CSD (Figura 89) avverrà presumibilmente per i seguenti materiali:

- dragaggio a -17 m s.m.m. del canale di accesso (all'esterno della nuova imboccatura Nord);
- dragaggio a -16 m s.m.m. del canale di accesso e della darsena del nuovo terminal container (all'interno della nuova imboccatura Nord).

Non si prevede, allo stato attuale, il refluento diretto del materiale dragato verso la spiaggia sommersa di Marina di Pisa; tale possibilità potrà però essere presa in considerazione in seguito, sulla base degli esiti delle caratterizzazioni, in particolare qualora dovesse rilevarsi la presenza di significative coltri di sedimenti sabbiosi in classe "A".

Lo scavo e il trasporto del materiale prevalentemente sabbioso di classe "A", idoneo al ripascimento della spiaggia sommersa, avverrà per mezzo di motopontoni autocaricanti dotati di benna meccanica; si tratterà di mezzi con portate dell'ordine dei 1500÷2500 metri cubi, dotati di fondo apribile o di tipo "split barge", che scaricheranno il materiale direttamente sul fondale, minimizzandone la dispersione sulla colonna d'acqua (Figura 90).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 88 – Sbarco di materiale da motopontone autocaricante



Figura 89 – Operazioni di refluento idraulico (Royal IHC, 2018)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 90 – Operazione di scarico da motopontone a fondo apribile (a sinistra) e split barge (a destra)

## 5.5 Gestione dei sedimenti

La gestione del materiale dragato deve tuttavia tenere conto anche degli ulteriori interventi di dragaggio necessari per completare i lavori necessari a mettere in funzione il terminal container e il terminal ro-ro, e non oggetto della presente progettazione. In particolare, si prevede che siano necessarie alcune centinaia di migliaia di metri cubi di dragaggio per soddisfare le esigenze di funzionalità portuale più prossime, cioè per portare il fondale del terminal ro-ro almeno a -10 m s.m.m. e per il dragaggio sottobanchina del terminal container; i volumi in gioco saranno definiti più precisamente in fase di progettazione definitiva. In ogni caso, la disponibilità di volumi di colmata risulta un elemento di grande utilità per la realizzazione e gestione delle opere portuali.

Le priorità nella gestione dei sedimenti dragati, avrà comunque le seguenti priorità:

- ripascimento della spiaggia sommersa;
- riempimento delle colmate alla radice della Diga Nord, necessarie per la realizzazione dei nuovi piazzali portuali funzionali ai nuovi terminal ro-ro;
- riempimento della colmata in adiacenza alla Diga del Marzocco, finalizzata alla realizzazione di nuovi piazzali portuali;
- scarico a mare oltre le 3 miglia.

Ovviamente, la gestione non potrà prescindere dagli esiti della deperimetrazione attualmente in corso, dalla classe e dalle caratteristiche granulometriche dei sedimenti. Le opzioni (a) e (b) rappresentano una soluzione di gran lunga preferibile per le sinergie che sono in grado di realizzare e per la minimizzazione dell'impatto ambientale.

Le aree di colmata interessano la zona di radice della Diga Nord e si estendono dalla foce dello Scolmatore fino alla zona della futura banchina ro-ro (terminal Autostrade del Mare); rispetto alle previsioni di P.R.P., le aree disponibili sono state ridotte per evitare l'interferenza con il gasdotto OLT.

Il volume complessivo risultante, ipotizzando una quota finita del materiale consolidato (escluso pacchetto di pavimentazione) di +3.50 m s.m.m., è di circa 6.0 milioni di metri cubi, pari a circa la metà del volume di dragaggio previsto nel presente intervento.

Oltre alle aree di colmata poste alla radice della Diga Nord, è prevista la realizzazione di una seconda colmata tra la nuova Diga Sud e la Diga del Marzocco, con una capienza di circa 0.5 milioni di metri cubi (ipotizzando di portare la quota del riempimento consolidato a +2.0 m s.m.m.).

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 5.5.1 Gestione delle aree di colmata

Come precedentemente accennato il materiale dragato, in funzione delle caratteristiche granulometriche e degli esiti della caratterizzazione, sarà in parte destinato al ripascimento sommerso del litorale a Nord del Porto e in parte verrà versato all'interno della vasca di colmata.

Nell'ambito del presente Progetto preliminare è stata ipotizzata la formazione di almeno due vasche distinte all'interno della colmata alla radice della Diga Nord (vasche 1 e 2; **Figura 91**) ed un'unica vasca (vasca 3; **Figura 91**) nella colmata tra la Diga del Marzocco e la Diga Sud.

Con riferimento alla **Figura 91**, verranno in sintesi realizzate:

- 1) **vasca 1:** si tratta della vasca destinata ad accogliere sedimenti di classe "D", e sarà di fatto un sottoinsieme della vasca 2; in questo caso (considerato il livello di contaminazione dei sedimenti) si tratterà di un "**bacino conterminato e impermeabilizzato**" ai sensi del D.M. 15/07/2016 n. 173. Sarà pertanto destinata al materiale che necessita di essere confinato anche idraulicamente; dovrà quindi essere dotata di un sistema di impermeabilizzazione saldamente collocato sul rilevato di conterminazione.
- 2) **vasca 2:** si tratta della vasca principale, destinata ad accogliere sedimenti di classe "A", "B" e "C" non aventi caratteristiche idonee al ripascimento della spiaggia, ovvero in esubero rispetto al fabbisogno necessario per il ripascimento. Si tratterà di un "**bacino conterminato**" ai sensi del D.M. 15/07/2016 n. 173. La vasca 2 sarà destinata a contenere essenzialmente materiale refluito e materiale scavato nella fase finale dello scafo di imbasamento delle opere (macro fase 2), fino a quote inizialmente superiori a quella della conterminazione; a tale scopo sarà necessario rimaneggiare il materiale presente al margine della vasca ed alzare temporaneamente la quota della conterminazione (fino al drenaggio e consolidamento iniziale del materiale versato). Si prevede che allo scopo possano essere posizionati una serie di geotubi (altre soluzioni potranno essere valutate nelle successive fasi progettuali), per portare la quota di riempimento iniziale a +6.50 m s.m.m..
- 3) **vasca 3:** sarà realizzata per ultima, in quanto conterminata in parte con i materiali derivanti dallo smontaggio della Diga della Meloria, sarà destinata esclusivamente ai sedimenti dragati al di sotto e nell'immediato intorno della Diga sottoposta a smontaggio.

In base al progetto preliminare la **capacità massima complessiva** delle vasche previste è di circa **6.100.000 m<sup>3</sup>**

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 91 – Ipotesi di gestione delle vasche di colmata

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 5.5.2 Processo di riempimento e drenaggio delle acque

Il drenaggio superficiale della colmata ha la funzione di allontanare dalla colmata le acque di esubero del refluento idraulico (in fase di riempimento della colmata) e le acque meteoriche (in esercizio, al termine del riempimento della colmata e fino alla configurazione finale come area portuale).

La conformazione del riempimento sarà gestita in modo da distribuire uniformemente il materiale all'interno della colmata: ciò potrà essere ottenuto spostando opportunamente i punti di refluento, prevedibilmente ubicati sul margine meridionale della colmata.

Si stima che la portata di miscela (acqua e sedimento) immessa in colmata possa essere dell'ordine di  $2\div 3 \text{ m}^3/\text{s}$  con una percentuale di solido (riferita al rapporto in volume rispetto al volume nativo) dell'ordine del  $20\div 30\%$ ; la draga CSD lavora normalmente in continuo (24 ore su 24, 7 giorni su 7), a meno di esigenze di manutenzione o avverse condizioni meteo; ne consegue la necessità di realizzare un **sistema di sfioro adeguato** a smaltire in sicurezza tali portate ed un processo di riempimento che garantisca tempi di residenza sufficienti alla chiarificazione dell'effluente, **che dovrà raggiungere una concentrazione di solidi sospesi inferiore a  $80 \text{ mg/l}$  o, preferibilmente, inferiore**. Va comunque ricordato che lo scarico dell'effluente avverrà all'interno del bacino portuale, dove la concentrazione potrà ulteriormente abbattersi prima di raggiungere il mare aperto e i target ambientali vulnerabili. La circolazione idrodinamica nell'ambito portuale è modesta, in particolare negli strati più profondi non influenzati dal vento e dalle correnti di densità legate agli apporti di acqua dolce; è proprio in questi strati profondi che l'effluente, più pesante per il carico di sedimenti, andrà a collocarsi.

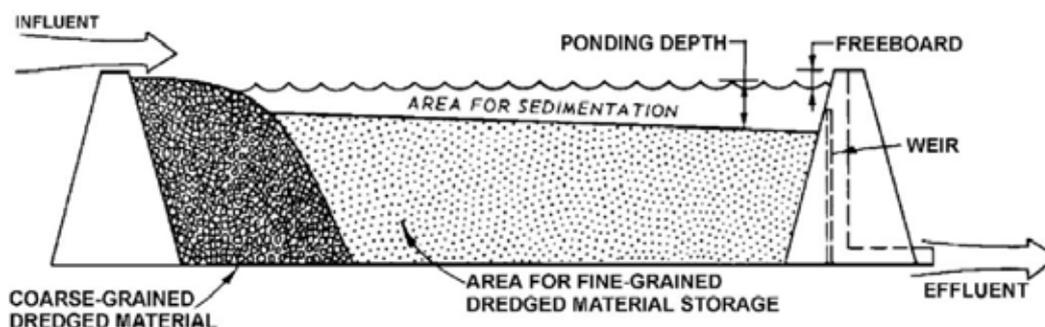


Figura 92 - Modello concettuale del riempimento della cassa di colmata  
(Dredging and dredged material management, USACE 2015)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

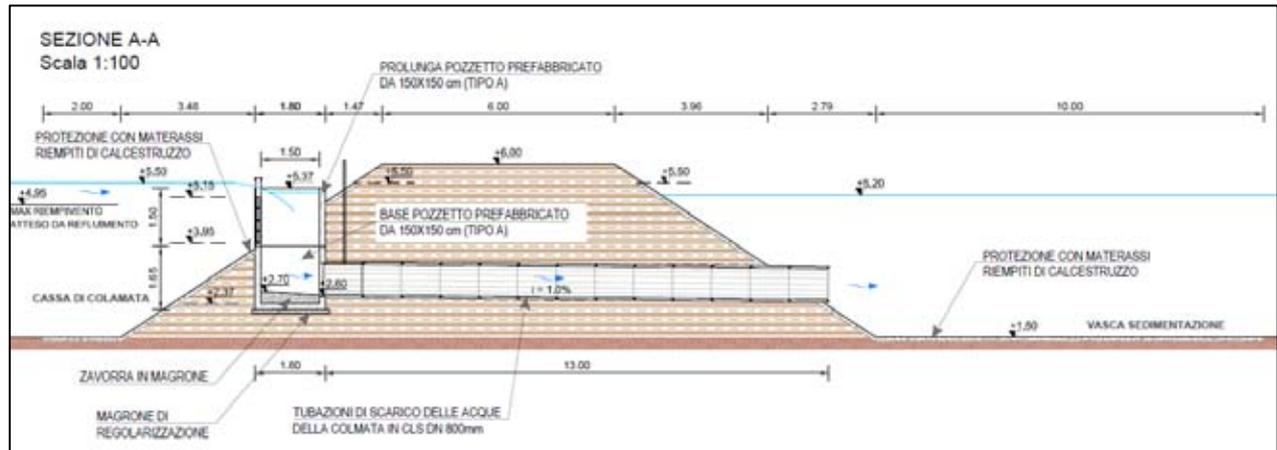


Figura 93 - Esempio di sistema di sfioro (HS marine, 2018)

### 5.5.3 Assestamenti del materiale refluito

Nel corso degli anni, la sommità del materiale depositato all'interno della cassa di colmata subirà una sensibile riduzione di quota a causa di una serie di fenomeni naturali quali: essiccazione superficiale dei fanghi per effetto dell'evapotraspirazione, consolidazione dei sedimenti per effetto del peso proprio, consolidazione del terreno naturale sotto il peso del materiale depositato e compressione per creep dei terreni coesivi organici (consolidazione secondaria).

Il cedimento per compressione secondaria dovuto dal comportamento viscoso sia del materiale depositato che degli strati di fondazione diventa trascurabile in relazione ai tempi (piuttosto lunghi) necessari per il completamento del processo di consolidazione primaria.

Nella realtà, l'andamento temporale dell'assestamento della superficie della cassa di colmata (e ancor più il tempo necessario per lo sviluppo di cedimenti) per effetto dei fenomeni sopraelencati dipenderà in maniera significativa anche dalle modalità di gestione delle fasi di dragaggio.

La stima dei cedimenti della cassa sarà sviluppata in fase di progettazione definitiva e andrà aggiornata in corso d'opera e post operam funzione dei risultati del monitoraggio geotecnico. In considerazione della natura e dello stato di addensamento piuttosto sciolto dei sedimenti interessati dai dragaggi, si ritiene che il materiale in colmata possa raggiungere, previo trattamento geotecnico, un volume dell'ordine di quello iniziale (tornare quindi alla densità in sito) o inferiore.

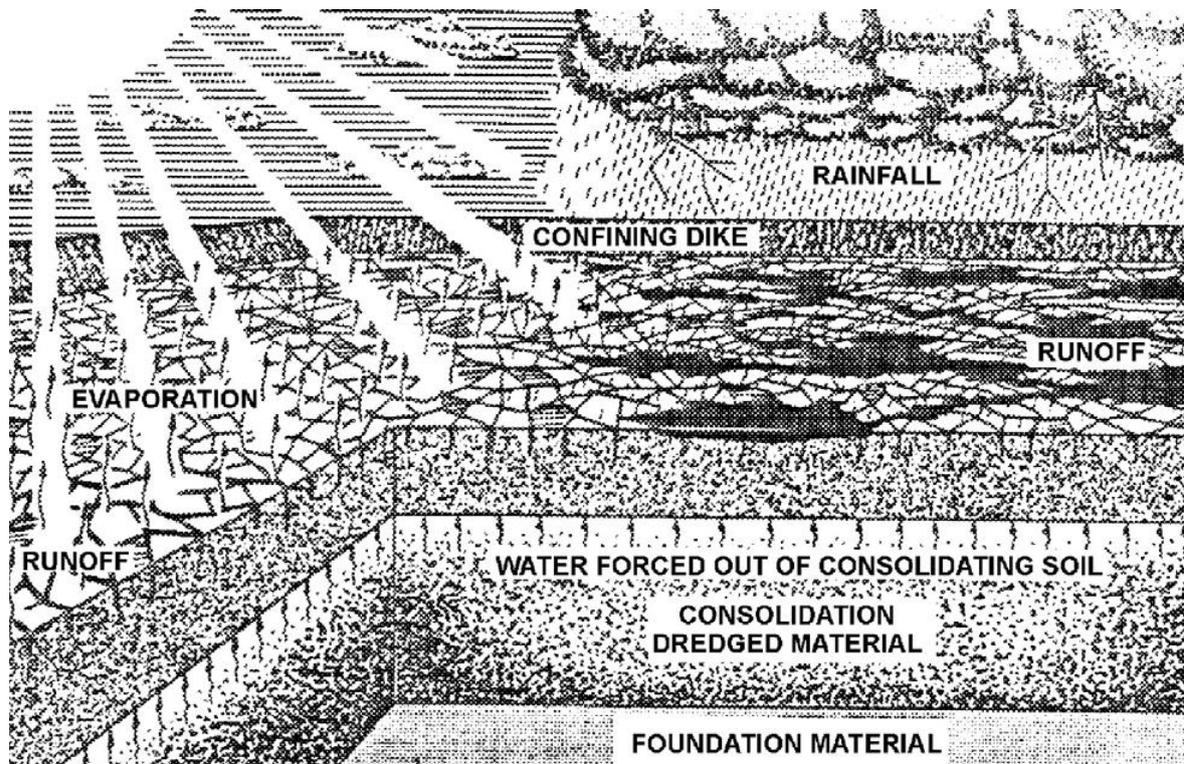


Figura 94 - Modello concettuale del processo di maturazione della colmata (USACE, EM-1110-2-5025, 2015)

#### 5.5.4 Modalità di gestione dei sedimenti da versare a ripascimento

Gli interventi di dragaggio comportano un esubero di circa 6÷7 milioni di metri cubi di sedimenti, rispetto alla capacità della colmata, sui circa 13 totali che verranno dragati.

La natura dei sedimenti interessati dal dragaggio è varia (limo, sabbia, ghiaia fine) e si assume che una buona parte di essi possa risultare idonea per il ripascimento della spiaggia sommersa. In realtà, proprio quest'ultima opzione potrebbe risultare di maggiore interesse, con lo scopo di **ricostruire il lobo Sud della cuspidia sommersa del fiume Arno**; tale elemento morfologico risulta infatti in fortissima erosione negli ultimi decenni e, come conseguenza di tale erosione, si sono prodotti importanti arretramenti della linea di riva a Marina di Pisa e nelle spiagge immediatamente a Sud, verso Tirrenia. Procedendo ulteriormente verso Sud, il fenomeno è progressivamente meno marcato, ma comunque in evoluzione.

Per dettagli si veda il paragrafo 9.2.1.

## 5.6 Cantiere

In tale fase di progettazione preliminare è stata individuata come area logistica di cantiere una porzione della prima colmata esistente, indicata nella planimetria seguente.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Nelle fasi successive di progettazione verrà valutata l'intera cantierizzazione con tutti i dettagli delle aree logistiche e di produzione dei cassoni. Non è esclusa la possibilità che la prefabbricazione dei cassoni possa avvenire in altri porti attrezzati, quali per esempio il Porto di Piombino.

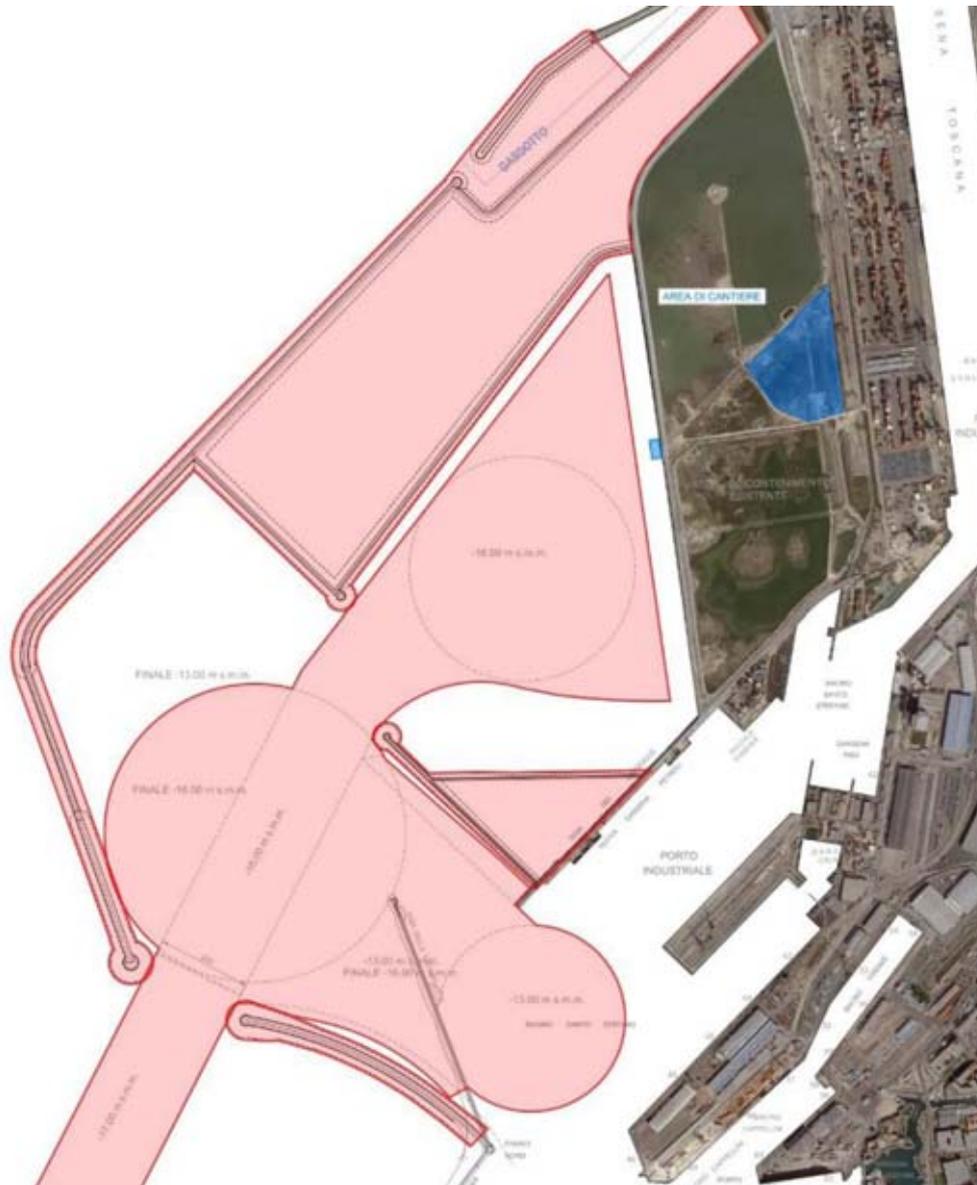


Figura 95: planimetria con area di cantiere

## 5.7 Cronoprogramma dei lavori

Le fasi realizzative considerate nel cronoprogramma sono le seguenti:

### Fase 1

- Approntamento area di cantiere / preparazione piste e piarda provvisoria di approdo.
- Bonifica bellica subacquea.
- Avvio preparazione dei massi artificiali (accropode).

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

- Avvio prefabbricazione dei cassoni cellulari.

#### Fase 2

- Dragaggio meccanico scanno di imbasamento WBS 1(sez. C-C) - 2a - 2b - 2c - 3 (Intervento oggetto di separato appalto) - 4a - 4b. Conferimento materiale oltre porto.

#### Fase 3

- Intervento di consolidamento mediante vibrosostituzione dei terreni di fondazione in corrispondenza delle WBS 1 (Sez. C-C) - 2a - 2b - 4a.



#### Fase 4

- Realizzazione scogliere WBS 2c - 2b - 2a - 1 (Sez. C-C), previa posa di geocomposito su fondale marino.

#### Fase 5

- Realizzazione scogliere WBS 4a - 4b, previa posa geocomposito su fondale marino.

#### Fase 6

- Realizzazione argine interno vasca di colmata per delimitazione aree 1-2 in parte inquinata (1) e non (2).
- Posa geotessile lungo le sponde perimetrali interne (argine interno, WBS 2c, parte di WBS 4b e argine II^ vasca di colmata) e posa telo impermeabile su fondale marino.

#### Fase 7

- Dragaggio meccanico scanno di imbasamento WBS 1 (sezione B-B). Conferimento materiale all'interno dell'area 2, previa posa di geotessile lungo la mantellata interna delle WBS 2b - 4a - 4b.
- Intervento di consolidamento mediante vibrosostituzione dei terreni di fondazione in corrispondenza delle WBS 1 (sezione B-B).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

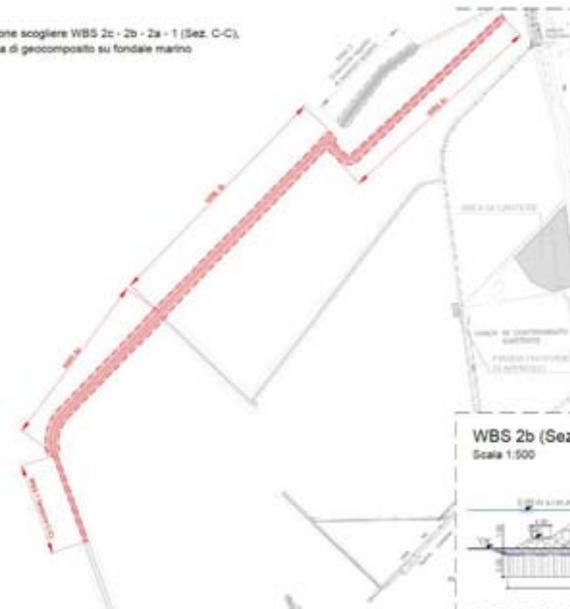
Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

#### FASE 4:

- Realizzazione scogliera WBS 2c - 2b - 2a - 1 (Sez. C-C), previa posa di geocomposito su fondale marino



#### FASE 5:

- Realizzazione scogliera WBS 4a - 4b, previa posa geocomposito su fondale marino



#### FASE 6:

- Realizzazione argine interno vasca di colmata per delimitazione area 1 (inquinata) e area 2 (non inquinata).
- Posa geotessile lungo le sponde perimetrali interne (argine interno, WBS 2c, parte di WBS 4b) e argine II° vasca di colmata) e posa telo impermeabile su fondale marino.



#### FASE 7:

- Dragaggio meccanico scanno di imbasamento WBS 1 (sezione B-B);
- Conferimento materiale all'interno dell'area 2,
- previa posa di geotessile lungo la manciata interna delle WBS 2b - 4a - 4b;
- Intervento di consolidamento mediante vibroscollatura dei terreni di fondazione in corrispondenza delle WBS 1 (sezione B-B);



#### Fase 8

- Realizzazione scogliera WBS 1 (sezione B-B).
- Dragaggio meccanico con benna ambientale scanno di imbasamento WBS 5a - 5b - 6. Conferimento del materiale in Classe D all'interno dell'area 1 fino a quota massima +3.50 m slmm.

#### Fase 9

Progetto:

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

Livello progettazione:

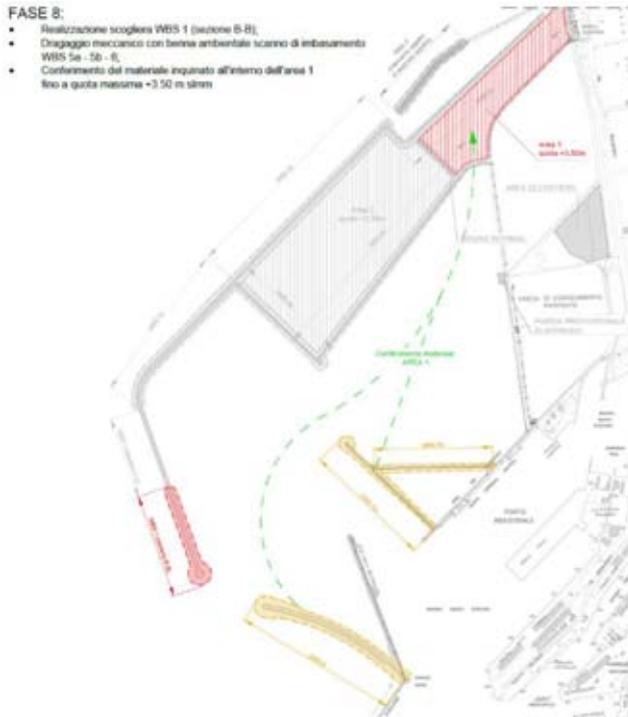
Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

- Realizzazione WBS 6.



#### Fase 10

- Smontaggio WBS 7 (Diga della Meloria).
- Realizzazione WBS 5a – 5b."

#### Fase 11

- Dragaggio meccanico con benna ambientale, ove necessario, fondali WBS 12 (2%), 13 (13%), 14 (10%). Conferimento del materiale in Classe D all'interno della cassa di colmata predisposta

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

#### FASE 10:

- Smontaggio WBS 7 (Diga della Meloria);
- Realizzazione scogliere WBS Sa - Sb



#### FASE 11:

- Dragaggio meccanico con benna ambientale fondali WBS 12 (2%), 13 (17%), 14 (10%);
- Conferimento del materiale inquinato all'interno dell'area 1 fino a quota massima +3.50 m ssm



#### Fase 12

- Dragaggio idraulico fondali WBS 11 - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3 (previa posa di geotubi perimetrali), e/o oltre porto.
- Dragaggio idraulico fondali WBS 10 - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3, e/o oltre porto.

#### Fase 13

- Dragaggio idraulico fondali WBS 13 (87%) - 14 (90%) - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3, e/o oltre porto.

#### Fase 14

- Dragaggio idraulico fondali WBS 12 (98%) - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3, e/o oltre porto.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

**FASE 12:**

- Dragaggio idraulico fondi WBS 11 - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3 (previa prova di getto preliminar), e/o altre porte.
- Dragaggio idraulico fondi WBS 10 - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3, e/o altre porte.



**FASE 13:**

- Dragaggio idraulico fondi WBS 13 (87%) - 14 (90%) - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3, e/o altre porte;



**FASE 14:**

- Dragaggio idraulico fondi WBS 12 (98%) - Conferimento materiale all'interno delle aree 1-2-3, e/o altre porte.



La determinazione del tempo dei lavori ha considerato le seguenti quantità di approvvigionamento e di escavo meccanico/idraulico:

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

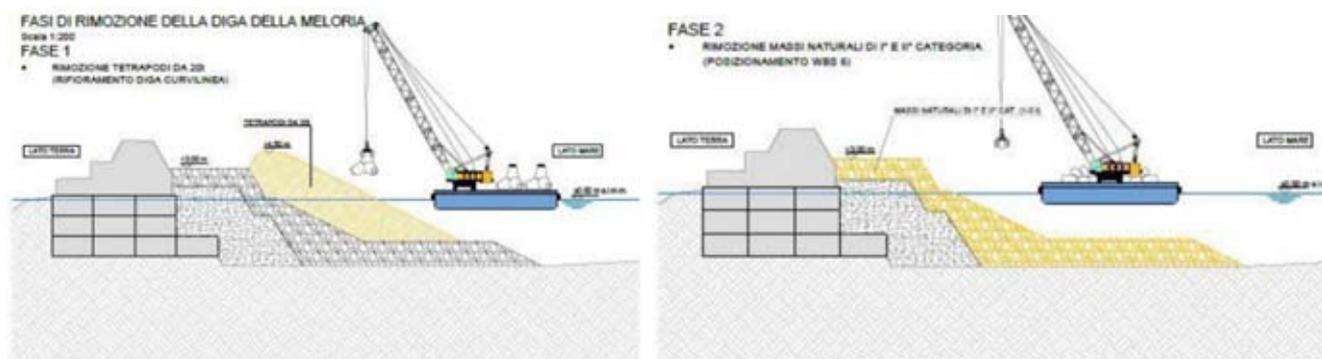
- Dragaggio meccanico a benna: 2000-5000 m3/giorno (2 motopontoni da 600/1200 m3 cadauno, 3 viaggi al giorno).
- Approvvigionamento materiale lapideo da terra: 4000-5000 t/giorno (50 camion da 40 t, 2 viaggi al giorno cadauno).
- Posa telo impermeabile: >2500 m2/giorno.
- Dragaggio meccanico con benna ambientale: 2000 m3/giorno (2 motopontoni da 600/1200 m3 cadauno, 3 viaggi al giorno).
- Approvvigionamento materiale lapideo da mare: 4000 t/giorno.
- Dragaggio idraulico WBS 10-11-12 con draga CDS operante assieme a motopontoni: 30'000 m3/giorno.
- Smontaggio diga della Meloria: 1200 t/giorno
- Dragaggio idraulico WBS 13-14 con draga CDS operante assieme a motopontoni: 15'000 m3/giorno.

Con le suddette quantità di produzione, si evince un tempo di realizzazione dei lavori dell'ordine dei 48 mesi.

#### 5.7.1 Dettaglio sullo smontaggio (fase 10) della diga della Meloria

Lo smontaggio della Meloria prevede le seguenti fasi:

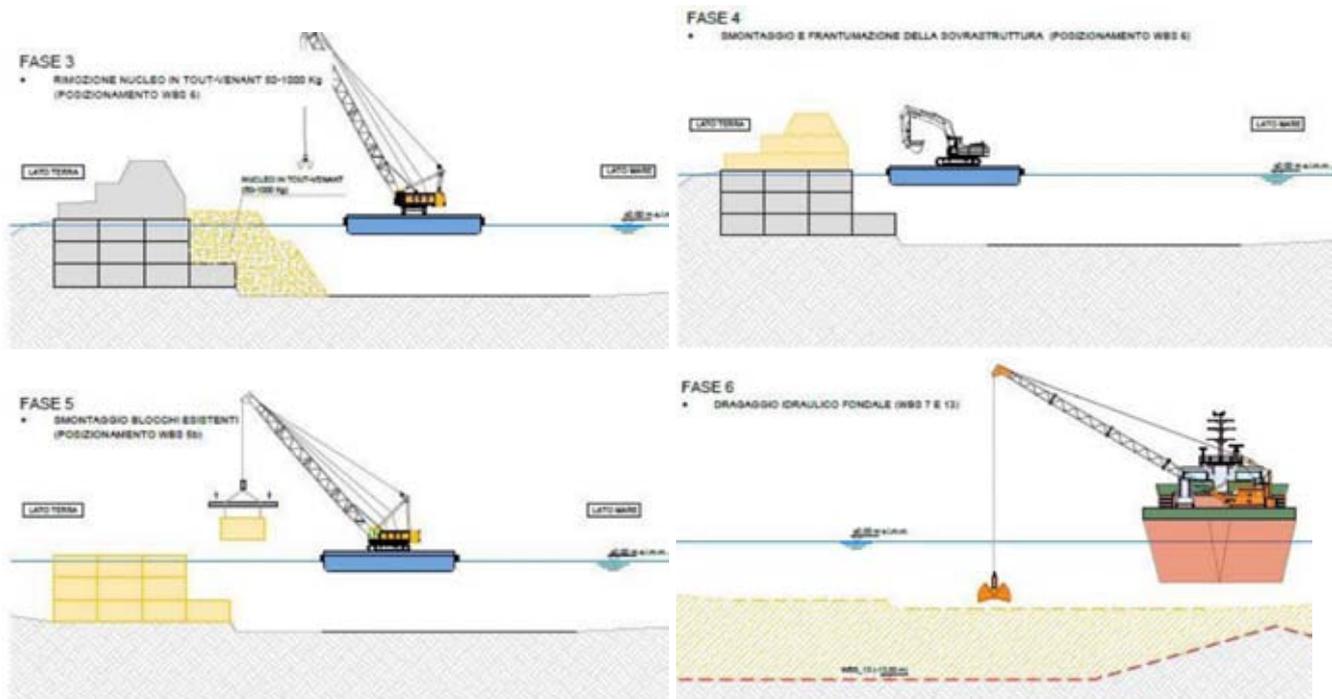
- Salpamento della mantellata esterna in tetrapodi e loro reimpiego all'interno dell'ambito portuale (es: rifioritura mantellata Diga Curvilinea).
- Salpamento dei massi di I e II categoria e loro riutilizzo per la realizzazione delle nuove opere in scogliera (WBS 5, 6, 4).
- Rimozione della sovrastruttura (muro paraonde) fino a quota +1 m s.m.m. circa, frantumazione in loco del materiale e successivo utilizzo come nucleo delle nuove opere in scogliera (WBS 5, 6, 4).
- Salpamento dei massi in cls e loro reimpiego per la realizzazione della WBS 5b.



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

**Livello progettazione:**  
 Progetto preliminare

**Elaborato:**  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx



## 5.8 Fornitura di materiale

Per la realizzazione delle opere in progetto sarà necessaria la fornitura dei materiali naturali in pezzature e quantità indicate nella Tabella 4.

Tabella 4: Tipologie di pezzature naturali e quantitativi in fornitura

PEZZATURA		Volume m3
NATURALI	50-500 kg	1'581'393.26
	500-1000 kg	144'300.00
	1-3t	270'369.57
	3-7t	147'931.55
	7-12t	136'752.09

I calcoli dei quantitativi delle pezzature naturali sono stati effettuate considerando le seguenti porosità:

- Pezzature naturali < 500 kg, porosità 75%
- Pezzature naturali > 500 kg, porosità 70%.

Si presume che i suddetti materiali potranno essere approvvigionati sia via mare che via terra.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Oltre alle suddette forniture di materiale naturale saranno necessari:

- Calcestruzzi
- Ferri di armatura
- Palancole
- Casseformi
- Geotessuti
- Geotubi
- Geocompositi impermeabili.

Si presume che i cassoni siano prefabbricati in altri porti attrezzati, quali p.e. il Porto di Piombino , mentre gli accropodi saranno realizzati in sito.

Attualmente si stima un fabbisogno di circa 57.000 mc di calcestruzzo per la prefabbricazione degli accropodi, che saranno realizzati presso l'area di cantiere del Porto di Livorno, e circa 116.000 mc per i cassoni. Di quest'ultima volumetria si stima che circa metà sarà da approvvigionare al porto di prefabbricazione (presumibilmente il Porto di Piombino), mentre la restante metà (circa 58.200 mc) da fornire al Porto di Livorno per il riempimento dei cassoni e per la sovrastruttura. Inoltre, sono stimati altri circa 15.000 mc di calcestruzzo per la formazione dei muri di coronamento.

## 5.9 Gestione dei materiali di demolizione

Dallo smontaggio e rimozione della Diga della Meloria si stima la produzione dei seguenti materiali:

- Tetrapodi: 39'086.22 m<sup>3</sup>
- Massi 1-3 t: 27'912.11 m<sup>3</sup>
- Tout venant: 21'264.66 m<sup>3</sup>
- Massi: 60'547.63 m<sup>3</sup>
- Materiale misto da demolizione: 27'502.43 m<sup>3</sup>.

I suddetti materiali verranno gestiti come segue:

- I Tetrapodi verranno collocati in prossimità della Diga Curvilinea;
- I Massi 1-3 t verranno riutilizzati per la realizzazione della Nuova Diga della Meloria (WBS 6);
- Il Tout venant verrà riutilizzato interamente per la realizzazione della Nuova Diga della Meloria (WBS 6);
- I Massi di minore pezzatura verranno utilizzati per la realizzazione della Diga Sud Argine Colmata (WBS 5b);
- Il Materiale misto da demolizione (quale cemento e calcestruzzo) verrà avviato in un impianto mobile di recupero autorizzato, di cui per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo successivo. Si stima di riutilizzare il materiale conforme in uscita dall'impianto per la realizzazione della Nuova Diga della Meloria (WBS 6)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 5.9.1 Impianto mobile da cantiere

L'adozione di tecnologie di trattamento in sito, con impianti mobili autorizzati, permetterebbe la produzione di materia prima secondaria (MPS) o meglio definita *End of Waste* (EoW) che consentirebbe la riduzione di forniture di materiale di cava in generale per reinterri / rispristini.

Si propone pertanto la realizzazione di una **campagna di frantumazione e vagliatura** volta al recupero (R5) in riciclato 0/63 certificato, dei rifiuti inerti prodotti durante le attività di smontaggio della Diga della Meloria (rifiuto codificabile plausibilmente con il codice CER 170904 – *rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02, e 17 09 03*). L'attribuzione finale del codice CER ai fini del trasporto, avvio a recupero e smaltimento sarà comunque di competenza del "produttore di rifiuti/detentore" ai sensi del D.Lgs. 152/2006). La campagna di recupero dovrà essere eseguita da una ditta/impresa iscritta all'**Albo Gestori Ambientali**.

La classificazione tipica delle attività di recupero dei rifiuti si basa, attualmente, sull'elenco delle operazioni R dell'allegato C alla parte IV del D.Lgs.152/06. Alla base del concetto di recupero vi è il presupposto che " ... un rifiuto cessa di essere tale quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfa i criteri specifici." ( D.lgs 152/06, art. 184-ter).

Nel caso in oggetto sono previste le seguenti operazioni:

- R5 – riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche (mediante frantumazione/vagliatura);
- R12 – scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11(frantumazione /vagliatura per sottoporre i rifiuti ad una delle operazioni da R1 a R11).

### 5.9.2 Eventuali smaltimenti

Si precisa che, ai sensi della normativa vigente in fase di cantiere il produttore del rifiuto è tenuto alla sua corretta classificazione e codifica CER, al fine di conferirlo ad un soggetto autorizzato al trasporto e al trattamento.

Il trasporto dei materiali all'impianto di avvio al recupero/smaltimento, da prevedere a qualsiasi distanza dal sito in oggetto, sarà eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, che svolgerà la sua attività in conformità all'art. 193 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Gli impianti di smaltimento sono stati censiti e descritti nel successivo paragrafo 6.11 "Cave e discariche".

## 5.10 Indirizzi per la progettazione definitiva

In seguito alla consegna del progetto preliminare, l'Autorità di Sistema portuale ha inteso condurre una serie di valutazioni, supportate anche da simulazioni di manovra di tipo "real time", per verificare la compatibilità del layout di progetto con le più recenti tendenze evolutive del naviglio (portacontainer e ro-ro). In esito a tali valutazioni ed al confronto con gli operatori portuali, è emersa la necessità di rendere compatibile il layout di progetto (layout di fase 1, previsto come prima fase di implementazione del vigente P.R.P.) con la manovra di navi portacontainer tipo "triple E" e "Megamax" e di navi ro-ro fino

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

a 300 m di lunghezza. Nel dettaglio, nel corso delle prove di navigazione è emersa la necessità di una rimodulazione degli spazi di manovra, con ampliamento delle aree dragate e conseguente ampliamento dello spazio occupato dalla colmata che deve accogliere il materiale scavato.

L'adeguamento del layout alle nuove esigenze si concretizza in una realizzazione parziale delle opere previste in fase 1, tale da rendere possibile l'ampliamento dello specchio acqueo dragato (in futuro potenzialmente fino a -18÷19 m s.m.m.) e degli spazi di manovra. La redazione del progetto definitivo delle opere, adeguate alle nuove esigenze, è attualmente in fase di completamento, con termine di consegna previsto entro la fine del mese di agosto dell'anno corrente (in configurazione realmente definitiva per le sole opere strutturali, mancando la caratterizzazione completa dei sedimenti ai sensi del D.M. 15/07/2016 n. 173). Il layout del progetto definitivo è comunque individuato nella sua forma finale, verificata dal punto di vista della sicurezza della navigazione.

Il presente documento è stato redatto sulla base del progetto preliminare, ma gran parte delle valutazioni contenute sono già aggiornate alla configurazione finale del progetto definitivo.

Nei successivi paragrafi si riporta una breve descrizione delle principali variazioni introdotte.

#### 5.10.1 Descrizione del layout del progetto definitivo

Le principali modifiche intercorse rispetto al PFTE sono:

- 1) allargamento del canale di accesso (WBS 10), il cui imbocco viene allargato a 500 m, con progressiva rastremazione fino a 250 m (in corrispondenza dell'imboccatura); le dimensioni consentono di ridurre l'effetto di suzione delle scarpate per le grandi navi e di correggere la rotta in caso di parziale perdita di governo;
- 2) allargamento degli spazi di evoluzione interni (WBS 11 e 12), sensibilmente verso la diga del Marzocco (dove la nuova Diga Sud – WBS 5a - si riduce a circa un terzo della lunghezza prevista in PFTE) e in misura minore lungo la colmata (dove l'argine viene arretrato di una ventina di metri e lo spigolo SO stondato); l'allargamento del raccordo tra imboccatura e cerchio di evoluzione permette una più facile entrata e uscita dal cerchio di evoluzione, acquistando prima la velocità di governo;
- 3) previsione di un ampliamento della colmata verso la Diga Nord, dove vengono eliminati i cassoni più piccoli per passare a un'opera a gettata analoga alla WBS 2a (restano solo 400 m di cassoni in testata della Diga Nord, WBS 1); l'ampliamento è necessario per contenere i maggiori volumi di dragaggio conseguenti all'ampliamento delle aree di manovra dragate a -16.0 m s.m.m.;
- 4) eliminazione della colmata Sud (WBS 5).

In Figura 96 sono messi a confronto il layout del PFTE e quello del Progetto Definitivo.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

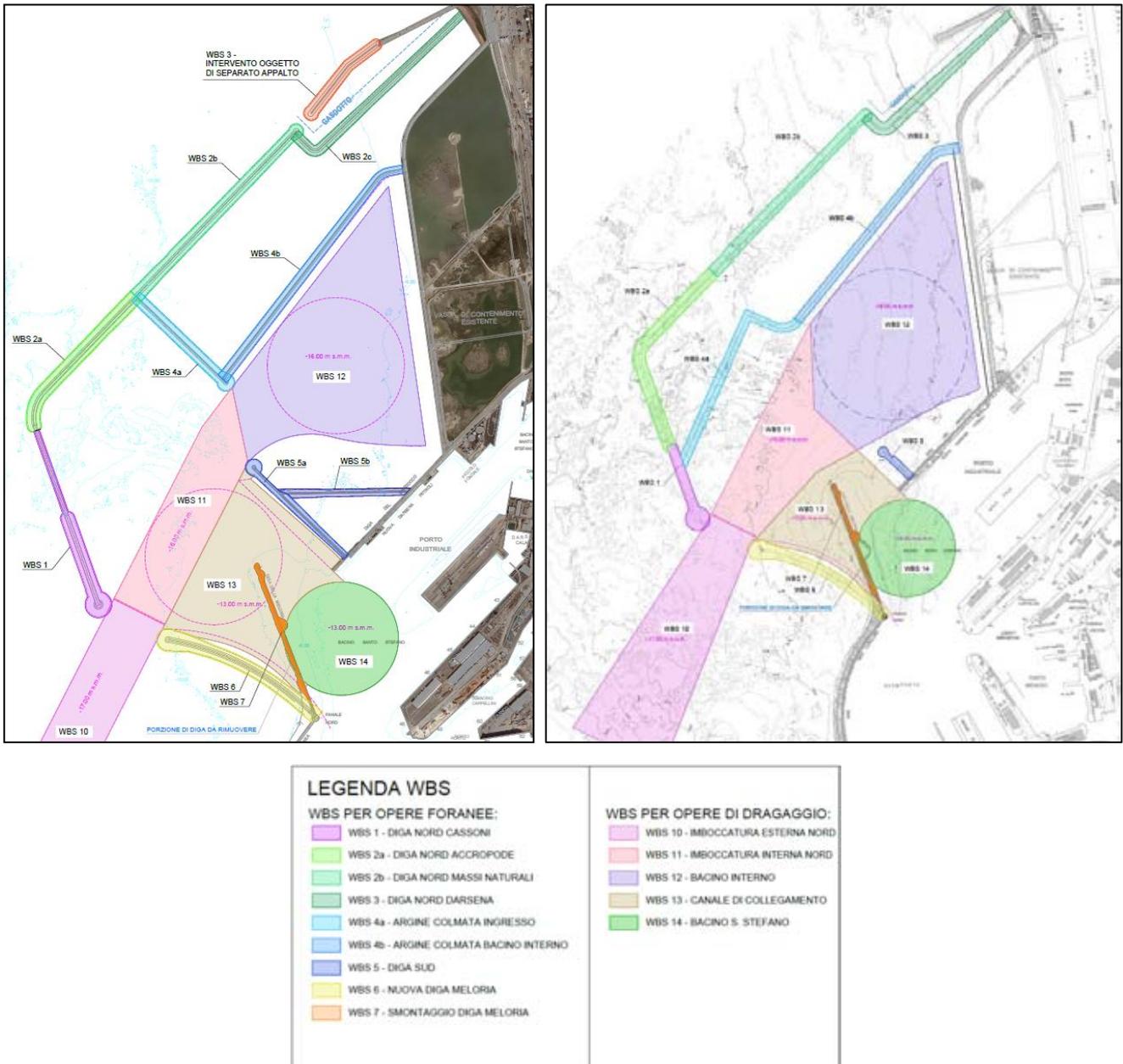


Figura 96 – Confronto tra layout del PTFE e layout del Progetto Definitivo

### 5.10.2 Stima della variazione dei volumi di scavo

Il volume complessivo di scavo risultante dall'incremento delle dimensioni del canale e degli spazi di manovra è di circa 15.5 milioni di metri cubi, di cui 1.2 relativi allo scavo di imbasamento delle opere foranee e 0.4 all'overdredging, non considerato nel PTFE.

L'incremento complessivo di volume rispetto al PTFE è di circa 3.5 milioni di metri cubi.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 5.10.3 Aggiornamento delle modalità di gestione dei sedimenti

Il volume lordo della colmata, estesa verso la Diga Nord e leggermente ridotta nella parte affacciata al bacino di evoluzione, sale a circa 13 milioni di metri cubi, ipotizzando un riempimento iniziale fino alla quota di +6.5 m s.m.m.. La capacità effettiva della colmata relativa al volume in banco del materiale da dragare è di circa 10.5 milioni di metri cubi (considerando un bulking factor di 1.25).

Il volume residuo di sedimenti da portare a ripascimento sommerso risulta di circa 5 milioni di metri cubi.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 6 QUADRO AMBIENTALE

L'analisi delle componenti ambientali è stata desunta dal Rapporto Ambientale (RA) della VAS del PRP e dai successivi atti autorizzativi. Infatti ai sensi dell'art. 6 – comma 3-ter del D.Lgs 152/2006 e smi : *Per progetti di opere e interventi da realizzarsi nell'ambito del Piano regolatore portuale, già sottoposti ad una valutazione ambientale strategica, e che rientrano tra le categorie per le quali è prevista la Valutazione di impatto ambientale, costituiscono dati acquisiti tutti gli elementi valutati in sede di VAS o comunque desumibili dal Piano regolatore portuale. Qualora il Piano regolatore Portuale ovvero le rispettive varianti abbiano contenuti tali da essere sottoposti a valutazione di impatto ambientale nella loro interezza secondo le norme comunitarie, tale valutazione è effettuata secondo le modalità e le competenze previste dalla Parte Seconda del presente decreto ed è integrata dalla valutazione ambientale strategica per gli eventuali contenuti di pianificazione del Piano e si conclude con un unico provvedimento.*

### 6.1 Suolo e Sottosuolo

#### 6.1.1 Inquadramento geologico-idrogeologico

Al fine di studiare la successione stratigrafica del terreno e le caratteristiche geomeccaniche degli strati e dei livelli nell'area ove è prevista la realizzazione della futura Piattaforma Europa è stata realizzata un'indagine conoscitiva articolata in indagini geofisiche, batimetriche, geognostiche, penetrometriche, dilatometriche e ambientali.

L'indagine a mare, eseguita nell'ambito della nuova prima fase di progettazione, ha messo in evidenza **tre unità stratigrafiche principali**, che a loro volta presentano al loro interno diversi orizzonti litologici con granulometria discretamente variabile, così schematizzabili (cfr. anche **Figura 97** e **Figura 98**):

- 1. da fondale a -10.0 / -16.5 m s.l.m.: Orizzonte superiore (Olocene):** *Limo da sabbioso a debolmente sabbioso, grigio, con resti di bivalvi e di fanerogame di posidonia oceanica; localmente ghiaioso e con limitati orizzonti di ghiaia sabbioso-limosa superficiale, sciolto*  
Questo orizzonte è presente in modo continuo, anche se con spessori variabili da 3 a 8 m. L'eterogeneità litologica e di spessore dell'unità conferma quanto già indicato dalle indagini pregresse che hanno interessato i settori ad est del settore oggetto del presente studio (vasca di contenimento per sedimenti di dragaggio del porto di Livorno - 2010).
- 2. -10.0 / -16.5 m s.l.m. ÷ -15 / -19 m s.l.m.: Orizzonte intermedio (Pleistocene superiore):** *Sabbia medio-fine limosa color ocra generalmente con clasti calcarenitici (panchina) passante localmente lateralmente a ghiaia sabbioso-limosa.*  
L'orizzonte costituito dai clasti poligenici derivanti dalla disgregazione della 'Panchina' si presenta generalmente moderatamente a D.D.ensato e con spessori medi di ordine metrico (da 1 a 3 m), mentre i livelli ghiaioso-sabbiosi si presentano in genere più spessi con spessore di ordine plurimetrico.  
Nel margine meridionale della *Nuova diga della Meloria a scogliera* questo orizzonte è assente, pertanto vi è contatto diretto tra l'Orizzonte superiore olocenico e l'orizzonte inferiore pleistocenico medio.
- 3. -15/-19 m s.l.m. ÷ -47/-68 m s.l.m.: Orizzonte inferiore (Pleistocene medio):** *Sabbie da medie a fini limose, alternate a livelli limoso-sabbiosi e argilloso-limosi, di colore grigio piombo e con orizzonti plurimetrici di ghiaia eterometrica sabbioso-limosa.*

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Si pone l'attenzione sul fatto che l'Orizzonte più superficiale di riporto, di cui si dà riscontro nell'inquadramento litostratigrafico dell'area del "Terrazzo di Livorno", risulta sostanzialmente assente nel bacino di realizzazione della Fase1 della PE.

L'indagine ha previsto inoltre n. 9 prove di permeabilità Lefranc a carico variabile, finalizzate alla valutazione del **coefficiente di permeabilità medio** dei sedimenti indagati.

La **Tabella 5** seguente riepiloga i risultati delle prove, associando un dato medio di permeabilità alla natura litologica del tratto di prova e l'orizzonte stratigrafico di riferimento descritti nel modello geologico.

Si osserva che:

- In generale i valori di **K medio** sono compresi tra circa  $1 \times 10^{-6}$  e  $2.4 \times 10^{-5}$  m/s;
- a **litologie marcatamente diverse non corrisponde una altrettanta diversificazione nei valori di coefficiente di permeabilità.**

Quest'ultimo comportamento è probabilmente **relazionabile alla medio-alta percentuale pelitica nei sedimenti (determinata dalle frazioni di limo e argilla)**, che andando a saturare i vuoti anche nelle litologie più granulari (sabbia, ghiaia) influisce sul valore finale di porosità efficace del mezzo e quindi sui processi di circolazione idrica nello stesso.

Tabella 5: Sintesi degli esiti delle prove di permeabilità Lefranc

ID	SCC	Prof. rivestimenti e foro di prova	K medio (m/s)	Natura litologica tratto di prova	Orizzonte geologico di riferimento
2	S02	11.0-12.0 m	$2.3 \times 10^{-5}$	Ghiaia sabbioso-limosa	Orizz. Inferiore
5	S03	6.0-6.0 m	$3.0 \times 10^{-6}$	Sabbia fine limosa/argillosa	Orizz. Inferiore
5	S03A	11.5-13.0 m	$4.2 \times 10^{-6}$	Limo argilloso/sabbioso	Orizz. Inferiore
10	S08	6.0-6.0 m	$1.6 \times 10^{-6}$	Sabbia medio-fine limosa	Orizz. intermedio
15	S11	6.0-6.5m	$2.4 \times 10^{-5}$	Sabbia fine limosa	Orizz. Superiore
16	S12	3.0-4.5	$9.6 \times 10^{-7}$	Sabbia limosa limosa/limo	Orizz. Superiore
16	S12	10.5-12.0	$4.2 \times 10^{-6}$	Sabbia limosa, argilla limosa	Orizz. Intermedio e Orizz. inferiore
16	S12	18.0-19.5	$8.1 \times 10^{-6}$	Sabbia fine limosa	Orizz. Inferiore

#### 6.1.1.1 Substrato geologico naturale

Per "tetto del substrato geologico naturale costitutivo dell'area" si intende il limite superiore del primo orizzonte geologico per il quale si possa escludere qualunque contaminazione antropica.

Sulla base di dati geognostici, nell'area di progetto il tetto del SGN giace ad una profondità media di circa 3-4 m, con settori posti in direzione Sud-Ovest dove può avere profondità inferiore al metro o risultare addirittura sub-affiorante. In alcuni settori, prossimi all'area portuale di Livorno, il tetto del substrato geologico naturale giace a profondità massime dell'ordine di 6-7 m.

Ne consegue che le indagini ambientali previste per il Piano di Caratterizzazione, e finalizzate a verificare la potenziale contaminazione negli strati superficiali, possono essere considerati ampiamente rappresentativi se raggiungono profondità dell'ordine di 6 m dal fondale.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 6.1.2 Contesto idrografico dell'area portuale

L'area portuale di Livorno è inserita nel contesto idrografico della Piana di Pisa e della Piana di Livorno, segnato da un'elevata antropizzazione dovuta alle opere di bonifica delle aree situate nella Piana di Pisa, alla necessità proteggere il territorio dalle inondazioni del fiume Arno e dallo sviluppo delle aree industriali nella porzione settentrionale della città di Livorno.

L'area portuale in particolare è delimitata a Nord dal Canale Scolmatore d'Arno, corso d'acqua artificiale creato negli anni '50 e '60 al fine di proteggere la città di Pisa dagli eventi alluvionali più intensi, come quello del 1949. Esso trae origine con un'opera di presa a valle di Pontedera e sfocia nel Mar Tirreno dopo un percorso di circa 28 Km e dopo aver ricevuto alcuni corsi d'acqua minori quali il Fosso Tora, il Canale dei Navicelli, il Canale Industriale ed il Canale Tora o Antifosso delle Acque Chiare.

Il Canale Scolmatore d'Arno è interessato da un progetto di navigabilità volto a garantire un collegamento tra il porto di Livorno, l'interporto "A. Vespucci" di Guasticce e l'autoparco "Il Faldo", situato a Nord di Vicarello.

All'interno dell'area portuale inoltre sfociano alcuni corsi d'acqua che nascono nelle alture ad Est della città, il torrente Ugione, il Ro Cigna, il Rio dell'Acqua Puzzolente. Si tratta di corsi d'acqua che, nel loro tratto terminale all'interno del tessuto urbano della città sono stati interessati anch'essi da interventi di rettificazione, e che presentano una foce comune in corrispondenza della "Darsena Ugione".

Progetto:

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

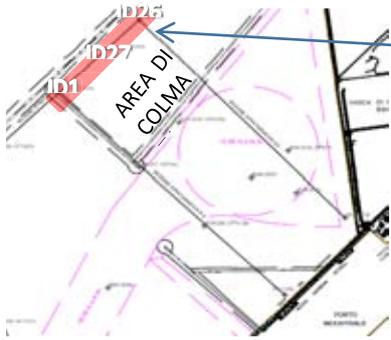
Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



TRATTO DI SEZIONE RAPPRESENTATO NELLO SCHEMA STRATIGRAFICO SOTTOSTANTE

LEGENDA GRAFICA LITOLOGICA

- ARGILLA LIMOSO-SABBIOSA PREVALENTE
- LIMO SABBIOSO CON RESTI DI FOSDOMMA OCEANICA
- LIMI E LIMI SABBIONI PREVALENTI
- SABBIE E SABBIE LIMOSE PREVALENTI
- GHIAIA SABBIOSO-LIMOSA, GHIAIA E SABBIA
- SABBIA DA LIMOSA AD ARGILLOSA OCREA SPAESATA CON CLASTI CALCARENTICI FRANCHIVOLCANICAMENTE CALCARENTE LITODE

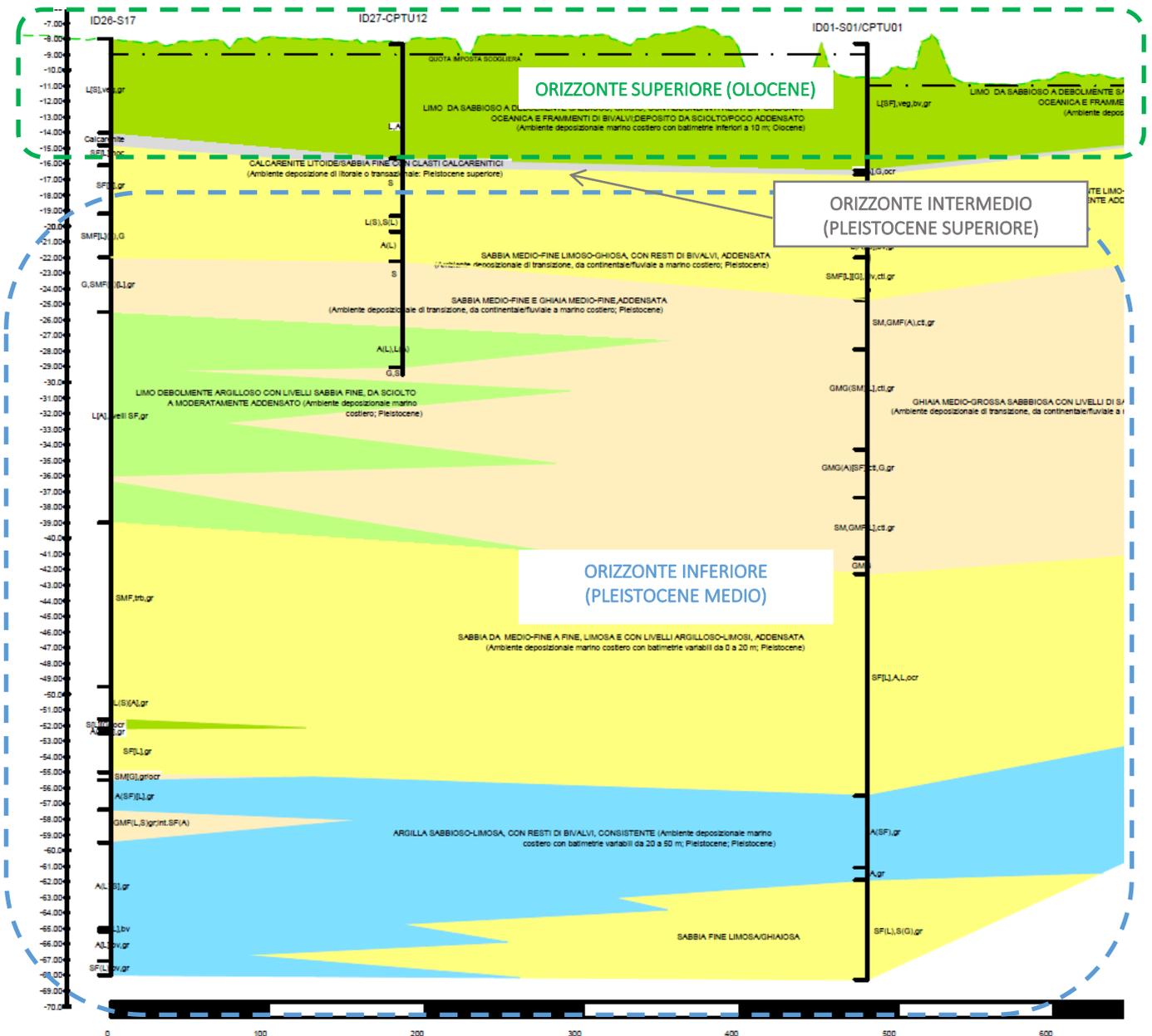


Figura 97: sezione geologica – particolare della SEZIONE GEOLOGICA 1 dell’elaborato 1233\_PP-B-102 che si sovrappone all’area di colmata di progetto più a Nord

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

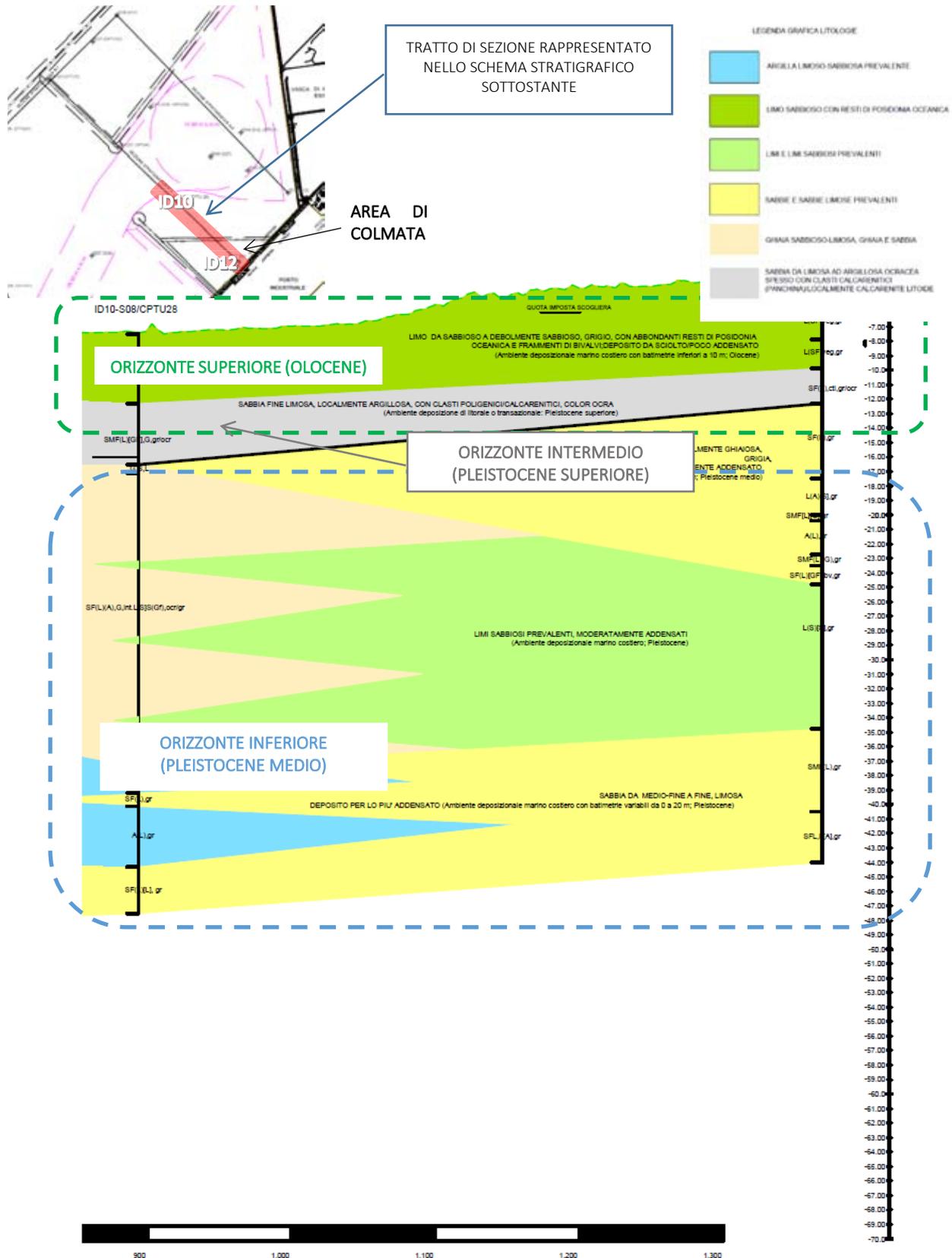


Figura 98: sezione geologica – particolare della SEZIONE GEOLOGICA 3 dell'elaborato 1233\_PP-B-102 che si sovrappone all'area di colmata di progetto più a Sud (AREA D)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.1.3 Fonti di Pressione

Il bacino di Livorno risulta un'area fortemente antropizzata. Tra l'area portuale del capoluogo e l'area cittadina, soprattutto nella zona più a Sud, si rileva una stretta interrelazione dove il centro storico cittadino si fonde con la parte portuale dedicata al traffico turistico verso la Corsica e la Sardegna. La parte nord della zona urbanizzata comprende il porto industriale e il sistema infrastrutturale ad esso dedicato: le banchine, i terminal merci, l'area industriale portuale, il tracciato viario di disimpegno, l'interporto "A. Vespucci".

All'interno dell'area industriale e portuale di Livorno insistono, oltre ad attività di tipo commerciale legate al trasporto marittimo, attività produttive di tipo chimico, di deposito e stoccaggio di rinfuse liquide, di prodotti chimici, solventi ed oli minerali, di frutta fresca, di prodotti forestali e carta. Sono, inoltre, presenti aree dedicate al traffico di rame e materiali non ferrosi ed aree specializzate nel trattamento di rifiuti tossici.

In particolare, l'area industriale e portuale di Livorno è caratterizzata dalla presenza di importanti insediamenti produttivi classificati come "industrie a rischio di incidente rilevante" e da uno scalo ferroviario con movimentazione di sostanze pericolose. Ciò ne ha determinato il riconoscimento come "area critica ad elevata concentrazione di attività industriali" (L. 137/97).

I dati pregressi, ottenuti da specifiche campagne conoscitive mirate alla valutazione della qualità chimica delle matrici ambientali indicano, infatti, soprattutto sulle acque di falda, una contaminazione elevata e diffusa, dovuta prevalentemente a metalli pesanti, idrocarburi e composti clorurati.

L'area portuale è interessata dall'apporto di numerosi scarichi di natura sia industriale che civile. E' caratterizzata dalla presenza di:

- Canale dei Navicelli che comunica, all'interno dell'area portuale, con il Bacino di Evoluzione e, a terra, con il Fosso Reale;
- Fosso dei Navicelli che collega lo Scolmatore dell'Arno con la Darsena Toscana;
- Foce del Torrente Ugione all'interno della Darsena Ugione (Canale Industriale);
- Fosso Reale che comunica con la Darsena Nuova e, tramite il Fosso Venezia, con la Darsena Vecchia;
- Sfiori della Vasca di contenimento di Livorno che sfociano all'interno della Darsena dei Petroli.

Attualmente all'esterno dell'area portuale, tra la Darsena Toscana e la Diga del Marzocco, sono ubicate **due Vasche di Contenimento dei materiali di risulta dei fondali marini** (cfr. *Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.*) i cui sfiori si affacciano all'interno della Darsena Petroli (cfr. **Figura 99**). Tali vasche sono state realizzate dall'Autorità Portuale per il deposito di sedimenti marini provenienti dalle attività di dragaggio, in conformità con quanto disposto dall'art. 5bis della L. 84/1994. Entrambe le vasche risultano allo stato attuale sature.

La **prima vasca di contenimento (quella disposta più a Sud)**<sup>1</sup>, situata sul lato esterno della Darsena Toscana, è stata realizzata **nel 2000**. Si estende per una superficie complessiva di circa 400.000 m<sup>2</sup>, di profondità variabile dai 0.5 ai 4 m, e con volume utile di circa 1.700.000 m<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> ICRAM Progetto Preliminare di Bonifica dell'Area marina inclusa nella perimetrazione del Sito di Bonifica di Interesse Nazionale di Livorno, Marzo 2006, Bol-Pr-TO-L-01.08

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

La **seconda vasca è stata realizzata tra il 2013 e il 2014**<sup>2</sup>. Si estende su una superficie totale in pianta di 360.000 m<sup>2</sup>. La vasca è composta da 6 sottobacini per una capacità teorica di 1.600.000 m<sup>3</sup> complessivi, concepiti come percorso idraulico di decantazione per i sedimenti, delimitati da argini interni a quota +1,20 m s.l.m. con funzione di sfioratori a soglia larga.

Al fine di garantire la salvaguardia dell'intera area marina di riferimento per il sistema di vasche di contenimento presenti, l'Autorità Portuale ha attivato dall'anno 2001 una collaborazione con **ISPRA** per garantire un controllo puntuale e la salvaguardia ambientale dell'intera area interessata. Il **monitoraggio** comprende analisi periodiche con campionamento di sedimenti marini, colonna d'acqua, biota, acque piezometriche e di sfioro (**Figura 99**), sia nella parte esterna che interna al porto, con particolare attenzione alla zona di stramazzo delle acque di refluitamento. Vengono periodicamente eseguite valutazioni della qualità ecotossicologica e fisico-chimica, prove di bioaccumulo, analisi di alcuni biomarker e dei principali contaminanti.

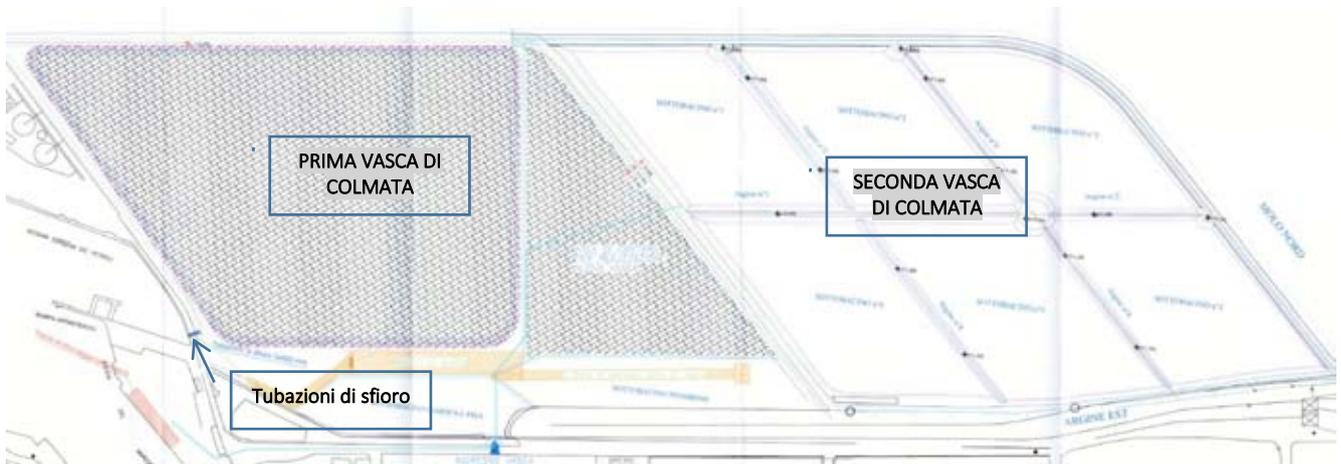


Figura 99: Estratto della Tavola 4 'Sistema Vasche di Colmata' Dragaggio per il Ripristino della funzionalità di alcuni accosti nel Porto di Livorno Progetto Esecutivo, giugno 2017

#### 6.1.4 Gestione sedimenti

Il D.M. Ambiente 15 luglio 2016, n. 172 e il D.M. 15 luglio 2016, n. 173 disciplinano le modalità e le norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei Siti di Interesse Nazionale (SIN) e per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini.

In particolare per quanto riguarda i sedimenti dragati in aree portuali e marine costiere e reimpiegati **nello stesso SIN**, le fonti normative di riferimento sono le seguenti:

- **D.M. 172/2016**: che descrive le modalità e le norme tecniche delle operazioni di dragaggio in attuazione dell'art. 5-bis, comma 6 della L. 84/1994, anche al fine del reimpiego dei materiali dragati all'interno dei S.I.N.. Il Decreto definisce in particolare:
  - o i contenuti del **Progetto di Dragaggio** che, ai sensi dell'art. 5 bis c.1, L. 84/1994 e ss. mm. ii., l'Autorità Portuale deve presentare al Ministero delle infrastrutture e trasporti e al Ministero dell'Ambiente;
  - o **l'Allegato A** che descrive:

<sup>2</sup> AP di Livorno, Relazione Generale, Lavori di costruzione di una vasca di contenimento per i sedimenti di dragaggio del Porto di Livorno – Progetto Esecutivo – Giugno 2010

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

- i criteri di scelta delle modalità di dragaggio (convenzionale o ambientale)
- le modalità di trasporto
- le modalità e le norme tecniche ai fini della tutela ambientale per le collocazioni dei sedimenti previste (ripascimento di spiaggia emersa o sommersa, immersione nel corpo idrico di provenienza, collocazione a terra, refluento all'interno di casse di colmata;
- le misure di mitigazione;
- il monitoraggio (ante operam, in corso d'opera e post operam);
- **L'art. 5bis della L. 84/1994** e ss. mm. ii.: contiene la disciplina specifica per i sedimenti dragati nei SIN. In particolare:
  - o precisa che le operazioni di dragaggio possono essere svolte contestualmente alla bonifica sulla base di un progetto, approvato dalle autorità competenti, che non pregiudichi gli interventi futuri di risanamento;
  - o il comma 2 (lettere a), b) e c) individua **le possibili modalità di reimpiego** dei materiali dragati, in funzione delle qualità dei sedimenti.
  - o il comma 2 lettera d) (modificata dall'art. 78 della L. 221/2015) prevede che, qualora i materiali dragati presentino concentrazioni di inquinanti al di sotto dei valori di riferimento specifici individuati con D.M., le aree interessate vengono escluse dal perimetro del SIN<sup>3</sup>.
- Il **D.M. 7 novembre 2008**: contiene i criteri per la **verifica dell'idoneità** del materiale dragato a essere gestito secondo una delle modalità di cui all'art. 5-bis, c. 2. Legge n. 84/1994. In particolare:
  - o All'Art. 5: Al termine delle operazioni di dragaggio, si procede all'analisi del fondale dragato da effettuarsi ai sensi dell'Allegato A limitatamente allo strato superficiale
  - o **L'Allegato A**: che stabilisce i **criteri e le metodologie per la caratterizzazione** dei sedimenti portuali da sottoporre ad attività di escavo (disegno e profondità di campionamento, metodiche e analisi, ecc.)

Per quanto riguarda i sedimenti dragati in aree portuali e marine costiere reimpiegati **in aree esterne al SIN**, la fonte normativa è rappresentata dal:

- **D.M. 173/2016**: redatto in attuazione dell'Art. 109, D.Lgs. 152/2006 che descrive la gestione nei seguenti ambiti:
  - o materiali dragati in aree portuali e marino costiere NON comprese in un SIN
  - o materiali dragati **in un SIN e gestiti esternamente** allo stesso SIN

Il Decreto comprende anche un **Allegato Tecnico** che definisce:

- le **modalità di caratterizzazione** de sedimenti (disegno e profondità di campionamento, metodiche e analisi, ecc.)
- le **modalità di classificazione** dei materiali da scavare
- individua le **possibili gestioni** dei sedimenti scavati (Immersione deliberata in marea, ripascimento, Immersione in ambiente conterminato
- la **documentazione tecnica necessaria per il rilascio dell'autorizzazione** di cui all'art. 109 del D.Lgs. 152/2006 per gli interventi di immersione deliberata in mare, gli interventi di ripascimento

---

<sup>3</sup> E' in tale ambito normativo e in quella del D.M. 8 giugno 2016 che è stata attivata la Procedura per la derivazione di valori di riferimento in aree marine e salmastre interne alla perimetrazione dei S.I.N. con Protocollo ISPRA 2019/4446 del 31.01.2019

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

e di immersione in ambiente conterminato (cfr. anche la Delibera n. 613 del 18/05/2020 della Regione Toscana)

L'Allegato Tecnico riporta anche i criteri di gestione dei *“Sedimenti posti all'interno di Siti di Interesse Nazionale da gestire all'esterno dei SIN”*: in tal caso deve essere attuata una caratterizzazione che soddisfi entrambi gli allegati tecnici di riferimento per le aree del SIN (Allegato A al D.M. 7 novembre 2008) e per le aree non comprese nel SIN (Allegato tecnico al D.M. 173/2016).

Con **Delibera n. 613 del 18/05/2020** è stata modificata la Deliberazione n. 304 del 26 marzo 2018 e il relativo allegato A.

Con la suddetta delibera la Giunta Regionale della Toscana ha approvato le *“Linee guida per le modalità di rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 17 c. 1 lettere e), f) della legge regionale n. 80/2015 4”*.

Il documento definisce le modalità di rilascio dell'autorizzazione di cui alla legge regionale n.80 del 28/12/2015 *“Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri”* (norme nazionali di riferimento art.109 d.lgs. 152/2006 e art.21 l. 179/2002).

Le tipologie di interventi soggette ad autorizzazione ai fini della suddetta Deliberazione sono:

1. l'immersione deliberata in mare in zone non ricadenti in aree protette nazionali (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06);
2. l'immersione in mare di inerti, materiali geologici inorganici e manufatti al solo fine di utilizzo, ove ne sia dimostrata la compatibilità e l'innocuità ambientale (rif. art. 109 c.1 lett. b) d.lgs. 152/06);
3. gli interventi di ripascimento con sedimenti marini (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06 e art. 21 l. 179/2002);
4. gli interventi di riprofilatura stagionale della spiaggia con sedimenti marini e altre movimentazioni di sedimenti marini (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06);
5. le operazioni di ripristino degli arenili (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06);
6. gli interventi di apertura delle barre di foce (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06);
7. l'immersione in ambiente conterminato (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06 e art. 21 l. 179/2002);
8. la movimentazione dei fondali marini derivante dall'attività di posa in mare di cavi e condotte, con esclusione di quelle facenti parte di reti energetiche di interesse nazionale o di connessione con reti energetiche di altri stati (rif. art. 109 c.5 d.lgs. 152/06);
9. gli spostamenti in ambito portuale (rif. art. 109 c.1 lett. a) d.lgs. 152/06).

Ai fini del presente documento si riportano di seguito alcune precisazioni relative al punto 3).

### **3. Interventi di ripascimento con sedimenti marini**

Per **ripascimento** si intende il versamento di sedimenti e/o materiali a prevalente composizione sabbiosa e/o ghiaiosa sulla spiaggia emersa e/o sommersa, prioritariamente con finalità di contrasto all'erosione costiera.

---

4 *Legge regionale n. 80/2015 “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri”*

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

La nuova delibera n. 613/2020, in linea con la normativa nazionale, precisa che:

- E' consentito il riutilizzo a fini di ripascimento della spiaggia sommersa (la parte sommersa, ai fini del presente paragrafo, è delimitata convenzionalmente dalla profondità di 7 m rispetto al livello medio marino) di sedimenti di escavo di fondali marini che presentino una frazione sabbiosa-ghiaiosa prevalente (superiore al 50%).
- E' consentito il riutilizzo a fini di ripascimento della spiaggia emersa di sedimenti di escavo di fondali marini che presentino una frazione pelitica inferiore al 10%.

#### 6.1.5 *Inquadramento dei possibili siti di ripascimento*

Si riporta nel presente paragrafo la sintesi di alcuni studi effettuati sulla dinamica evolutiva del litorale toscano, riprendendo le parti inerenti la costa immediatamente a Nord di Livorno, compresa tra la foce dello Scolmatore d'Arno (limite Sud, località Calambrone) e la foce dell'Arno (limite Nord, Marina di Pisa). Per un approfondimento dell'evoluzione storica e recente di questo tratto di litorale, nonché delle relative caratteristiche morfologiche, si rimanda all'elaborato 1233-PP-D-002 '*Studio morfologico di base*'.

Il documento '*Studio della gestione dei materiali di dragaggio dell'Autorità Portuale di Livorno*' (Piano regolatore portuale del porto di Livorno 2012, novembre 2014) aveva individuato tale area di circa 11 Km come possibile sito di interesse per interventi di ripascimento per un eventuale collocamento dei sedimenti idonei scavati per la progettazione della Piattaforma Europa. Nell'elaborato si ravvisava inoltre l'opportunità di un protocollo di intesa con la Provincia ed il Comune di Pisa, ai quali è demandata la competenza per l'esecuzione di interventi di ripascimento sul tratto di costa in esame.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

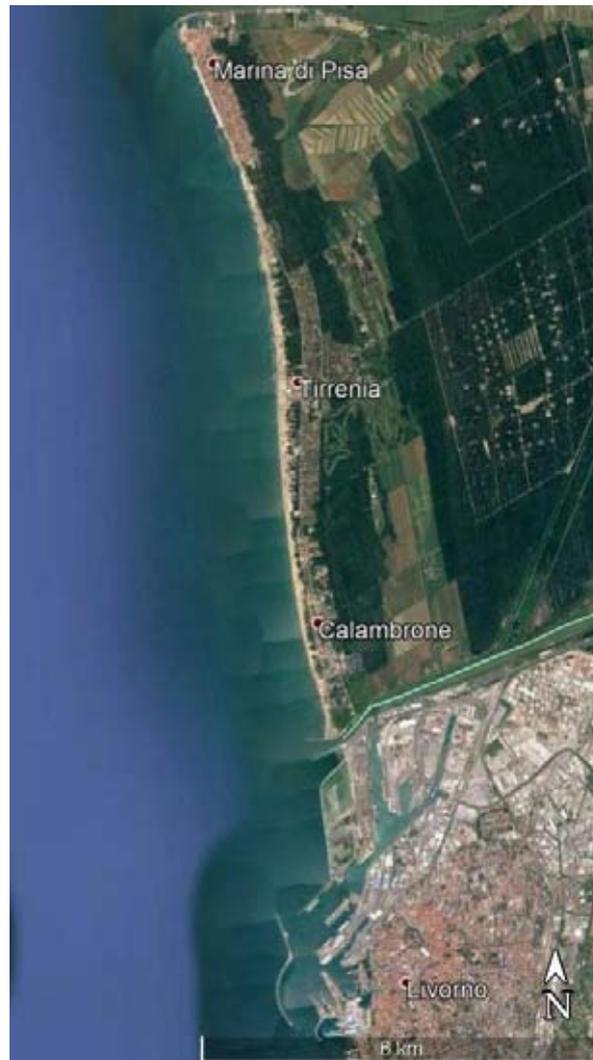


Figura 100: Litorale compreso tra le località di Marina di Pisa e di Calambrone, potenziale sito di ripascimento dei sedimenti idonei dragati dal Porto di Livorno nell'ambito della NUOVA PRIMA FASE di Progettazione

L'area a mare lungo il Litorale non è sottoposta ad alcun vincolo ambientale.

Dalla lettura del documento *Aggiornamento sulla dinamica erosiva o accretiva dei litorali toscani* (PROGRAMMA DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA – FRANCIA “MARITTIMO” 2007-2013), questo ampio tratto di litorale è alimentato prevalentemente dal Fiume Arno. La riduzione dell'apporto sedimentario dell'Arno, divenuta sempre più grave negli ultimi cento anni, ha determinato un'erosione del litorale che, iniziata alla foce, si è progressivamente estesa alle spiagge laterali. Oggi il processo erosivo ha superato la foce del Serchio, a nord, ed ha raggiunto l'abitato di Tirrenia, a sud.

Il litorale che si estende da Tirrenia allo Scolmatore d'Arno era caratterizzato negli anni passati da una relativa stabilità, ma recentemente si è manifestato un processo erosivo che è stato messo in relazione con la costruzione già della prima vasca di colmata del porto di Livorno. Questa indurrebbe una riflessione delle onde verso nord che sposterebbe un punto di convergenza del flusso sedimentario prima posto proprio al Calambrone. Questa erosione, sebbene si sovrapponga ad un lungo periodo di equilibrio precedente, risulta ben evidente nel confronto fra le linee di riva del 1984 e del 2005, con perdite di arenile comprese fra i 20 e i 45 m (cfr. Figura 101).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

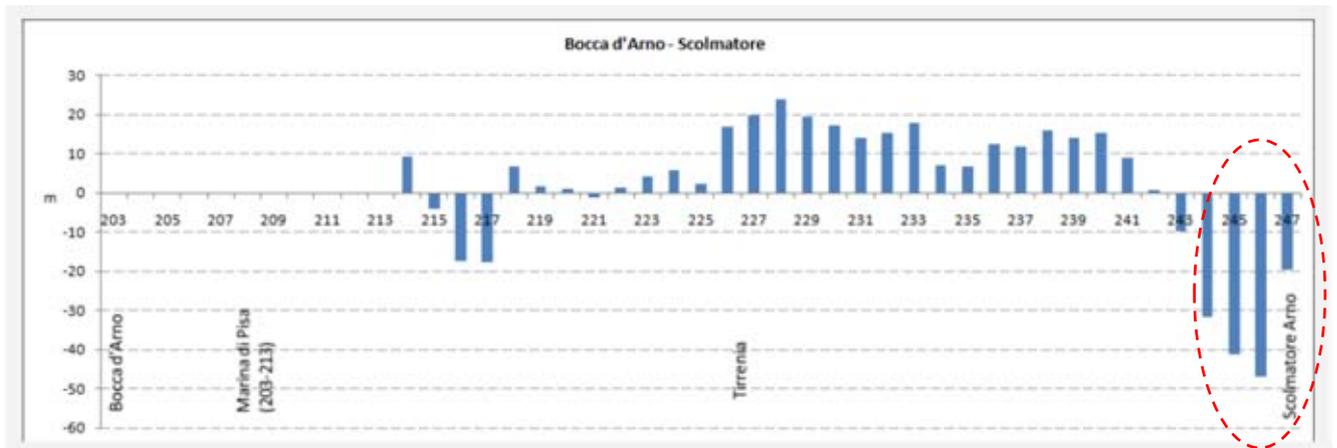


Figura 101: Spostamento medio della linea di riva dal 1985 al 2005 nei 44 settori lunghi 250 m fra Bocca d'Arno e lo Scolmatore (estratta da doc. Aggiornamento sulla dinamica erosiva o accretiva dei litorali toscani (PROGRAMMA DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA – FRANCIA “MARITTIMO” 2007-2013, Figura 7)

Nel documento *Quadro conoscitivo per la Gestione dei Sedimenti Costieri – Rapporto Finale*, (Gennaio 2015, Università di Firenze e Regione Toscana), si riporta una descrizione delle tendenze evolutive e delle caratteristiche granulometriche del litorale toscano al fine della valutazione delle necessità di interventi di ripascimento delle spiagge, e alla identificazione di potenziali sorgenti di sedimenti vicini a costa.

Del suddetto studio si riporta una sintesi delle aree di interesse corrispondenti ai litorali di Marina di Pisa, Marina di Pisa-Tirrenia e Tirrenia Calambrone.

#### Marina di Pisa (lunghezza 2'300 m)

Il litorale di Marina di Pisa, posto sull'apice sinistro del delta del F. Arno, è in erosione fin dagli ultimi decenni dell'800.

Venne difeso con pennelli, dieci scogliere parallele e scogliere aderenti, riuscendo alla fine a stabilizzare la linea di riva ma non ad impedire l'erosione dei fondali antistanti. Al piede esterno delle scogliere parallele si raggiungono anche i 7 m di fondale. Spiagge in ghiaia, appoggiate su pennelli, sono state realizzate anche all'estremità meridionale del settore. Secondo il bilancio 1985-2005, la linea di costa risulta completamente artificiale.

#### Marina di Pisa – Tirrenia (lunghezza 1'715 m)

I 1715 m di litorale posto a sud delle difese aderenti e parallele di Marina di Pisa è in gran parte costituito da piccolissime pocket beach artificiali formatesi dietro delle difese parallele molto corte e vicine a riva che hanno formato dei tomboli. Gli ultimi 500 m sono protetti da una scogliera soffolta delimitata da pennelli, anch'essi sommersi.

Il trasporto litoraneo prevalente è da nord verso sud ed è responsabile della redistribuzione di parte dei sedimenti immessi nel sistema costiero da parte del F. Arno, nonché di quelli prodotti dall'erosione dei fondali a Marina di Pisa.

Le strutture costiere sono formate da scogliere parallele, pennelli, scogliera soffolta.

I sedimenti di questo tratto di litorale sono costituiti da sabbie medie sulla battigia, da sabbie medie a sabbie molto fini sui fondali.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### Tirrenia - Calambrone (lunghezza 6'500 m)

Gli ultimi 6.560 m dell'unità fisiografica della Toscana settentrionale sono costituiti da ampie spiagge di sabbia fine delimitate da dune che sono in parte state spianate o tagliate per fare spazio alle strutture turistiche. Anche questo settore rientra nel Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

Il trasporto litoraneo prevalente è da nord verso sud ed è responsabile della redistribuzione di parte dei sedimenti immessi nel sistema costiero da parte del F. Arno, nonché di quelli prodotti dall'erosione dei fondali a Marina di Pisa, ma le dighe del porto di Livorno, prima, e della cassa di colmata, oggi, inducono la riflessione delle onde innescando un trasporto inverso nel tratto meridionale. Ciò ha determinato lo spostamento verso nord di un punto di convergenza e l'erosione della spiaggia di Calambrone.

Le strutture costiere sono costituite da una Difesa aderente e scogliere del porto all'estremità meridionale del settore.

Si rinviene sabbia media e fine sulla battigia e sulla barra; sabbia fine e molto fine sui fondali, ma con locali presenze di materiali molto grossolani, forse prodotti dall'erosione delle Secche della Meloria.

#### 6.1.6 Stato qualitativo dei sedimenti – indagini pregresse

L'elaborazione dei risultati della caratterizzazione con i dati analitici relativi in altre aree marine già caratterizzate all'interno del sito dell'Autorità Portuale<sup>5</sup>, ha consentito ad ICRAM nel documento di progetto preliminare di bonifica di:

- sintetizzare lo stato chimico ed ecotossicologico dei sedimenti;
- fare una valutazione delle quantità di sedimento contaminato
- individuare le aree con diversa priorità di bonifica.

Dal punto di vista qualitativo la contaminazione risultava circoscritta ad alcune aree posizionate all'interno delle darsene (zone ad idrodinamismo ridotto) e a ridosso delle dighe foranee, che possono fungere da aree di accumulo.

La contaminazione riscontrata nell'area indagata era dovuta principalmente a metalli pesanti quali Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Piombo (Pb), Rame (Cu) e Zinco (Zn), agli idrocarburi Policiclici aromatici (IPA) e a composti organostannici.

Per quanto concerne gli altri parametri determinati, i risultati analitici riscontrati evidenziavano quanto segue:

- le concentrazioni di Cromo (Cr) e di Diossine e furani non superavano i valori di intervento definiti per il SIN di Livorno;
- Gli Idrocarburi pesanti (C>12), i BTEX, il difenilettere, i Cianuri, e l'Amianto presentavano concentrazioni inferiori al limite di sensibilità del metodo;
- Gli Idrocarburi leggeri C<12 e il Vanadio non presentavano livelli di concentrazione significativi.

---

<sup>5</sup> Altre attività di caratterizzazione dei sedimenti del Porto di Livorno sono state eseguite in occasione della progettazione di interventi di dragaggio, che comprendevano il Canale di Accesso del Porto di Livorno, la Darsena Pisa e l'Imboccatura Sud del Porto di Livorno, la Darsena Toscana, la Darsena Petroli e il Bacino di Carenaggio

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Il grado di contaminazione maggiore, sia come estensione dell'area interessata sia come livelli di concentrazione, è stato riscontrato negli strati compresi tra 1 e 2 m di profondità, mentre nello strato relativo ai primi 50 cm la contaminazione rilevata è minore rispetto agli strati sottostanti.

Tali evidenze sono confermate anche dai risultati delle analisi ecotossicologiche. Al di sotto dei due metri di profondità la contaminazione era presente in modo puntiforme e relativa principalmente a Cd e As.

Al fine di definire la qualità dei sedimenti e definire una priorità degli interventi di bonifica, i risultati analitici della caratterizzazione sono stati valutati da ICRAM rispetto ai seguenti criteri:

- i valori di intervento ICRAM
- il valore di concentrazione pari al 90% del valore limite della colonna B della tabella 1 del D.M. 471/99
- per alcune sostanze (Cd, Hg, Pb, Zn) era stato possibile valutare il valore indicato quale "rischio tossicologico certo" individuato sulla base dei risultati saggi ecotossicologici, del 95esimo percentile e dei dati presenti in letteratura.

In base ai suddetti criteri è stato possibile suddividere il volume totale di sedimenti in classi differenti ed individuare quelli la cui rimozione si sarebbe dovuta fare prioritariamente.

Lo studio di ICRAM ha consentito di stimare i volumi dei sedimenti contaminati e di rappresentare nelle seguenti figure (Figura 102, Figura 103, Figura 104, Figura 105) per strati consecutivi di 50 cm di sedimento e fino alla profondità di 2 m:

- in VERDE, i sedimenti in cui non si hanno superamenti dei valori di intervento e per i quali pertanto non è necessario avviare interventi di bonifica (*area non soggetta a bonifica*);
- in GIALLO, i sedimenti per cui si hanno superamenti dei valori di intervento ma nessun superamento della concentrazione di "rischio ecotossicologico certo", e per i quali è necessario avviare interventi di bonifica (*area da sottoporre ad intervento di bonifica*);
- in ARANCIONE, i sedimenti in cui si hanno superamenti delle concentrazioni di "rischio ecotossicologico certo" ma nessun superamento del 90% dei valori di concentrazione limite indicati nella colonna B della tabella 1 dell'allegato 1 del D.M. 471/99, e per i quali è pertanto necessario avviare prioritariamente interventi di bonifica (*area da sottoporre prioritariamente ad intervento di bonifica*);
- in ROSSO, ai fini della gestione, i sedimenti in cui almeno uno dei parametri analizzati presenta concentrazioni superiori al 90% dei valori di concentrazione limite indicati nella colonna B della tabella 1 dell'allegato 1 del D.M. 471/99, e per i quali le concentrazioni riscontrate sono tali da richiedere l'avvio immediato di interventi di bonifica (*area da sottoporre immediatamente ad intervento di bonifica*).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

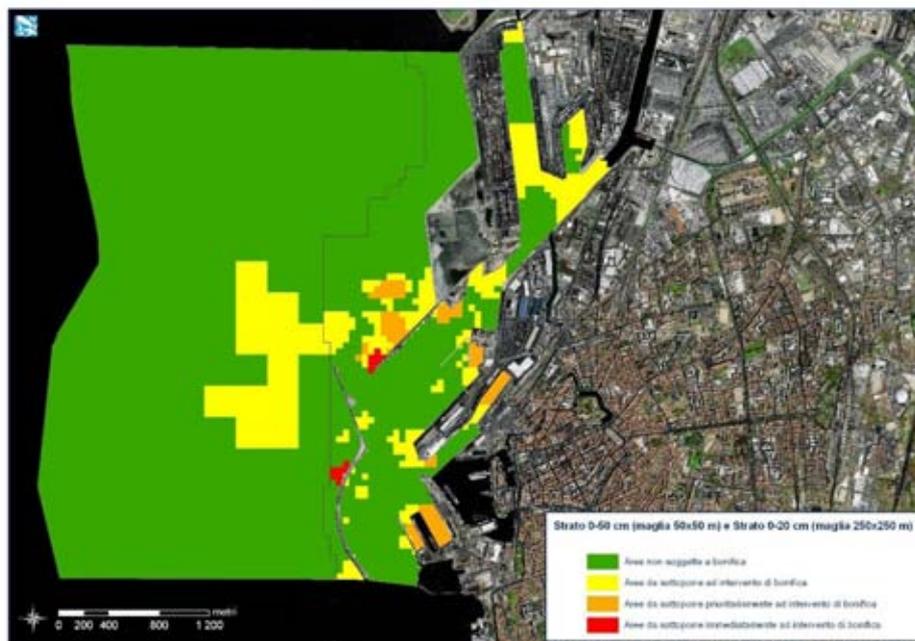


Figura 102: Strato di sedimenti 0-50 (maglia 50 x50 cm) e strato 0-20 (maglia 250x250 cm) aree da bonificare(estratto da figura 49 ICRAM, marzo 2006)

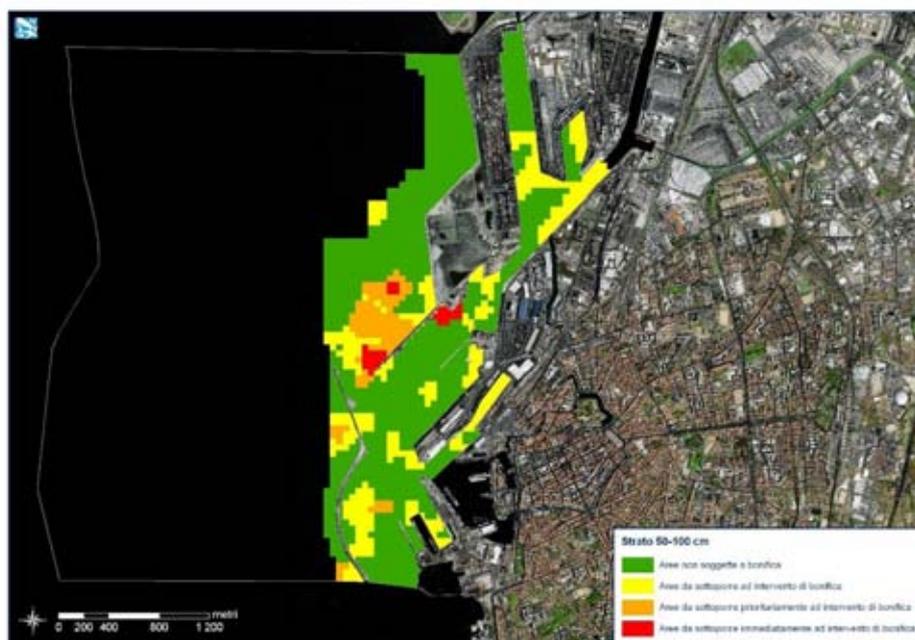


Figura 103: Strato di sedimenti 50-100 aree da bonificare(estratto da figura 50 ICRAM, marzo 2006)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

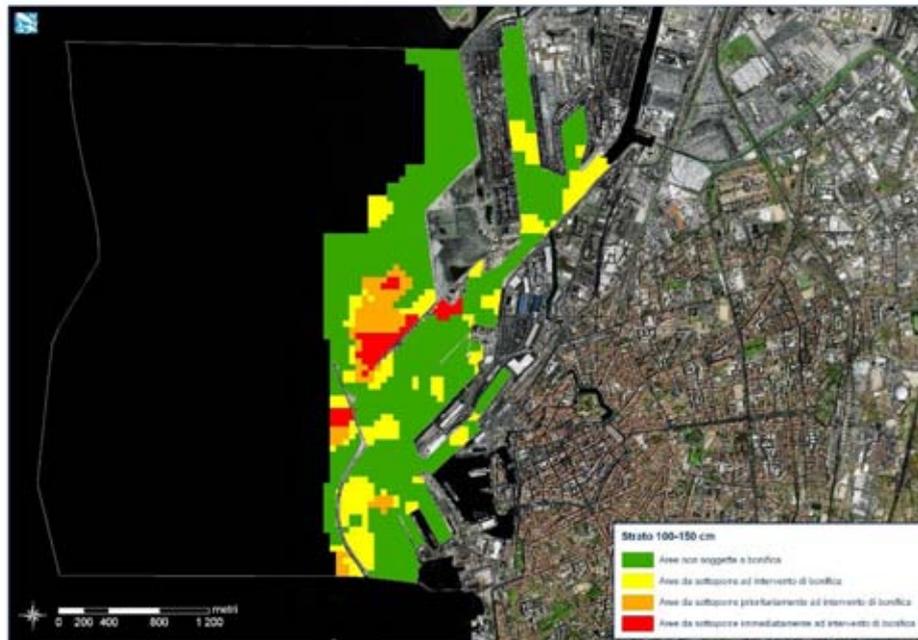


Figura 104: Strato di sedimenti 100-150 aree da bonificare (estratto da figura 51 ICRAM, marzo 2006)

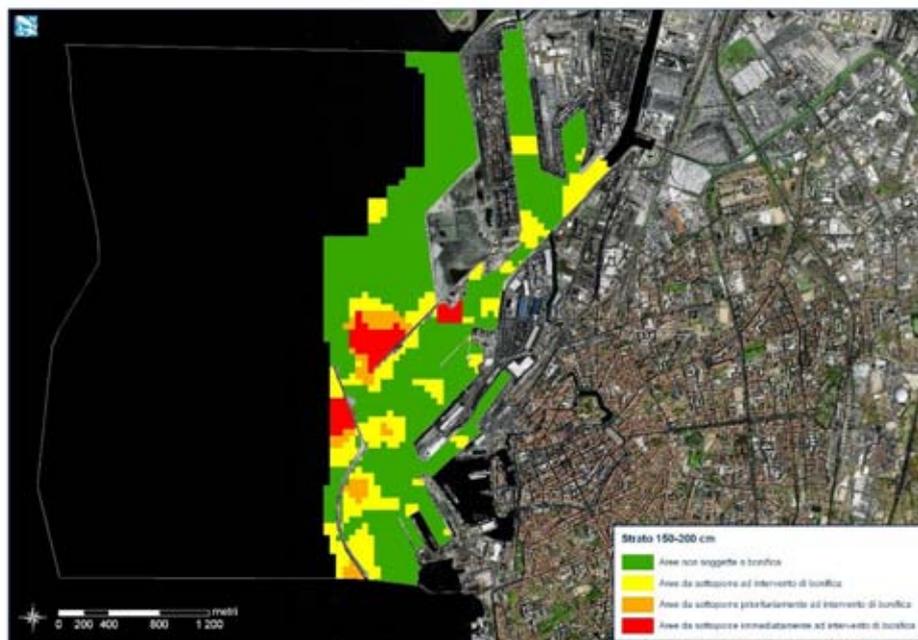


Figura 105: Strato di sedimenti 150-200 cm aree da bonificare (estratto da figura 52 ICRAM, marzo 2006)

#### 6.1.6.1 Attività di dragaggio/bonifica eseguite

Di seguito si riporta un elenco dei volumi di sedimento dragati successivamente alla caratterizzazione ambientale del 2005:

- sedimenti refluiti nella prima vasca di colmata [fonte: *raccolta ragionata di atti tecnici ed amministrativi a supporto della proposta di ripermimetrazione del sito di interesse nazionale di Livorno, settembre 2013*]:
  - o marzo 2004-settembre 2009: dragaggio del Canale Industriale (ca. 310'000 m<sup>3</sup>)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

- o marzo 2007-febbraio 2008: dragaggio darsena Pisa (ca. 15'000 m<sup>3</sup>)
  - o marzo 2007-febbraio 2008: dragaggio Canale di accesso (ca. 220'000 m<sup>3</sup>)
  - o maggio 2008: dragaggio Molo Italia (ca. 40'000 m<sup>3</sup>)
  - o gennaio – giugno 2012: dragaggio Molo Italia (ca. 90'000 m<sup>3</sup>)
  - o settembre 2013: dragaggio Accosto 75 (> 25'000 m<sup>3</sup>)
  - o maggio -settembre 2013: dragaggio Imboccatura Sud (> 125'000 m<sup>3</sup>)
- sedimenti refluiti nella seconda vasca di colmata [fonte: *Monitoraggio Ambientale della Seconda vasca di colmata del porto di Livorno, relazione attività 2016, ISPRA*]:
- o Novembre 2014 - Gennaio 2015: dragaggio Molo Italia lato Nord (ca. 430'000 m<sup>3</sup>);
  - o Febbraio 2015: dragaggio della Banchina del Marzocco (I fase, ca. 70'000 m<sup>3</sup>);
  - o Giugno 2015: dragaggio della Darsena Toscana (intervento preliminare accosti 15 C/D, ca. 2'000 m<sup>3</sup>);
  - o Dicembre 2015: dragaggio della Darsena Toscana (intervento preliminare accosto 15 B, ca. 5'000 m<sup>3</sup>);
  - o Marzo – Giugno 2016: dragaggio della Darsena Toscana e del Bacino di Evoluzione (ca. 700'000 m<sup>3</sup>).

#### 6.1.7 Indagini geologiche sito specifiche

Per il progetto preliminare sono stati resi disponibili i risultati delle curve di distribuzione granulometrica, nei campioni prelevati negli intervalli di profondità compresi tra la quota del fondale e al massimo 12-15 m di profondità dal fondale.

Complessivamente sono disponibili le curve granulometriche di n .142 campioni:

- N. 51 campioni 0-50 cm;
- N. 32 campioni 50-100 cm;
- N. 13 campioni 100 -200 cm;
- N. 9 campioni 200-400 cm;
- N. 9 campioni 400-600 cm;
- N. 7 campioni 600-800 cm;
- N. 5 campioni 800-1000 cm;
- N. 4 campioni 1000-1200 cm;
- N. 5 campioni <1200 cm;
- N. 7 campioni 400-Fine carotaggio cm;

Per tutti i dettagli si rimanda la documento 1233\_PP-B-002 '*Relazioni sulle indagini geognostiche* allegato al progetto preliminare.

Si ricorda che ai fini della gestione per ripascimento è importante conoscere la percentuale di pelite ( $\phi < 0.063$  mm) che di fatto corrisponderebbe alla somma delle percentuali in peso delle frazioni fini Limo + Argilla.

Il grafico in Figura 106 rappresenta la distribuzione delle percentuali di pelite nei n. 142 campioni ambientali prelevati e sottoposti ad analisi granulometrica. Si evidenzia quanto segue:

- il **24%** dei campioni presenta percentuali di **pelite inferiori al 20%**;
- il **48%** dei campioni presenta percentuali di pelite comprese **tra il 20 e il 50%**.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Ne deriva pertanto che complessivamente, il 72% dei campioni di sedimento finora analizzati ha percentuali di sabbia (più precisamente, di sedimenti di natura non pelitica) superiori al 50%.

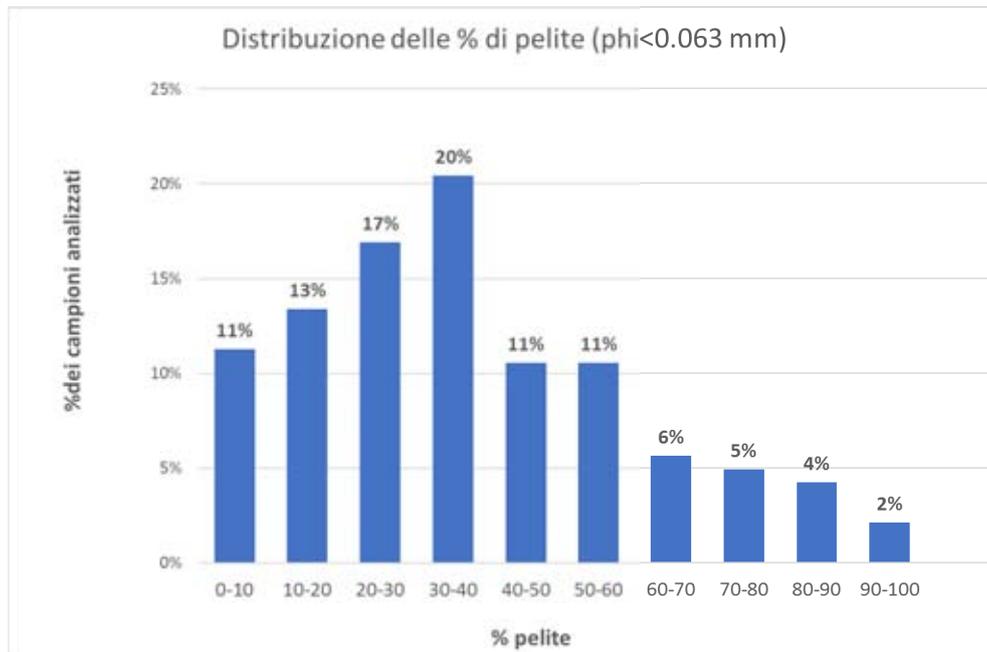


Figura 106: distribuzione delle percentuali di pelite nei campioni ambientali prelevati e sottoposti ad analisi granulometrica

La Tabella 6 riporta le percentuali medie delle principali frazioni granulometriche ripartiti per livelli di campionamento, evidenziando la percentuale in peso di frazione fine  $\phi < 0.063$  mm.

La frazione fine  $\phi < 0.063$  mm risulta essere presente con **una percentuale in peso inferiore a 40% fino a 600 cm di profondità**, e di circa **50 % negli strati a profondità > 600 cm**.

Risulta che, su scala generale, il sedimento di dragaggio risulta prevalentemente costituito da due frazioni prevalenti in un rapporto quasi 1:1, ovvero 'sabbia' (prevalente) e 'limo più argilla'; (mediamente 40 %). La restante frazione granulometrica è composta da ghiaia grossa-medio-fine, ciottoli poligenici, tritume conchigliare e nell'orizzonte superiore resti di posidonia oceanica.

Tabella 6: Ripartizione in media percentuale della pelite in funzione dei livelli di profondità di campionamento

Profondità orizzonte (cm da fondale)	% pelite ( $\phi < 0.063$ mm)	% non pelite ( $\phi > 0.063$ mm)
0-50	33	67
50-100	37	63
100-200	34	66
200-400	37	63
400-600	40	60
600-800	49	51
800-1000	47	53
1000-1200	51	49
400-Fine Carotaggio	49	51

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Considerando un data set rappresentativo di campioni (Tabella 7)<sup>6</sup> e tenendo conto solamente dei livelli litostratigrafici SABBIOSI (cfr. colonna *'stratigrafia'* in tabella derivata dai report stratigrafici) si osserva la seguente distribuzione:

- o circa il 43% hanno percentuali di pelite ( $\phi < 0.063$  mm) inferiore al 20%;
- o circa il 40% hanno percentuali di pelite ( $\phi < 0.063$  mm) compresa tra il 20 e il 50%;
- o circa il 17% hanno percentuali di pelite ( $\phi < 0.063$  mm) superiori al 50%.

Gli orizzonti che mostrano **una percentuale di pelite inferiore al 20%** corrispondono più precisamente ai livelli litostratigrafici di sabbia calcarenitica e di ghiaia e sabbia.

Considerando sempre il data set rappresentativo di campioni di Tabella 7, è possibile inoltre affermare che la natura dei sedimenti che saranno dragati nell'ambito degli interventi previsti per la Darsena Europa, è caratterizzata, per quanto riguarda la frazione pelitica, da una **componente argillosa subordinata a quella limosa** come direttamente verificabile dal grafico in Figura 107.

---

<sup>6</sup> I campioni si riferiscono a quelli i cui certificati analitici, emessi dal laboratorio ISMGEO, riportano il limite tra Sabbia e Limo allo 0.063 mm

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 7: Distribuzione granulometrica dei campioni di indagine per i quali i certificati riporta la pelite al limite di 0.063 mm

ID	SIGLA	Stratigrafia	LIVELLO [m da fondale]	Campionamento	% Ciottoli	% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla	%Pelite $\phi < 0.0625$
3	V01	LIMO SABBIOSO	30-70	V	0	7	59	17	18	35
3	V01	LIMO DEBOLMENTE SABBIOSO	400-500	CR	0	1	61	26	12	38
6	V02	LIMO SABBIOSO	0-50	V	0	2	54	23	20	43
6	V02	SABBIA MEDIA CON GHIAIA	550-600	CR	0	14	81	4	0	4
10	V03	LIMO ARGILLOSO	0-50	CR	0	3	29	41	27	68
10	V03	SABBIA GHIAIOSA	500-580	V	0	1	96	4	0	4
11	V04	SABBIA MEDIO FINE	0-50	V	0	2	69	23	6	29
17	V05	SABBIA FINE	0-50	V	0	0	100	0	0	0
17	V05	SABBIA LIMOSA	500-570	CR	0	15	75	10	0	10
17	V05	SABBIA FINE, LIMO ARGILLOSO	50-100	V	0	5	73	14	8	22
17	V05	SABBIA FINE, LIMO ARGILLOSO	100-200	V	0	1	72	16	11	27
23	V06	SABBIA FINE LIMOSO-ARGILLOSA	0-50	V	0	2	65	22	11	33
23	V06	LIMO ARGILLOSO	50-100	V	0	1	27	48	24	72
25	V07	LIMO ARGILLOSO	0-50	V	0	2	18	51	28	79
25	V07	LIMO ARGILLOSO	50-100	V	0	1	18	46	36	82
25	V07	SABBIA FINE	410-510	CR	0	1	95	4	0	4
25	V07	SABBIA LIMOSA	300-350	V	0	3	47	23	27	50
27	V08	LIMO	0-50	V	0	4	34	32	30	62
27	V08	LIMO SABBIOSO	200-250	V	0	5	75	10	10	20
34	V11	SABBIA FINE E LIMO SABBIOSO	0-50	V	0	1	99	0	0	0
34	V11	LIMO SABBIOSO	50-100	V	0	1	82	9	8	17
40	S23/V12	SABBIA LIMOSA	0-50	V	0	1	79	10	9	19
46	V15	LIMO ARGILLOSO	0-50	V	0	8	58	20	14	34
46	V15	SABBIA MEDIA	300-400	CR	0	2	79	13	6	19
47	V16	SABBIA FINE	0-50	V	0	3	97	0	0	0
47	V16	SABBIA FINE	50-100	V	0	0	100	0	0	0
47	V16	LIMO	500-570	CR	0	0	56	22	22	44
51	V17	LIMO, LIMO ARGILLOSO	0-50	V	0	1	20	51	29	80
52	V18	LIMO ARGILLOSO	0-50	V	0	3	21	48	28	76
52	V18	LIMO ARGILLOSO	200-250	V	0	3	54	19	24	43
57	V19	SABBIA E GHIAIA	0-50	V	0	25	71	5	0	5
58	V20	LIMO ARGILLA	0-50	V	0	1	9	48	42	90
58	V20	LIMO ARGILLOSO	50-100	V	0	1	40	33	26	59
58	V20	LIMO	500-600	CR	0	0	52	22	25	47
59	V21	LIMO SABBIOSO	0-50	V	0	4	55	19	23	42
60	V22	LIMO ARGILLOSO	0-50	V	0	14	62	14	10	24
60	V22	LIMO ARGILLOSO	50-100	V	0	8	71	12	10	22
61	S31/V47	SABBIA FINE	0-50	V	0	0	72	18	9	27
61	S31/V47	SABBIA ARGILLOSA	50-100	V	0	1	46	34	19	53
62	V23	LIMO	0-50	V	0	7	60	22	11	33
62	V23	LIMO	50-100	V	0	3	49	25	23	48
62	V23	LIMO DEBOLMENTE ARGILLOSO	510-570	CR	0	1	52	20	27	47
63	S32/V46	SABBIA	0-50	V	0	3	70	17	10	27
63	S32/V46	LIMO SABBIOSO	50-100	V	0	10	29	42	27	69
64	V24	SABBIA LIMOSA	0-50	V	0	1	73	18	7	25
64	V24	LIMO SABBIOSO	200-300	CR	0	0	38	25	36	61
64	V24	GHIAIA IN MATRICE LIMOSA ARGILLOSA	470-540	CR	1	70	20	9	0	9
65	V25	SABBIA FINE, LIMO ARGILLOSO	0-50	V	0	11	33	33	22	55
65	V25	SABBIA LIMOSA	50-100	V	0	7	50	29	15	44
65	V25	SABBIA LIMOSA	100-200	V	0	11	54	22	14	36
65	V25	SABBIA	500-600	CR	0	22	70	8	0	8
70	V28	SABBIA LIMOSA	0-50	V	0	4	61	21	14	35
70	V28	ARGILLA	400-500	CR	0	0	1	50	48	98
70	V28	SABBIA	500-590	CR	0	54	34	8	4	12
75	V33	LIMO SABBIOSO	0-50	V	0	15	56	18	11	29
76	V34	SABBIA LIMOSA	0-50	V	0	5	33	34	28	62
76	V34	SABBIA LIMOSA	50-100	V	0	15	33	29	24	53
76	V34	SABBIA	400-500	CR	0	2	74	16	8	24
76	V34	SABBIA LIMOSA	0-50	V	0	5	33	34	28	62

CAMPIONE CON %PELITE  $\phi < 0.0625$  ESPRESSA NEL CERTIFICATO ANALITICO

V= CAMPIONE PRELEVATO CON VIBROCORER (AMBIENTALE)

CR= CAMPIONE RIMANEGGIATO

**Progetto:**

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

**Livello progettazione:**

Progetto preliminare

**Elaborato:**

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

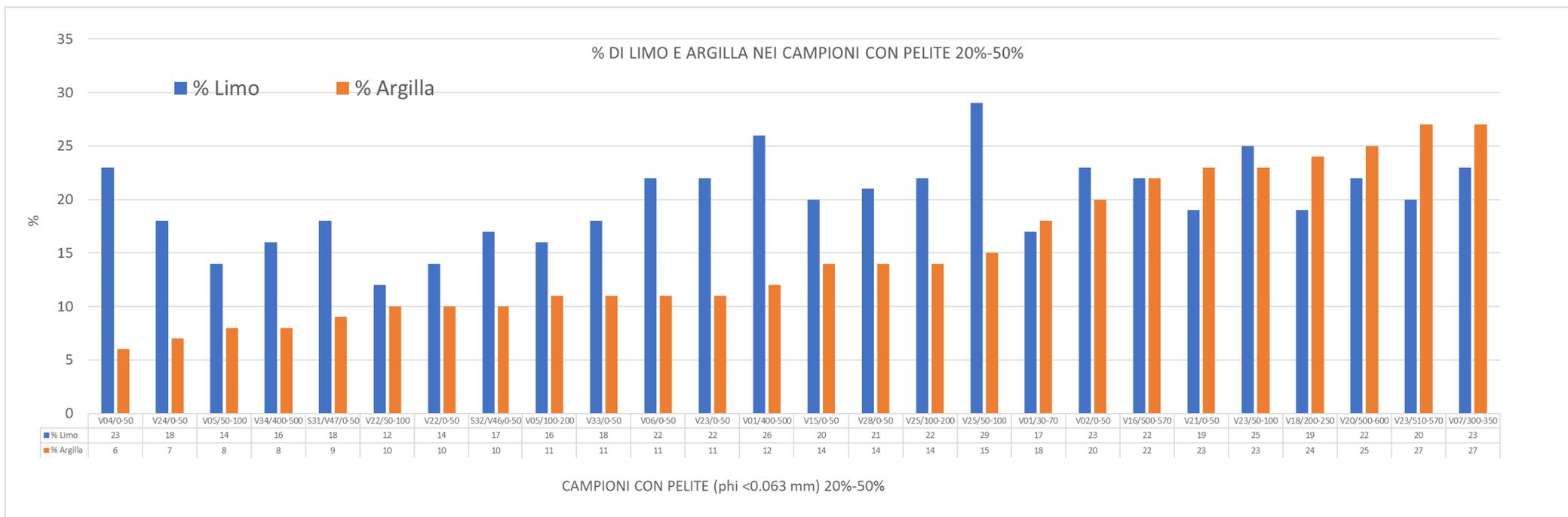


Figura 107 confronto delle % di limo e argilla in campioni con pelite tra il 20% e il 50% (verifica su alcuni campioni ambientali prelevati e sottoposti ad analisi granulometrica)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Le sovrapposizioni delle quote di scavo di progetto con le sezioni stratigrafiche possono fornire ulteriori indicazioni preliminari sulle caratteristiche litologiche dei sedimenti che verranno scavati, i cui volumi si possono così ripartire:

- **Circa il 10%** dei sedimenti verranno prodotti mediante dragaggio meccanico a benna per lo scavo di fondazione delle opere foranee. Questi scavi interesseranno almeno il primo metro di spessore del fondale, con approfondimenti di 4 m dal fondale dove verranno imposti i cassoni e di 10 m in corrispondenza delle relative testate.

In generale:

- o gli **scavi delle opere a scogliera** andranno ad intercettare lo **strato superficiale** costituito da **limo sabbioso con resti di Posidonia oceanica**;
- o gli **scavi necessari per le opere con cassoni** sono più profondi e **vanno ad intercettare le sabbie, anche calcarenitiche, le ghiaie** e superficialmente anche gli strati limo-sabbiosi e argillosi.
- **Circa il 90%** dei sedimenti verranno prodotti mediante dragaggio idraulico e meccanico per abbassare il fondale in corrispondenza del canale di accesso e dei bacini interni. Questi scavi interesseranno profondità variabili comprese tra 3 e 11 m dal fondale, andando **ad intercettare le sabbie, anche calcarenitiche,** le ghiaie e i livelli superficiali degli strati limo-sabbiosi e argillosi.

Tali risultati preliminari potranno subire delle modifiche a seguito degli approfondimenti di indagine che saranno eseguite con la progettazione definitiva.

#### 6.1.8 Risultati delle recenti indagini ambientali ISPRA

Come in precedente descritto nell'ambito della convenzione stipulata in data 20/12/2018 (Protocollo n.58166 del 02/10/2018) tra ISRPA e AdSP- MTS, in data luglio 2020 è stato presentato il documento "Caratterizzazione preliminare dei sedimenti dell'area marina interessata dai futuri dragaggi relativi alla realizzazione della darsena Europa" con gli esiti della caratterizzazione preliminare, ai sensi del DM 173/2016, e delle indagini sul sedimento eseguiti ai fini della deperimetrazione del SIN.

Nella Figura 108 sono indicati tutti i punti di campionamento della suddetta campagna di indagine, eseguita tra luglio e ottobre 2019.

Le risultanze delle analisi fisico-chimiche ed ecotossicologiche sono state elaborate applicando i criteri di integrazione ponderata di cui alle Appendici 2B e 2C dell'Allegato tecnico al D.M. 173/2016. Nello specifico, le elaborazioni sono state effettuate mediante l'applicazione del tool Sediqualssoft 109.0® distribuito da ISPRA.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

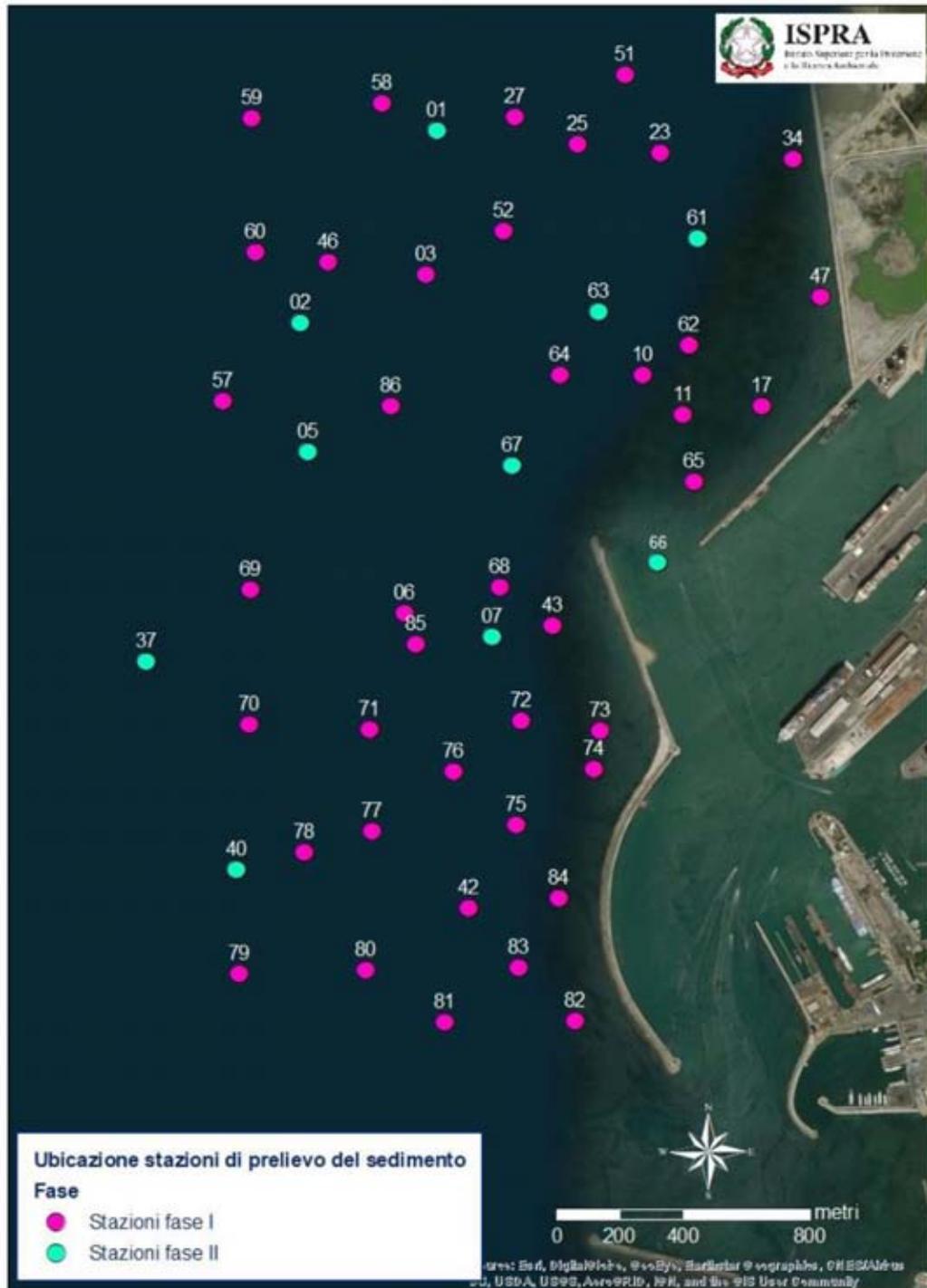


Figura 108: Ubicazione delle stazioni di campionamento suddivise per fasi di prelievo

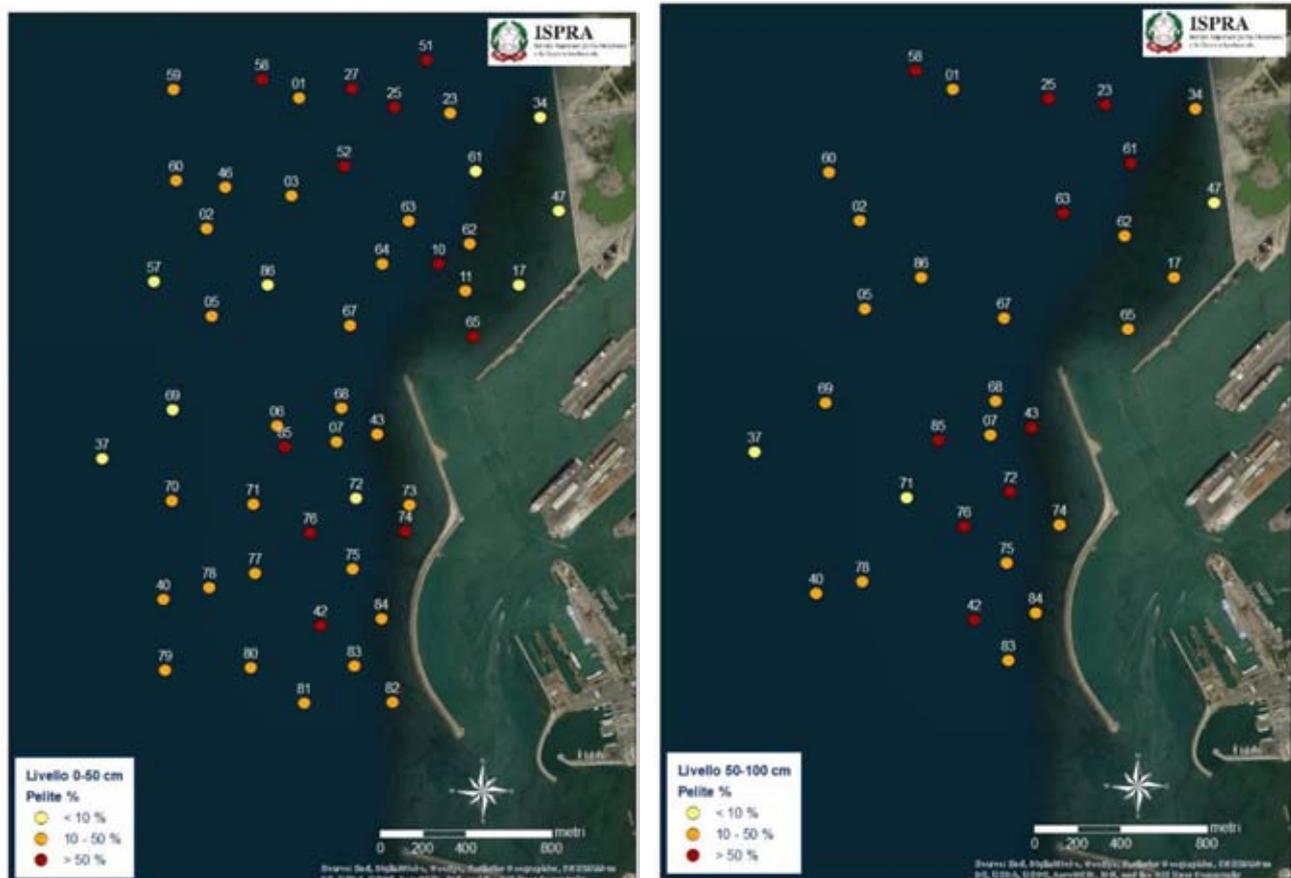
#### 6.1.8.1 Distribuzione granulometrica

Da una lettura dei risultati ottenuti, si evidenzia che:

- i sedimenti a prevalenza di frazione pelitica > 50% si trovano principalmente nella parte superficiale dei fondali, per l'intero primo metro di fondale, con maggior concentrazione nell'area a nord del porto, prospiciente le vasche di colmata ed in prossimità della foce del canale

dello Scolmatore d'Arno. Analoga situazione è stata riscontrata nella parte esterna del porto, nell'area prospiciente la Diga curvilinea del Porto di Livorno (in particolare nelle carote n. 42, 76 e 85);

- scendendo in profondità, si nota che la percentuale pelitica si riduce nei campioni prelevati nello strato 100-200 cm, passando a una percentuale di pelite prevalentemente compresa tra 10% e 50%, mentre negli strati ancora più profondi (200-400 cm) si ha un'analoga composizione percentuale, ma con tendenza a tornare verso contenuti più pelitici negli strati profondi oltre i 400 cm;
- un'eccezione a questo trend viene rilevata per la carota n.71 che presenta una frazione pelitica minore del 10% dallo strato sub-superficiale (50 cm) fino al fondo carota (500 cm).



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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx



Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.1.8.2 Classificazione della qualità dei sedimenti

Le risultanze analitiche delle analisi fisico-chimiche ed ecotossicologiche eseguite da ARPAT e ISPRA sono state elaborate applicando criteri di integrazione ponderata di cui alle Appendici 2B e 2C dell'Allegato Tecnico al D.M. 173/2016. Nello specifico, le elaborazioni sono state effettuate mediante l'applicazione del tool Sediqualssoft 109.0® distribuito da ISPRA.

Di seguito si riportano la classificazione del pericolo ecotossicologico, la classificazione del pericolo chimico e la classificazione integrata risultante.

La classificazione del **pericolo ecotossicologico** è stata ottenuta, come da Appendice 2B del sopraccitato D.M. 173/2016, utilizzando i dati riferiti alla massima concentrazione testata per il saggio su fase liquida con *P. tricornutum* e alla diluizione del 50% per il saggio con *P. lividus*.

Su 122 campioni, solo in un caso il pericolo ecotossicologico risulta "alto" (I-V/82/0-50), a causa dell'inibizione della crescita algale e dell'embriotossicità con il riccio, e in 9 casi "medio" (I-V/60/50-100, I-V/62/0-50, I-V/65/50-100, I-V/65/100-200, I-V/71/0-50, I-V/71/100-200, I-V/72/0-50, I-V/75/0-50, I-V/76/50-100), mentre la maggior parte dei campioni appartengono alla classe di pericolo "assente" e "basso". Tra tutti i test della batteria, il contributo principale che ha determinato l'appartenenza alla classe di pericolo medio è stato dato dal test su fase solida con *V. fischeri*.

Applicando il modulo "**classificazione chimica**" del tool Sediqualssoft109.0®, è stato possibile ottenere la classificazione del pericolo chimico.

Si osserva come nella maggior parte dei campioni si abbia la presenza di un HQc per L1 (solo 13 campioni su 122 non presentano superamenti), mentre la situazione si inverte analizzando i superamenti rispetto a L2 (25 campioni su 122 presentano un HQc compreso tra basso e molto alto).

Considerato che la maggior parte dei campioni presenta un rischio ecotossicologico assente o basso, soffermandoci ad esaminare nel dettaglio i parametri responsabili dei superamenti rispetto a L2, possiamo osservare che:

- nei campioni (n.12) con HQc (L2) "basso" i metalli (in particolare l'arsenico) sono i principali responsabili del superamento del valore di L2, con la sola eccezione del campione I-V/78/50-100 in cui è determinanet la concentrazione del benzo(a)pirene;
- nei campioni (n.7) che presentano HQc (L2) "medio" il superamento del valore di L2 è da imputare alla presenza di benzo(a)pirene e metalli (in particolare al cadmio);
- nei campioni (n.6) con HQc (L2) "molto alto" la contaminazione è prevalentemente di tipo organico (alcuni congeri di IPA).

Si evidenzia, inoltre, che i campioni con HQc (L2) "molto alto" sono localizzati principalmente all'imboccatura nord del porto (I-V/10/0-50, I-V/11/0-50, I-V/65/0-50, I-V/65/50-100 e I-V/65/100-200).

L'attribuzione della **Classe di Qualità ai sedimenti** esaminati scaturisce dall'integrazione della classificazione del pericolo chimico ed ecotossicologico, ottenuta attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

A tale proposito, i campioni classificati in classe A, ma con frazione pelitica superiore al 50%, vengono attribuiti a una classe gestionale "B". Analogamente, campioni classificati in "D" che rientrano in uno dei casi sottostanti, possono essere gestiti analogamente ai sedimenti di classe C:

- con tossicità del sedimento "Assente" o "Bassa" (secondo il criterio ponderato o tabellare), purché collocati non a contatto con le pareti laterali o il fondo del bacino conterminato parzialmente o totalmente emerso;
- il pericolo ecotossicologico valutato secondo i criteri di integrazione ponderata sia dovuto per 2/3 alla fase solida.

Tabella 8: Classificazione della qualità dei sedimenti risultante dall'applicazione dei criteri di integrazione ponderata

Classe di pericolo ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ <sub>ecotoss</sub> )	Classificazione chimica	Classe di Qualità del materiale
Assente	HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Medio	B
	HQ <sub>c</sub> (L2) = Alto	C
	HQ <sub>c</sub> (L2) > Alto	D
Basso	HQ <sub>c</sub> (L1) ≤ Basso	A
	HQ <sub>c</sub> (L1) ≥ Medio e HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Alto	C
	HQ <sub>c</sub> (L2) > Alto	D
Medio	HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Basso	C
	HQ <sub>c</sub> (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Basso	D
	HQ <sub>c</sub> (L2) ≥ Medio	E

Si riportano di seguito la distribuzione planimetria delle diverse classi di qualità dei sedimenti.

Progetto:

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

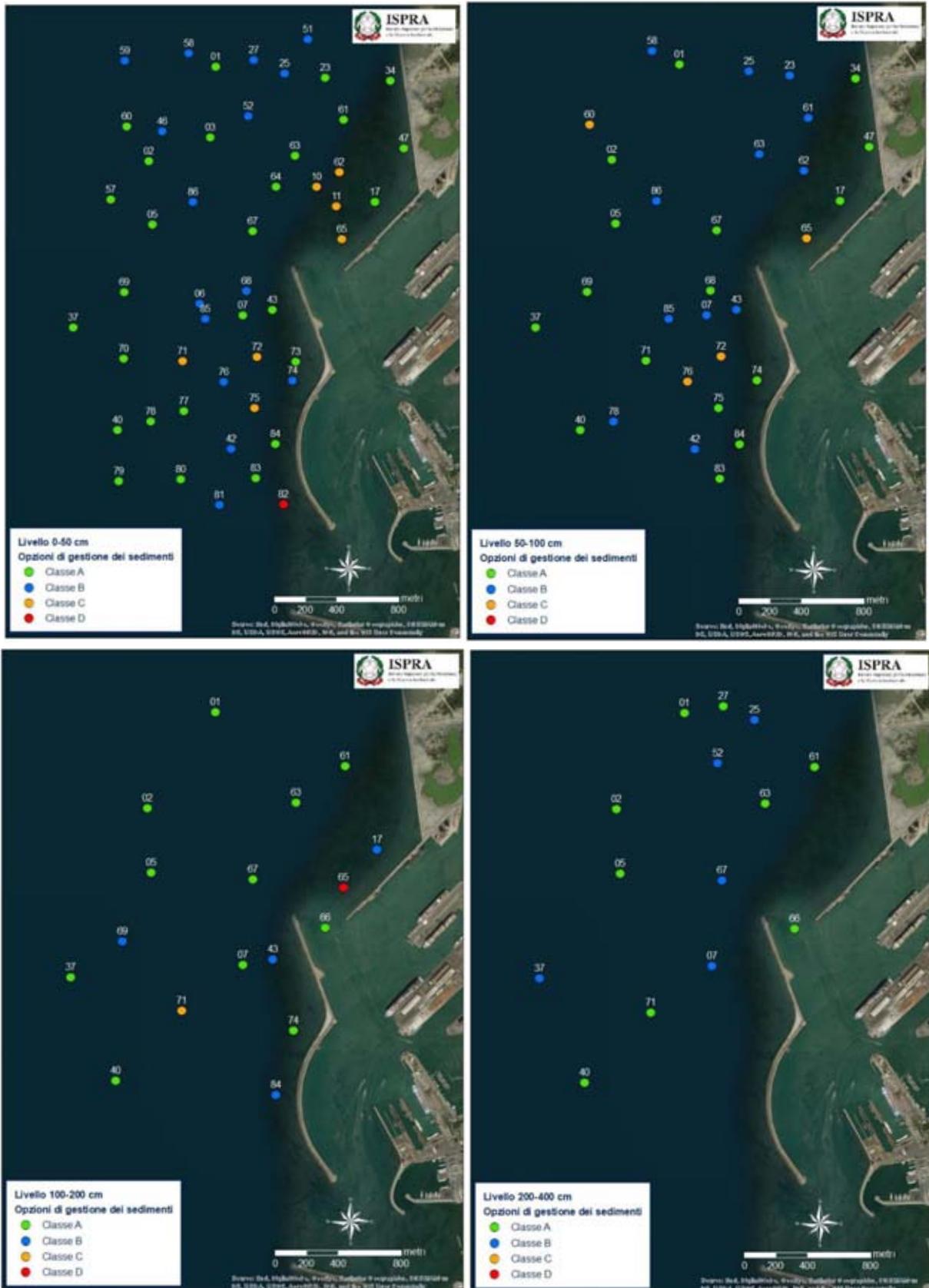
Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx



Se la caratterizzazione definitiva dovesse confermare questa classificazione preliminare, potremmo osservare che i sedimenti caratterizzati nel Porto di Livorno mostrano una qualità riferita all'intero spessore indagato ascrivibile **principalmente alla classe A** (55%), rendendoli quindi idonei al ripascimento su spiaggia emersa o sommersa a seconda del contenuto di pelite.

Il 33% dei campioni risulta in classe B e quindi idoneo all'immersione in mare o in ambiente conterminato in ambito portuale con monitoraggio ambientale. Per quanto riguarda la possibilità di utilizzo in ambiente conterminato in ambito portuale, il 10% dei campioni può essere immerso in bacini in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento e solo il 2% in vasche impermeabilizzate. Non risultano campioni in classe E.



Figura 109: Suddivisione dei campioni nelle classi di gestione individuate

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.1.9 Proposta di un Piano di Indagine

Propedeuticamente alla progettazione definitiva delle opere in esame, verrà eseguito un piano di indagine dei sedimenti, in corso di definizione, ai sensi del DM 173/2016 in considerazione della reale possibilità della deperimetrazione del SIN ai sensi del Decreto Direttoriale del MATTM dell'8 giugno 2016.

Il Piano di Indagine risulta in fase di redazione, con il supporto tecnico – scientifico di ISPRA e Autorità Portuale, e sarà eseguito propedeuticamente alla consegna finale del progetto definitivo.

Completata la fase di campionamento e analisi, sulla base delle risultanze ottenute si procederà con la classificazione ecotossicologica e chimica di ciascun campione di sedimento basata sull'utilizzo dei criteri di integrazione ponderata utilizzando il tool applicativo Sediqualsoft 109.0® di ISPRA.

In particolare, la classificazione ecotossicologica è basata su un giudizio di pericolo ecotossicologico (da Assente a Molto alto) elaborato dalla integrazione ponderata dei risultati di tutte le componenti dell'intera batteria di saggi biologici.

La classificazione chimica è basata sull'elaborazione di un indice Hazard Quotient chimico (HQc) che considera la tipologia e il numero dei parametri non conformi, nonché l'entità di tali superamenti e sulla sua successiva attribuzione in una classe di pericolo (da assente a Molto alto) (Tabella 8).

### 6.1.10 Uso del suolo

L'iniziativa Corine Land Cover (CLC) è nata a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela. La prima strutturazione del progetto CLC risale al 1985 quando il Consiglio delle Comunità Europee, con la Decisione 85/338/EEC, vara il programma CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) per dotare l'Unione Europea, gli Stati associati e i paesi limitrofi dell'area mediterranea e balcanica di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente.

Si riporta di seguito l'aggiornamento del CLC anno 2016 (fonte Database Regione Toscana), dove si evidenzia il livello 523 "corpi idrici – acque marittime – mari e oceani" interessato dalle opere in progetto.

La realizzazione delle opere foranee e delle casse di colmata comporterà una modifica dell'uso del suolo nelle aree di intervento, che saranno classificabili come **CLC 123 "superfici artificiali – zone industriali, infrastrutturali – aree portuali"**.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

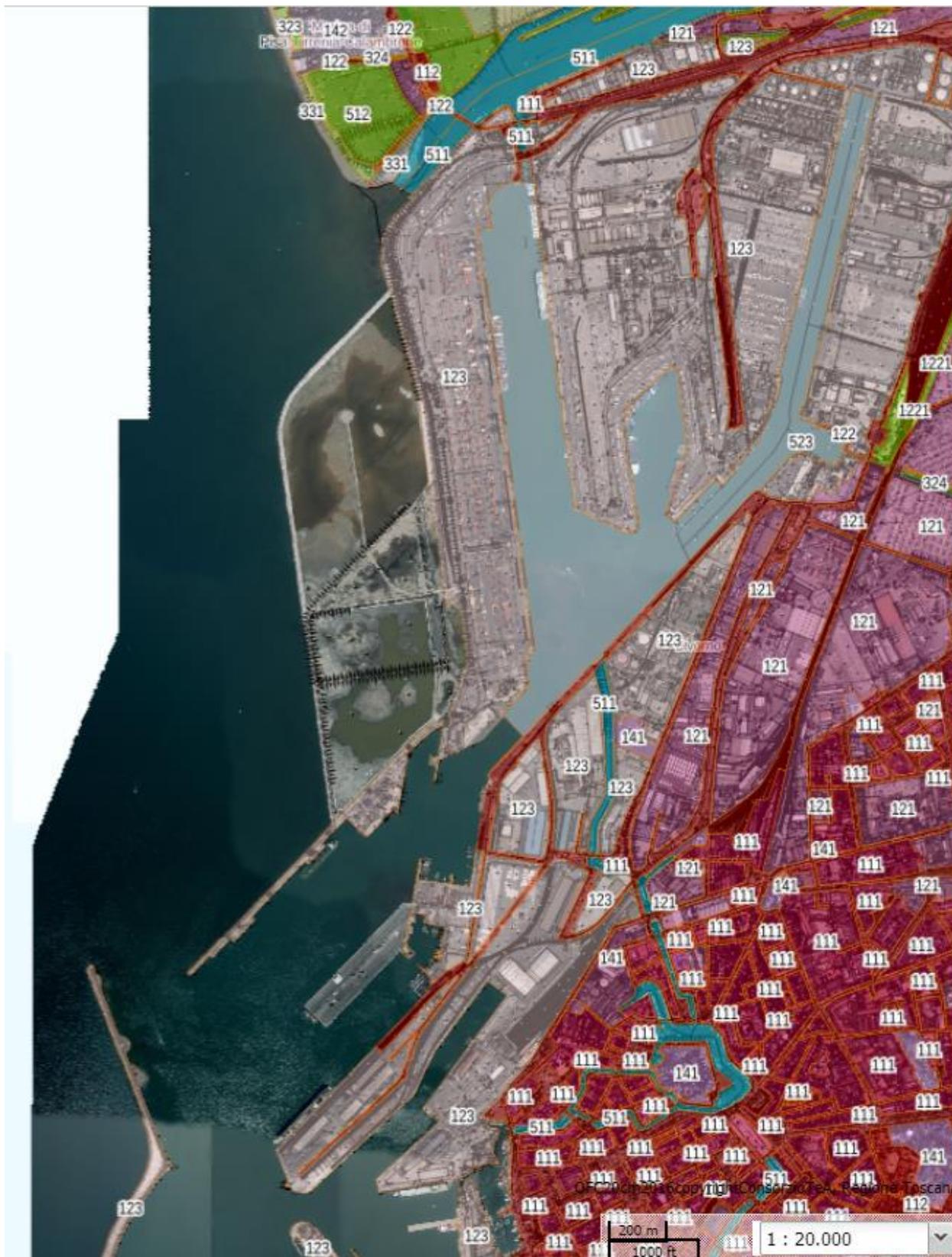


Figura 110: mappa Corine Land Cover (2016) (fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopia/usocoperturasuolo.html>)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 6.2 Ambiente idrico

### 6.2.1 *Dimanica litoranea e morfologia costiera*

Le tematiche su cui la realizzazione della Piattaforma Europa può potenzialmente impattare possono essere inquadrare in tre macrocategorie:

- evoluzione morfologica del litorale dalla foce dell'Arno al porto di Livorno: le opere previste possono produrre una modifica nella dinamica litoranea introducendo degli squilibri sull'evoluzione della linea di riva;
- qualità delle acque: le opere previste possono produrre una variazione dei pattern di dispersione delle torbide del canale Scolmatore, determinando delle variazioni nei tassi di torbidità e di sedimentazione (tale aspetto risulta di particolare importanza rispetto alle praterie di *Posidonia Oceanica* presenti al largo del porto di Livorno, in prossimità della foce dello Scolmatore stesso);
- trasporto solido in ambito portuale: le opere previste produrranno una variazione del regime di circolazione delle acque portuali e dello Scolmatore, determinando una modifica dei campi di deposizione dei sedimenti all'interno e all'esterno del bacino portuale.

Con riferimento alle tre macrocategorie sopra citate va comunque tenuto presente che allo stato attuale:

- la dinamica del trasporto solido locale lungo il litorale dalla foce dell'Arno al porto di Livorno, alimentata in passato dall'apporto solido fluviale proveniente da foce Arno, è oggi legata sostanzialmente all'apporto solido dei litorali sopraflutto. Il trasporto solido in prossimità di foce Arno è diretto da Nord verso Sud e tende a diminuire verso Sud; le spiagge a Nord sono infatti in erosione, mentre quelle più a Sud sono progressivamente più stabili.
- la presenza dello scolmatore dell'Arno, necessario per la sicurezza idraulica del basso corso del fiume, determina sostanziali anomalie deposizionali nei fondali antistanti, dove la prateria di fanerogame è in evidente regressione, presumibilmente proprio per gli anomali tassi di torbidità e sedimentazione;
- la commistione tra le acque portuali e quelle dello scolmatore determina una forte sedimentazione nei bacini portuali.

### 6.2.2 *Trasporto solido*

Nel dettaglio per quanto riguarda il **trasporto solido** lungo il litorale è stato eseguito un approfondito lavoro di raccolta e rianalisi degli studi pregressi e di analisi del trasporto solido potenziale sulla base del clima meteomarinico locale (cfr. Elaborato *D002-Studio morfologico di base*).

I risultati ottenuti hanno evidenziato che i fenomeni di erosione, tutt'ora in corso, con lo smantellamento del delta fluviale hanno avuto inizio dal 1850, in quanto con la diminuzione dell'apporto solido fluviale, l'approvvigionamento dei sedimenti e la loro distribuzione lungo il litorale da parte del moto ondoso è avvenuta soprattutto a spese dello smantellamento del delta dell'Arno.

L'ipotesi di versare presso la foce dell'Arno parte del materiale dragato (quello di natura prevalentemente sabbiosa e idoneo al ripascimento) deriva da considerazioni di carattere geomorfologico ed ambientale, oltre che tecnico ed economico. Nel caso specifico, l'intervento sinergico

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

tra la realizzazione della nuova Piattaforma Europa e la salvaguardia del litorale pisano rappresenta il razionale sfruttamento della risorsa sedimentaria, di particolare importanza in un contesto di crisi generalizzata, determinata dalla scarsità di apporti fluviali e dall'innalzamento del livello del mare.

Le considerazioni che motivano l'intervento sono le seguenti:

1. il sedimento dragato rappresenta una risorsa; più precisamente, una risorsa derivante dai processi legati alla dinamica litoranea, che in passato ha portato i sedimenti di origine terrigena e litoranea a depositarsi a tergo delle Secche della Meloria (per un effetto analogo alla formazione dei tomboli);
2. la ricostruzione della spiaggia sommersa è fondamentale per la salvaguardia della spiaggia emersa, sia per il complessivo incremento del budget sedimentario del litorale che per la riduzione dell'attacco ondoso sulla spiaggia emersa, determinato dall'incremento del frangimento sulla ridotta profondità della spiaggia sommersa;
3. la crisi del litorale pisano è determinata dalla riduzione dell'apporto solido fluviale del fiume Arno, la cui portata solida in epoca recente è stata stimata in 1.8 milioni di metri cubi annui (periodo 1983-1993; Pranzini e Sogliocco, 1993); la percentuale di sabbie risulta tuttavia minima (circa 20%; Milano, 1994) e l'apporto di sabbie residuo è oggi dell'ordine di poche decine di migliaia di metri cubi;
4. si stima che l'apporto solido fluviale, prima della fase di regressione della cuspidè fociva, avesse raggiunto valori abbondantemente superiori, dell'ordine di 4 milioni di metri cubi annui (Pranzini, 2019); partendo da tale presupposto, un consistente apporto artificiale non solo è utile al ripristino morfologico della costa, ma rientra nell'ordine di grandezza della dinamica naturale precedente agli interventi antropici sull'asta fluviale; la presumibile disponibilità di sedimenti compatibili è dell'ordine di alcuni milioni di metri cubi, costituiti da materiale che ha sostanzialmente la medesima origine (apporto fluviale/litoraneo).

A difesa dell'abitato di Marina di Pisa sono state realizzate opere di varia tipologia: prevalentemente scogliere (barriere distaccate e radenti), di notevoli dimensioni, per un tratto della lunghezza di 2.5 km; in totale si rilevano 10 barriere distaccate parallele alla riva. La realizzazione di queste opere ha permesso di stabilizzare la linea di riva ma non di impedire l'erosione dei fondali antistanti. Al piede esterno delle scogliere parallele si raggiungono a tutt'oggi anche i 7 m di fondale.

La politica di difesa dei litorali toscani negli ultimi anni ha subito un lento ma efficace cambiamento grazie all'aggiornamento del quadro normativo: si è passati dal sistema di difesa rigido, imposto dall'urgenza di difendere i centri abitati e le infrastrutture costiere, a metodologie di riequilibrio dei litorali basate sulla prevenzione del fenomeno erosivo e sulla progettazione di interventi che prevedessero anche azioni di riequilibrio della spiaggia (ripascimento artificiale).

Allo stato attuale il regime del trasporto solido è ben documentato e caratterizzato da una dinamica convergente verso il tratto centrale del litorale, quindi da foce Arno verso Sud e da foce Scolmatore verso Nord. Il punto di convergenza si trova nella parte meridionale del litorale di Tirrenia, che infatti risulta stabile o in leggero avanzamento.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Al fine di indagare nel maggiore dettaglio possibile le fenomenologie sopra citate è stato condotto uno studio mediante modellazione matematica, analizzando le problematiche esistenti allo stato attuale in relazione agli aspetti citati e analizzando quindi gli impatti prodotti dalla configurazione progettuale, individuando le più opportune ottimizzazioni e misure di mitigazione necessarie.

Nel dettaglio sono state eseguite delle simulazioni, utilizzando il software Delft3D, relativamente alla circolazione idrodinamica e al trasporto solido indotti dal moto ondoso e relativamente agli effetti delle portate di piena dello Scolmatore d'Arno.

Le simulazioni sono state eseguite sia in configurazione attuale che in due diverse configurazioni di progetto 1 e 2; la prima si riferisce alla soluzione progettuale così come individuata dal Documento Preliminare alla Progettazione e la seconda al layout modificato dagli scriventi, in accordo con l'AdSP, inserendo la chiusura del varco nella Diga Nord.

Lo studio della circolazione e del trasporto è stato eseguito con riferimento ad eventi ritenuti significativi per il litorale di studio, caratterizzati da durata di 1 giorno con direzione di provenienza pari a 250°N (che rappresenta la direzione prevalente), 170°N e 290°N (Tabella 9); le simulazioni sono state effettuate a fondo mobile assumendo per i sedimenti al fondo un diametro mediano uniforme pari a 200 µm (valore medio in base ai dati sedimentologici disponibili).

Caso	Configurazione	Mareggiata	Durata
Circ 1	Stato di fatto	250°N	1 g/anno
Circ 2	Progetto Configurazione 1	250°N	1 g/anno
Circ 3	Progetto Configurazione 2	250°N	1 g/anno
Circ 4	Stato di fatto	170°N	1 g/anno
Circ 5	Progetto Configurazione 1	170°N	1 g/anno
Circ 6	Progetto Configurazione 2	170°N	1 g/anno
Circ 7	Stato di fatto	290°N	1 g/anno
Circ 8	Progetto Configurazione 1	290°N	1 g/anno
Circ 9	Progetto Configurazione 2	290°N	1 g/anno

Tabella 9 - Scenari analizzati nello studio della circolazione idrodinamica e del trasporto solido dei sedimenti in sospensione.

**I risultati ottenuti hanno evidenziato come la realizzazione dell'opera abbia un limitato impatto sul trasporto solido litoraneo, governato principalmente dall'influenza delle Secche della Meloria.**

Nel dettaglio, il confronto tra lo stato di fatto e le due configurazioni di progetto (Figura 111 e Figura 112) mette in evidenza come **l'entità del trasporto solido non si modifichi apprezzabilmente nella parte centrale e settentrionale del tratto di litorale in esame, mentre si riduce nel tratto più a Sud, per un'estensione di circa 3.5 km a partire dalla foce dello Scolmatore, dove le nuove opere attenuano moto ondoso e correnti litoranee.**

La minore quantità di sedimenti in sospensione, dovuta appunto a tale attenuazione, **determina un minore impatto della mareggiata sull'evoluzione morfologica locale del litorale.** Dal momento che le

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

opere portuali attuali determinano già allo stato attuale la completa interruzione delle correnti e del trasporto solido litoraneo, non si ravvisa il rischio di un sostanziale deficit di apporto sedimentario. Va comunque segnalato che, in un tratto della lunghezza di circa 3.5 km a Nord dello Scolmatore, la riduzione del trasporto solido litoraneo diretto verso Nord **potrebbe produrre un locale squilibrio rispetto alla dinamica attuale, con un incremento dei processi deposizionali a ridosso della foce dello Scolmatore ed un corrispondente incremento di quelli erosivi nella parte più settentrionale.**

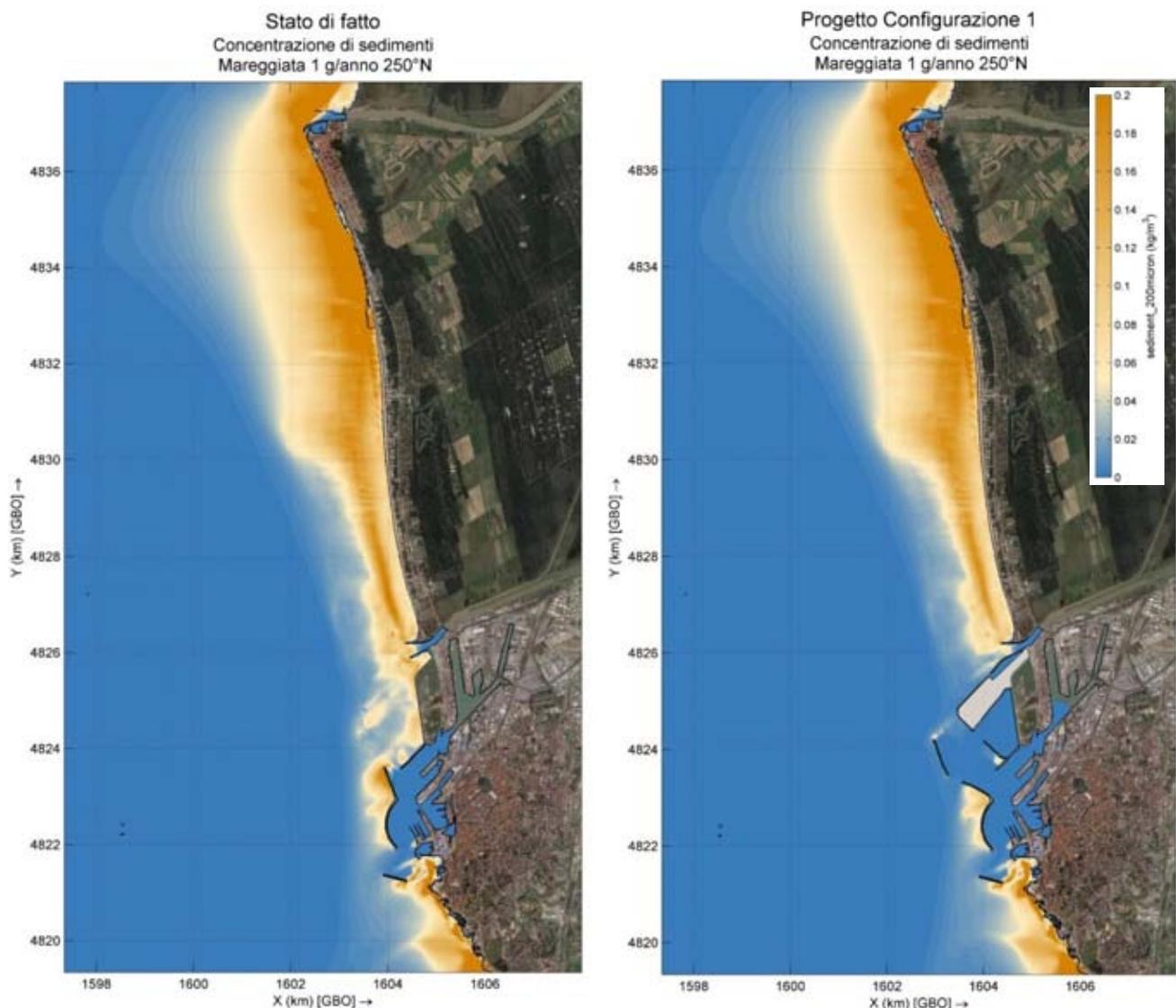


Figura 111 – Concentrazione dei sedimenti sabbiosi in sospensione per la mareggiata di Ponente nello stato di fatto (a sinistra) e in configurazione 1 (a destra)

I risultati evidenziano inoltre che (Figura 112), per le due configurazioni di progetto, è **apprezzabilmente ridotto il trasporto dei sedimenti nello specchio d'acqua prospiciente la foce dello Scolmatore** e, ovviamente, in quello immediatamente a Sud della foce, che è occupato dalle nuove opere e da esse fisicamente separato dalla spiaggia.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Questa circostanza è verosimilmente indicativa del fatto che, ad opere portuali realizzate, dovrebbe **diminuire l'interrimento dei bacini portuali**, mentre dovranno proseguire le manutenzioni della foce dello Scolmatore. Per tale intervento periodico, nonché per compensare l'eventuale squilibrio della dinamica litoranea, si renderà quindi presumibilmente **necessario il trasporto, ovvero il refluito, dei sedimenti presenti nella zona di foce verso le aree potenzialmente in erosione entro una distanza massima di 3.5 km verso Nord**.

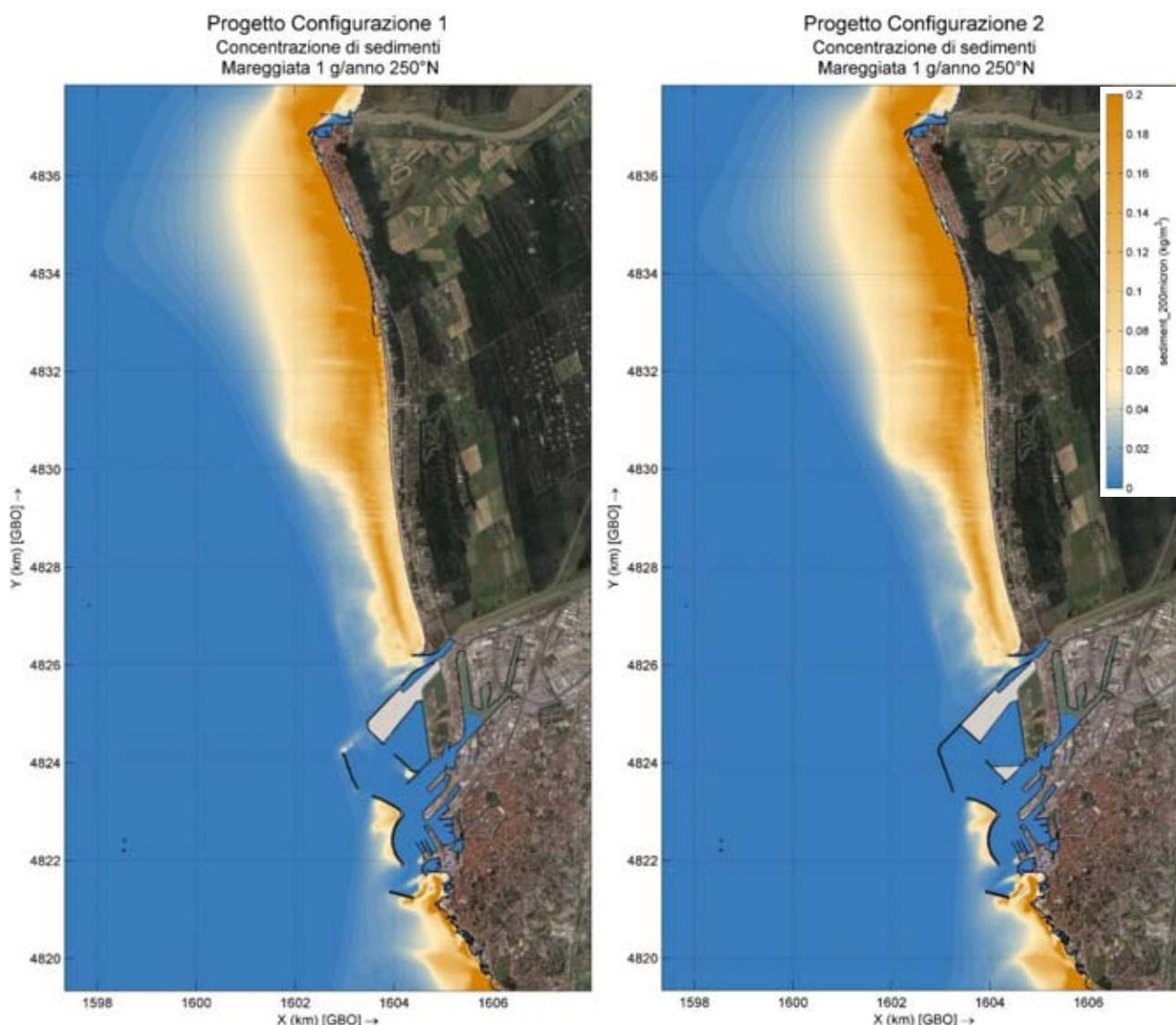


Figura 112 – Concentrazione dei sedimenti sabbiosi in sospensione per la mareggiata di Ponente nella configurazione 1 (a sinistra) e in configurazione 2 (a destra)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Il bilancio del trasporto solido litoraneo, in termini di  $m^3/s$  di portata solida, effettuato lungo 8 sezioni ortogonali al litorale distanziate circa 800 m l'una dall'altra ed estese dalla riva fino alla batimetrica di -5.0 m s.m.m. (Figura 113), ha mostrato come **l'effetto delle nuove opere si esaurisca entro circa 3 km a Nord dello Scolmatore**.

Il grafico riportato in Figura 114 mostra il trasporto solido generato dalla mareggiata proveniente da  $250^\circ N$ , direzione alla quale è associata la quasi totalità dell'energia del moto ondoso; il grafico evidenzia come il trasporto solido per tutte le configurazioni analizzata sia diretto verso Nord in tutto il tratto che compete alle prime 5 sezioni (circa 3.6 km), per poi assumere direzione variabile in corrispondenza delle sezioni successive. **Si rileva tuttavia che il trasporto nelle due configurazioni di progetto (per le quali si ottengono risultati praticamente identici) è inferiore, o di verso contrario a ridosso della foce, a quello relativo allo stato di fatto nel tratto che compete alle prime 4÷5 sezioni.**

Queste sezioni individuano quindi la zona in cui la **presenza delle opere in progetto ha influenza sul trasporto solido litoraneo**: ad opere realizzate, proprio lungo questo tratto di litorale sarà verosimilmente diverso il regime del trasporto solido e l'evoluzione della linea di riva.

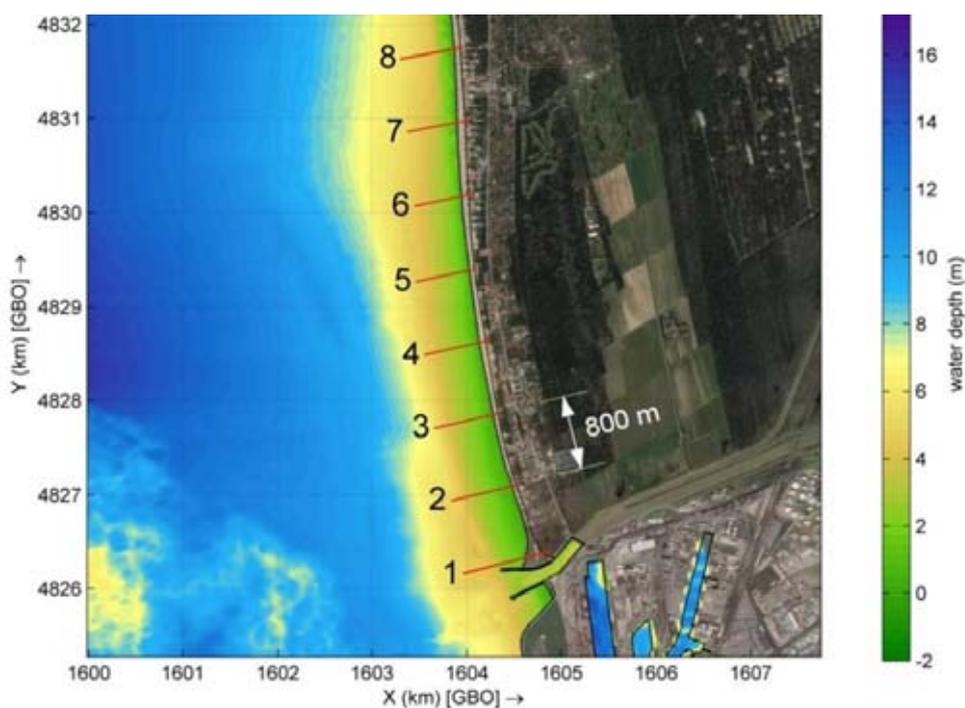


Figura 113 – Sezioni utilizzate per i bilanci della portata solida lungo il litorale dallo Scolmatore alle spiagge di Tirrenia

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

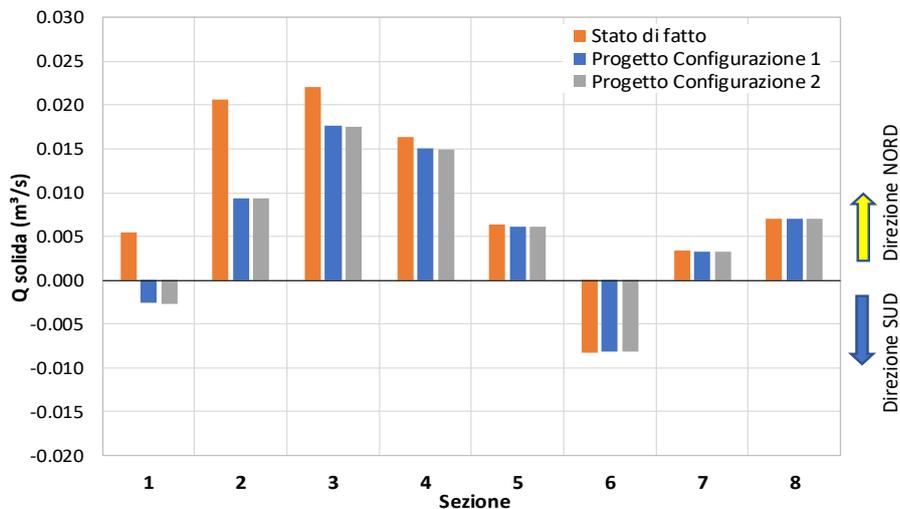


Figura 114 – Portata solida nelle sezioni individuate in Figura 113, nelle diverse configurazioni, per la mareggiata di Ponente

### 6.2.3 Torbidità

È stato eseguito uno studio specifico su modello anche per quanto concerne **le dinamica delle acque e della torbidità legate alle portate di piena dello Scolmatore**; lo studio è stato finalizzato alla valutazione degli impatti delle torbide fluviali e, soprattutto, della variazione del loro regime sulla praterie di *Posidonia Oceanica* presenti al largo del porto di Livorno, in prossimità della foce dello Scolmatore,.

Le aree occupate dalle fanerogame in buono stato di conservazione si trovano ad oggi ad una distanza di almeno 2.5 km dalla foce dello Scolmatore, su fondali aventi una profondità di circa -10 m s.m.m. o inferiore (Figura 115). Il fatto che questa specie target proliferi nelle aree dove è stata censita è spiegabile anche grazie ad alcune foto satellitari recentemente scattate in concomitanza di un evento meteo-marino intenso, caratterizzato anche dalle piene dei principali corsi d'acqua toscani, dove è possibile apprezzare le traiettorie dei plume di torbida provenienti dai fiumi. L'evento in questione è quello che ha investito la regione nei primi giorni di febbraio 2019 (Figura 116). Le immagini riportate mostrano la traiettoria del plume di torbida proveniente dallo Scolmatore che si avvicina alle aree dove è presente la *Posidonia Oceanica* per poi deviare verso Nord nel suo diffondersi verso il largo. L'immagine successiva, sulla coda dell'evento, mostra come la torbidità sia ormai circoscritta nei pressi della foce, mentre in mare aperto il plume si è diffuso e non mostra più una netta frontiera di separazione tra acque fluviali e marine.

Le foto rappresentano in realtà solo i sedimenti coesivi in sospensione nello strato superficiale di acqua dolce uscente alle foci fluviali, ma è più che probabile che a quanto rappresentato si associ anche una più complessa dinamica dei sedimenti incoerenti che si sviluppa parallelamente per effetto dell'idrodinamica locale e delle correnti di densità, e che ha determinato nel tempo anomali tassi di sedimentazione negli specchi acquei antistanti la foce dello Scolmatore, contribuendo alla regressione del fronte litorale della prateria di fanerogame.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 115 – Biocenosi bentoniche del Tirreno toscano (Servizio Cartografico della Regione Toscana)



Figura 116 – Immagini satellitari ESA Sentinel-2 raccolte il 3 febbraio (a sinistra) e il 6 febbraio 2019 (a destra). La risoluzione è di 10 m e sono state evidenziate la batimetrica -10 m s.m.m. e l'areale della Posidonia

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Le mappe riportate nelle figure seguenti mostrano, per ciascuna delle portate ipotizzate alla foce dello Scolmatore (414 m<sup>3</sup>/s e 1000 m<sup>3</sup>/s), per gli stati di mare analizzati (calma e mareggiate con onde di durata 1 giorno/anno con provenienza da 250°N, 170°N e 290°N) e per le 3 configurazioni considerate (Stato di fatto, Progetto Configurazione 1 e Progetto Configurazione 2) i risultati delle simulazioni, in termini di distribuzione della concentrazione di sedimenti in sospensione (kg/m<sup>3</sup>). Ogni mappa riporta i contorni delle aree sensibili dove è presente la *Posidonia Oceanica*; in particolare, le linee a tratto continuo rappresentano le aree dove la presenza della specie è indicata nel rilievo geomorfologico del 2016, mentre le linee tratteggiate (che coincidono, di fatto, con l'isobata -10 m s.m.m.) delimitano a loro volta le zone all'esterno dell'area del rilievo dove, per continuità, la presenza della *Posidonia* è stata ritenuta molto probabile.

Caso	Configurazione	Mareggiata	Piena Scolmatore
Scolm 1	Stato di fatto	calma	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 2	Progetto Configurazione 1	calma	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 3	Progetto Configurazione 2	calma	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 4	Stato di fatto	calma	1000 m <sup>3</sup> /s
Scolm 5	Progetto Configurazione 1	calma	1000 m <sup>3</sup> /s
Scolm 6	Progetto Configurazione 2	calma	1000 m <sup>3</sup> /s
Scolm 7	Stato di fatto	250°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 8	Progetto Configurazione 1	250°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 9	Progetto Configurazione 2	250°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 10	Stato di fatto	170°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 11	Progetto Configurazione 1	170°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 12	Progetto Configurazione 2	170°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 13	Stato di fatto	290°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 14	Progetto Configurazione 1	290°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s
Scolm 15	Progetto Configurazione 2	290°N - 1 g/anno	414 m <sup>3</sup> /s

Tabella 10 -Scenari analizzati nello studio dell'interferenza del progetto con le portate di piena dello Scolmatore d'Arno.

Per le mappe che rappresentano la dinamica dispersiva in condizioni di mare calmo, sono stati estratti 3 diversi istanti temporali significativi per ogni Configurazione.

Si evidenzia che nelle figure seguenti è rappresentato con tratteggio bianco il perimetro del sito Rete Natura 2000 ZSC IT5160018 – Secche della Meloria.

In Figura 3.10 è riportata la dispersione del plume per lo **stato di fatto** con mare calmo e portata di 414 m<sup>3</sup>/s. Nei vari istanti è possibile osservare come **il getto di torbida proveniente dallo Scolmatore si estenda verso il mare fino a circa 5 km dalla foce, lambendo il bordo settentrionale dell'area occupata dalla Posidonia**. La conformazione del getto è quasi simmetrica, caratterizzata dalla formazione di due vortici speculari, uno a Nord e uno a Sud della foce. La concentrazione di sedimenti presenti nel plume, inizialmente pari a 500 mg/l, si riduce via via che il plume si disperde in mare.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Stato di fatto - Mare calmo +  $Q_{scolm} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$

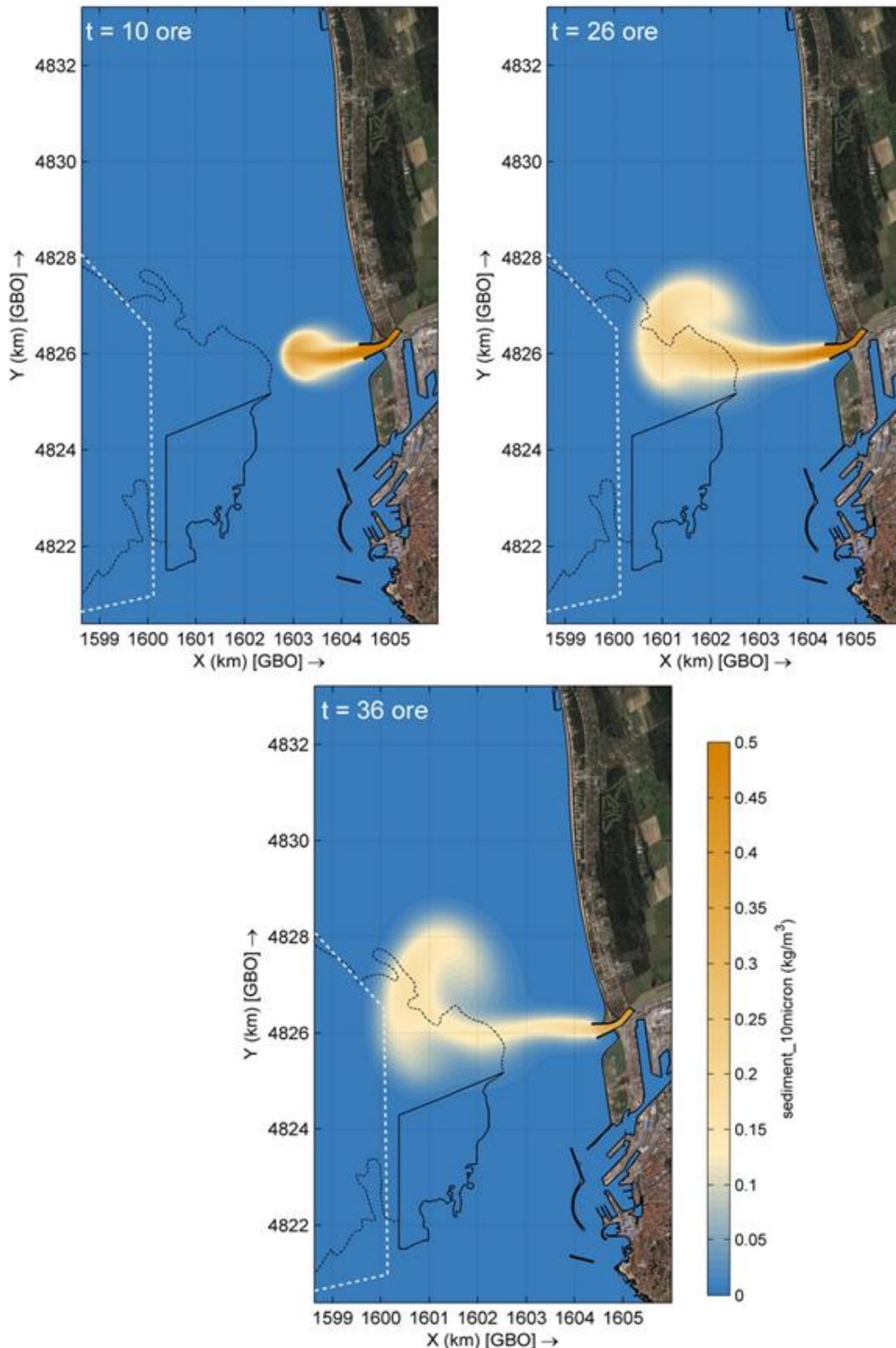


Figura 3.10 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (Stato di fatto, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Le **configurazioni di progetto** sono riportate in Figura 3.11 e Figura 3.12; esse forniscono risultati quasi analoghi tra loro, ma con alcune differenze rispetto allo stato di fatto. In particolare, la presenza delle nuove opere portuali inibisce la formazione del vortice meridionale e induce il getto ad assumere una traiettoria diretta maggiormente verso Sud e ad interessare in parte anche porzioni più meridionali dell'areale della Posidonia. L'asimmetria nel campo delle correnti si riflette sulla distribuzione della concentrazione di sedimenti in sospensione, riportata nelle mappe: il plume tende infatti a diffondersi maggiormente sul suo lato settentrionale e a restare invece più contenuto sul lato meridionale.

L'estensione del plume verso il largo è leggermente più contenuta rispetto allo stato di fatto, essendo ridotta di almeno 500 m, mentre le concentrazioni di sedimenti sulle aree sensibili sono di fatto analoghe nei due casi. **La presenza delle nuove opere portuali non modifica quindi la dinamica della torbida fluviale, che peraltro già allo stato attuale manifesta alcuni elementi di criticità rispetto all'impatto sulla prateria di fanerogame.**

Vale comunque la pena di osservare che la portata scolmata corrisponde ad un evento con tempo di ritorno dell'ordine dei 5 anni; si tratta quindi di un evento che non può considerarsi ordinario e che impatta quindi in misura relativamente limitata sulla morfologia dei fondali. L'ipotesi di assenza di vento, onda e corrente, inoltre, rende questa prima analisi molto "accademica" e utile a comprendere i caratteri generali del processo più che a quantificarne le conseguenze.

La precipitazione di sedimenti sul fondale conseguente ai tre scenari simulati per le diverse configurazioni (Figura 3.13) mostra come i **trend di sedimentazione siano pressoché identici per le due configurazioni di progetto e come entrambe si discostino moderatamente dallo stato di fatto con un leggero spostamento verso Sud dell'area di sedimentazione**, che risulta più concentrata attorno alla foce e caratterizzata, peraltro, da coltri molto modeste.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

### Progetto Configurazione 1 - Mare calmo + $Q_{scolm} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$

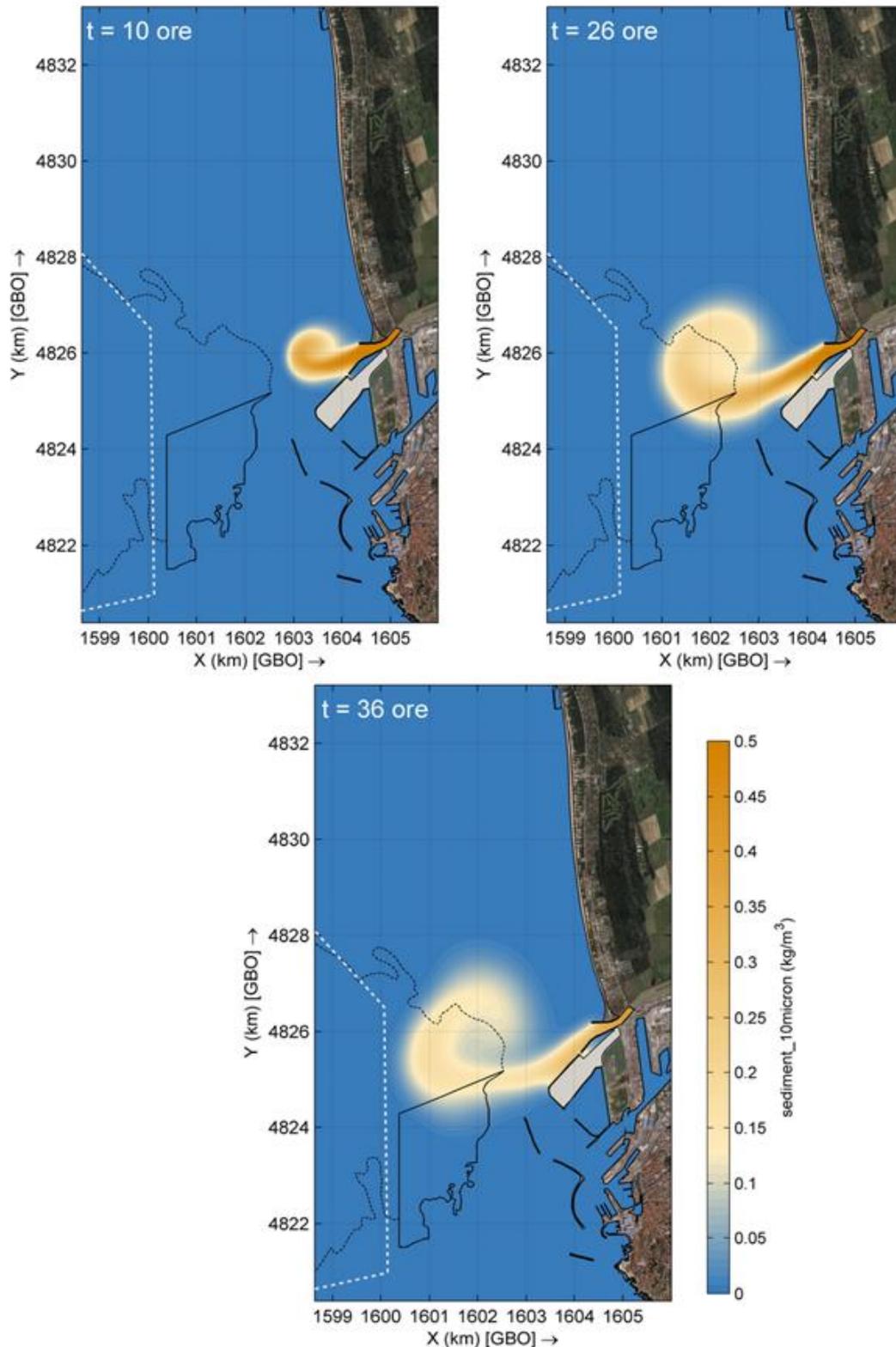


Figura 3.11 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (Configurazione di progetto 1, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

### Progetto Configurazione 2 - Mare calmo + $Q_{\text{scolm}} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$

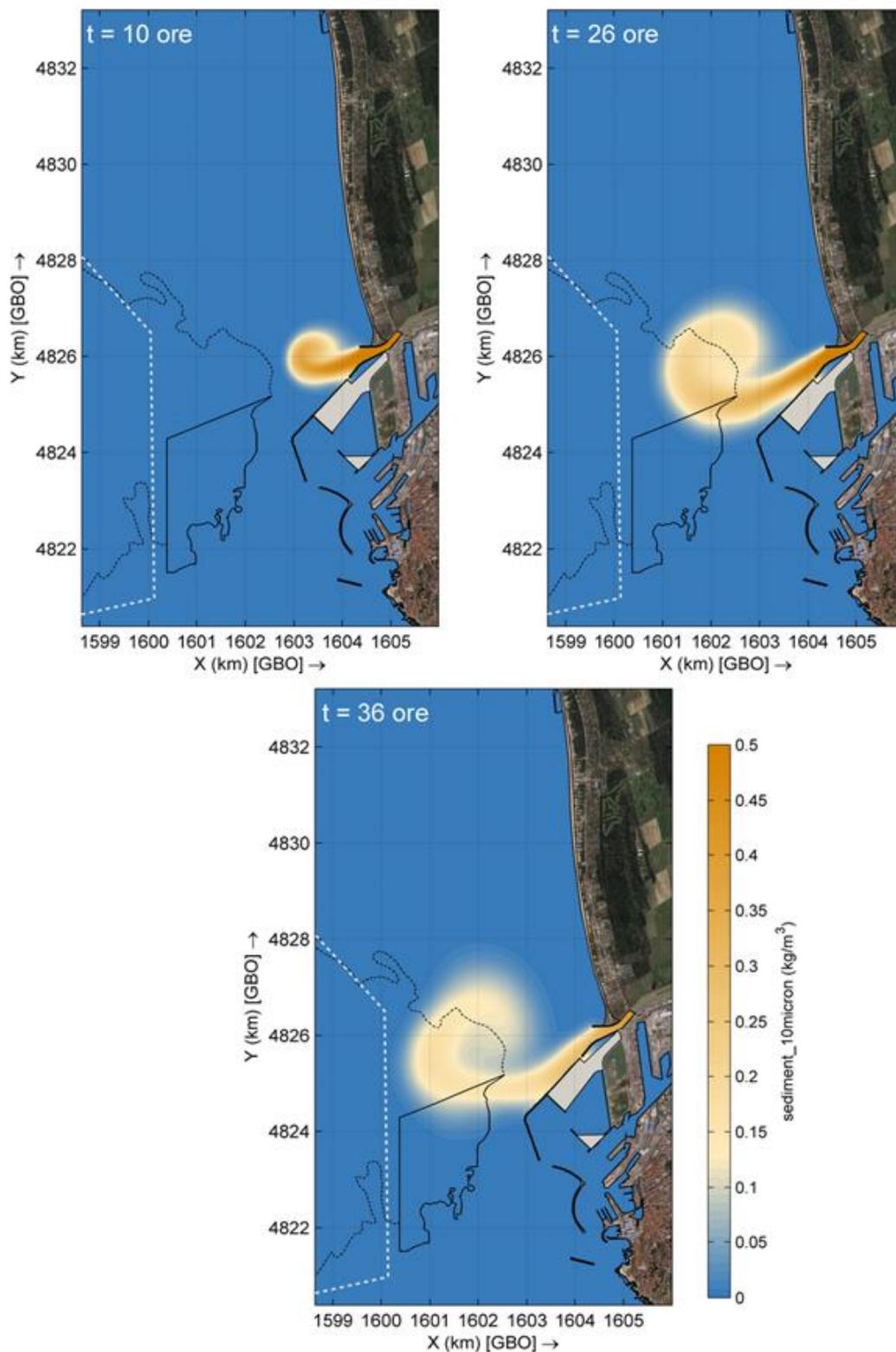


Figura 3.12 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (Configurazione di progetto 1, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{\text{sed}} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Confronto tra configurazioni - Mare calmo +  $Q_{scolim} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$

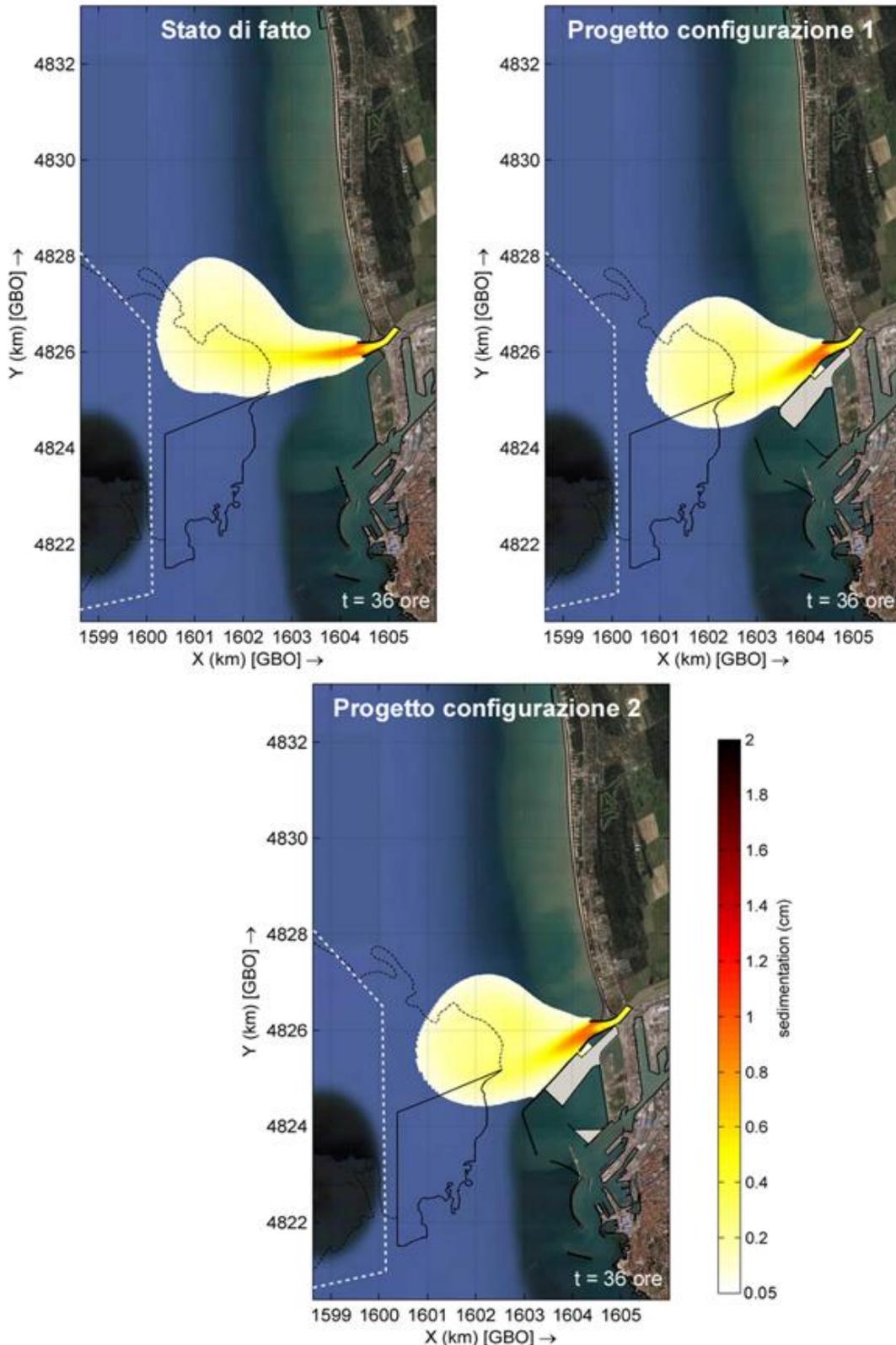


Figura 3.13 – Precipitazione dei sedimenti fluviali coesivi a seguito della piena dello Scolmatore d’Arno (Configurazioni a confronto, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Lo stesso tipo di analisi è stato ripetuto sulle 3 configurazioni per il caso, più raro, di un'onda di piena sullo Scolmatore con valore massimo di 1000 m<sup>3</sup>/s (associabile ad un tempo di ritorno dell'ordine dei 30 anni).

I risultati sono riportati nelle figure da Figura 3.14 a Figura 3.16. Rispetto al caso precedente, **per tutte le configurazioni si nota che l'estensione del plume verso il largo si incrementa fino a circa 7 km dalla foce e va ad interessare i fondali fino a profondità dell'ordine di -10 m s.m.m..** Le concentrazioni in sospensione e la loro distribuzione risultano tuttavia molto simili producendo però effetti quasi analoghi per tutte le 3 configurazioni analizzate. Anche in questo scenario, come spiegato in precedenza, la traiettoria del plume nelle configurazioni di progetto è spostata leggermente più a Sud (anche se in misura molto meno evidente che per la portata inferiore) rispetto allo stato di fatto.

La precipitazione di sedimenti sul fondale conseguente ai tre scenari simulati per le diverse configurazioni (Figura 3.17) mostra anche in questo come i trend di sedimentazione siano pressoché identici per le due configurazioni di progetto e come entrambe si discostino dallo stato di fatto per la minore estensione verso il largo e lo spostamento verso Sud dell'area di sedimentazione. Le coltri di deposito, per un tempo di ritorno dell'ordine dei 30 anni, sono leggermente più elevate e comunque dell'ordine del centimetro per l'idrogramma simulato. Ovviamente tutte queste considerazioni vanno pesate alla luce degli eventi, relativamente infrequenti (mediamente una volta ogni 2 anni), in cui si è verificata l'attivazione dello scolmatore.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

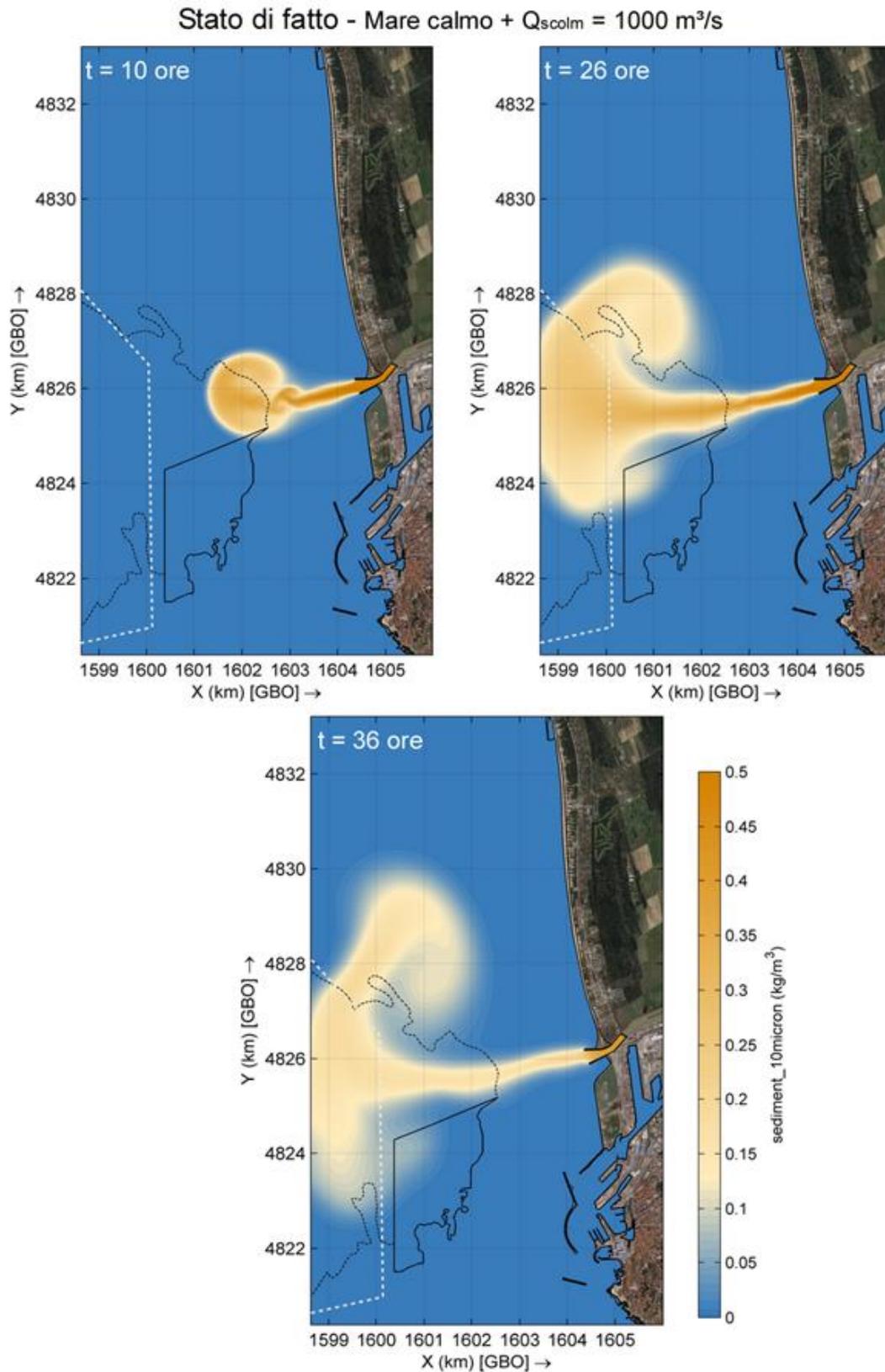


Figura 3.14 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (Stato di fatto, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{\text{sed}} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

### Progetto Configurazione 1 - Mare calmo + $Q_{\text{scolm}} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$

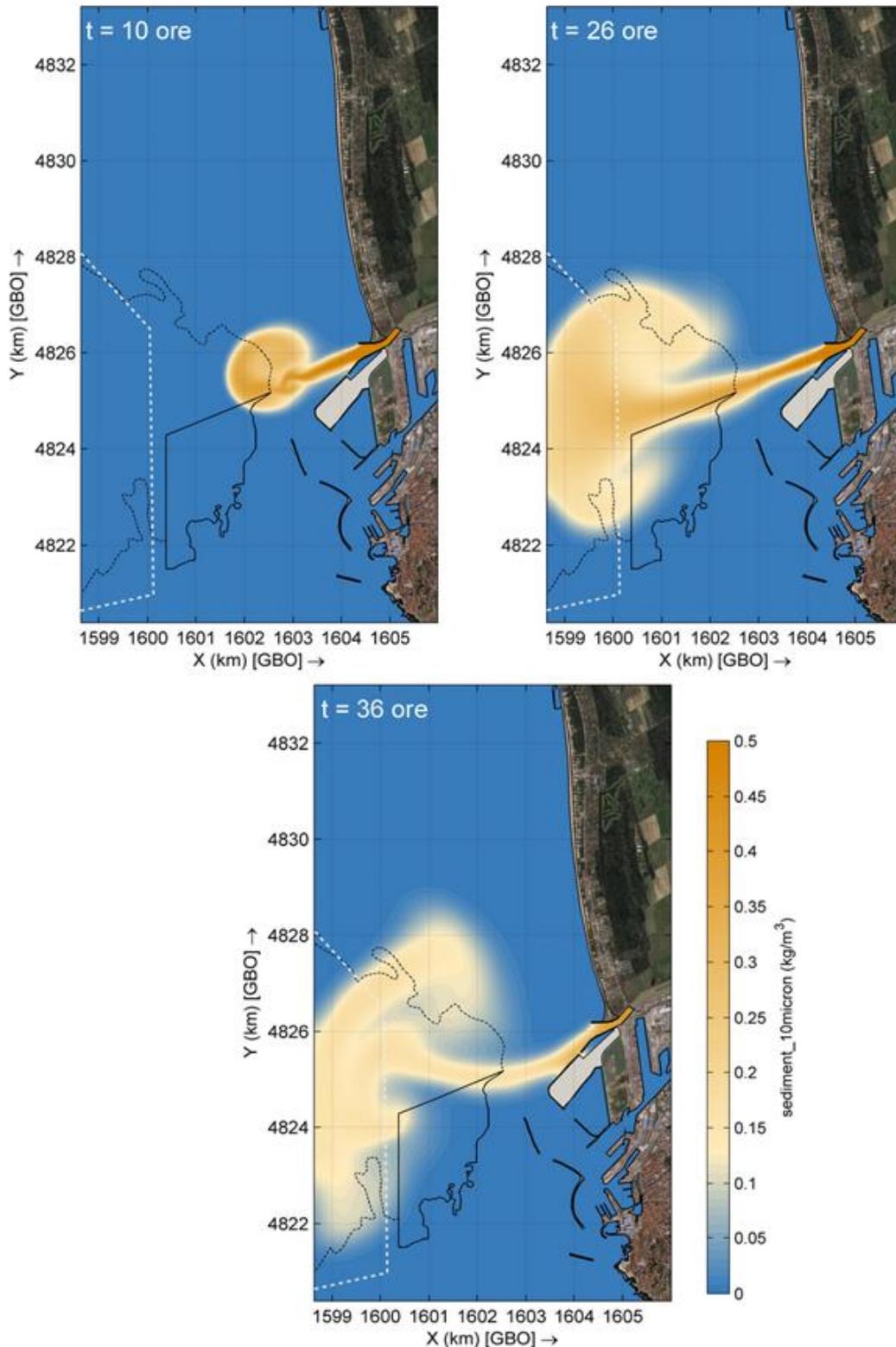


Figura 3.15 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (Configurazione di progetto 1, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{\text{sed}} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Progetto Configurazione 2 - Mare calmo +  $Q_{scolm} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$

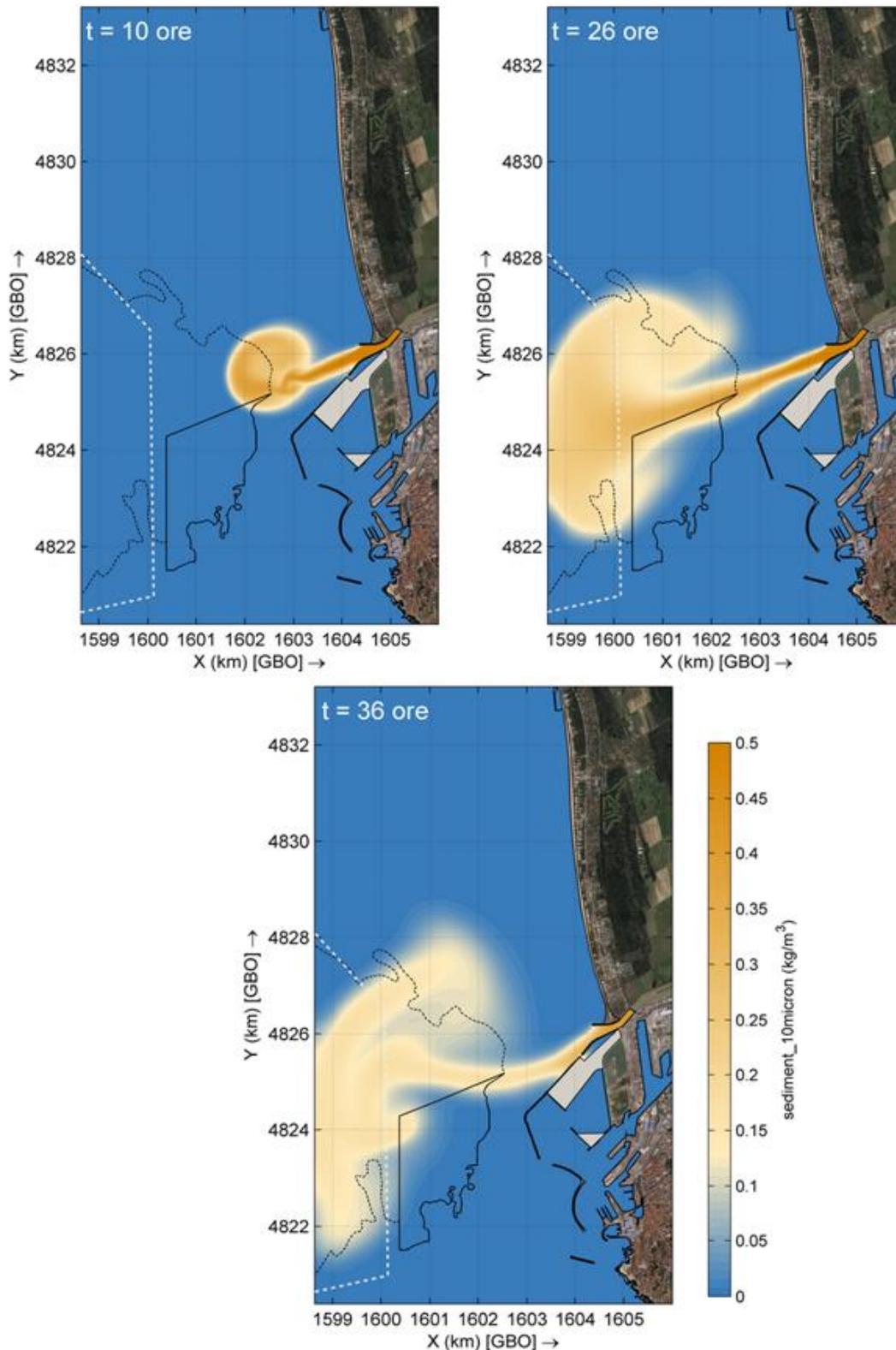


Figura 3.16 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (Configurazione di progetto 2, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Confronto tra configurazioni - Mare calmo +  $Q_{scolm} = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$

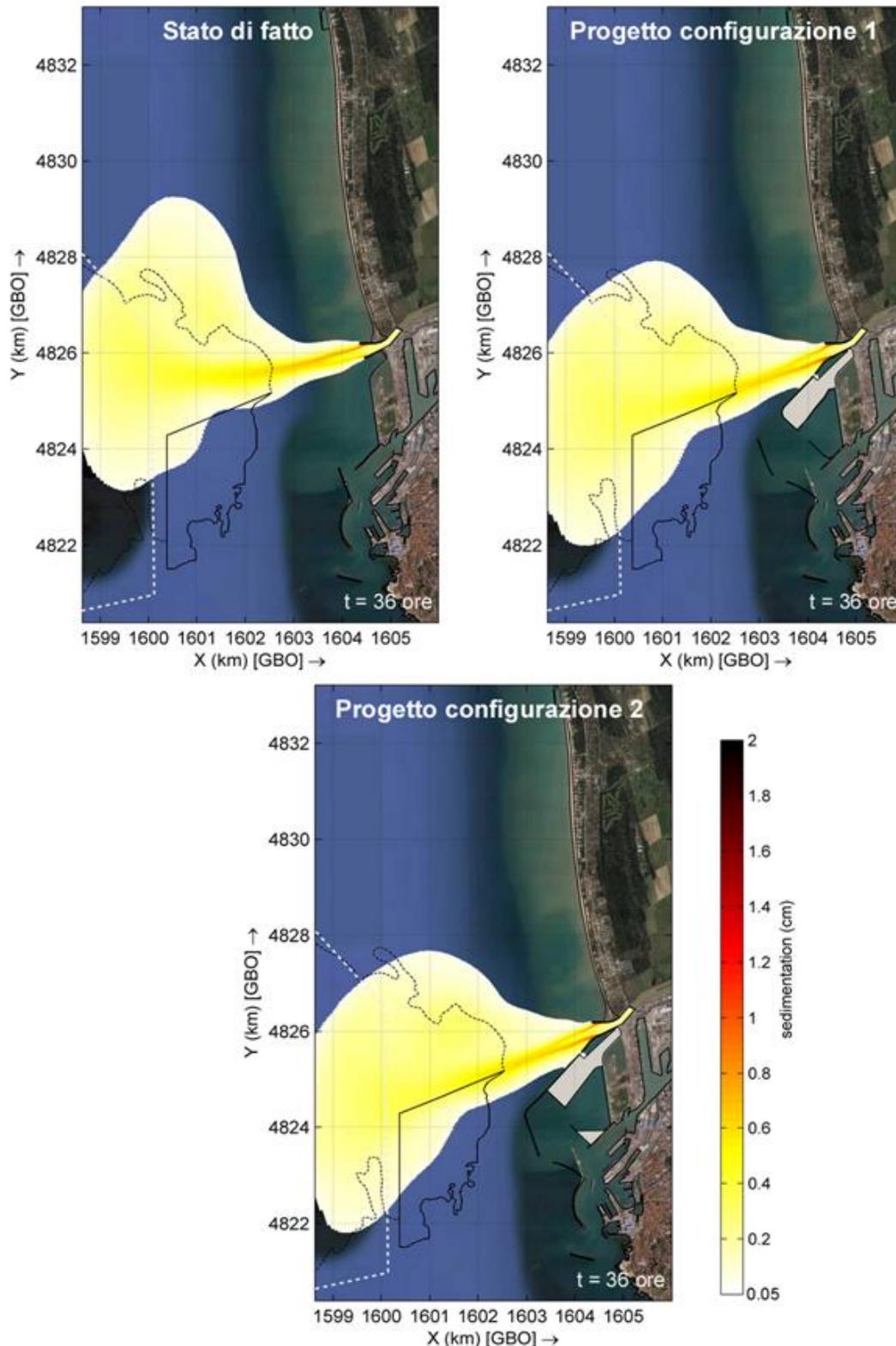


Figura 3.17 – Precipitazione dei sedimenti fluviali coesivi a seguito della piena dello Scolmatore d’Arno (Configurazioni a confronto, assenza di onda e corrente litoranea,  $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Successivamente, sono stati considerati gli scenari di piena (con la sola portata massima dello Scolmatore di 414 m<sup>3</sup>/s) in concomitanza con le mareggiate da Ponente (250°N), Mezzogiorno (170°N) e Maestrale (290°N); i risultati delle simulazioni sono riportati da Figura 3.18 a Figura 3.20. In questi scenari si è tenuto conto di vento, onda e corrente, ottenendo risultati sostanzialmente diversi da quelli in assenza di tali forzanti.

Per la mareggiata di **Ponente** (Dir=250°N, Hs=4.31 m, Tp=9.4 s), le mappe di confronto tra le varie configurazioni (cfr. Figura 3.18) mettono in evidenza che il **plume proveniente dallo Scolmatore non si diffonde verso il largo, ma viene schiacciato verso la costa** per l'azione del moto ondoso e delle correnti ad esso associate. Il plume, in questo caso, non interessa di fatto le aree sensibili.

Il confronto tra i risultati relativi allo stato di fatto e alle configurazioni di progetto evidenzia inoltre alcune differenze sulla dinamica litoranea dei sedimenti: nello stato di fatto, infatti, il getto carico di sedimenti uscente dallo Scolmatore si diffonde in gran parte lungo il litorale a Nord della foce (litorale di Calambrone) ed interessa in misura minore il litorale a Sud, verso il porto di Livorno. Nelle configurazioni di progetto, invece, i sedimenti si diffondono invece maggiormente verso Sud ed in misura minore verso Nord. La differenza è sostanziale per la Configurazione 1, per la quale si evidenzia un significativo flusso di sedimenti fluviali verso i bacini interni del porto di Livorno, mentre è assai meno evidente per la Configurazione 2, che evita l'interrimento dei bacini portuali e sposta parte del flusso verso il largo, **mantenendosi comunque a distanza dall'areale della Posidonia**.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

**Confronto tra configurazioni - Mareggiata 250°N +  $Q_{scolm} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$**

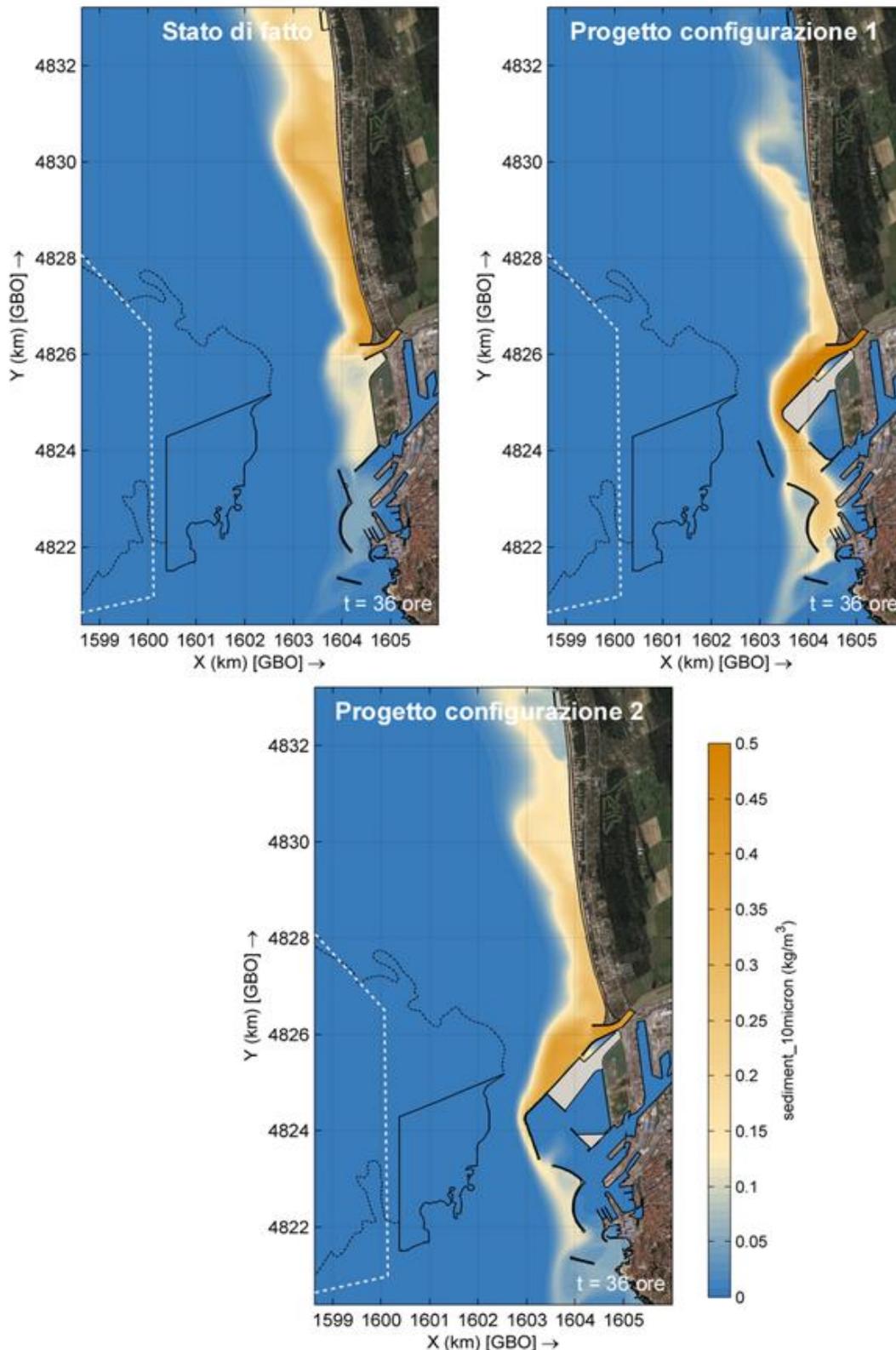


Figura 3.18 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (confronto tra le diverse configurazioni, mareggiata di Ponente,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Per la mareggiata di **Mezzogiorno** (Dir=170°N, Hs=2.44 m, Tp=6.73 s) le mappe che confrontano le varie configurazioni sono riportate in Figura 3.19 .

A differenza della mareggiata di Ponente, le correnti indotte dal moto ondoso in questo caso favoriscono una maggiore propagazione del plume verso il largo, in direzione SW. **In tutte e tre le configurazioni esaminate, il plume arriva a lambire e ad interessare parzialmente, con concentrazioni modeste, l'areale della Posidonia.** Anche in questo caso, nelle configurazioni di progetto si riduce il flusso di sedimenti fluviali convogliato lungo il litorale a Nord della foce dello Scolmatore, che risulta praticamente inesistente. Si conferma inoltre il fatto che la Configurazione 2 di progetto, senza varco sulla Diga Nord, consente una maggior protezione del bacino portuale nei confronti della penetrazione dei sedimenti fluviali provenienti dallo Scolmatore.

I risultati del confronto tra le diverse configurazioni per la mareggiata di **Maestrale** (Dir=290°N, Hs=2.14 m, Tp=7.3 s) sono riportati in Figura 3.20. Anche in questo caso il plume tende ad essere inizialmente confinato verso la costa, ma è comunque in grado di avanzare verso il largo seguendo una traiettoria che lo porta verso Nord-Ovest, **senza comunque interessare né l'areale della Posidonia** né i bacini portuali. Come nel precedente scenario, ciò dipende dal campo di corrente che si instaura con questa mareggiata di modesta intensità, che induce deboli correnti dirette a Sud solamente in prossimità della spiaggia del Calambrone e sugli affioramenti rocciosi delle Secche della Meloria.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

### Confronto tra configurazioni - Mareggiata 170°N + $Q_{scolm} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$

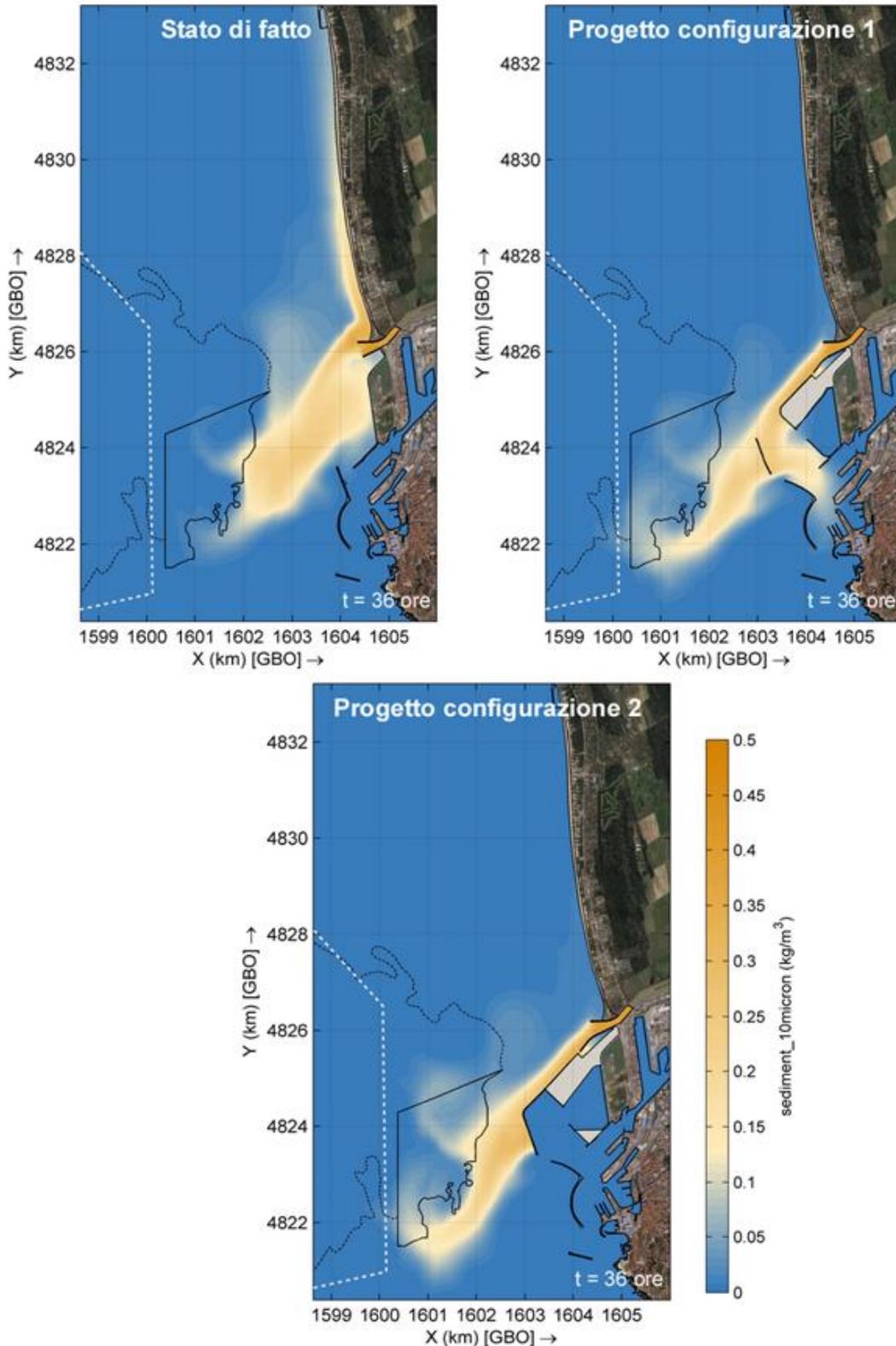


Figura 3.19 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (confronto tra le diverse configurazioni, mareggiata di Mezzogiorno,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Confronto tra configurazioni - Mareggiata 290°N +  $Q_{scolm} = 414 \text{ m}^3/\text{s}$

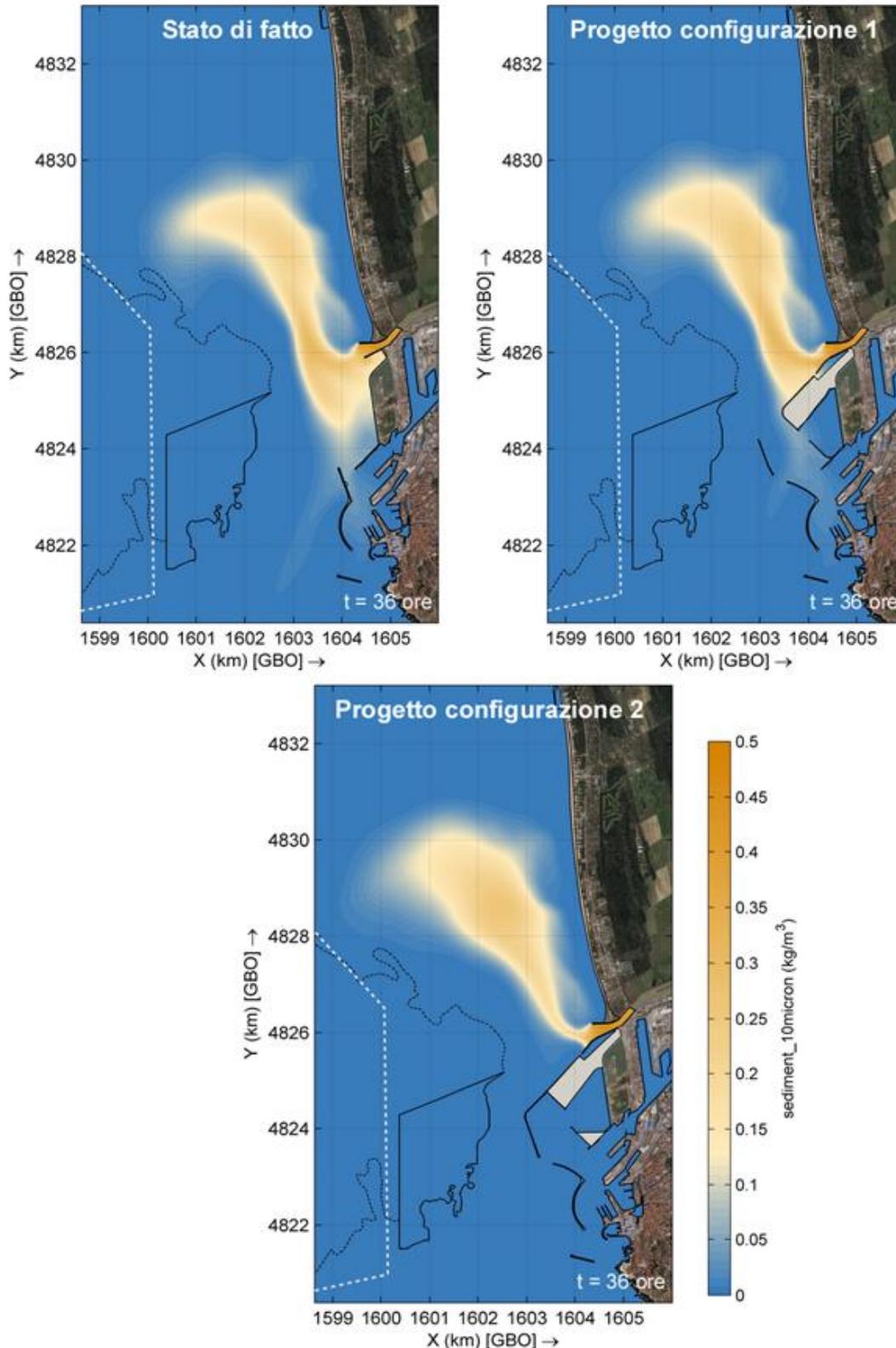


Figura 3.20 – Concentrazione dei sedimenti fluviali coesivi durante la piena dello Scolmatore d'Arno (confronto tra le diverse configurazioni, mareggiata di Maestrale,  $Q = 414 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $C_{sed} = 0.5 \text{ kg/m}^3$ )

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

#### 6.2.4 Propagazione delle mareggiate

I risultati delle simulazioni della propagazione delle mareggiate estreme, ottenute per mezzo del codice di calcolo SWAN, hanno evidenziato i seguenti risultati. I risultati delle propagazioni sono riportati in termini di piani d'onda rappresentate in termini di gradazione cromatica, mentre le direzioni locali dell'onda sono indicate mediante vettori il cui modulo è proporzionale all'altezza d'onda significativa.

Per quanto riguarda le mareggiate estreme caratterizzate da un **tempo di ritorno di 50 anni**, si osserva come le mareggiate più intense provengano dal settore centrale di Libeccio-Ponente (TEST A 4 - Figura 9.4) con valori di altezza significativa pari a circa 4.5 m in corrispondenza delle opere foranee e 3.5 m all'imboccatura. La mareggiata di Mezzogiorno-Libeccio (TEST A 2 - Figura 9.3) pur essendo meno intensa, considerata la direzione di provenienza, potrebbe esser maggiormente significativa al fine dello studio dell'agitazione ondosa di alcune aree del bacino. La mareggiata di Maestrale (TEST A 9 - Figura 9.5) è risultata invece di fondamentale importanza per la scelta del layout progettuale di prima fase (chiusura della diga Nord e riassetto delle opere interne).

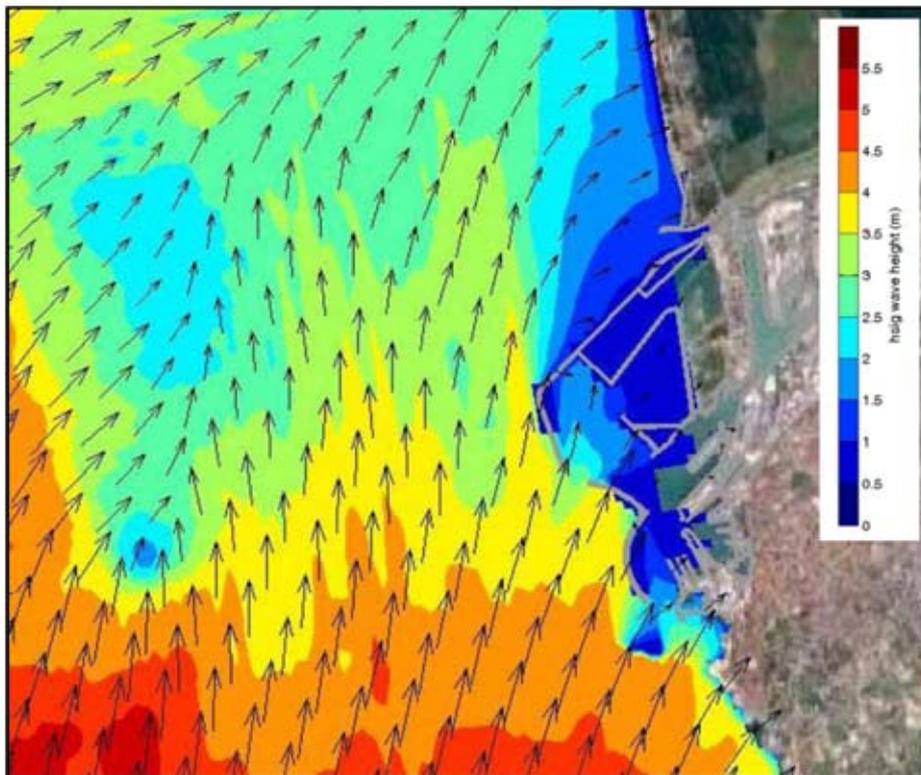


Figura 9.3- TEST A 2: Evento estremo  $T_R$  50 anni dal settore  $150^\circ\div 220^\circ N$  (Mezzogiorno-Libeccio, Caratteristiche al largo:  $H_s = 5.22$  m;  $T_p = 9.50$  s;  $DIR = 195^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

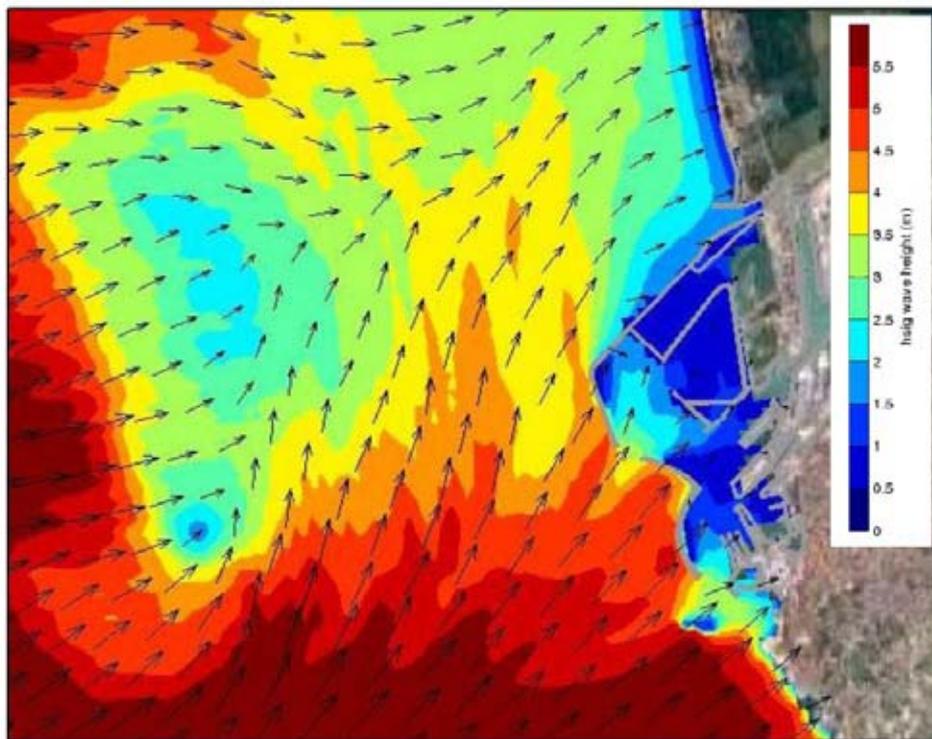


Figura 9.4- TEST A 4: Evento estremo  $T_R$  50 anni dal settore  $220^\circ+280^\circ N$  (Libeccio-Ponente)  
Caratteristiche al largo:  $H_s = 7.74$  m;  $T_p = 12.00$  s;  $DIR = 245^\circ N$ ; Sovralzo =  $+1.52$  m s.m.m.

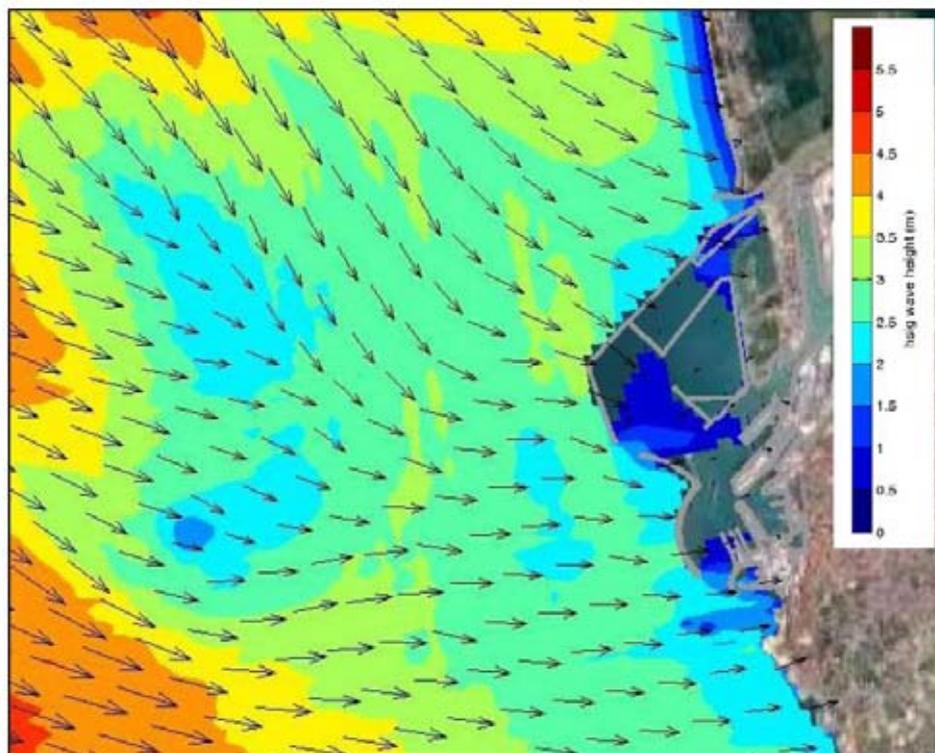


Figura 9.5- TEST A 9: Evento estremo  $T_R$  50 anni dal settore  $280^\circ+340^\circ N$  (Maestrale)  
Caratteristiche al largo:  $H_s = 5.26$  m;  $T_p = 9.06$  s;  $DIR = 315^\circ N$ ; Sovralzo =  $+1.52$  m s.m.m.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Per quanto riguarda le **mareggiate estreme** considerate per il dimensionamento delle opere si riportano di seguito i piani d'onda per i 3 TEST più gravosi, utilizzati per estrarre i parametri di progetto in prossimità delle opere.

Le mareggiate estreme provenienti da Mezzogiorno-Libeccio  $150^{\circ}\div 220^{\circ}\text{N}$  (TEST D 4 -Figura 9.6) sono state impiegate per il dimensionamento del tratto interno della chiusura della diga Nord; si osserva infatti come nel TEST D 4 sia evidente una maggiore penetrazione dell'onda all'interno del bacino sul lato Ovest rispetto alle mareggiate provenienti dal settore di Libeccio-Ponente  $220^{\circ}\div 280^{\circ}\text{N}$  (TEST D13, confrontabile con D 4 a parità di tempo di ritorno).

Le mareggiate provenienti da Libeccio-Ponente  $220^{\circ}\div 280^{\circ}\text{N}$  (TEST D 10 - Figura 9.7, TEST D 13 - Figura 9.8 e TEST D 16 - Figura 9.9), che raggiungono l'imboccatura portuale con direzione pressoché coincidente con la rotta di ingresso al porto, sono state invece utilizzate per il dimensionamento di tutte le opere più esterne (diga Nord testata, diga Nord tratto in cassoni e testata del tratto curvo di chiusura), parte delle opere interne (scogliera diga Nord che contermina la colmata e diga Sud) e nuova diga della Meloria. Le altezze d'onda significativa più elevate variabili tra 5.5 e 6.5 m circa in funzione del tempo di ritorno si osservano in corrispondenza del primo tratto della diga Nord e della nuova diga della Meloria; all'interno del bacino in corrispondenza della diga Sud i valori si dimezzano (si passa ad un valore massimo di  $H_s$  di 2.5 m).

Le mareggiate provenienti da Maestrale  $280^{\circ}\div 340^{\circ}\text{N}$  (TEST D 23 - Figura 9.10 e TEST D 13 - Figura 9.11), vista la direzione di provenienza sono state impiegate per il dimensionamento dei corpi d'opera direttamente esposti al settore di Nord-Ovest, ovvero al tratto di chiusura e a tutto il prolungamento della diga Nord fino a terra (scogliere della nuova darsena comprese). In questo caso si osservano valori di altezza significativa più contenuti rispetto alle mareggiate provenienti dal settore principale di Libeccio-Ponente e i valori massimi di  $H_s$  sono di poco superiori ai 3 m.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

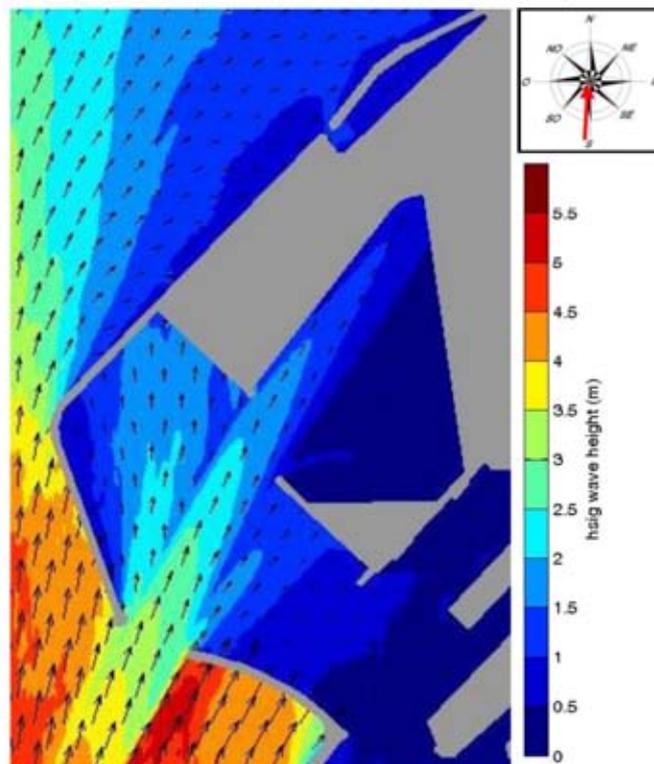


Figura 9.6 - TEST D4 Evento estremo  $T_R$  224 anni dal settore  $150^\circ \div 220^\circ N$  (Mezzogiorno-Libeccio, Caratteristiche al largo:  $H_s = 6.06$  m;  $T_p = 10.17$  s;  $DIR = 185^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

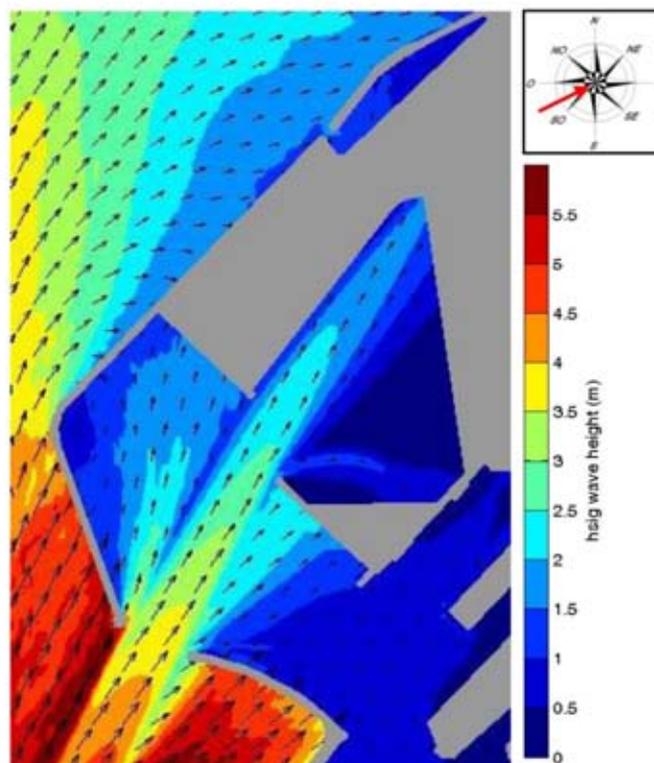


Figura 9.7- TEST D10 Evento estremo  $T_R$  140 anni dal settore  $220^\circ \div 280^\circ N$  (Libeccio-Ponente) Caratteristiche al largo:  $H_s = 8.44$  m;  $T_p = 12.52$  s;  $DIR = 245^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

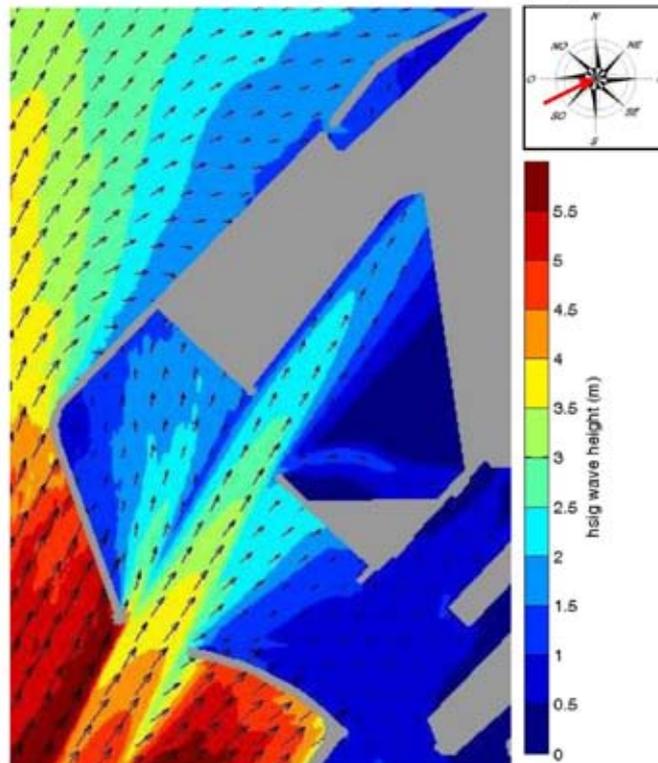


Figura 9.8- TEST D13 Evento estremo  $T_R$  224 anni dal settore  $220^\circ \div 280^\circ N$  (Libeccio-Ponente)  
Caratteristiche al largo:  $H_s = 8.76$  m;  $T_p = 12.75$  s;  $DIR = 245^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

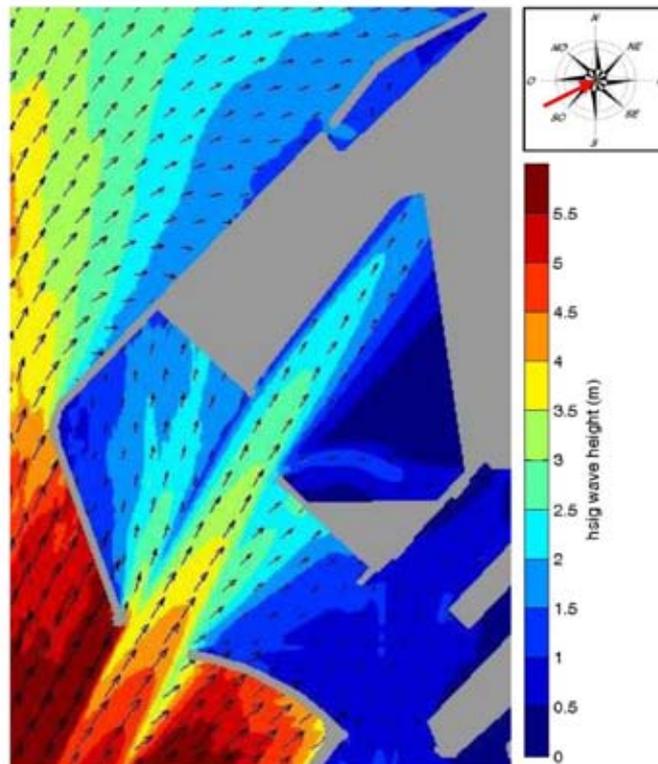


Figura 9.9- TEST D16 Evento estremo  $T_R$  475 anni dal settore  $220^\circ \div 280^\circ N$  (Libeccio-Ponente)  
Caratteristiche al largo:  $H_s = 9.27$  m;  $T_p = 13.11$  s;  $DIR = 245^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

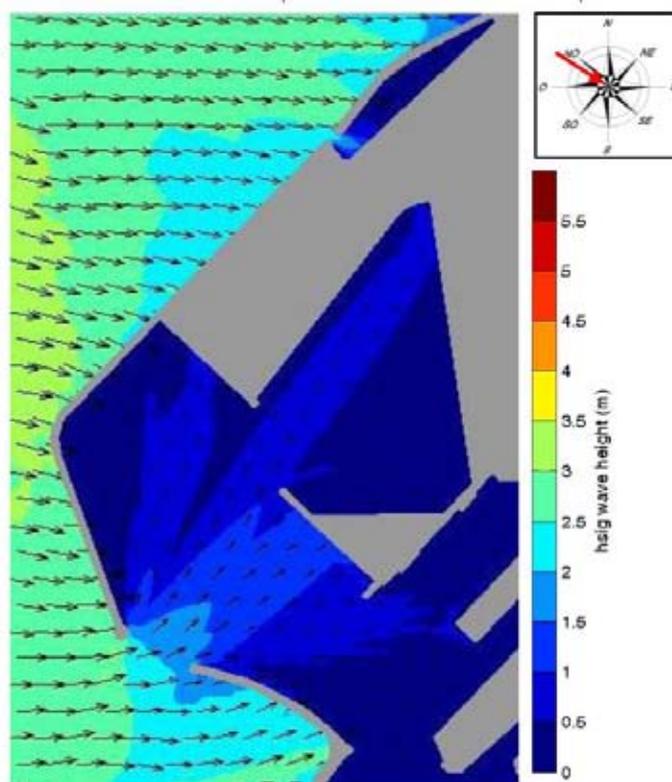


Figura 9.10 - TEST D23 Evento estremo  $T_R$  224 anni dal settore  $280^\circ \pm 340^\circ N$  (Maestrale)  
Caratteristiche al largo:  $H_s = 6.12$  m;  $T_p = 9.27$  s;  $DIR = 305^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

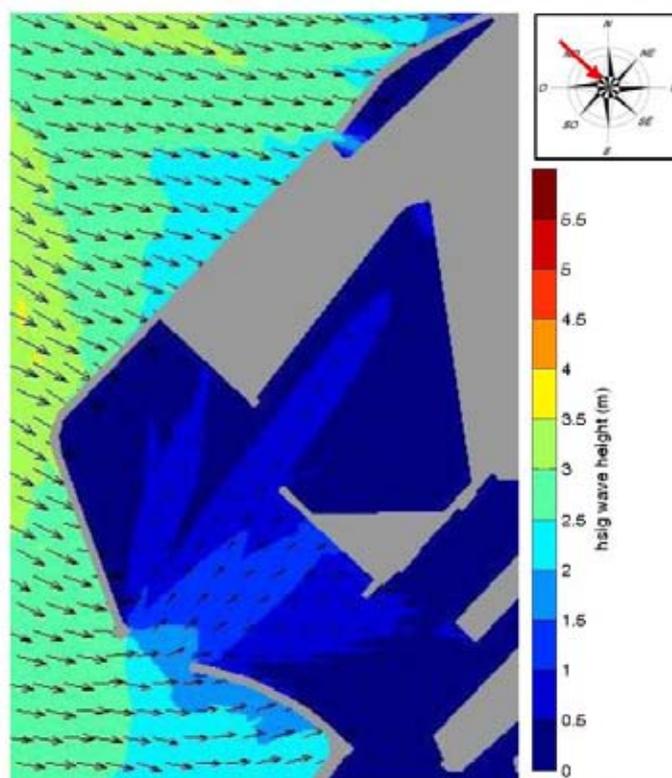


Figura 9.11 - TEST D24 Evento estremo  $T_R$  224 anni dal settore  $280^\circ \pm 340^\circ N$  (Maestrale)  
Caratteristiche al largo:  $H_s = 6.12$  m;  $T_p = 9.27$  s;  $DIR = 315^\circ N$ ; Sovralzo = +1.52 m s.m.m.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.2.5 Minimizzazione degli effetti

La natura del progetto, inquadrato nella pianificazione prevista dal Piano Regolatore Portuale, non lascia molti gradi di libertà rispetto all'oggetto della progettazione; nello sviluppo del progetto preliminare si è comunque cercato di contestualizzare l'opera e il processo costruttivo in modo da minimizzare gli impatti a breve e lungo termine e, ove possibile, di realizzare sinergie con interventi di protezione e riqualificazione ambientale.

La nuova infrastruttura portuale si colloca a tergo delle Secche della Meloria, in un'area che grazie a queste ultime risulta parzialmente protetta dal moto ondoso; questa circostanza consente di minimizzare la consistenza delle opere foranee da realizzare, il loro costo ed il consumo di materie prime necessario.

L'influenza delle Secche sulla dinamica litoranea, nettamente prevalente rispetto a qualsiasi intervento antropico sul litorale, consente di affermare che l'opera si trova in una zona particolarmente favorevole rispetto all'impatto sulla morfologia costiera, che rappresenta sempre una primaria criticità per questo tipo di opere (ancorché spesso non identificata come tale in fase progettuale).

Lo studio della dinamica litoranea è stato in questo senso molto approfondito, ancorché a livello di progettazione preliminare, individuando le problematiche, l'estensione degli impatti ed il modo più corretto di gestirli (la quantificazione più precisa verrà condotta a livello di progettazione definitiva).

La stessa realizzazione dell'importante dragaggio previsto in progetto viene legata ad una **misura di ripristino ambientale** (e, in secondo luogo, di compensazione) **consistente nel ripascimento sommerso del litorale di Marina di Pisa**, suppiendo al più che centenario deficit sedimentario della cuspidale fociva dell'Arno. **Si tratta certamente di un intervento "strutturale" che, se correttamente gestito, consentirà di dare benefici fino a lungo termine sul litorale pisano.**

Nell'ambito degli interventi di compensazione, si propone sia il reimpianto della Posidonia sulle aree di matre degradate all'esterno del nuovo bacino portuale che l'installazione di un impianto fisso (sabbiodotto) per il refluitamento dei sedimenti dragati alla foce dello Scolmatore verso le aree potenzialmente in erosione a Nord.

Per quanto riguarda la gestione delle fasi costruttive, si è previsto di **realizzare quasi interamente i dragaggi dopo la realizzazione delle nuove opere foranee**, in modo da contenere la torbidità generata al loro interno e preservare le praterie di fanerogame all'esterno. I dragaggi effettuati all'esterno verranno realizzati con una **draga aspirante-refluente**, che produce livelli di torbidità trascurabili in corrispondenza del punto di prelievo. A tale scopo, nonché per garantire la separazione tra le acque portuali, si è scelto di **completare la Diga Nord chiudendo il varco** previsto nella fase 1 di attuazione del Piano Regolatore Portuale (Figura 117). In questo modo **si preserva la qualità delle acque esterne**, anche a fronte di eventuali incidenti o versamenti che dovessero avvenire all'interno del bacino portuale.

Va infine osservato che la nuova infrastruttura, con **l'apertura dell'imboccatura Nord**, indipendente, più sicura e meno trafficata della esistente imboccatura Sud, **si riduce radicalmente il rischio di incidenti e collisioni nell'ambito portuale e nel suo intorno, con grande beneficio per l'incolumità dell'ambiente e delle persone.**

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

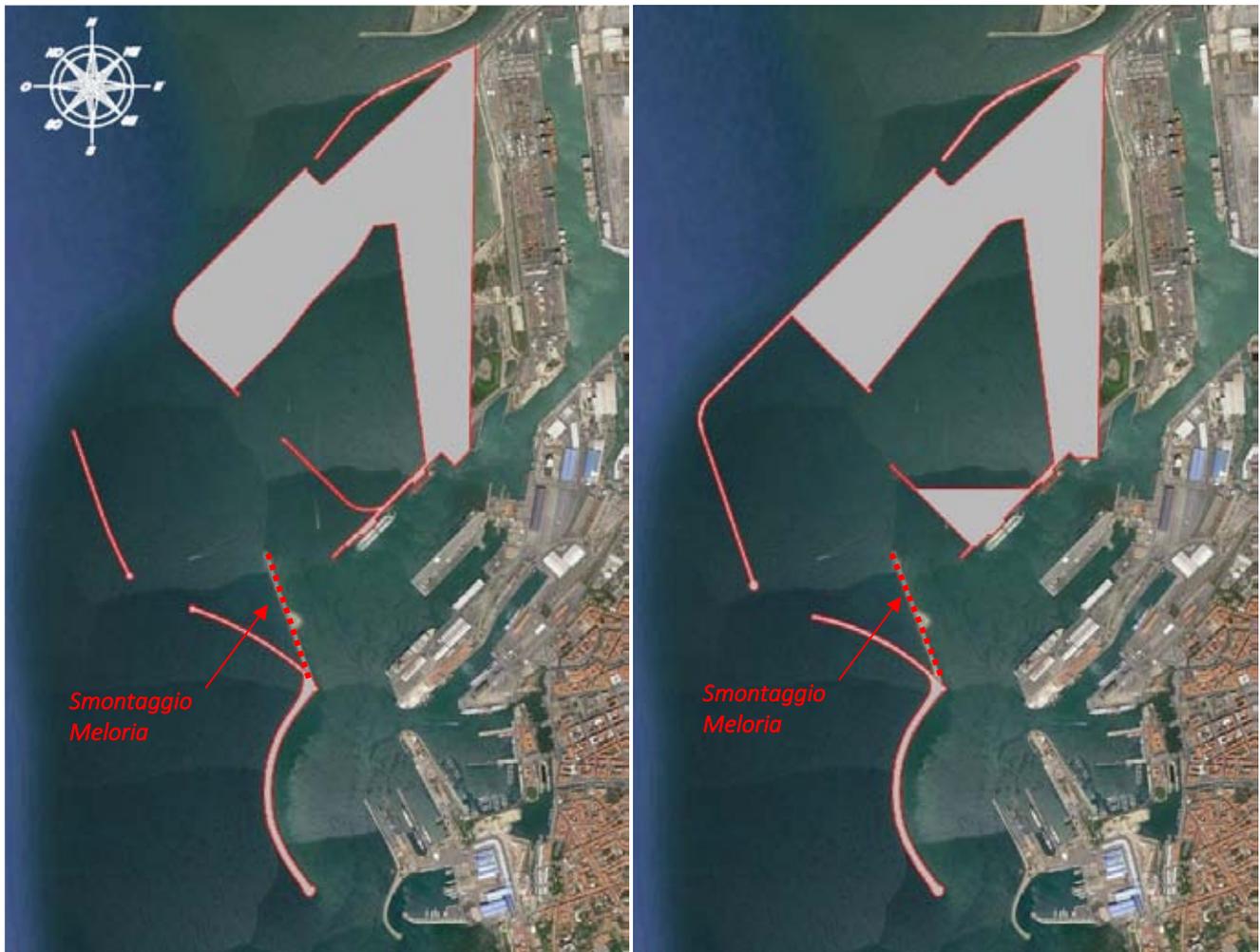


Figura 117 – Layout di prima fase previsto dal P.R.P. e layout prima fase proposto dal R.T.P.(con chiusura diga Nord)

#### 6.2.6 Qualità delle acque marino costiere

La classificazione dei corpi idrici costieri viene determinata in base allo stato ecologico, secondo le indicazioni del D.M. 260/2010 e le successive modifiche apportate dalla Decisione della Commissione Europea 2018/229/UE e allo stato chimico in base a quanto stabilito dal D.Lgs 172/2015 e alla DGRT 264/2018. La rete di monitoraggio è stata pianificata in accordo con la Regione Toscana (DGRT 608/15) e comprende per ciascun corpo idrico, uno o più siti di campionamento, per un totale di 19 stazioni e 16 corpi idrici.

I campionamenti sono effettuati tramite il battello Poseidon, utilizzato per raccogliere campioni di acqua e sedimento per le successive analisi, oltre che come imbarcazione di appoggio per rilievi subacquei sui popolamenti a macroalghe e sulle praterie di Posidonia oceanica. In ciascuna stazione viene monitorato, secondo i parametri definiti dalla norma e descritti nei paragrafi successivi, lo stato di qualità ambientale:

- STATO ECOLOGICO: descrive la qualità delle acque sulla base dello status di diversi elementi biologici (fitoplancton, macroalghe, Posidonia oceanica, macrozoobenthos), del livello trofico delle acque (indice TRIX) e della presenza di sostanze chimiche non prioritarie nelle acque (tabella 1/B "standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua e nel biota per le sostanze

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

dell'elenco di priorità” del D.Lgs. 172/2015). I possibili livelli di classificazione sono 5, in ordine decrescente di qualità ambientale: “Elevato”, “Buono”, “Sufficiente”, “Scarso”, “Cattivo”.

- STATO CHIMICO: descrive la qualità delle acque in base alla presenza di sostanze chimiche prioritarie nelle acque e nel biota (tabelle 1/A del D.Lgs. 172/2014). I possibili livelli di classificazione sono 2: “Buono” o “Non buono”.

I risultati del monitoraggio 2016-2018 desunti dal documento ARPAT “Monitoraggio acque marino costiere della Toscana – monitoraggio 2018 (Allegato al protocollo ARPAT n° 0064790 del 29/08/2019)” evidenziano i seguenti risultati. Si evidenzia che in prossimità del Porto di Livorno è presente la **stazione di Antignano** finalizzata al monitoraggio della costa livornese.

- *Stato ecologico* – Il giudizio sulla qualità ecologica risulta Elevato/ Buono per tutti i corpi idrici indagati nel triennio 2016-2018 fatta eccezione per Costa di Rosignano e Costa Albegna che risultano in Classe Sufficiente. Nella stazione di Antignano risulta uno stato buono.

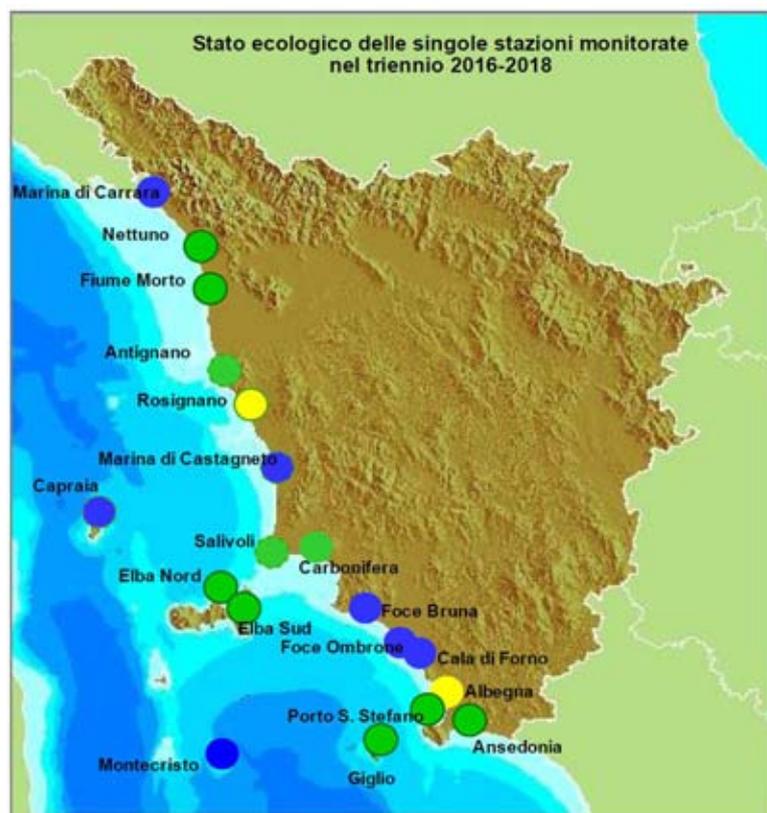


Figura 118: stato ecologico monitorate nel 2016 – 2018.

- *Stato chimico* – Come previsto dal D.Lgs 172/15 si è provveduto alla definizione dello stato chimico di qualità ambientale dei corpi idrici in base alla colonna d’acqua e al biota. Risulta il mancato conseguimento dello stato buono per tutte le stazioni monitorate. Il basso livello di qualità ambientale è legato alle alte concentrazioni di Tributylstagno (TBT) e, nel caso dei corpi idrici Costa Rosignano, Costa Piombino e Costa Albegna, Arcipelago Isole Minori, anche di

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

mercurio. Inoltre, Arcipelago Isole Minori e Arcipelago Isola d'Elba presentano superamenti degli standard ambientali per quanto riguarda il benzo[a]pirene.

Il biota presenta superamenti dello standard ambientale per il mercurio in tutte le stazioni monitorate. Inoltre si hanno 10 superamenti del SQAbiota per la somma di PCDF+PCDD+PBC-DL, espressa come equivalenti di tossicità TEQ.: 9 nel 2017 (Costa Versilia, Costa del Serchio, Costa livornese, Costa Rosignano, Costa del Cecina, Costa Piombino, Costa Punt'Ala, Costa Burano e Arcipelago Isole Minori) e 1 nel 2018 (Arcipelago Isola d'Elba). I DDT totali superano lo standard ambientale a Marina di Castagneto. Per quanto riguarda l'acido perfluorottansolfonico (PFOS) nel 2017 6 corpi idrici non risultano conformi (Costa Versilia, Costa Pisana, Costa livornese, costa del Cecina, Costa dell'Ombrone e Costa Burano) e 4 nel 2018 (Costa Versilia, Costa Livornese, Costa dell'Albegna e Costa dell'Argentario).

Il dicofol e l'esaclorobutadiene risultano conformi in tutti i corpi idrici indagati, l'esaclorobenzene (HCB), invece, presenta superamenti dello standard ambientale in due corpi idrici nel 2017 (Costa livornese e Costa Rosignano) e in tre nel 2018 (Costa livornese, Costa dell'Uccellina e Costa dell'Argentario). Le analisi condotte sugli organismi di *Mytilus galloprovincialis* indicano che le concentrazioni rilevate per il fluorantene, il benzo[a]pirene e diossina e composti diossina simili sono, in tutte le stazioni monitorate, minori degli standard ambientali indicati nella tabella 1/A del D.Lgs 172/15. In generale per tutte le sostanze chimiche analizzate nel biota c'è tendenza al miglioramento con minor corpi idrici interessati dai superamenti degli SQA-MA nel 2018.

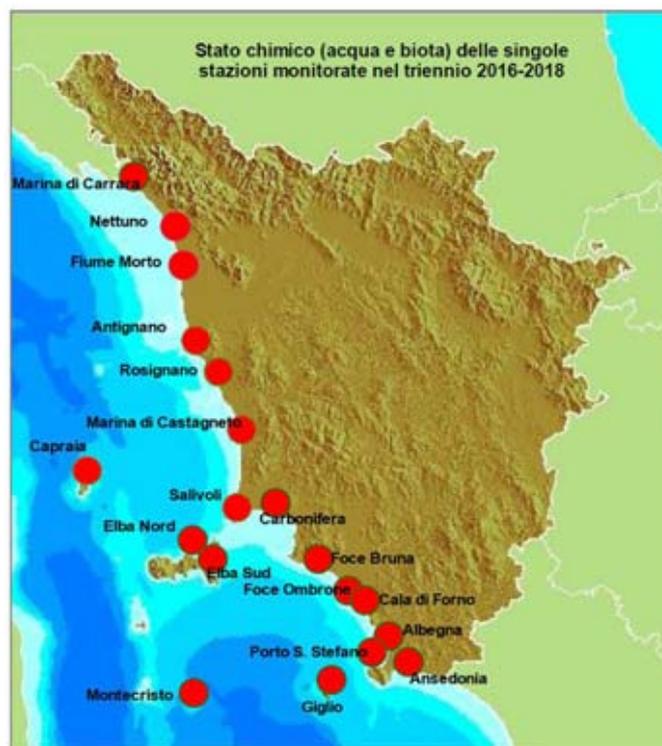


Figura 119: stato chimico monitorate nel 2016 – 2018.

- Pur non essendo stata considerata ai fini della classificazione dei corpi idrici, l'analisi dei *sedimenti* ha rivelato diverse anomalie nella concentrazione di cadmio, del mercurio, del piombo, del naftalene, di DDT, DDD e DDE. Con l'applicazione del DGRT 264/2018, la concentrazione di

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

mercurio nei sedimenti risulta non conforme nei corpi idrici di Costa livornese e Costa di Rosignano, mentre quella del piombo in Costa Piombino, Costa Albegna, Costa Argentario e Arcipelago Isola d'Elba (Elba Sud). Il cadmio è superiore allo standard ambientale in Costa Livornese durante tutto il triennio. Si assiste dal 2016 al 2018 ad un sensibile aumento di questo metallo su tutta la costa toscana con superamenti nel 2018 in quasi tutti i corpi idrici: uniche eccezioni sono Costa Versilia, Costa del Serchio, Costa di Rosignano, Costa Piombino e 2 stazioni dell'Arcipelago isole Minori (Montecristo e Capraia). Tutte le altre sostanze ricercate in base alla tabella 2/A del D.Lgs. 172/2015 (TBT, antracene, naftalene, aldrin dieldrin,  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -esaclorocicloesano, DDT, DDE, DDD) nel 2016 e nel 2018 sono risultate inferiori allo standard ambientale indicato dalla normativa. Nel 2017 invece alcune sostanze di sintesi, quali naftalene, DDT, DDE e DDD, hanno superato gli standard ambientali in alcuni corpi idrici: Foce Bruna e Foce Ombrone hanno concentrazioni maggiori degli standard ambientali per il DDT e il DDE, Antignano per DDT, DDE e DDD, mentre le stazioni di Porto Santo Stefano e Giglio per il naftalene. Nell'arco del triennio soltanto cinque stazioni, Marina di Carrara, Nettuno, Montecristo e Capraia, non hanno mai superato gli standard ambientali riportati nella tabella 2/A del D.Lgs 172/2015.

Per quanto riguarda i sedimenti, tra le sostanze ricercate relativamente alla tabella 3/A del D.Lgs. 172/2015, la sommatoria T.E. dei PCDD PCDF PCB-DL risulta essere inferiore allo standard ambientale in tutti e tre gli anni monitorati, mentre, il benzo[a]pirene non rispetta lo standard ambientale nel Corpo idrico di Rosignano Lillatro nel 2018. L'esaclorobenzene è presente nel corpo idrico Costa livornese in tutti e tre i campioni annuali effettuati e supera lo standard ambientale in costa Rosignano nel 2018 e in Costa Punt'Ala e Costa Ombrone Arcipelago Isole Minori. Tra le sostanze ricercate relativamente alla tabella 3/B del D.Lgs. 172/2015, in cui vengono riportati gli standard di qualità ambientale da utilizzare per acquisire ulteriori elementi conoscitivi, l'arsenico vede nell'arco dei 3 anni superamenti dello standard ambientale/Valori di fondo in 4 corpi idrici: Costa Argentario e Costa Burano (2018), Arcipelago Isole Minori (Giglio 2016 e 2018) e Arcipelago Isola d'Elba (Elba Nord nel 2017 e Elba Sud nel 2018). Le concentrazioni, invece, di cromo totale e cromo VI risultano essere in tutte le stazioni inferiori allo SQA-MA o al valore di fondo indicato dalla Delibera della Regione Toscana 264/18. I PCB totali superano il valore dello standard di qualità ambientale solo nel 2017 nel Corpo idrico di Costa dell'Ombrone.

#### 6.2.6.1 Qualità dell'ambiente marino all'interno del Porto di Livorno

Alcune informazioni sulle caratteristiche fisico-chimiche e sulla qualità delle acque costiere inerenti l'area portuale possono essere desunte dalle attività tecnico-scientifiche condotte da ICRAM relative al monitoraggio ambientale dell'area effettuato negli anni 2001-2007. In particolare, la realizzazione e la gestione della vasca di colmata è stata accompagnata da un piano di monitoraggio che ha previsto campagne di campionamento ed attività analitiche applicate alla colonna d'acqua: sono state effettuate misure tramite sonda multiparametrica (triennio 2001-2003) e prove di mussel watch (bioaccumulo dei metalli ed analisi di alcuni biomarkers – 2001-2007).

Il piano di campionamento ha previsto l'effettuazione di misure in dieci stazioni di campionamento, così distribuite:

- cinque stazioni all'interno del Porto di Livorno:
  - stazioni Ve1 e Ve2 all'interno della Diga della Vegliaia (Ve1 in testa e Ve2 alla base);

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

- o stazioni Ve7 e Ve8 all'interno della Nuova Darsena Petroli (Ve8 la più interna);
- o stazione Ve9 all'interno della Diga Meloria;
- cinque stazioni all'esterno del Porto:
  - o stazione Ve3 all'esterno nell'angolo tra la Diga Curvilinea e la Diga Meloria;
  - o stazione Ve4 sulla bocca del porto lato nord in testa alla Diga Marzocco;
  - o stazioni Ve5 e Ve6 all'esterno in prossimità della vasca di contenimento dei sedimenti dragati;
  - o stazione Ve10 di controllo fuori dal porto in direzione sud prospiciente lo stabilimento balneare Acquaviva.

Ulteriori stazioni di campionamento (C1, C2, N1, S2, DP) sono state previste esclusivamente per il monitoraggio dei sedimenti superficiali.



Figura 120: Stazioni di campionamento dei sedimenti superficiali (ICRAM)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

In ognuna delle 10 stazioni sono stati effettuati due profili lungo la colonna d'acqua per un totale di 20 profili ogni uscita; il secondo profilo è stato effettuato, come previsto, dopo aver campionato la prima volta tutte le stazioni.

Sono stati misurati i seguenti parametri in tempo reale in funzione della profondità: temperatura, conducibilità, salinità, ossigeno disciolto ed in percentuale, pH, Clorofilla "a" e torbidità. La trasparenza è stata rilevata con il metodo del Disco del Secchi.

Osservando i dati ottenuti in ogni stazione non si rilevano differenze significative tra le due repliche effettuate. Un esame di tutti i parametri, mostra che le stazioni di misura si differenziano maggiormente per la torbidità: le stazioni nella parte interna del porto mostrano valori di torbidità più alti (> 4 FTU - Unità Nefelometriche di Formazina), mentre in quelle più esterne sono abbastanza bassi intorno a 1.5 FTU; i valori più bassi sono stati misurati nella stazione di controllo Ve 10 (FTU < 1.1). In questa stazione sono stati misurati anche i valori più bassi di Clorofilla "a" che per le altre stazioni oscilla su valori da 3 a 5 µg/l.

Nella stazione di riferimento la salinità è costante lungo tutta la colonna d'acqua intorno al valore di 37.9 psu, mentre nelle altre stazioni è generalmente più bassa in superficie e in qualche caso più elevata in prossimità del fondo, anche se queste differenze sono di pochi decimi.

Nella stazione di controllo la temperatura varia solo di mezzo grado nei primi cinque metri, mentre nelle altre stazioni di misura questo parametro spesso risulta più variabile con la profondità.

Queste osservazioni indicano che le acque nelle stazioni di misura in prossimità del porto presentano una stratificazione termoclinale più accentuata rispetto alla stazione di controllo.

L'utilizzo del *Mytilus galloprovincialis* in attività di mussel watch è stato previsto per misurare il bioaccumulo di sostanze chimiche (in particolare metalli pesanti e Idrocarburi Policiclici Aromatici) e il grado di stress mediante l'utilizzo di biomarker. Tali analisi hanno avuto la funzione di valutare il grado di dispersione di inquinanti lungo la colonna d'acqua.

Dall'analisi dei risultati riferiti alle relazioni tecniche ICRAM (2004-2007), emerge che i valori dei metalli analizzati sono piuttosto variabili ma generalmente medio-bassi e confrontabili con altre aree costiere non particolarmente impattate.

Per quanto riguarda la presenza degli IPA, le indagini effettuate nell'area di studio (campagne 2004-2007) indicano una loro costante presenza, con particolari evidenze nell'area interna al porto. In generale, le concentrazioni di IPA ritrovate negli organismi utilizzati per le attività di monitoraggio riflettono la presenza di una moderata (0.200-0.500 mg/kg p.s.) e diffusa contaminazione legata alle caratteristiche dell'ambiente portuale, con valori superiori (fino a 2000 mg/kg p.s.) nelle zone di maggiore movimentazione dei sedimenti.

L'analisi delle risposte biologiche tramite l'uso di biomarker ha confermato la presenza di un disturbo biologico generalizzato evidenziato dalla bassa stabilità delle membrane lisosomiale e dall'alto grado di frammentazione del DNA. In alcuni casi le risposte dei sistemi antiossidanti hanno mostrato variazioni significative correlate soprattutto con l'aumento di temperatura.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

In generale, i risultati complessivi dei biomarkers escludono la presenza di effetti tossicologicamente rilevanti legati alle pregresse attività di dragaggio, suggerendo che il disturbo biologico ad esse associato si riduca con il termine di tali operazioni.

### 6.2.7 Balneazione

Le acque di balneazione sono tutte le acque superficiali, interne (fiumi e laghi) e marine, dove “l’autorità competente prevede che venga praticata la balneazione e non ha imposto un divieto permanente” (comma 3 art. 1 del D.Lgs 116/2008).

Le Regioni individuano ogni anno le aree destinate alla balneazione, le cui acque vengono controllate con specifiche analisi, e i relativi punti di monitoraggio, nonché le aree in cui la balneazione è vietata in modo permanente.

Per la Toscana l’assetto attuale è stato in buona parte definito nel 2010, quando Regione ed ARPAT, sulla base delle conoscenze territoriali e dei risultati di oltre 20 anni di controlli, hanno individuato le nuove aree di balneazione facendo riferimento a tratti di costa con caratteristiche naturali (morfologia costiera, tipologia delle acque marine, idrologia, ecc.) e antropiche (foci fluviali, scarichi, presenza di porti, centri urbani, divieti permanenti, confini comunali, corpi idrici significativi, ecc.), sostanzialmente uniformi.

Inoltre, sulla base di quanto previsto dal comma 6 art. 7 D.Lgs 116/2008, alcune acque di balneazione già individuate localizzate in uno stesso tratto di costa, con uguali caratteristiche e fattori di rischio, avendo avuto la stessa classificazione “nei quattro anni precedenti”, sono state raggruppate in nuove aree, che possono essere chiamate “aree omogenee”. Questa operazione, svolta di comune accordo tra Regione, ARPAT e Comuni, ha portato ad un miglior utilizzo delle risorse, potendo concentrare i maggiori sforzi nelle situazioni più critiche, semplificando i controlli nelle zone di massima qualità.

Nell’ambito di ciascuna area il punto di controllo è stato posizionato, come indicato dal comma 3 art. 6 D.Lgs 116/2008, dove si concentrano gli eventuali fattori di rischio (presenza di porti, centri urbani ecc.) o dove si erano evidenziate condizioni più critiche (campioni non a norma, concentrazioni medie di batteri fecali ecc.) o, a parità di rischio, dove si ipotizzava il maggior afflusso di bagnanti.

Tutte le informazioni sulle aree (delimitazione, coordinate del punto di prelievo, fattori di rischio, classificazione, cause di eventuali inquinamenti, caratteristiche ambientali ecc.) sono riportate in una scheda, il “Profilo delle acque di balneazione”, ex art. 9 D.Lgs.116/08, che viene resa pubblica attraverso il Web (sul Portale del Ministero della salute e sul sito della Regione Toscana) e apposita cartellonistica presso le diverse aree di balneazione.

Ogni anno la Regione, col supporto tecnico di ARPAT, procede alla revisione dell’elenco delle aree e dei relativi punti di monitoraggio: le variazioni possono riguardare l’introduzione di nuove aree e/o divieti o una nuova classificazione delle aree esistenti.

Il controllo sulle acque di balneazione aveva previsto la sorveglianza sulle fioriture algali (DM 17.06.1988) solo nelle zone che richiedevano la deroga al DPR 470/1982 per l’ossigeno disciolto (prevista dal DL 164/1985 e dal DL 155/1988 e prorogata fino all’ultimo DL 144/2004), mentre la presenza di biotossine algali viene controllata in relazione al consumo umano di molluschi bivalvi vivi (D.Lgs. 530/1992).

In Toscana, però, pur non esistendo le deroghe di cui sopra, fin dai primi momenti ARPAT ha avviato e mantenuto un monitoraggio delle situazioni di criticità, grazie all’impegno del Dipartimento di Massa Carrara e, successivamente, con il coordinamento della Regione Toscana e la collaborazione con le locali strutture sanitarie ed altri soggetti istituzionali (Comuni, Istituto Zooprofilattico Sperimentale Toscana-

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Lazio). Quando, poi, nel 2007 il Ministero della Salute ha prodotto le linee guida sulla “Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane”, il sistema di sorveglianza è stato immediatamente adeguato alle indicazioni ministeriali ed ARPAT ha partecipato ai tavoli di coordinamento nazionali ed alle diverse iniziative (corsi di formazione, progetti sperimentali, ecc.) del sistema agenziale (ISPRA-ARPA).

Finalmente, con il D.Lgs 116/2008 si è avuta una base normativa che istituzionalizzasse il monitoraggio di questi fenomeni: l’art. 9, infatti, afferma che “qualora il profilo delle acque di balneazione mostri una tendenza alla proliferazione di macroalghe e/o fitoplancton marino, vengono svolte indagini per determinarne il grado di accettabilità e i rischi per la salute”. Con l’entrata in vigore del DM 30/03/2010, sono state definite le “indagini”, recependo le Linee Guida del 2007: all’art. 3 si specifica che *“Qualora il profilo delle acque di balneazione indichi un potenziale di proliferazione [...] di fitobentos marino, le Regioni e le province autonome provvedono ad effettuare un monitoraggio adeguato per consentire un’individuazione tempestiva dei rischi per la salute [...] adottando i criteri contenuti nelle linee guida del ministero della salute su *Ostreopsis ovata* [...] ed i protocolli operativi realizzati dall’Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale in collaborazione con le Agenzie regionali protezione ambientale.”*

Si riportano di seguito i dati desunti dal Rapporto ARPAT “Il controllo delle acque di balneazione - Stagione 2019” riferiti alla Provincia di Pisa (tratto di interesse dal Fiume Arno alla foce dello Calambrone) e alla Provincia di Livorno.

#### 6.2.7.1 Dati – provincia di Pisa

Il Dipartimento di Pisa ha eseguito, nella stagione balneare 2019, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 13 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Pisa (10), San Giuliano Terme (1) Vecchiano (2) e sulla sola area di acque interne a Pontedera.

Per la prima volta dopo alcuni anni (2016-18) di completa conformità, nel 2019 si è rilevato 1 episodio di contaminazione delle acque di balneazione lungo il litorale pisano : il 21 maggio in seguito ad intense precipitazioni, i valori sono risultati superiori ai limiti in 4 aree (“Bicchi” a Pisa, “Litorale di San Giuliano” a S. Giuliano Terme, “Foce fiume Serchio” e “Marina di Vecchiano” a Vecchiano). Per tutte queste aree il divieto temporaneo è stato rimosso dopo pochi giorni ed in 3 casi su 4 (il Comune di Vecchiano non ha fatto richiesta) è stata applicata la procedura di IBD per scartare i dati dalla classificazione, che, quindi, non ha subito variazioni, confermando la classe “eccellente” per tutte le aree.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

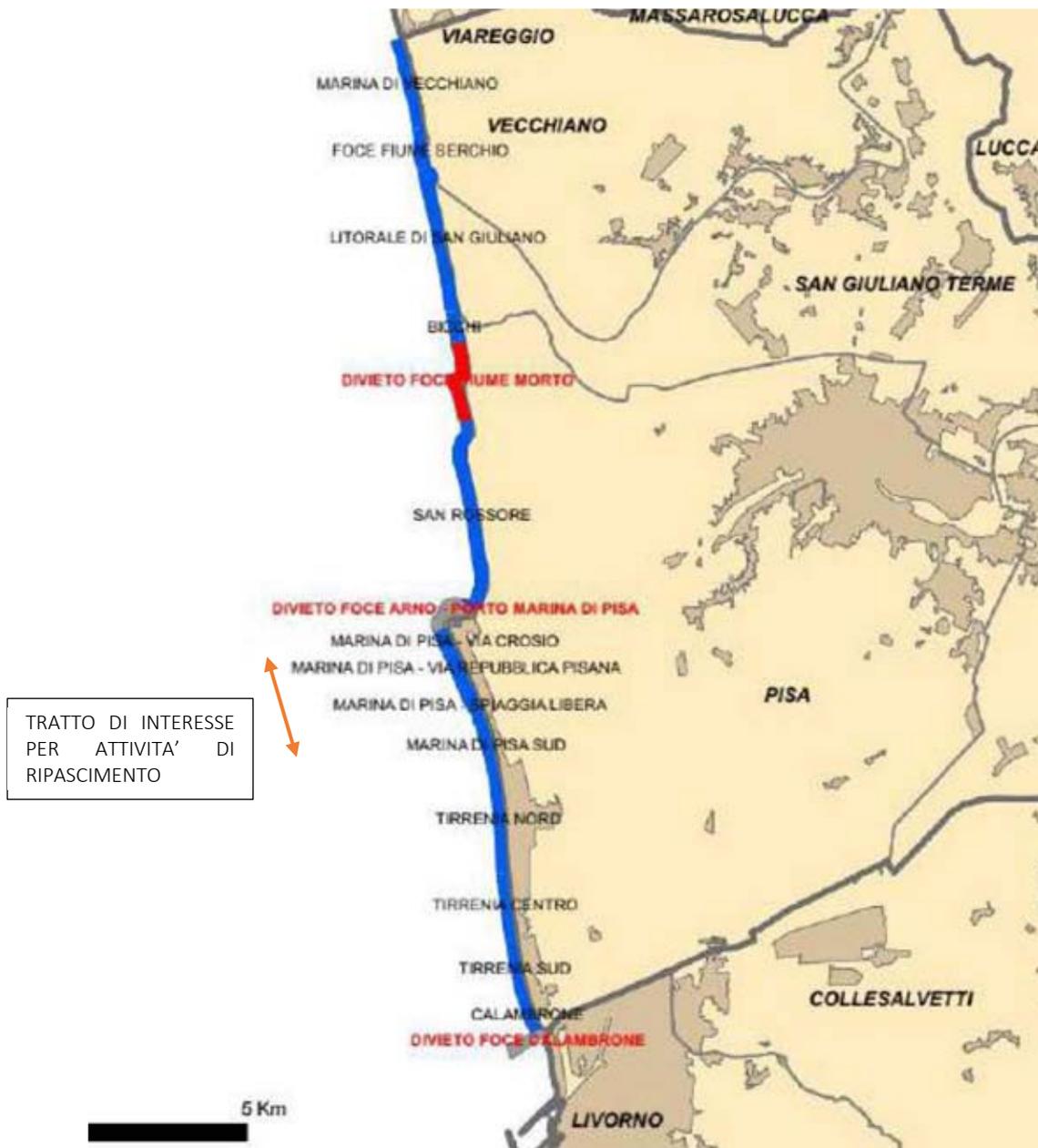


Figura 121: rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della provincia di Pisa

Nel 2019 non si sono avuti periodi prolungati di condizioni ambientali favorevoli alla proliferazione di *O. ovata* (temperature elevate e scarso idrodinamismo) lungo il litorale pisano ed in nessuno dei 3 punti di controllo si sono rilevate concentrazioni che hanno superato il livello di 10'000 cell/L nella colonna d'acqua, arrivando, solo in un caso (a metà agosto in OST-PI2), ad un valore prossimo senza dar vita, però, ad una vera fioritura.

Nelle altre 2 zone del litorale pisano le concentrazioni di *Ostreopsis* sono rimaste sempre inferiori al valore guida per tutta l'estate e di conseguenza non è stato segnalato alcun caso di malessere nei bagnanti né di problema per gli organismi marini.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 122: punti di controllo di *O. ovata* all'interno delle aree di balneazione di Marina di Pisa

Tabella 11: concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Pisa

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Pisa	OST-PI1 - MARINA DI PISA - VIA CROSIO	14-giu	1.400
		9-lug	320
		19-lug	80
		31-lug	<40
		12-ago	<40
		23-ago	320
		2-set	40
		9-set	160
Pisa	OST-PI2 - MARINA DI PISA - VIA REPUBBLICA PISANA	14-giu	<40
		9-lug	1.200
		19-lug	200
		31-lug	120
		12-ago	9.880
		23-ago	3.640
		2-set	2.200
		9-set	160
Pisa	OST-PI3 - MARINA DI PISA SUD	14-giu	<40
		9-lug	1.680
		19-lug	240
		31-lug	<40
		12-ago	80
		23-ago	1.280
		2-set	2.640
		9-set	40

#### 6.2.7.2 Dati – Provincia di Livorno

Il Dipartimento di Livorno ha eseguito, nella stagione balneare 2019, tutti i controlli indicati nel programma di campionamento su tutte le 58 aree di competenza, suddivise tra i comuni di Livorno (20), Rosignano M.mo (17), Cecina (8), Bibbona (3), Castagneto Carducci (7) e Capraia Isola (3).

Durante la stagione 2019, lungo il litorale livornese sono stati rilevati superamenti dei limiti del DM 30/3/2010 in 2 aree di balneazione nel comune di Cecina e 4 della zona urbana di Livorno.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Queste 2 aree di Livorno, così come le altre 2 aree di Livorno interessate da contaminazione nel 2019 (“Accademia Sud”, “Rio Felciaio”) e, più in generale, tutto il litorale cittadino, sono soggette a questi episodi per problemi nella rete fognaria non del tutto risolti (soprattutto nei tratti tombati dei corsi d'acqua), per cui, non appena le portate superano un livello normale, si verificano fuoriuscite di reflui non depurati. L'inquinamento nell'area del “Rio Felciaio” è stata rilevata a inizio luglio sempre in presenza di pioggia a causa degli apporti del Rio Felciaio, piccolo corso d'acqua in gran parte tombato nel suo percorso urbano, che rappresenta da sempre una delle maggiori criticità di Livorno. Nonostante vi sia stato solo questo episodio nel 2019 (nel 2018 si erano registrati valori fuori norma in 5 su 11 prelievi programmati) e con valori poco superiori ai limiti, ciò è stato sufficiente per determinare un nuovo peggioramento della classificazione di quest'area al termine della stagione 2019 che risulta “scarsa”.



Figura 123: rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Livorno e Rosignano M.mo

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Un caso particolare è quello accaduto nell'area di balneazione di “Accademia Sud”, situata sempre nella zona urbana di Livorno subito a Sud del divieto permanente per zona militare dell'Accademia Navale. Il 10 giugno è stato rilevato un primo caso di contaminazione con valori molto elevati di E. coli, riconfermati dal campione supplementare del 12 giugno. Da quel momento, si sono avuti altri 2 episodi: uno contemporaneo a quello del “Rio Felciaio” (8 luglio) ed un secondo all’inizio di settembre. I primi 2 episodi (giugno e luglio) sono quasi certamente legati alla presenza di precipitazioni, ma non quello di settembre, che si differenzia anche per un valore di EC di poco superiore al limite.

Tali ripetuti superamenti hanno determinato un netto peggioramento della classificazione di quest’area che da “eccellente” passa a classe “sufficiente” ed anche per questo motivo è opportuno attivare ogni possibile verifica per comprendere tutti i reali fattori che possono influire negativamente sulla qualità di queste acque di balneazione. A questi 2 casi di peggioramento (“Rio Felciaio” e “Accademia Sud” a Livorno) della classificazione delle aree di balneazione di questa parte del litorale livornese al termine della stagione 2019, fanno in parte da contraltare 2 miglioramenti (da “buona” a “eccellente”) delle aree di “Marina di Bibbona Nord” a Bibbona e “Bocca di Cecina” a Cecina. In definitiva, quindi, risultano 1 area in classe “scarsa” (“Rio Felciaio” a Livorno) e 1 area in classe “sufficiente” (“Accademia Sud” a Livorno), mentre tutte le altre (56) sono di qualità “eccellente” (98,6%), sopra la media regionale (96,6%).

In tutta la stagione 2019 è stato rilevato un solo episodio di valori di *O. ovata* appena superiori al livello di allerta nella stazione del litorale livornese a metà luglio, ma non una vera fioritura dato che le concentrazioni sono immediatamente tornate molto basse, come per il resto della stagione estiva.

Tabella 12: concentrazioni di *O. ovata* nella colonna d’acqua presso il punto di controllo della provincia di Livorno

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Livorno	OST-LI6: QUERCIANELLA	20-giu	<40
		8-lug	760
		18-lug	12.680
		5-ago	<40
		19-ago	3.040
		26-ago	320
		16-set	120

## 6.3 Atmosfera

### 6.3.1 Qualità dell’aria ed emissioni - valutazione della VAS del PRP

Il Rapporto Ambientale della VAS del Piano Regolatore Portuale ha valutato che gli interventi di potenziamento del porto di Livorno avranno **impatti significativi sulla componente aria**. Gli obiettivi del PRP di potenziamento e sviluppo determinano inevitabilmente uno scenario emissivo incrementato dovuto principalmente alle modalità e all'aumento della movimentazione di merci e passeggeri,

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

all'incremento del traffico navale in transito ed in sosta nel porto e alle attività di cantiere. La variazione percentuale delle emissioni di inquinanti al 2040 rispetto alla situazione dello stato di fatto è valutata in +52%. L'incremento percentuale emissivo dovuto a traffico indotto si attesta sul 20% per la CO e sul 10% per gli NOx.

La strategia di potenziamento del porto di Livorno e i conseguenti incrementi emissivi devono comunque essere inquadrati in una strategia europea che fonda il modello di sviluppo e di gestione del trasporto merci nella ricerca di alternative al trasporto su gomma nell'ottica di una sostenibilità globale e di una riduzione dei gas ad effetto serra. Lo sviluppo del porto di Livorno è perfettamente in linea con la strategia internazionale di diminuire l'impatto ambientale del trasporto e della logistica, migliorando l'intermodalità e modalità meno impattanti di trasporto e rappresenta un'esplicazione locale, coerente anche con la strategia regionale, della strategia europea di riduzione delle emissioni climalteranti.

Va comunque considerato che l'arco temporale di riferimento (al 2040) rende molto incerto il quadro previsionale: il rapporto ambientale della VAS concludeva che "in sede di progettazione potranno essere più compiutamente riprese le stime e le ipotesi, e quindi rivalutati gli effetti e gli impatti". Al momento della stesura del RA, le stime effettuate, ad esempio, non tengono conto della evoluzione attesa sull'utilizzo di carburanti a minor impatto ambientale, così come non tengono conto del possibile superamento, in un arco temporale così ampio, del limitato ruolo del trasporto su ferro, che al momento risente di mancanza di capacità della rete ferroviaria.

Le stime emissive elaborate nel RA risultano ad un livello adeguato e compatibile con quello del PRP che si configura come uno strumento di pianificazione attuativa e quadro di riferimento per lo sviluppo progettuale degli interventi. Sono invece assenti valutazioni di impatto delle emissioni stimate sulla componente aria e pertanto non è chiaro, secondo una proiezione al 2040, quale possa essere il contributo del porto alla qualità dell'aria e quindi come incidano le emissioni stimate sul trend dei livelli di qualità dell'aria ambiente.

La VAS del PRP ha ritenuto che *questi aspetti necessitano di un approfondimento di analisi prima di arrivare alla progettazione/valutazione dei singoli interventi al fine di mantenere sotto controllo la valutazione dell'effetto cumulativo dovuto a tutte le previsioni del PRP.*

### 6.3.2 Prescrizioni VAS

In base alle considerazioni precedentemente riportate si dettagliano di seguito le prescrizioni riportate nel parere motivato di VAS del PRP.

#### 6.3.2.1 Qualità dell'aria

Il parere motivato della VAS del PRP prescriveva che nelle successive fasi di definizione del progetto e comunque prima della presentazione dello SIA si ritiene necessario svolgere un approfondimento di studio e di analisi degli impatti sulla componente qualità dell'aria, al fine di mantenere sotto controllo la valutazione dell'effetto cumulativo dovuto a tutte le previsioni del PRP ed in particolare:

- una stima dei livelli di qualità dell'aria in scenari futuri, considerando anche gli impatti emissivi in fase di cantiere. Andranno valutate anche le emissioni relative a tutti i mezzi di lavoro utilizzati per la realizzazione delle opere previste, anche in base ad una stima dei consumi di combustibile previsti. A queste vanno aggiunte le emissioni da risollevarimento di polvere a causa del passaggio dei mezzi di lavoro e a seguito delle operazioni di carico/scarico e accumulo dei materiali.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Gli studi dovranno essere supportati dall'applicazione di modellistica diffusionale, dovrà evidenziare le aree a maggiore criticità ad esempio dovuta a fenomeni di ristagno e dovrà contenere le indicazioni operative per integrare gli attuali sistemi di monitoraggio e controllo dei livelli degli inquinanti.

Tale documento di valutazione, a fronte degli scenari emissivi futuri dovrà contenere una analisi complessiva degli impatti sui livelli di qualità dell'aria futuri, dovrà inoltre contenere le indicazioni per il monitoraggio e dovrà rappresentare il quadro di riferimento da utilizzare per la definizione dei singoli interventi e delle relative misure di mitigazione/compensazione necessarie al fine di non determinare il peggioramento dei livelli di qualità dell'aria.

Vista l'importanza e la complessità della tematica ambientale e dei molteplici fattori che concorrono alle condizioni presenti e future di qualità dell'aria che possono anche non rientrare sotto il diretto controllo dell'AP o non essere direttamente imputabili alle emissioni delle attività portuali, si ritiene necessario avviare la collaborazione, ai fini della redazione degli studi previsionali sopra richiamati, con gli enti locali, ed in particolare con il Comune di Livorno, e con tutti i soggetti territoriali competenti compresi i proprietari/gestori delle reti di monitoraggio e delle banche dati di supporto.

Il parere motivato della VAS ha evidenziato inoltre la necessità di effettuare una stima delle emissioni di PM<sub>2,5</sub> sia in relazione alla descrizione del contesto ambientale di riferimento nel suo stato attuale sia alla valutazione degli impatti.

Tutte le misure indicate nel rapporto ambientale per mitigare e ridurre l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni incrementali dovute al potenziamento del porto, sono ritenute di fondamentale importanza per concorrere alla limitazione degli impatti sulla qualità dell'aria.

### 6.3.3 Modello previsionale

A seguito del suddetto parere motivato l'Autorità Portuale per far fronte agli adempimenti richiesti ha sviluppato un servizio complessivo di implementazione del sistema modellistico della qualità dell'aria, includente reperimento dati, attività di monitoraggio, messa a punto e validazione del sistema.

**Il modello è stato sviluppato da ARIANET** che ha messo a punto tale sistema, costituito da tre principali componenti, dedicati alla modellazione meteorologica, emissiva e di qualità dell'aria. Il modello copre un'ampia area intorno a Livorno, è alimentato da basi dati che descrivono la conformazione del territorio, le emissioni legate alle attività presenti su di esso, nonché gli apporti ai livelli di fondo delle concentrazioni dati dalle sorgenti più lontane. Le attività di messa a punto e validazione del sistema modellistico, nonché la sua implementazione su un server di calcolo dell'APL sono descritte nel documento "rapporto finale - Sviluppo ed implementazione di un sistema integrato per la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria, per la gestione degli interventi previsti nel PR del Porto di Livorno – rif R2018.17 – novembre 2018", mentre la complementare campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nella città di Livorno, è stata effettuata dall'Istituto di Biometeorologia del CNR (IBIMET, Firenze) ed è descritta in un rapporto complementare "Baraldi R., Carotenuto F., Facini O., Gioli B., Gualtieri G., Martelli F., Pellegrino L., Rossini G., Toscano P., Tudoroiu M., Vagnoli C., Zaldei A. Campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nella città di Livorno – Rapporto finale, CNR IBIMET, 16/11/2018."

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.3.3.1 Conclusioni del modello previsionale

Per la componente meteorologica e di qualità dell'aria sono stati utilizzati modelli tridimensionali allo stato dell'arte, configurati in modo da permettere di effettuare simulazioni su un dominio di lato 40 km e di risoluzione 1 km che include il porto di Livorno, il resto del territorio comunale, la fascia costiera che si estende da Rosignano Solvay sino ad oltre Marina di Pisa ed un entroterra che giunge nella parte settentrionale sino a Pisa.

La scelta di tale dominio consente sia di considerare le aree potenzialmente interessate da impatti significativi delle attività portuali sulla qualità dell'aria, sia di includere nelle simulazioni modellistiche i possibili contributi delle sorgenti poste nelle aree circostanti. Il modello di qualità dell'aria scelto per l'implementazione su tale dominio è di tipo tridimensionale reattivo: attraverso un'opportuna descrizione delle condizioni al contorno (concentrazioni evolutive degli inquinanti ai bordi del dominio) è in grado di tenere in conto anche della possibile influenza delle sorgenti poste a maggiori distanze (al di fuori del dominio) sulla formazione degli inquinanti secondari (ozono, particolato secondario, ecc.). Per produrre campi meteorologici sull'area di interesse consistenti con l'evoluzione a scala sinottica il modello meteorologico è stato configurato su tre domini di calcolo innestati, che coprono a risoluzione via via crescente l'Europa continentale e Mediterraneo centro-occidentale, l'Italia centro-settentrionale, ed infine l'area di Livorno alla risoluzione di 1 km.

Come punto di partenza per l'integrazione del database emissivo è stato utilizzato il più recente Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissioni in atmosfera (IRSE, Regione Toscana). I dati IRES sono stati integrati per la descrizione di sorgenti particolarmente significative in relazione al porto di Livorno, modellando le emissioni sulla base dei dati locali di dettaglio disponibili: per le emissioni associate al traffico navale è stato implementato un modello emissivo alimentato dai dati forniti dall'APL circa i movimenti dei natanti nel corso di un anno di riferimento e ad informazioni complementari circa i mezzi di supporto utilizzati per ciascuna tipologia in fase di manovra; le emissioni da traffico stradale relative ad una porzione della rete di accesso al porto sono state calcolate a partire dai risultati di uno studio di traffico condotto dall'Università di Pisa, mentre quelle associate ai movimenti dei veicoli sui piazzali della Stazione Marittima sono state stimate a partire da dati sui movimenti forniti dall'APL. Il sistema di simulazione considera altresì gli apporti dalle principali sorgenti naturali: i composti volatili organici emessi dalla vegetazione (emissioni biogeniche), modellati sulla base della copertura vegetativa e delle condizioni meteorologiche, gli aerosol marini emessi a seguito dell'azione eolica, stimati in funzione dell'umidità relativa e dell'intensità del vento, e le polveri di origine desertica, il cui trasporto a lunga distanza è tenuto in conto tramite le condizioni al contorno mutate dal modello globale dal servizio europeo CAMS/Copernicus.

Il sistema modellistico è stato applicato per ricostruire le concentrazioni complessive degli inquinanti sul dominio di analisi lungo un intero anno di riferimento, da marzo 2017 a febbraio 2018, in modo da coprire lo spettro delle condizioni emissive e meteorologiche che si presentano nelle diverse stagioni. Le concentrazioni simulate sono state messe a confronto con i valori rilevati in corrispondenza delle stazioni fisse della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria di Arpa Toscana lungo il medesimo arco di tempo.

Per integrare le informazioni fornite dalle stazioni fisse, a partire da fine ottobre 2017 a fine ottobre 2018, CNR-IBIMET in coordinamento con ARPA Toscana ha condotto una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nella città di Livorno, mediante l'utilizzo di 6 stazioni di qualità dell'aria low-cost (AIRQino) e di un laboratorio mobile (AIRQLab). In concomitanza, ARPAT ha anch'essa effettuato una

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

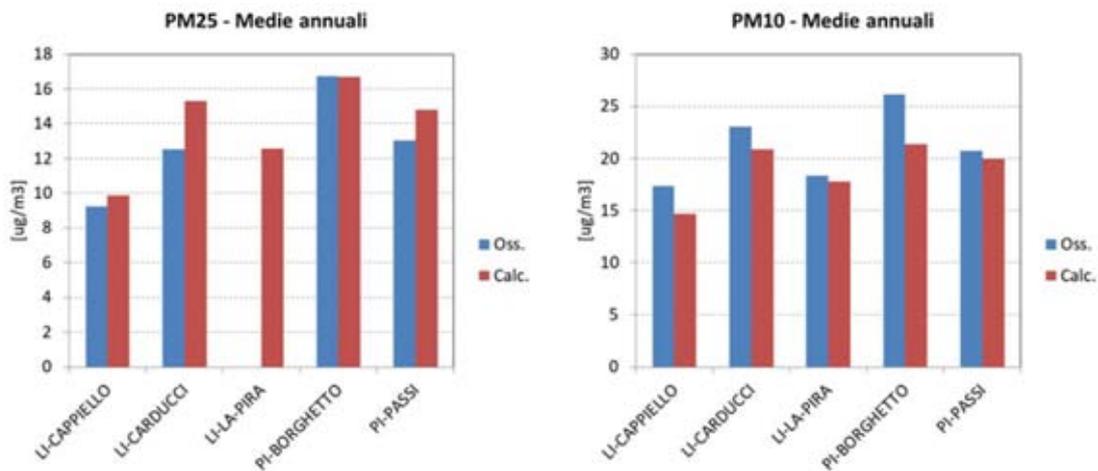
Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

campagna di monitoraggio mediante laboratorio mobile, posizionato in corrispondenza di due postazioni delle centraline AIRQino. In particolare, la corrispondenza tra i siti di misura lungo una serie di periodi ha consentito di calibrare le misure effettuate tramite le stazioni low-cost e di ampliare la base di confronto per il modello, prolungando il periodo di simulazione del modello in modo da coprire buona parte dei periodi di campagna. Le metodologie impiegate e le risultanze delle campagne sono illustrate in rapporti specifici.

Il confronto tra valori osservati e calcolati è stato effettuato sulla base dei livelli medi annuali ed in termini di medie giornaliere, in modo da verificare la corrispondenza degli andamenti temporali delle concentrazioni. Per ciò che riguarda l'NO<sub>2</sub> l'accordo è generalmente buono, con una sostanziale coerenza nella riproduzione dell'occorrenza dei principali episodi e negli andamenti stagionali, così come delle differenze tra i livelli più elevati riscontrati nelle stazioni fisse da traffico e quelle di fondo urbano a Livorno e Pisa (Carducci vs. Cappiello e La Pira, Borghetto vs. Passi).



Dall'analisi dell'andamento delle serie temporali e degli indicatori statistici risulta come il sistema modellistico sia in grado di ben simulare il particolato, riproducendo i valori delle medie giornaliere, gli andamenti stagionali ed i principali episodi, con una tendenza alla sovrastima nel caso del PM2.5 ed alla sottostima nel caso del PM10. I livelli medi e la variabilità delle concentrazioni di SO<sub>2</sub> risultano anch'essi ben riprodotti.

I valori medi di ozono simulati sono coerenti con quanto indicato dalle centraline AIRQino. A Livorno le discrepanze più significative si riscontrano nella parte settentrionale della città, con una sovrastima dell'NO<sub>2</sub> in corrispondenza della postazione di La Pira durante i mesi primaverili ed estivi, mentre i valori di particolato simulati risultano inferiori a quelli rilevati dalle centraline AIRQino poste più in prossimità della zona portuale, possibilmente a causa ad una non ottimale rappresentazione del ruolo delle emissioni locali alla risoluzione del modello reattivo.

Il buon accordo riscontrato relativamente a gran parte dei siti e degli indicatori ha mostrato come il sistema modellistico nel suo complesso sia in grado di riprodurre i livelli medi e la variabilità delle concentrazioni di inquinanti primari e secondari nelle diverse zone del dominio, ed in particolare a Livorno.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Il sistema, costituito dal software modellistico configurato e validato, corredato dalle basi dati annuali su base oraria realizzate per la ricostruzione della situazione attuale (“scenario di riferimento”) è stato quindi installato su un server di calcolo ad alte prestazioni presso l’Autorità Portuale di Livorno.

Tale configurazione è utilizzabile come punto di partenza e confronto per i successivi studi di scenario, fornendo informazioni sulla qualità dell’aria conseguenti agli interventi di interesse, che possano comprendere non solo gli effetti del singolo intervento, ma anche il loro effetto combinato nel contesto delle sorgenti emissive legate alle attività già esistenti sul territorio, dunque riguardanti sia l’ambito diretto di attuazione del PRP, sia altre strategie di pianificazione ed attuazione sviluppatesi nel frattempo (Piano Regolatore Generale, piani di settore, di risanamento atmosferico, ecc.). Tali analisi di scenario potranno essere realizzate tramite il sistema predisponendo scenari emissivi alternativi e simulandone gli effetti sulle concentrazioni ambiente di inquinanti, consentendo di stimare l’entità degli effetti in termini di differenze di concentrazioni rispetto allo scenario di riferimento.

Le modalità scelte per la descrizione della componente emissiva, effettuata in coerenza con l’inventario regionale delle emissioni, arricchito per le principali di componenti di interesse per l’area portuale (traffico navale e stradale nelle aree afferenti) fanno sì che sarà possibile accogliere sia aggiornamenti o proiezioni future dell’inventario regionale, sia variazioni delle sorgenti derivanti dal futuro assetto dell’area portuale.

Il confronto tra le simulazioni condotte e i dati di qualità dell’aria provenienti dalla rete delle stazioni fisse e dalle campagne, a fronte di una sostanziale conferma della complessiva consistenza della modellazione di riferimento messa a punto, ha evidenziato alcuni aspetti che potrebbero beneficiare di maggiori approfondimenti ed informazioni. Per quanto riguarda la descrizione delle sorgenti emissive pare opportuno suggerire come la disponibilità di una descrizione di dettaglio del traffico stradale per la città di Livorno e dintorni, in termini di flussi veicolari sul reticolo stradale (analogamente a quanto reso disponibile tramite lo studio effettuato dall’Università di Pisa per una porzione della rete stradale in prossimità dell’area portuale) e loro articolazione nel tempo, in particolar modo durante la stagione calda, potrebbe contribuire a migliorare la modellazione delle emissioni del traffico urbano derivante dai dati dell’inventario regionale delle emissioni disponibili su base comunale.

#### 6.3.4 Parere ARPAT sul modello diffusionale qualità dell’aria

Con nota del 18/12/2019 (prot. DV.03.04/116.26) ARPAT ha espresso un sostanziale parere positivo al modello predisposto evidenziando i seguenti elementi:

- le future valutazioni degli interventi strutturali previsti nel PRP debbano essere effettuate con uno scenario base di riferimento di volta in volta adeguato ai tempi ed alle effettive condizioni ante operam;
- le future valutazioni siano effettuate in modalità “chimica completa” e “non reattiva”
- le scelte da effettuare nell’ambito delle modellazioni per il VIA siano preventivamente discusse con ARPAT
- siano maggiormente dettagliare tutte le attività svolte per la calibrazione dei monitoraggi eseguiti con le stazioni low-cost.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.3.5 Valutazioni

Il parere di ARPAT, pertanto, evidenzia l'opportunità di aggiornare l'input emissivo per lo scenario di riferimento *ante operam*, in particolare per le parti relative all'inventario regionale (IRSE) che, attualmente, risale al 2010. Per le parti relative alle attività portuali ed al traffico stradale afferente al Porto le emissioni sono attualmente basate sui dati più recenti disponibili (2017 / 2018).

Si evidenzia pertanto che in sede di redazione dello Studio di Impatto Ambientale qualora fossero disponibili dati più aggiornati del database di riferimento si effettuerà una revisione dell'input emissivo. Relativamente alle modalità di effettuazione delle simulazioni (chimica completa vs non reattiva) il modello predisposto da ARIANET permette entrambe le opzioni; si definirà la scelta in sede di elaborazione di SIA con il supporto di ARPAT in funzione ai vari domini di calcolo.

Rimane la necessità di un confronto diretto con ARPAT, sia per le elaborazioni modellistiche che andranno effettuate in supporto alla VIA, sia su eventuali monitoraggi integrativi necessari che attualmente non sono previsti.

## 6.4 Clima acustico

Il territorio del Comune di Livorno è stato ampiamente indagato negli ultimi anni dal punto di vista della caratterizzazione acustica e in particolare proprio l'ambito portuale è stato oggetto di specifici studi all'interno di progetti di ricerca e sviluppo europei, ai quali l'Autorità Portuale di Livorno ha efficacemente collaborato (Nomeports e Simpyc). Grazie a questi studi è stato possibile avere disponibili per la redazione del RA della VAS conoscenze specifiche sulle varie fonti portuali (navi, traffico veicolare, industrie, apparecchiature di movimentazione delle merci, ecc.).

Gli esiti delle valutazioni emerse dal RA della VAS hanno evidenziato, in sintesi, i seguenti aspetti:

- Il traffico veicolare connesso alla Piattaforma Europa non ha alcuna interferenza con la città, indirizzandosi direttamente su strade di grande comunicazione ad essa esterna;
- Gli studi, basati sui rilievi strumentali e le modellizzazioni, hanno dimostrato che nell'interfaccia porto/città è sostanzialmente preponderante l'effetto acustico del traffico urbano veicolare rispetto alle sorgenti acustiche presenti in porto (stazionamento delle navi, apparecchiature portuali, trasporti ferroviari, attività industriali), con un effetto particolarmente evidente nel periodo diurno ma significativo anche nel periodo notturno. A tale proposito è possibile affermare che la sola componente traffico urbano genera un'intensità acustica superiore a circa 5 dB(A) rispetto alle altre sorgenti limitrofe. Per quanto riguarda l'evoluzione del fenomeno, è ragionevole affermare che gli incrementi dei traffici crociere (ricordiamo che quello dei traghetti è previsto che si mantenga al più costante ai livelli degli ultimi anni), non possano incidere significativamente nella modificazione di questo stato;
- In ogni caso non si prevedono apprezzabili modifiche dello stato attuale rispetto ai ricettori sensibili.

### 6.4.1 Prescrizioni VAS

Nelle successive fasi di definizione del progetto e comunque prima della presentazione dello SIA occorre

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

porre l'attenzione sui seguenti aspetti:

- Per la zona del porto industriale dovrà essere eseguita una valutazione degli effetti acustici delle modifiche sulla rete stradale e ferroviaria previsti, evidenziando i tracciati e valutando, mediante il confronto con lo scenario attuale, i carichi di traffico che saranno effettivamente circolanti, la composizione del traffico, la popolazione coinvolta, e gli orari di transito e verificando le variazioni di traffico previste e l'impatto sul suo territorio, i livelli di esposizione al rumore e le conseguenti criticità o miglioramenti attesi.

In attuazione alla suddetta prescrizione lo studio acustico che si svilupperà per il SIA, pone come obiettivo quello di analizzare il livello sonoro complessivo che sarà immesso a seguito dell'attuazione della fase di cantiere prevista dal progetto, nonché di evidenziare il contributo dovuto alle attività di lavoro attese, sul clima acustico dell'ambito portuale e delle zone limitrofe, rispetto allo stato attuale.

I risultati dell'analisi verranno esposti attraverso i medesimi strumenti utilizzati nello sviluppo del modello acustico di base, ossia le mappe di rumore, con l'aggiunta delle mappe di rumore comparative, che punteranno ad evidenziare l'influenza particolare del cantiere – sino all'esercizio - sul clima acustico dell'ambito di interesse.

#### 6.4.2 Modello previsionale acustico

Le attività previste dalla “Convenzione tra Autorità di Sistema Portuale del mar Tirreno settentrionale (A.d.S.P.) ed ARPAT per assistenza specialistica e il rilevamento di dati ambientali, mediante campagne mirate, per l'aggiornamento del Quadro Conoscitivo ambientale del territorio di Livorno e del mare circostante l'area portuale” (approvate con Decreto del Direttore Generale ARPAT n. 120 del 31/08/2017) hanno evidenziato i seguenti risultati:

Tabella 13: Risultati della misura in continua: la distanza del punto di misura è stimata a partire dal confine stradale

Posizione	Indirizzo	Periodo di misura	L <sub>eq,T</sub> [dB(A)]		Distanza dalla sorgente [m]	Classe da PCCA
			Diurno	Notturmo		
C1	Via Donegani	4 -1/10/2017	67.1	56.4	2	V
C2	Varco Fortezza	26/6 2018- 2/7/2018	60.9	57.4	8	IV
C3	Molo Mediceo	25-31/7/ 2018	59.7	56.1	8	IV
C4	Via Donegani	07-13/7/2018	67.0	60.3	2	V

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Tabella 14: Confronto fra i livelli misurati durante le misure brevi ed il corrispondente livello misurato nella posizione in continua

Posizione	Indirizzo	Data	ora	Durata [min.]	Livello misura breve [dB(A)]	Misura di Rif.	Livello misura di Rif. [dB(A)]
S1	Via del testaio 103	5/10/2017	10.30	60	57.0	C1	70.0
S2	Via del Marzocco 11	5/10/2017	10.25	60	68.4		69.7
S3	Via delle Cateratte 60	5/10/2017	11.55	60	70.9		69.4
S4	Via delle Cateratte 60	11/10/2017	12.05	60	70.2		68.7
S1	Via della Cinta Esterna	03/07/2018	06.00	60	69.8	C2	61.7
S1	Via Calafati	24/07/2018	10.30	60	51.2	C3	60.7
S2	Scali Novi Lena	24/07/2018	10.31	60	55.6		60.4
S1	Via del Marzocco 11	23/07/2018	06.30	30	63.0	C4	68.3
S2	Via delle Cateratte 60	23/07/2018	06.31	30	68.9		68.3

Le misure effettuate sono state adeguate a caratterizzare i livelli di esposizione nei 3 nodi principali in cui il traffico afferente il porto turistico e industriale di Livorno è maggiormente impattante: varco Valessini/Donegani, varco Fortezza, Molo Mediceo. I livelli sono rappresentativi per le tre misure C2, C3 e C4 del traffico presente nel periodo estivo ovvero quello di maggior criticità. La misura C1 è invece rappresentativa del rumore afferente il varco Valessini e Donegani nel periodo autunnale. La differenza tra i risultati in C1 e in C4 definisce il carattere stagionale dei livelli evidenziando come previsto una maggiore criticità nel periodo estivo.

È stato inoltre elaborato un **modello d'impatto acustico** del rumore prodotto attualmente dall'infrastruttura portuale di Livorno e dalle infrastrutture di trasporto ad essa collegate con la realizzazione di un sistema geografico georeferenziato e la costituzione di un database condiviso e integrato con le informazioni provenienti da altre applicazioni modellistiche, in maniera da far convergere i layer risultanti dalle modellizzazioni di altre matrici ambientali.

Di seguito si riportano i risultati desunti dal documento *“Servizio di sviluppo ed implementazione di un sistema integrato, finalizzato alla modellizzazione dell'impatto acustico prodotto ed indotto dalle attività del Porto di Livorno, per la gestione degli interventi previsti nel Piano Regolatore del Porto di Livorno (PRP)”* – relazione conclusiva. Ipool slr – Università di Pisa. Dipartimento di Fisica.

Il lavoro effettuato ha permesso di valutare l'influenza dell'attività del Porto di Livorno nel clima acustico della città mediante la modellizzazione delle principali sorgenti sonore presenti all'interno dell'ambito portuale.

La carenza di letteratura nazionale e internazionale relativa alla rumorosità delle attività portuali ha richiesto un approccio innovativo per la caratterizzazione acustica delle sorgenti specifiche, ottenuto grazie ad una nutrita campagna di misure, per un totale di 69 rilievi fonometrici di breve durata e di ulteriori 10 rilievi fonometrici di almeno 48 ore. In particolare, è stata effettuata una misura di durata pari a circa 3 mesi finalizzata a valutare la rumorosità del transito delle navi in ingresso e uscita dal porto. Ulteriori 10 misure di almeno 48 ore sono state eseguite ai fini della validazione del modello.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Nel modello implementato sono state inclusi i contributi delle principali infrastrutture di trasporto che interessano l'area portuale e le zone limitrofe, delle attività industriali, nonché quelli dovuti al transito e allo stazionamento delle navi, con relative operazioni di carico e scarico.

I risultati del modello acustico sono di duplice finalità:

- descrive l'attuale clima acustico interno all'ambito portuale e alle zone limitrofe
- **rappresenta il punto di partenza per la valutazione dell'impatto acustico sia della fase di cantiere che di esercizio degli interventi previsti dalle azioni del nuovo Piano Regolatore del Porto (PRP) redatto dall'Autorità Portuale di Livorno (APL).**

I risultati del modello acustico sono stati inseriti nel database georeferenziato, specificatamente realizzato, che garantisce la possibilità di importare ed esportare dati (traffico, edificato, etc.) e risultati di simulazioni per la modellizzazione di altri inquinanti. L'omogeneità nella rappresentazione dei risultati dei vari modelli in un unico database offre la possibilità di avere un quadro d'insieme ai fini delle valutazioni ambientali in fase di cantiere e finale delle opere previste dal PRP.

Dal punto di vista acustico, l'elemento più critico è determinato dal fatto che la caratterizzazione acustica di una parte delle attività industriali è affetta da un carente livello di dettaglio in termini di conoscenza specifica delle sorgenti e relativi tempi medi di utilizzo. Pertanto, il clima acustico descritto potrebbe non coincidere con la simulazione del giorno medio annuo, ma con una sovrastima o sottostima dei livelli di rumore, nell'ambito dell'incertezza del modello. Nonostante questo, il confronto fra gli output del modello nelle misure e di validazione mostra una significativa corrispondenza, a garanzia dell'accuratezza dello studio eseguito.

#### 6.4.3 Risultati

Dal modello acustico sono stati ottenuti i seguenti risultati:

- Livello LAeq diurno e livello LAeq notturno, secondo il modello NMPB 2008 per le strade e il modello ISO 9613-2:1996 per le sorgenti industriali, ferroviarie e navali. In particolare, sono state calcolate e poste a confronto le mappe acustiche dovute al contributo di tutte le sorgenti e di quelle relative al solo ambito portuale e sono state prodotte le mappe acustiche specifiche di ogni gruppo di sorgente
- Livello Lden e livello Lnight, secondo il modello NMPB 2008 per le strade e il modello ISO 9613-2:1996 per le sorgenti industriali, ferroviarie e navali. In particolare, è stata stimata l'esposizione della popolazione a livelli superiori a 55 dB(A) di Lden e superiori a 45 dB(A) di Lnight;
- Livello Lden e livello Lnight, secondo il modello ad CNOSSOS-EU:2015 per tutte le sorgenti. In particolare, è stata stimata l'esposizione della popolazione a livelli superiori a 55 dB(A) di Lden e superiori a 45 dB(A) di Lnight.

Tutte le mappe risultanti, distinte per periodo di riferimento, sono rappresentative del clima acustico nel giorno medio annuo.

Si evidenzia che le suddette considerazioni sono riferite al clima acustico generato da tutte le sorgenti (stradali, industriali, portuali) all'interno dell'area di studio.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

#### 6.4.3.1 Clima acustico secondo gli indici LAeq diurno e LAeq notturno

I risultati mettono in evidenza i limiti dell'influenza dell'infrastruttura portuale (sorgenti interne e traffici indotti) sul clima acustico della città di Livorno. In particolare, **il contributo dell'infrastruttura portuale è trascurabile oltre un virtuale confine geografico** costituito dal tratto finale della S.G.C. Fi- Pi-Li a nord fino a Viale Italia passando per via L. da Vinci, via delle Cateratte, via Donegani, Via della Cinta Esterna, via Cialdini e via D'Alesio. All'altezza di via delle Cateratte, si riscontra un contributo anche della tratta ferroviaria in collegamento con il varco Valessini.

Di particolare rilievo anche il livello acustico all'interno del Terminal Darsena Toscana, dovuto anche alla presenza di un cospicuo numero di gruppi di refrigerazione attivi 24 ore su 24.

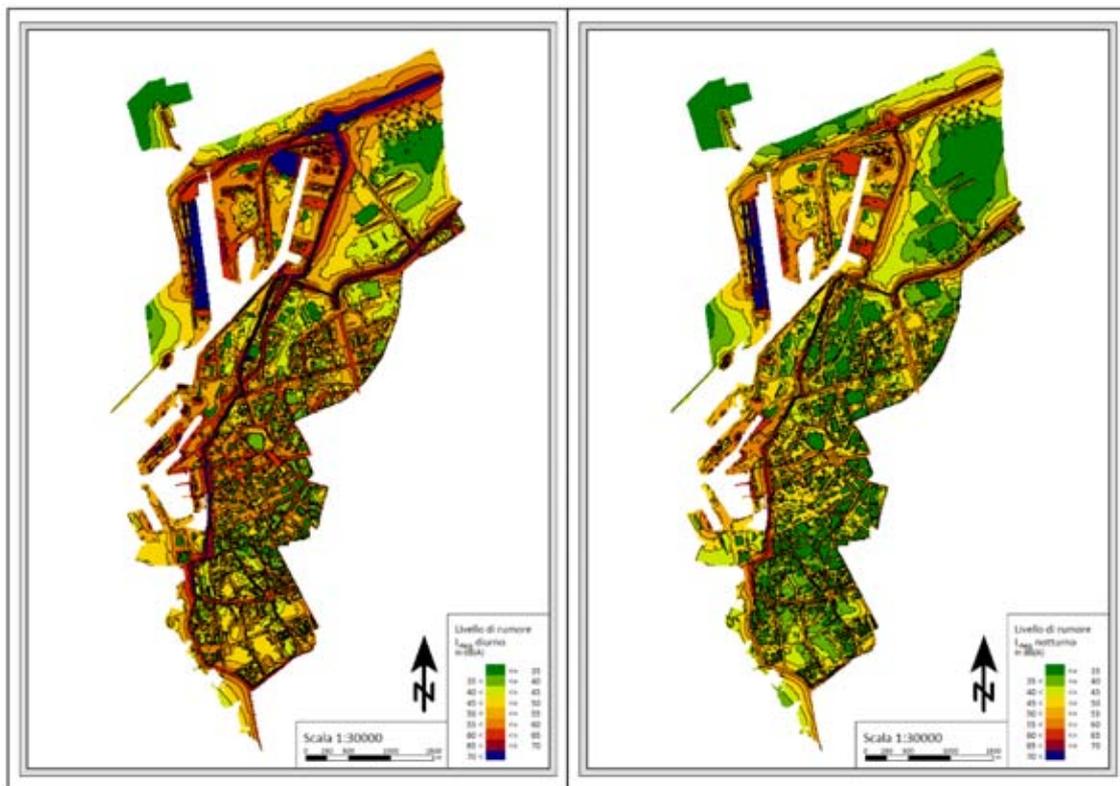


Figura 124: Mappa del rumore (tutte le sorgenti) secondo gli indici LAeq diurno (a sinistra) e LAeq notturno (a destra), considerando **tutte le sorgenti presenti**

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

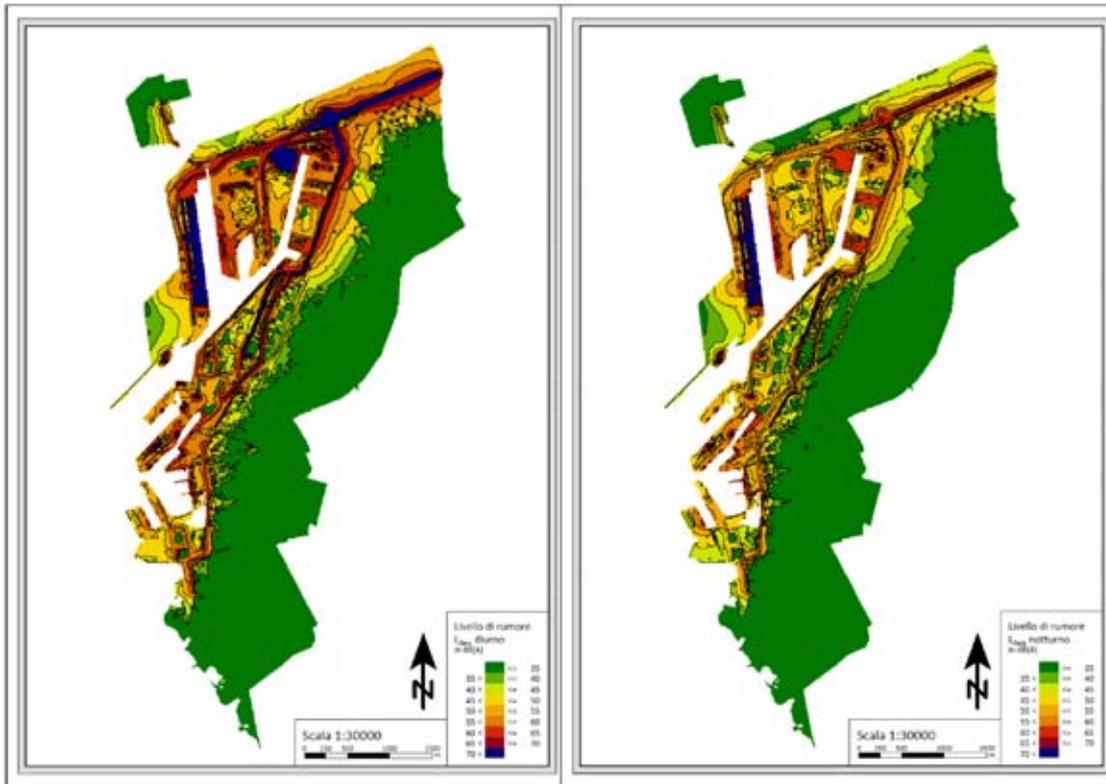


Figura 125: Mappa del rumore (solo attività connesse col Porto) secondo gli indici LAeq diurno (a sinistra) e LAeq notturno (a destra).

#### 6.4.3.2 Clima acustico secondo gli indici Lden e Lnight

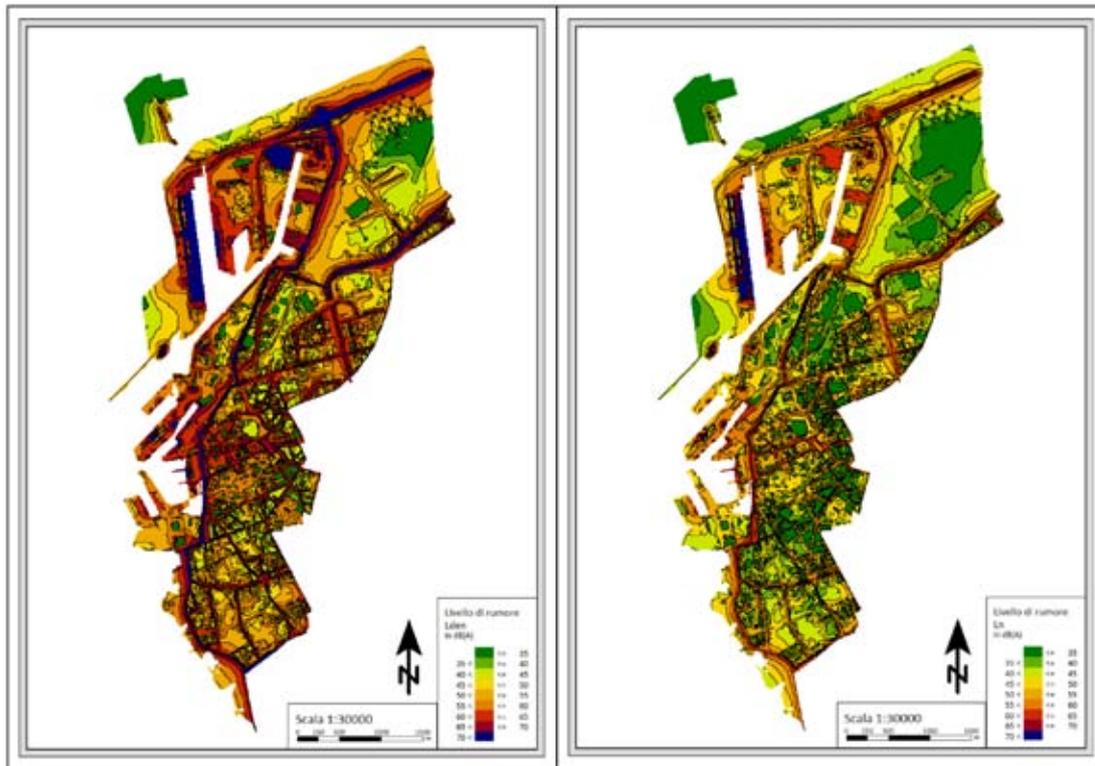


Figura 126: Mappa del rumore (tutte le sorgenti) secondo gli indici Lden (a sinistra) e Lnight (a destra), standard NMPB 2008

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

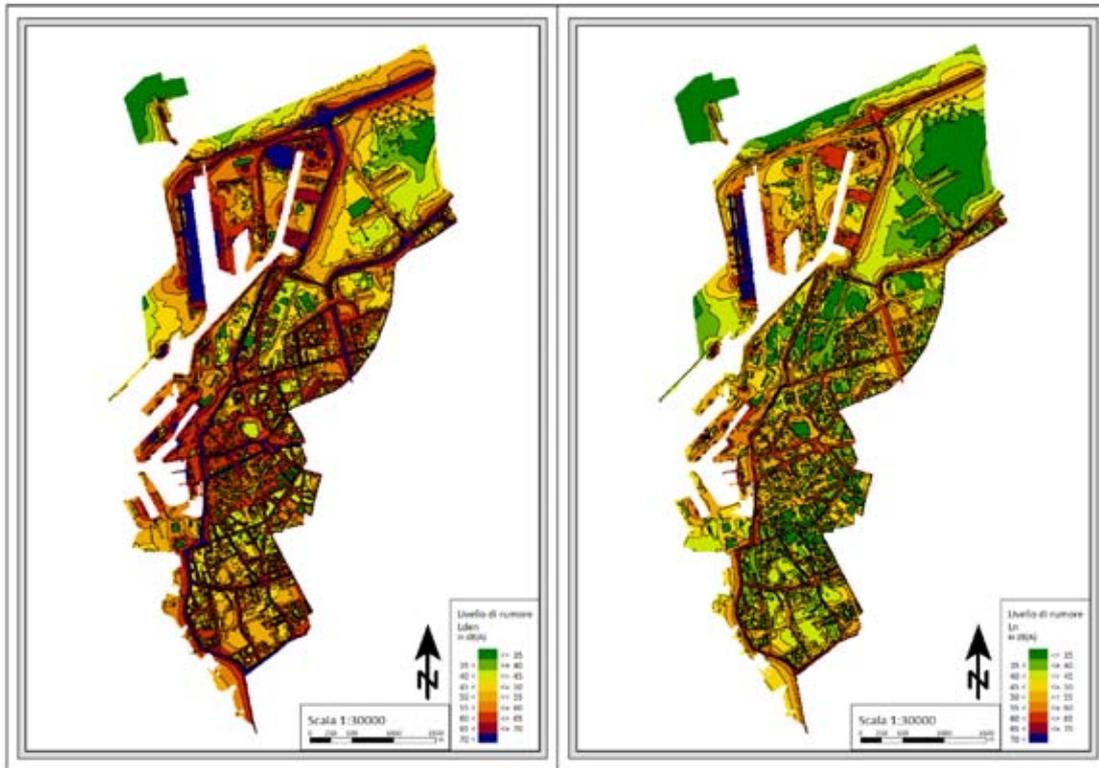


Figura 127: Mappa del rumore (tutte le sorgenti) secondo gli indici Lden (a sinistra) e Lnight (a destra). CNOSSOS-EU 2015

Sebbene non molto marcate, si possono osservare alcune differenze nei livelli sonori stimati soprattutto nelle vicinanze degli assi viari: ciò può essere dovuto alla conversione adottata per le categorie di veicoli e, di conseguenza, dei flussi di traffico nel passaggio dallo standard NMPB 2008 allo standard CNOSSOS-EU:2015 Road.

#### 6.4.3.3 Stima della popolazione esposta

Mettendo in correlazione i dati della popolazione residente con i risultati del modello ottenuti dal modello acustico è stata effettuata il calcolo della popolazione esposta.

Utilizzando i modelli NMPB 2008 e ISO 9613-2:1996, si riscontra che circa 58.800 abitanti sono esposti ad un livello superiore a 55 dB(A) di Lden e 59.200 abitanti sono esposti ad un livello superiore a 45 dB(A) di Lnight. Utilizzando invece il modello CNOSSOS-EU:2015 si riscontra che circa 59.500 abitanti esposti ad un livello Lden > 55 dB(A), e 60.000 quelle esposte ad un livello Lnight > 45 dB(A), in linea con quanto precedentemente ottenuto.

In entrambi i casi, i dati mostrano inoltre che vi è una percentuale non trascurabile di popolazione esposta a livelli sonori superiori alle soglie di potenziale rischio definite a livello internazionale, fissate in un valore di 65 dB(A) di Lden e 55 dB(A) di Lnight.

#### 6.4.4 Validazione del modello

Il modello acustico è stato validato per mezzo di un confronto tra i livelli sonori stimati e i risultati sperimentali di misura ottenuti da rilievi fonometrici effettuati in condizioni conformi alle ipotesi di applicabilità del modello stesso.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 15: Confronto fra valori misurati ed output del modello di calcolo, in rosso sono evidenziati i valori la cui differenza (in valore assoluto) superi 3 dB(A).

Codice misura	Sito	Misure [dB(A)]		Simulazione [dB(A)]		Differenza [dB(A)]	
		L <sub>Aeq</sub> diurno	L <sub>Aeq</sub> notturno	L <sub>Aeq</sub> diurno	L <sub>Aeq</sub> notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
180129CA01	Terrazzo piloti	55.6	44.3	54.2	48.5	-1.4	4.2
180219CS01	Enel	66.8	57.9	64.8	58.0	-2.0	0.1
180307CS01	Ingresso porto vecchio	61.4	48.7	59.2	51.5	-2.2	2.8
180321CA01	Ristorante Armandino	63.1	57.0	63.3	54.6	0.2	-2.4
180327CA01	Istituto nautico	71.5	64.0	70.3	64.1	-1.2	0.1
180416CA01	Compagnia Portuale di Livorno	65.1	57.2	63.8	57.9	-1.3	0.7
180418CA01	Ingresso porto nuovo	61.0	54.1	58.7	51.6	-2.3	-2.5
180423CA01	Grandi molini italiani	73.1	65.1	72.4	62.6	-0.7	-2.5
180426CA01	Terrazzo porta a mare	63.9	57.2	64.4	58.5	0.5	1.3
180509CA01	Mercatino americano	67.6	58.8	68.1	61.6	0.5	2.8
180517CA01	Calambrone <sup>3</sup>	46.1	45.6	47.1	44.4	1.0	-1.2
180627CA01	Scala antincendio, Banchina 59	65.4	63.4	65.6	61.5	0.2	-1.9
180702CS01	Faro di Livorno	61.0	60.0	49.8	47.6	-11.2	-12.4

Dai risultati mostrati in tabella precedente si può notare che lo scarto fra i livelli sonori simulati e quelli ottenuti in seguito alla campagna di misure in continua, espressi in funzione dell'indice acustico L<sub>Aeq</sub>, risulta essere inferiore a 3 dB(A) nella quasi totalità dei casi esaminati. Ciò dimostra che **il modello acustico implementato è in grado di fornire una stima dei livelli sonori con un buon grado di accuratezza.**

#### 6.4.5 Valutazioni

Con riferimento alle prescrizioni della VAS e a quanto elaborato da Autorità Portuale, risulterà necessario in fase di SIA implementare il suddetto modello previsionale di impatto acustico durante la fase di cantiere, simulando le diverse fasi di lavoro, i flussi di traffico indotti e le principali attività di cantiere.

### 6.5 Clima acustico sottomarino

#### 6.5.1 Direttiva quadro sulla Marine Strategy

La Comunità Europea ha emanato la Direttiva quadro Marine Strategy (2008/56/CE) in cui il rumore è diventato un parametro di qualità dell'ambiente marino, imponendo agli Stati Membri di affrontare il problema agendo in via precauzionale ed evitando ogni tipo di inquinamento transfrontaliero. La Commissione definisce l'inquinamento acustico sottomarino come "l'introduzione intenzionale o accidentale di energia acustica nella colonna d'acqua, da fonti puntuali o diffuse", e ha applicato il fondamentale principio secondo cui l'assenza di certezza scientifica, qualora sussista il pericolo di danni gravi o irreversibili, non esonera gli Stati dal dovere di predisporre misure efficaci per evitare il degrado ambientale (Principio 15 della Dichiarazione di Rio). In secondo luogo, tutti i Paesi devono assicurare che

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

“le attività condotte sotto la propria giurisdizione e sotto il proprio controllo avvengano in modo tale da non provocare danno da inquinamento ad altri Stati e al loro ambiente”.

### 6.5.2 *Le linee guida ISPRA*

ISPRA nel 2016 pubblica un manuale contenente le “Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne” con lo scopo di fornire le linee guida necessarie affinché la lacuna giuridica relativa a questo argomento possa essere colmata quanto prima, alla luce degli effetti dell’inquinamento acustico sulla fauna marina e degli accordi internazionali vigenti che l’Italia si è impegnata a rispettare.

Il documento è suddiviso in due parti di cui la prima descrive i meccanismi fisici che determinano la propagazione delle frequenze e dell’intensità del suono nella colonna d’acqua; il ruolo biologico dei suoni per i principali taxa di animali marini; le principali fonti di inquinamento acustico in ambiente marino e la normativa internazionale di riferimento.

Nella seconda parte del documento vengono approfonditi gli aspetti più tecnici dello studio del rumore in ambiente marino e vengono descritti in dettaglio i criteri elaborati a livello internazionale che stabiliscono i valori soglia del rumore oltre ai quali possono verificarsi effetti negativi sui mammiferi marini; vengono inoltre riportati esempi di misurazione dei principali rumori di origine antropica come presenti in letteratura e, per ciascun tipo di rumore, sono evidenziati i potenziali effetti sulla fauna acquatica e le misure di mitigazione raccomandate a tutela degli organismi.

Oltre a fornire indicazioni di base circa vari aspetti inerenti all’inquinamento acustico sottomarino, viene presentata anche una lista di riferimenti bibliografici necessari per l’approfondimento di ciascun argomento trattato.

### 6.5.3 *Il Progetto GIONHA della Regione Toscana*

Il progetto Gionha ha come principale scopo la tutela e la valorizzazione della risorsa marina e degli habitat marini, di particolare pregio naturalistico, che popolano l’area transfrontaliera delle coste toscane, liguri, sarde e corse. L’area interessata dal progetto è rappresentata dall’area marina definita “Area specialmente protetta di rilevanza del Mediterraneo (ASPIM ai sensi della Convenzione di Barcellona), il cosiddetto “Santuario Pelagos”.

Il progetto si articola su più fasi dedicate sia allo studio dello stato ambientale dell’area e degli impatti antropici sul suo ecosistema che alla realizzazione di azioni pilota di sensibilizzazione dei cittadini e studenti su tali tematiche.

Il Progetto ha previsto di realizzare un’indagine sulle principali fonti di inquinamento (acustico e rifiuti) e sull’integrità ambientale dei fondali accompagnata da azioni pilota di gestione dei rifiuti in collaborazione con i pescatori per ottenere una mappatura georeferenziata dei rifiuti sui fondali e avviare buone prassi per la loro gestione.

Particolare attenzione è stata data alla tematica inquinamento acustico legato al traffico navale presente all’interno dell’area attraverso la produzione di mappe tematiche per lo studio dei valori di rumore di fondo presenti nell’area di studio al fine di registrare un innalzamento del rumore di fondo naturalmente presente nei mari che può causare un’interferenza sulle normali capacità di comunicazione dei cetacei ed un conseguente impatto sulle loro abitudini di relazione, di alimentazione e di riproduzione.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

L'azione del progetto GIONHA indaga l'interazione tra le fonti di disturbo prodotte dal traffico navale e gli effetti sulla popolazione dei cetacei, presenti nell'area del Santuario Pelagos, ed all'individuazione di eventuali ipotesi di mitigazione.

#### 6.5.4 Inquadramento del fenomeno inquinamento acustico subacqueo

La problematica degli effetti dell'inquinamento acustico subacqueo sui pesci e sulla fauna acquatica in generale è poco studiata, ma è ormai accertato che il rumore subacqueo prodotto da fonti antropiche può indurre diversi effetti negativi: induzione di stress fino alla perdita della sensibilità uditiva. Le specie bersaglio possono essere sia quelle che rivestono importanza economica, ma anche quelle di rilevanza scientifico-conservazionistica.

La sovrapposizione tra le frequenze emesse dalle sorgenti antropiche e il range uditivo della fauna acquatica, che determina gli effetti potenziali sulle specie di mammiferi marini e pesci, è riportata nella figura che segue:

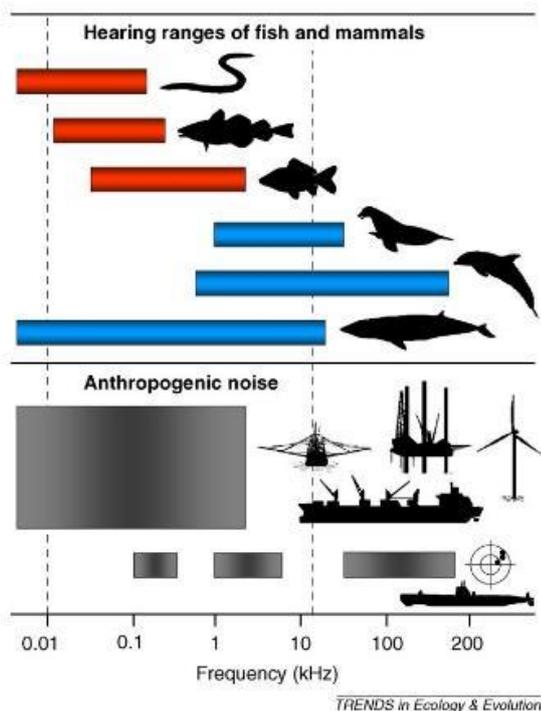


Figura 128: range uditivo di specie acquatiche e rumore prodotto da sorgenti antropiche (da Slabbekoorn et al., 2010 modificato)

L'inquinamento acustico subacqueo rappresenta quindi un indicatore significativo della qualità dell'habitat marino; l'influenza delle attività dell'uomo su tale matrice e le ripercussioni sulla vita degli organismi acquatici ed in particolare sui cetacei sono state oggetto di studio dal Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali (CIBRA) dell'Università di Pavia.

L'area di progetto ricade infatti all'interno dell'area marina protetta internazionale Santuario per i mammiferi marini, creata da Francia, Italia e Principato di Monaco per tutelare un vasto tratto di mare. Tale area è stata inoltre inserita tra le Aree specialmente protette di importanza mediterranea (Specialy Protected Areas of Mediterranean Importance - SPAMIs) previste dal Protocollo sulle aree specialmente

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx

protette e la diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA) della Convenzione quadro per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera mediterranea (Convenzione di Barcellona).

Lo studio condotto da CIBRA ha permesso quindi di operare una classificazione delle attività antropiche, in funzione della loro rilevanza rispetto all'ambiente, della loro durata e della possibilità di intervento o mitigazione. Sono state distinte tre classi di sorgenti di rumore subacqueo di origine antropica:

- emissioni sonore legate all'utilizzo di sonar per indagini geofisiche, in cui il suono viene utilizzato come mezzo di indagine e la cui intensità è particolarmente elevata;
- emissioni sonore prodotte involontariamente da attività temporanee e puntali, come quelle legate alla costruzione di piattaforme off-shore, alle attività di brillamento o demolizione, ai lavori costieri e di infissione di pali, alle attività di perforazione e di estrazione petrolifera, caratterizzate da una forte localizzazione spaziale e spesso temporale delle emissioni
- emissioni prodotte dalla navigazione, di livello assoluto inferiore ai due casi precedenti, ma maggiormente diffuse nell'ambiente sia in termini spaziali che temporali.

La problematica degli effetti dell'inquinamento acustico subacqueo interessa anche i Pesci; anche se poco studiata, è ormai accertato che il rumore subacqueo prodotto da fonti antropiche può indurre diversi effetti negativi: induzione di stress fino alla perdita della sensibilità uditiva (OSMAR, 2009). Le specie bersaglio possono essere sia quelle che rivestono importanza economica, ma anche quelle di rilevanza scientifico-conservazionistica.

Diversi studi hanno documentato gli effetti del rumore sottomarino, generato da operazioni di dragaggio, sui cetacei. Ad esempio, le balene grigie hanno evitato, per diversi anni, la laguna di Guerro Negro in California (Bryant et al. 1984). Le balene della Groenlandia esposte a delle riproduzioni dei suoni creati da dei dragaggi (del livello di 122-131 dB re 1  $\mu$ Pa @1m) si sono spostate dall'aera in cui sono stati riprodotti i suoni, fino a raggiungere una distanza di 2 km dalla sorgente del rumore (Wartzok et al. 1989).

Le indagini condotte sui grossi banchi di pesce azzurro hanno dimostrato come un forte rumore, provocato da un'esplosione di aria compressa, provochi lo smembramento del banco, ma anche pesci demersali come lo scorfano, la cernia o la rana pescatrice hanno bisogno di mantenere il contatto con i loro conspecifici con suoni specie-specifici generati dalla vescica natatoria e da particolari muscoli o organi produttori di segnali acustici. Tra i Teleostei, gli Scienidi e i Gobidi sono i più "vocali" (Borsani e Farchi in ISPRA, 2011).

#### 6.5.5 Piano di indagini eseguito per la caratterizzazione del clima acustico dell'area di progetto

A cura del CIBM è stata redatta la *Caratterizzazione del clima acustico sottomarino nell'area antistante la Piattaforma Europa* (rif. documento 22623-1 del 11/2016) al fine di valutare i potenziali impatti sui livelli di rumore sottomarino generati dalle lavorazioni in progetto attraverso l'esecuzione di misure in alcune stazioni che sono rappresentate in Figura 129.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

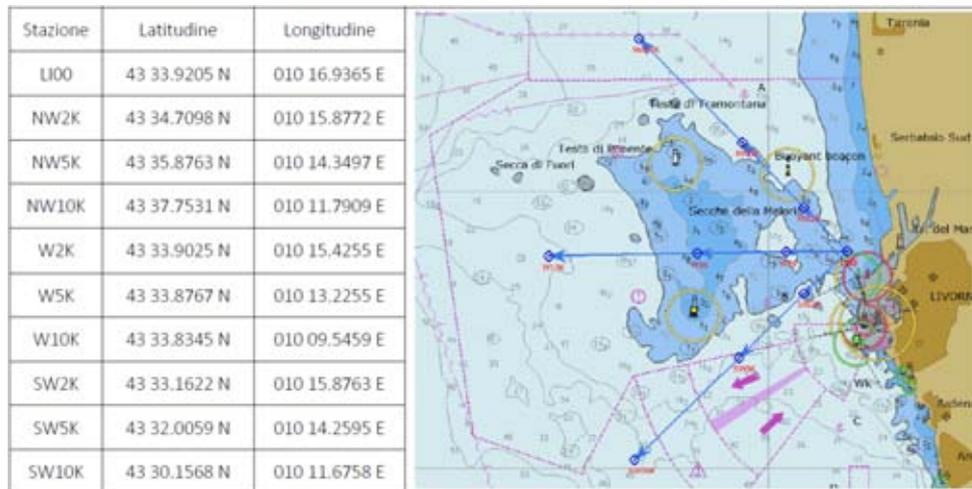


Figura 129: area di studio e stazioni di campionamento acustico sottomarino (estratto da relazione documento 22623-1 del 11/2016)

Per ogni stazione sono state eseguite le seguenti attività:

- Registrazione del rumore con idrofono calibrato Smid - Aguattech DH200GP nella banda 10 Hz - 80 KHz per almeno 4 minuti;
- profilazione verticale con sonda multiparametrica CTD Ageotec H2O IMSV per la misura di Temperatura, Profondità, Conducibilità con calcolo diretto della velocità del suono. La misura delle caratteristiche del mezzo di propagazione del suono è indispensabile nella successiva fase di analisi. In funzione del profilo di velocità del suono può essere necessario eseguire i campionamenti a due profondità diverse;
- registrazione dei segnali AIS di tutte le imbarcazioni presenti in zona, allo scopo di conoscere le presenze di sorgenti di rumore antropiche e distanze relative;
- registrazione manuale di imbarcazioni non dotate di AIS mediante osservazione diretta;
- registrazione delle condizioni meteomarine.

L'ambiente marino in prossimità del porto di Livorno è estremamente rumoroso a causa del costante traffico navale. Per poter definire il contributo delle operazioni sopra citate al fondo di rumore presente e caratterizzarlo in termini di livelli e spettro di frequenze, è stato necessario eseguire preliminarmente una fase, denominata di "Bianco", nella quale viene acquisito l'ambiente acustico in assenza di attività legate alla costruzione della Piattaforma Europa. Tale fase è stata eseguita in data 02.09.2016.

Tutti i risultati e i dettagli si rimanda al suddetto documento.

Le conclusioni riportano:

*L'obiettivo di questa prima parte dell'analisi è quello di definire l'ambiente acustico in cui saranno eseguiti i lavori per la costruzione della Piattaforma Europa e i valori ottenuti saranno utilizzati successivamente per un confronto con quelli misurati durante le attività previste. Nell'area oggetto di studio, in prossimità del Porto di Livorno, la presenza costante di traffico navale di varia natura rende l'ambiente marino molto rumoroso, e vi è una grande variabilità nei livelli in funzione del tempo. E' noto che mentre le navi di grosse dimensioni emettono rumore prevalentemente alle basse frequenze, approssimativamente fino a 500Hz, imbarcazioni più piccole estendono le loro emissioni fino a oltre 5 kHz ed esistono grosse navi di nuova costruzione che possono estendere le frequenze emesse fino a alcune decine di kHz. Considerando*

che molte delle stazioni si trovano in acque basse, in prossimità o all'interno delle secche della Meloria, spesso l'idrofono si trova a pochi metri dal fondo ed è interessante notare in diversi campioni delle stazioni più profonde l'innalzamento del valore centrato intorno a 10 kHz, dovuto ai rumori naturali provenienti dal fondo roccioso. Questa conformazione del fondo ha effetti significativi sulla propagazione del suono. Nel grafico seguente, tratto da M. Ainslie (2010) "Principles of Sonar Performance Modelling", che riprende e aggiorna quello di Wenz (1962) sono visibili le principali sorgenti acustiche ed il loro contributo in termini di livelli e distribuzione in frequenza.

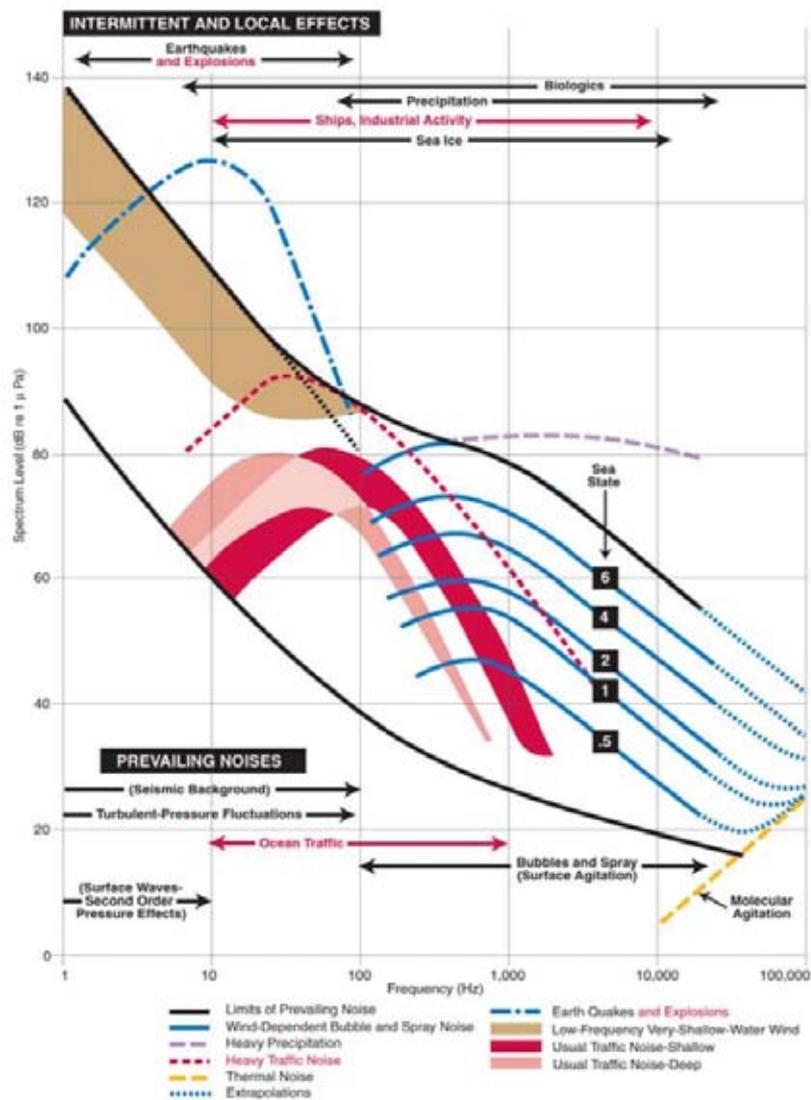


Figura 130: Spettro tipico di rumore ambientale da 1 Hz a 100kHz (Ainslie)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

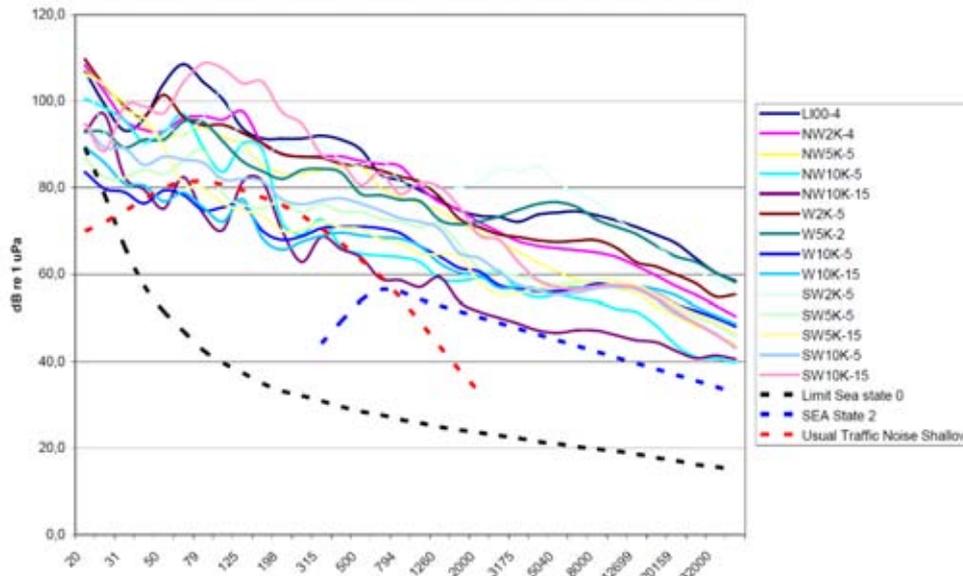


Figura 131: Grafico di confronto della PSDf per tutte le stazioni con i valori previsti da Ainslie

È possibile osservare come i valori ottenuti siano notevolmente superiori, con valori da 20 a 30 dB, rispetto a quanto previsto. Solo la stazione NW10K-15 segue in generale l'andamento atteso, trovandosi la più lontana sia dal porto che dalle rotte di entrata e uscita di grandi navi. Seguono le altre stazioni più lontane dalla costa, mentre quelle vicine e quelle a sud presentano alti livelli di rumore confermando la provenienza da navi in transito. Come era prevedibile i valori elevati si trovano alle basse frequenze, dovuti alla presenza di navi di grosse dimensioni, anche relativamente lontane.

In fase di valutazione di SIA saranno inoltre progettati gli accorgimenti mitigativi già indicati nelle Linee Guida di ISPRA e dalla principale bibliografia di settore per far fronte al rumore subacqueo di origine antropica e volte a tutelare l'ambiente marino da questo tipo di inquinamento che sono comunemente utilizzate a livello internazionale che vengono riassunte nella tabella che segue (Jasny et al., 2005).

I valori soglia da utilizzare per l'analisi degli impatti potenziali dei lavori saranno ricavati da quanto riportato da ISPRA nelle Linee guida di cui si riporta un esempio nella tabella che segue dove sono riportati i valori soglia per diversi tipi di rumore ad impulsi singoli, multipli e non impulsivi capaci di produrre le prime significative risposte comportamentali in diverse specie di mammiferi marini.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Tabella 16: esempio di valori soglia per diversi tipi di rumore (impulsi singoli, multipli e non impulsivi) capaci di produrre le prime significative risposte comportamentali in diverse specie di mammiferi marini (da Southall et al. 2007 modificato)

<b>Valori soglia per Impulsi singoli (tipo battipali):</b>
Sound exposure levels SEL: 183 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s
<b>Valori soglia per Impulsi multipli (tipo survey geosismici):</b>
Cetacei bassa frequenza: 120 dB re: 1 $\mu$ Pa RL (RMS/pulse duration)
Cetacei media frequenza: 90-180 dB re: 1 $\mu$ Pa RL (RMS/pulse duration)
Cetacei alta frequenza: non applicabile
<b>Valori soglia per rumori non impulsivi (tipo perforazione, navi etc):</b>
Cetacei bassa frequenza: 100-110 dB re: 1 $\mu$ Pa RMS SPL
Cetacei media frequenza: 110-120 dB re: 1 $\mu$ Pa RMS SPL
Cetacei alta frequenza: 140-150 dB re: 1 $\mu$ Pa RMS SPL

Tabella 17: misure mitigative del rumore in ambiente marino (da Jasny et al., 2005 modificato)

Tipo	Metodologia	Descrizione
Mitigazione geografica	Restrizioni durante tutto l'anno	Le attività sono limitate tutto l'anno in aree ad alto rischio dove si trovano specie in via di estinzione; in aree dove è nota la presenza massiva di specie vulnerabili e in aree la cui conformazione geografica (baie, canali, canyons) potrebbe rendere gli animali particolarmente sensibili all'inquinamento acustico. Le restrizioni geografiche sono risultate particolarmente efficienti per la salvaguardia dei mammiferi marini.
	Restrizioni stagionali	Le attività possono essere limitate in una certa area per evitare alcuni periodi dell'anno in cui sono presenti specie sensibili. Restrizioni stagionali sono fortemente raccomandate nel caso delle grandi balene migratrici
	Selezione del sito	I mammiferi marini e altri organismi marini possono essere evitati attraverso una attenta selezione del sito dove operare. Questo tipo di misura funziona molto bene per attività quali le esercitazioni militari che fanno uso di sonar in quanto possono essere pianificate con maggiore flessibilità.
Mitigazione operativa	Area di sicurezza	Gli operatori possono stabilire un raggio di sicurezza intorno alla sorgente e quindi disattivare o ridurre il rumore nel momento in cui mammiferi marini o altri animali si avvicinano all'area. Le aree di sicurezza sono molto utili nel ridurre il rischio di esposizione dei cetacei ad alti livelli di rumore.
	Suoni di allarme	Sono spesso usati come deterrenti per non far avvicinare i mammiferi marini alla fonte del rumore. La tecnica più comune negli Stati Uniti consiste nel ramp up o soft start ovvero la stessa sorgente viene utilizzata per emettere suoni blandi che man mano aumentano di potenza prima dell'inizio dell'attività. Nonostante sia una tecnica largamente utilizzata esiste l'evidenza che alcune specie non si allontanano.
	Restrizioni temporali	L'attività può essere interrotta per alcune ore a causa di cattive condizioni meteo, oscurità, etc. tali da non permettere un efficiente monitoraggio visivo.
	Limiti di potenza	Può essere diminuita la potenza della fonte del rumore, sia temporaneamente che per tutta la durata dell'attività. In alcune giurisdizioni (California, Gran Bretagna) è stato richiesto che il rumore derivante da alcune attività fosse ridotto al minimo livello possibile.
	Altri requisiti procedurali	Man mano che aumentano le informazioni inerenti gli effetti del rumore sulla vita marina aumentano anche le procedure preventive che vengono messe in atto. Es. Le linee guida elaborate dalla NATO per le ricerche sul sonar evidenziano la necessità di pianificare le esercitazioni in maniera tale da assicurare vie di fuga per i mammiferi marini evitando così eventuali spiaggiamenti.

Inoltre, i valori del monitoraggio che saranno effettuati durante la fase di cantiere al fine di valutare l'impatto delle lavorazioni (dragaggi, realizzazione dige, posa cassoni, infissione palancole, ecc) sul clima acustico sottomarino, saranno valutati con i dati della caratterizzazione eseguita da CIBM.

Si evidenzia inoltre che con la costruzione delle opere foranee in progetto non sono previsti incrementi di traffici navali in quanto in questa 1° fase di attuazione del PRP non sono previste la realizzazione di nuove banchine; la realizzazione della nuova imboccatura e del nuovo canale di accesso, consentirà di suddividere e specializzare i traffici navali transitanti in porto tra l'imboccatura Sud e la nuova imboccatura Nord.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

In fase di esercizio pertanto non sono previste variazioni del clima acustico sottomarino legate all'incremento del traffico portuale, che si manterrà uguale allo stato attuale.

Si riportano di seguito le mappe di distribuzione del traffico prodotte nell'ambito del Progetto GIONHA, ove si evidenzia il valore di traffico "alto" verso il Porto di Livorno.

Le classi più abbondanti siano quelle delle navi passeggeri e delle navi tanker e cargo, adibite al traffico commerciale. I tugs sono piuttosto importanti, ma la loro distribuzione è confinata agli spazi portuali e non al mare aperto. Gli "special craft" hanno un'abbondanza di ben due ordini di grandezza inferiori alle altre classi, mentre nella classe "others ships" sono state incluse tutte le altre classi, compresa la classe "nulla", ovvero quella in cui il dato AIS grezzo non fornisce indicazioni sulla tipologia.

Tabella 18: Abbondanza delle varie classi di natanti AIS nell'area di studio. Il conteggio delle imbarcazioni è riportato utilizzando una scala logaritmica.

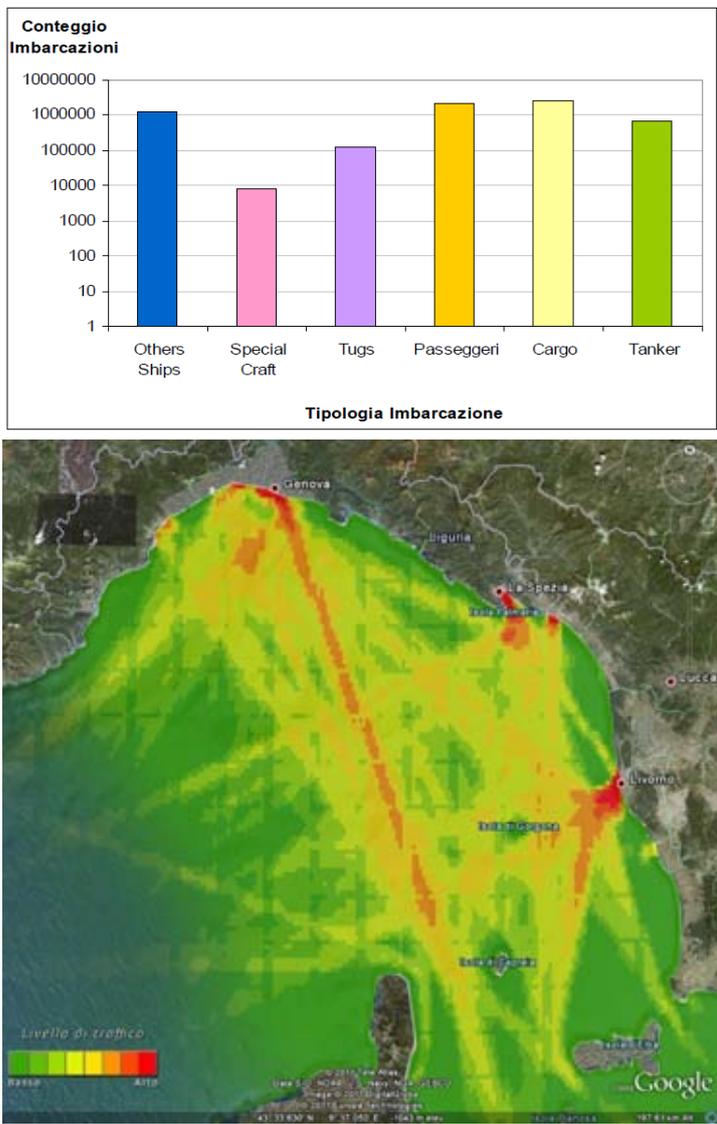


Figura 132: traffico totale presente nell'area di studio (<http://www.gionha.it/fonti-di-disturbo/mappe-del-traffico-marittimo>)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 6.6 Vibrazioni

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale, ma esistono norme tecniche internazionali.

Si fa riferimento alle seguenti norme tecniche, nazionali ed internazionali:

Esposizione umana

- ISO 2631-2: Valutazione dell'esposizione umana alla vibrazione del corpo intero – Vibrazione negli edifici
- UNI 9614: Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo
- UNI 11048: Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

Danni agli edifici

- UNI 9916: Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

L'impatto prodotto dalle vibrazioni assume livelli di interesse durante la fase di cantiere, qualora vengano eseguite specifiche attività in prossimità di edifici "sensibili" quali:

- circolazione di automezzi pesanti;
- demolizioni, palificazioni, sondaggi.

L'effetto di *annoyance* (fastidio/disturbo generalmente inteso) sulla popolazione esposta risulta in genere ridotto preavvisando durata e momenti di inizio dei lavori.

Per il progetto in esame in considerazione della localizzazione delle aree di lavoro, delle attività di cantiere previste e del contesto territoriale si valuta nullo l'impatto dovuto alle vibrazioni. Anche il possibile impatto dovuto ai mezzi di cantiere circolanti sulla viabilità esterna, considerando il sistema infrastrutturale e i percorsi dei mezzi, è del tutto trascurabile e non significativo, comunque mitigabili limitando la velocità dei mezzi.

## 6.7 Inquinamento luminoso

La Regione ha approvato l'aggiornamento degli elenchi delle stazioni astronomiche di cui al Capo VI della l.r. 39/2005, con la Delibera della Giunta 903 del 20 luglio 2020 "Stazioni astronomiche e relative aree di protezione dall'inquinamento luminoso di cui al capo VI della l.r. 39/2005 - Aggiornamento degli elenchi delle stazioni astronomiche ai sensi dell'art 35 comma 9 - Criteri tecnici per la classificazione delle stazioni di cui all'art 34 comma 1".

Nell'allegato della Delibera sono pubblicati i nuovi elenchi delle stazioni astronomiche, la mappa delle stazioni astronomiche e delle relative zone di protezione, l'elenco dei comuni interessati dalle aree di protezione e una sintesi sulle previsioni di legge riguardo gli impianti pubblici e privati di illuminazione esterna e sulla relativa attuazione da parte dei comuni.

Nel comune di Livorno è presente l'Osservatorio Astronomico "Villa Henderson"; l'ambito portuale ricade nella fascia di protezione di cui all'art. 35, comma 1 della LR 39/2005 – DGR 903/2020.

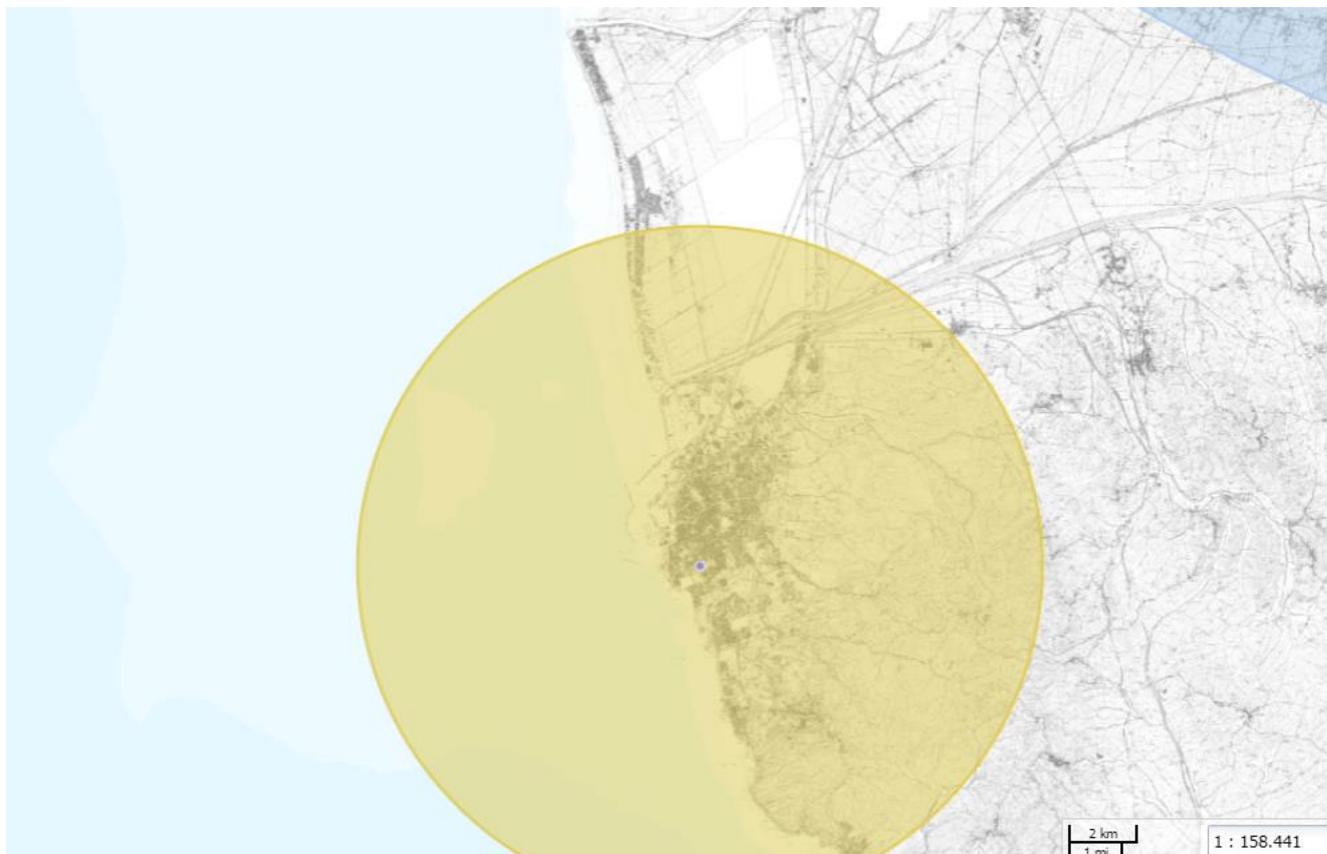


Figura 133: inquinamento luminoso - zone di protezione

Nelle Zone di protezione dall'inquinamento luminoso le relative disposizioni di tutela di cui all'art 35 della l.r. 39/2005 sono:

- nel territorio posto entro 25 km di distanza dagli osservatori di classe a e nel territorio entro 10 km dagli osservatori di classe b, non è permesso, per le nuove installazioni, l'impiego di fasci di luce di qualsiasi tipo diretti verso il cielo ("zona di protezione di cui all'art 35 comma 1");
- nella fascia compresa tra 50 e 25 km dagli osservatori di classe a, i fasci di luce di nuova installazione devono essere orientati ad almeno novanta gradi dalla direzione in cui si trovano i telescopi ("zona di protezione di cui all'art 35 comma 4");
- entro 1 km dagli osservatori di classe a, è vietata qualsiasi emissione di luce verso l'alto anche da parte di installazioni preesistenti e "le sorgenti esistenti non conformi sono sostituite ovvero opportunamente schermate" ("zona di protezione di cui all'art 35 comma 2");

Le zone di protezione si applicano agli impianti di illuminazione esterna pubblici e privati esclusi gli impianti di bassa potenza, ovvero costituiti da non più di 10 sorgenti ciascuna con flusso massimo di 1.500 lumen (art 35 comma 5).

L'allegato al PAER "L.R. 39/2005 - Criteri per la progettazione, realizzazione e gestione di impianti di illuminazione esterna" individua i seguenti di criteri per gli impianti pubblici e privati:

1. Impiegare sorgenti luminose ad elevata efficienza (elevato rapporto lumen/watt);
2. Impiegare per le strade con traffico motorizzato, quando possibile, i livelli minimi di luminanza e illuminamento previsti dalle norme tecniche (attualmente UNI 11248:2016);

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

3. Impiegare, per gli impianti di illuminazione stradale, sorgenti di emissione massima di 5 candele/chilolumen a 90° e 0 cd a 95° e oltre (nelle zone di protezione 0 cd a 90° e oltre). Come detto, per le ottiche ornamentali evitare le emissioni superiori a 10 candele/chilolumen a 90°, a 0,5 cd/klm a 120° e 0 cd a 130° e oltre;
4. Limitare l'uso dei proiettori ai casi di reale necessità, in ogni caso con emissioni massime di 5 cd/klm a 90° e 0 cd a 100° e oltre (nelle zone di protezione 0 cd a 90° e oltre);
5. Adottare sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne;
6. Applicare quanto previsto dalla DGR 962/2004 per gli impianti di illuminazione specifici quale l'illuminazione monumentale e quant'altro non espressamente specificato.

Si evidenzia che l'area di cantiere ricade nell'ambito portuale già ampiamente illuminato; gli eventuali impianti di illuminazione installati per il cantiere dovranno rispettare le prescrizioni della normativa vigente ex LR 39/2005 e smi.

## 6.8 Paesaggio e beni storici

Il concetto di paesaggio assume una varietà di significati e di aspetti, non sempre di veloce identificazione, che possono svilupparsi sia nel campo culturale, sia fare riferimento alla disciplina scientifica che ne fa uso. Il paesaggio, infatti, è costituito da forme concrete, oggetto della visione di chi ne è circondato, ma anche dalla componente riconducibile all'immagine mentale, ovvero alla percezione umana.

A livello normativo, per molto tempo, non è esistita alcuna definizione univoca di paesaggio, poiché sia la L. 1497/39 (Beni ambientali e bellezze d'insieme) e L.1089/39 (Beni culturali), sia la successiva L. 431/85 (legge Galasso) tendevano a ridurre il paesaggio ad un insieme di fattori antropici e geografici variamente distribuiti sul territorio.

Con la Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dagli Stati membri a Firenze nel 2000, e poi con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/04 e smi) cambia il concetto di paesaggio e la sua forma di tutela che presuppone la presenza dell'uomo e della sua opera di trasformazione.

Dal D.Lgs 42/2004 emerge come sia cambiato il ruolo del paesaggio e come esso rivesta un importante interesse pubblico in campo culturale, ecologico, ambientale e sociale; inoltre, si precisa come la tutela del paesaggio non debba risultare in contrasto con lo sviluppo economico, ma al contrario debba portare, in modo coerente, ad uno sviluppo di tipo durevole e sostenibile, formulando indirizzi e definendo criteri per il raggiungimento di obiettivi partendo prevalentemente dal tema della conoscenza.

L'attenzione verso il paesaggio, inteso nella sua interezza, e l'esigenza di individuare una serie di indicazioni pratiche, finalizzate alla progettazione, viene espressa nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/04 e smi) dall'art. 146, dove viene introdotta l'Autorizzazione Paesaggistica, prevista per i progetti che ricadono in aree protette ai sensi dell'art. 142.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

### 6.8.1 Vincolo paesaggistico

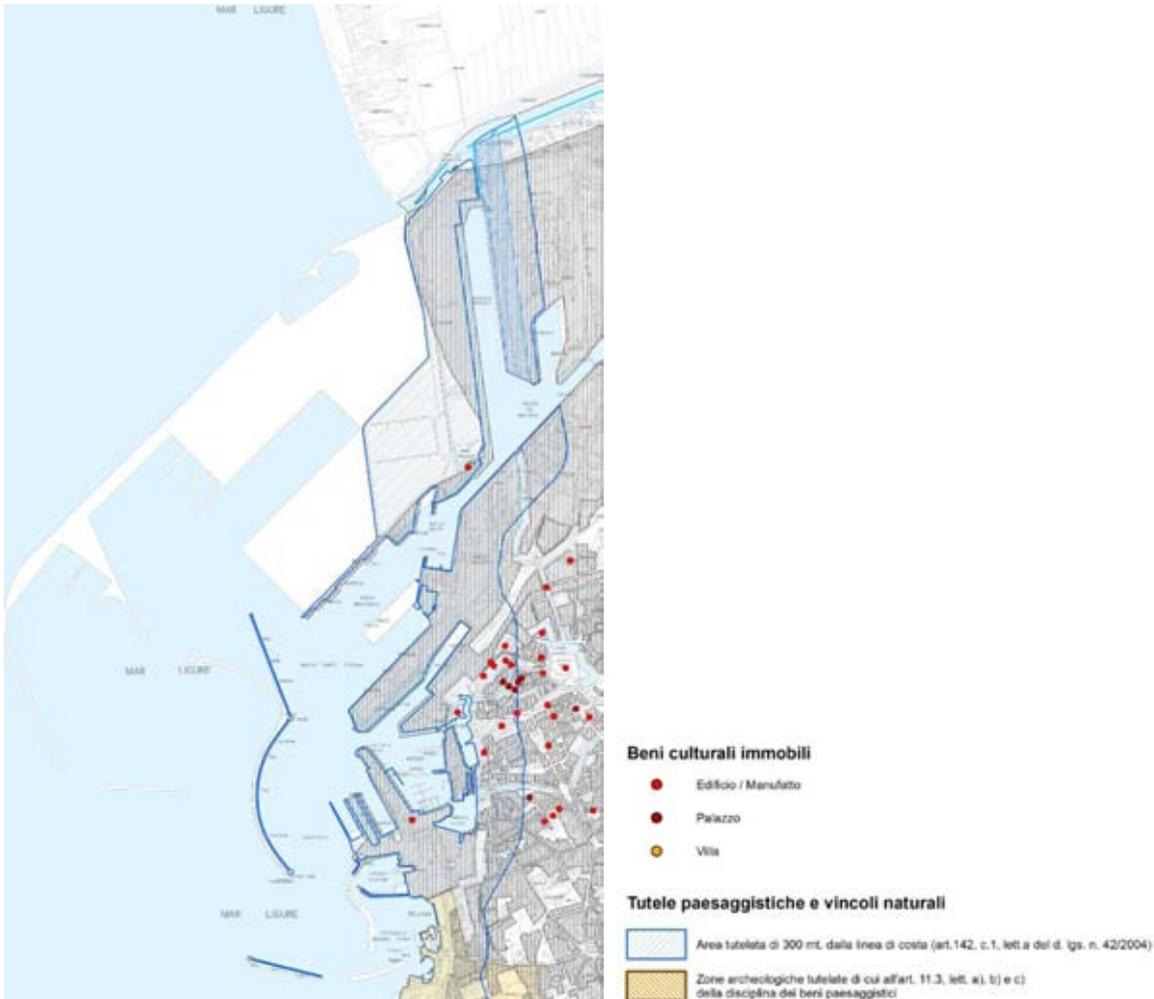


Figura 134: aree tutelate per legge o per decreto (Piano Strutturale 2 Comune di Livorno)

L'area di Progetto ricade in zona sottoposta a **vincolo paesaggistico** ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett a del D.Lgs. 42/2004 *Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 metri, a partire dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.*

A tal proposito, si precisa che il Progetto Definitivo dovrà essere accompagnato dalla Relazione Paesaggistica, da predisporre ai sensi dell'Articolo 1 del DPCM 12/12/2005, con riferimento all'autorizzazione paesaggistica (ex Articolo 159, Comma 1, e Articolo 146, Comma 2 del D.Lgs. 42/04), per la presenza di "aree tutelate per legge" di interesse paesaggistico (ex Articolo 142 del D.Lgs 42/04, sostituito dal D.Lgs. 157/06).

### 6.8.2 Vincoli storico – archeologici

L'Atlante ricognitivo delle risorse archeologiche", elaborato dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, non riporta per l'area di progetto, la presenza di testimonianze

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

archeologiche; ciò si evidenzia anche dall'analisi del portale Regione Toscana - Beni Culturali e Paesaggistici.

La "Carta delle risorse archeologiche" raccoglie i dati conoscitivi, compresi quelli di archivio e bibliografici, relativi al rilevante patrimonio archeologico della Toscana, distinti per gradi di attendibilità di posizionamento. Con riferimento ai beni storici-architettonici, nell'area di progetto si segnala la presenza della Torre del Marzocco, sottoposta a Vincolo storico ai sensi della L.1089/39.

La carta dei vincoli mostra per l'area in oggetto, solo vincoli di tipo storico-artistico e non archeologico per beni architettonici tutelati secondo il D. LGS. 42/2004 art.142.

Non sono stati fatti sondaggi in mare, l'area di dragaggio è comunque fuori da quella che in antico era occupata da *Portus Pisanus* e la presenza di relitti è attestata nell'area delle Secche della Meloria e lungo la costa cittadina di Livorno<sup>7</sup> ma non all'interno delle moderne darsene; trattandosi, tuttavia, del tratto di mare di fronte a quella che era anticamente l'imboccatura della laguna non è improbabile che durante le fasi di lavoro possa emergere materiale connesso alla navigazione (anfere da trasporto, ceramica antica, parti di navi, scandagli...) o alla portualità antica in generale.

La relazione archeologica redatta in sede di progettazione preliminare (Elaborato n A005), ai sensi della normativa D.L. 109/2005, artt. 2ter-quinquies, poi recepito dal D.L. 163/2006 artt.95-96, evidenzia pertanto, esclusivamente sulla base di ricostruzioni storiche, che l'area è classificabile a rischio archeologico alto.

Tuttavia, si rappresenta che con riferimento all'intero ambito portuale, non si rileva la presenza di beni archeologici subacquei, come si evince dal parere del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i beni archeologici, Soprintendenza per i Beni Archeologici di Firenze, a seguito all'esecuzione di indagini in ambito portuale (nullaosta nota prot. n.7597 del 12.04.2006).

Nello stesso nulla osta, il Ministero per i beni e le attività culturali, Direzione Generale per i beni archeologici, Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il paesaggio, per il patrimonio storico, artistico ed etnoantropologico per le province di Pisa e Livorno, ha espresso osservazioni, recepite dalle NTA della Variante al PRP all'articolo 11:

*"Art. 11 – Emergenze storiche*

*1. In relazione alle emergenze storiche, giusto parere della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio, Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico di Pisa e Livorno ex D.Lgs. 42/2004, come di seguito riportate:*

- Forte della Punta del Molo Mediceo
- Bastione della Regina
- Bastione della Vittoria
- resti del Forte di Porta Murata in radice del Molo Mediceo
- Torrini Lorenese ai lati del ponte girevole
- gradinata semicircolare di approdo su Andana Elba
- Antica Dogana

<sup>7</sup> Bargagliotti – Cibecchini – Gambogi 1997

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

- tratti di mura Medicee a coronamento di gran parte del Porto Mediceo
- Vecchio Bacino di Carenaggio in Darsena Nuova
- Ponte dei Francesi.

*Sono ammessi solo progetti e interventi a carattere di restauro-conservativo che privilegino la posizione di totale godibilità e fruibilità degli stessi. Si precisa che per quanto riguarda il Vecchio Bacino di Carenaggio dovrà rimanere la forma e l'invaso attuale.*

*2. Il nuovo canale di collegamento tra la Darsena Nuova e il mare, in località Bellana, dovrà essere attuato analogamente a quanto sopra disposto in quanto va ad incidere sulle preesistenze storiche."*

### 6.8.3 Valutazioni

Come riportato nel Rapporto Ambientale della VAS del PRP l'intervento della Piattaforma Europa, presenta degli impatti paesaggistici significativi che porteranno dei mutamenti al contesto portuale in cui essa si colloca: si assisterà ad un accrescimento del paesaggio portuale industriale-mercantile, la cui percezione aumenterà specialmente dalla costa nord e dal mare.

Complessivamente comunque, il riordino delle funzioni portuali porterà ad un miglioramento del grado del paesaggio portuale e ad un miglioramento della situazione attuale del verde in un contesto che ha un livello di cementificazione pari al 90%.

Relativamente alle opere foranee in progetto la valutazione degli impatti sul paesaggio sarà valutata nel corso della relazione paesaggistica che sarà redatta ai sensi del DPCM 12/12/05 per il progetto definitivo. Per quanto riguarda gli aspetti archeologici si valuteranno in sede di progetto definito eventuali attività di *survey archeologico* in cantiere durante le attività di dragaggio, qualora si rilevassero delle evidenze.

## 6.9 Sistema infrastrutturale

A livello infrastrutturale l'area del Porto di Livorno risulta servita dalla strada regionale **SGC Firenze-Pisa-Livorno** ed inoltre è attiva la **stazione ferroviaria** di smistamento merci "Livorno Calambrone".

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

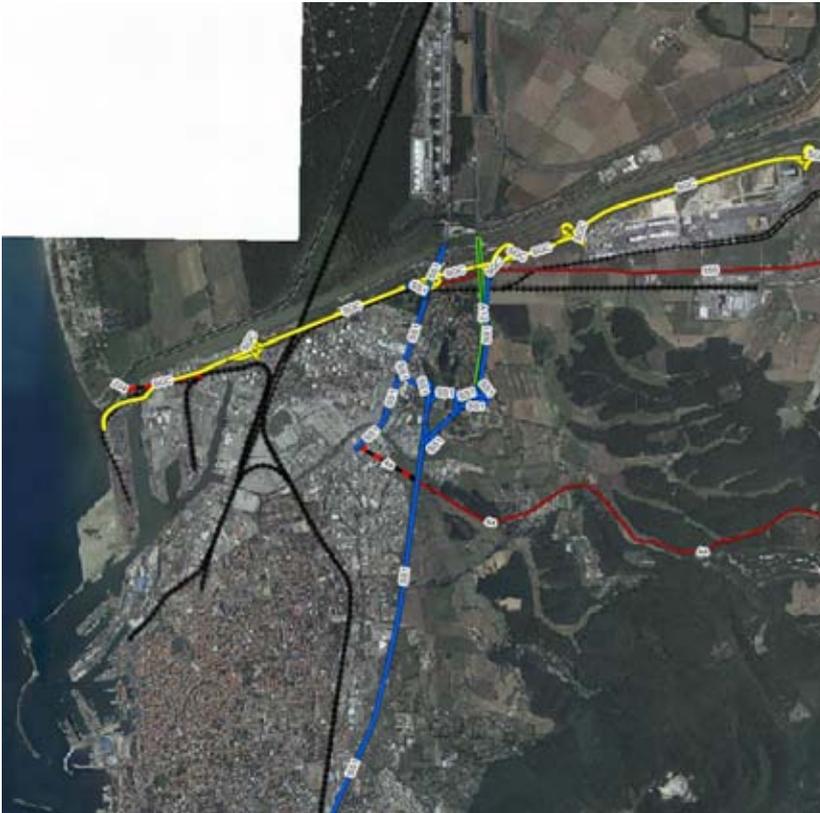


Figura 135: inquadramento del sistema infrastrutturale – viabilità

L'ambito portuale risulta pertanto **ben collegato** con la rete viabilista regionale; il tratto terminale della SGC Fi-Pi-Li risulta collegato direttamente con l'ingresso "darsena Toscana" all'area portuale.

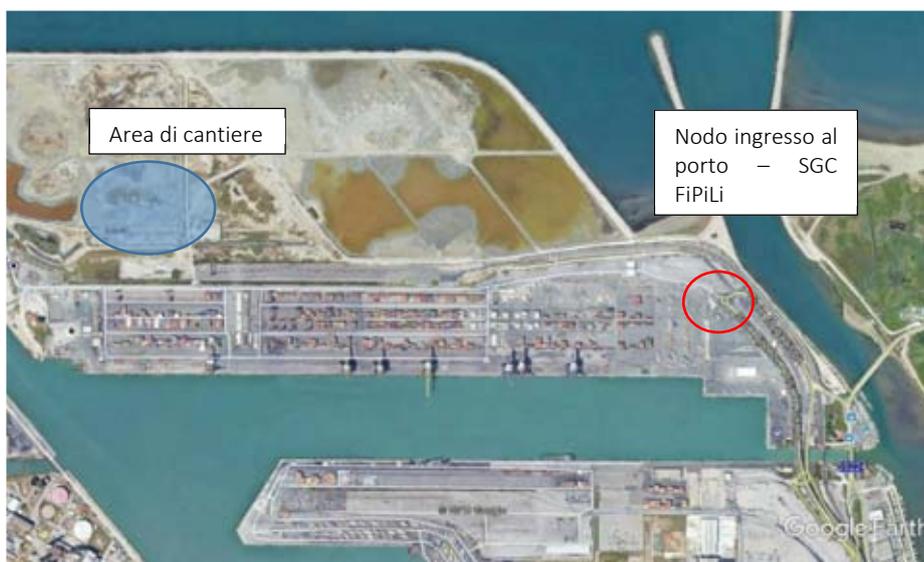


Figura 136: tratto terminale della SGC FiPiLi

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Foto 1: SGC FiPiLi in prossimità del Porto di Livorno

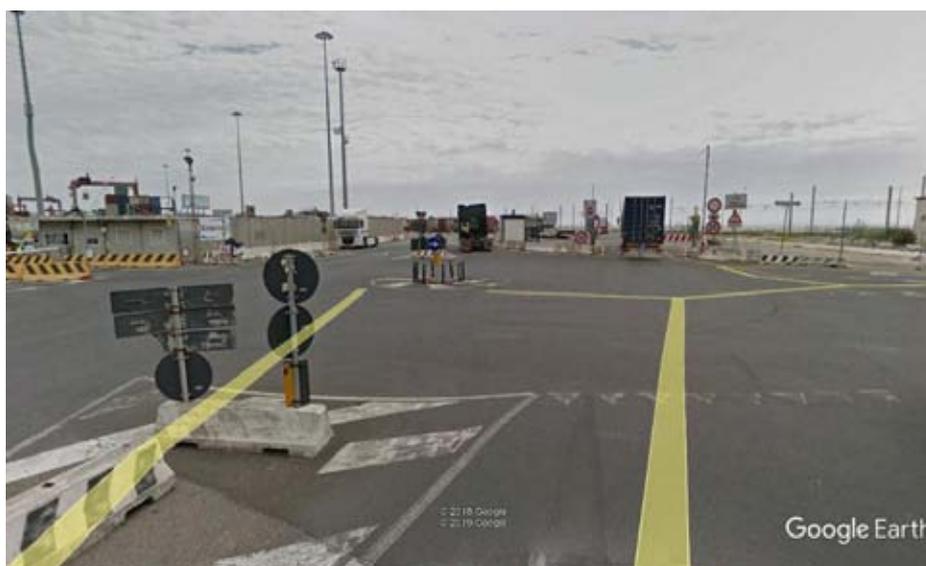


Foto 2: rotonda terminale della SGC FiPiLi in prossimità del Porto di Livorno

### 6.9.1 Accessibilità all'area di cantiere

Come area logistica di cantiere è stata individuata una porzione della prima colmata esistente. Per accedere a tale area sono possibili, allo stato attuale, due percorsi alternativi che utilizzano viabilità principali in ambiti territoriali industriali e/o portuali.

Si sottolinea che nessuna viabilità urbana e cittadina verrà utilizzata per l'accesso alle aree di cantiere.

Soluzioni alternative di viabilità saranno valutate anche nelle fasi successive in accordo tra Stazione Appaltante, operatori portuali e impresa appaltatrice dei lavori

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 137: percorsi alternativi per accesso all'area di cantiere

Il percorso 1 prevede l'accesso all'area di cantiere utilizzando il varco della Darsena Toscana, direttamente dalla SGC Fi-Pi-Li, e percorrendo un tratto della viabilità interna parallela alla ferrovia. Tale percorso non prevede nessuna interferenza con linee ferroviarie e con intersezioni di viabilità secondarie.

Il percorso 2 prevede l'utilizzo della viabilità di servizio delle foci armane e delle casse di colmata. L'ingresso, in Foto 3, è direttamente collegato con la SS224 e alla SGC Fi-Pi-Li tramite l'uscita "Tirrenia". Anche in tal caso il percorso non prevede nessuna interferenza con la linea ferroviaria.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Foto 3: ingresso al percorso 2 dalla SS224

Le suddette viabilità saranno utilizzate per l'accessibilità al cantiere dei mezzi per forniture e le maestranze.

Si evidenzia che determinate forniture di materiale, quali massi naturali per la costruzione delle opere foranee, verranno approvvigionate anche via mare; inoltre sarà valutato in sede di progettazione definitiva, ove possibile, l'utilizzo anche del trasporto via treno.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

### 6.9.2 Dati di traffico

Si evidenzia che la Regione Toscana dispone di una rete di monitoraggio della SCG con stazioni localizzate lungo l'arteria stradale e nei principali svincoli.

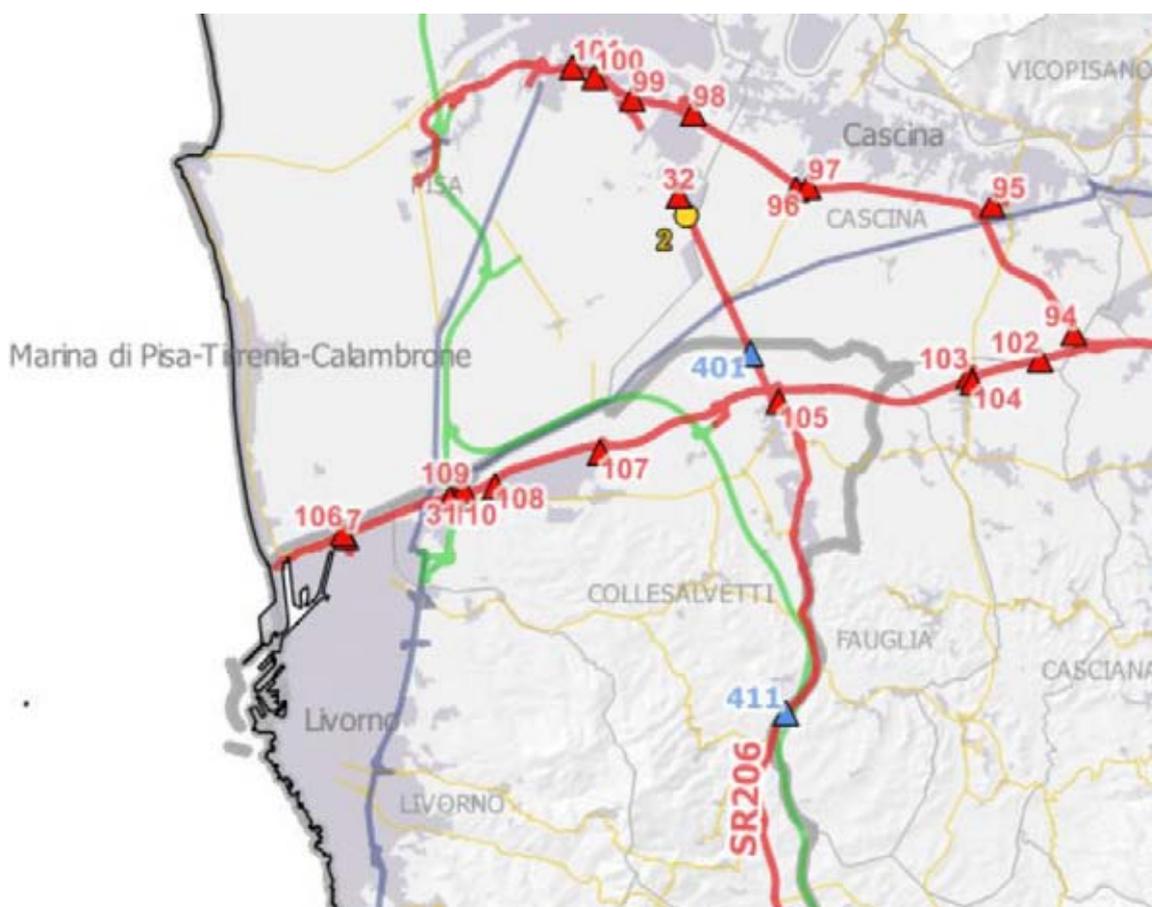


Figura 138: postazioni di misura – sistema di monitoraggio SGC

I dati disponibili dal 2018 al 2019 nella stazione 102 (km 60) della SGC evidenziano i seguenti valori:

	Flusso ascendente		Flusso discendenti		Flusso totale	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Traffico medio orario (6-20)	878	838	854	809	1731	1648
Flusso ora di punta	1241	1182	1308	1249	2347	2247

Attualmente non sono disponibili dati di traffico relativi alle stazioni di monitoraggio prossime al porto di Livorno (n. 106, 107).

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale
---

<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare
---

<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--

I primi dati relativi al Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della città di Livorno, presentati il 26/2/2020, mostrano il seguente modello di simulazione delle componenti della domanda di mobilità. La matrice calibrata nell'ora di punta della mattina conta, senza gli spostamenti intrazonali, 22.527 veic.eq./h così distribuiti:

- Interno – Interno = 16.752 veic.eq./h (74,4%)
- Interno – Esterno = 2.248 veic.eq./h (10,0%)
- Esterno - Interno = 2.783 veic.eq./h (12,4%)
- Esterno - Esterno = 744 veic.eq./h (3,3%)

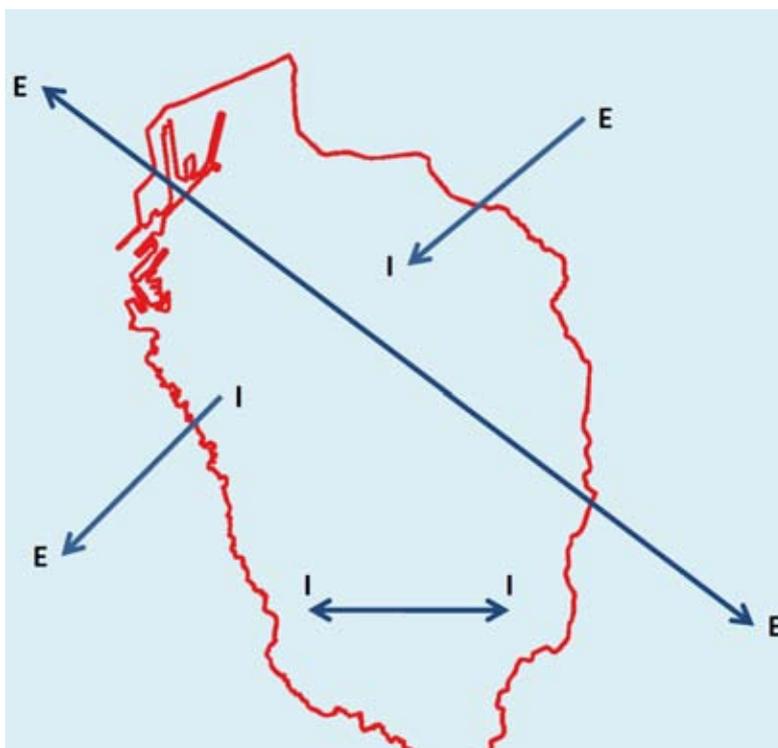


Figura 139: schematizzazione del modello di domanda di mobilità

Le seguenti figure mostrano i flussogrammi nell'ora di punta del mattino; il carico in ingresso alla città di Livorno interessa principalmente le seguenti arterie stradali:

- La variante Aurelia
- La SS1 – via Aurelia
- La SGC Fi-Pi- Li
- La SS224 proveniente da Tirrenia.

Si evidenzia inoltre che il movimento interno nell'ora di punta del mattino non interessa tratti di viabilità afferenti al porto; pertanto **si ritiene che i flussi in ingresso, principalmente di mezzi pesanti, durante la fase di cantiere non interesseranno tratti di viabilità urbana e non impatteranno sul traffico cittadino e urbano.**

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 140: flussogramma degli spostamenti in ingresso a Livorno nell'ora di punta 7:45-8:45



Figura 141: flussogramma degli spostamenti nell'ora di punta 7:45-8:45

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

**Livello progettazione:**  
 Progetto preliminare

**Elaborato:**  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 142: flussogramma degli spostamenti Interno-Interno  $\leq 5\text{km}$  nell'ora di punta 7:45-8:45

I dati di traffico terrestre indotto dalle varie attività portuali (merci e passeggeri), desunti dal Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale (DEASP), evidenziano i seguenti flussi annuali in ingresso nei varchi del porto, legati al ciclo merci e al ciclo RoRo-Pax.

Tabella 19: Passaggio di veicoli ai varchi del Porto di Livorno e legati al ciclo merci.

Porto	Varco di riferimento	Autovetture	Mezzi commerciali
		(unità)	(unità)
Livorno	Darsena Toscana	66.131	764.248
	Galvani	400.894	296.059
	Zara	40.147	24.588
	Valessini	434.547	665.492
	Sintermar (privato)	303.355	155.453
	Altri varchi privati	-	150.411 (*)

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 143: inquadramento dei varchi di accesso al Porto di Livorno

Tabella 20: Traffico veicoli afferenti al ciclo RoRo-Pax

	Varco di riferimento	Traffico legati al ciclo passeggeri				Traffico legato al ciclo merci		
		Auto	Moto	Camper/ Caravan	Bus	Commerciali guidati	Semirimorchi	Auto nuove
Porto di Livorno	Radice Darsena Toscana	220.586	14.632	12.960	464	37.844	86.629	38.846
	Stazione Marittima	598.996	39.779	49.166	1.486	51.685	10.856	67
	Porto Mediceo <sup>(A)</sup>	6.565	0	0	31	2.705	0	0

Come in precedenza evidenziato un varco di accesso all'area di cantiere potrà essere la "Darsena Toscana".

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.9.3 Stima preliminare del traffico indotto dal cantiere

Il cronoprogramma preliminare ha evidenziato per il solo approvvigionamento di materiale lapideo da terra, un flusso di 100 camion al giorno (andata e ritorno) da 40 ton, che equivale a circa 13 camion A/R all'ora. Considerando un fattore di conversione di 2 (1 camion = 2 veicoli equivalenti) risulta che per le suddette forniture un flusso pari a 26 veic.eq/h.

Per la prefabbricazione degli accropodi, dei cassoni e dei muri di coronamento si stima un volume complessivo di calcestruzzo pari a circa 188.000 mc per un cronoprogramma di lavori di 2 anni.

Considerando nella condizione peggiorativa che entrambi le prefabbricazioni (cassoni e accropodi) siano effettuate all'interno dell'area di cantiere del porto di Livorno, si stima il seguente flusso di traffico considerando la contemporaneità delle lavorazioni.

<b>Attività – trasporto via terra</b>	<b>Flusso A/R [veiceq/h]</b>
Materiale lapideo	26
Calcestruzzo (430 mc/d)	14 (*)
Ferro / casseri (stima 30% di cls)	5
Altre forniture (stima 10%)	5
<b>TOTALE</b>	<b>50</b>

(\*) portata = volume di 8 mc/betoniera; circa 7 betoniere/ora, fattore di conversione 1 betoniera = 2 veicoli equivalenti. Altre ipotesi: 220 giorni lavorativi all'anno; operatività del cantiere 8 ore al giorno.

Secondo le ipotesi fatte, a livello preliminare, si può considerare che nel periodo di maggiore traffico legato all'approvvigionamento dei materiali lapidei e dei calcestruzzi, pari a circa 2 anni, l'incremento di traffico sarà pari circa 50 veicoli equivalenti all'ora.

Confrontando tale valore con il flussogramma nell'ora di punta del mattino in ingresso (2.783 v/h) e in uscita (2.248 v/h) dalla città di Livorno, risulta una incidenza media del 2.2%.

I dati preliminari stimano pertanto un incremento di traffico di veicoli pesanti pari a circa 25 veicoli/ora, ovvero circa 200 veicoli pesanti al giorno.

Attualmente i passaggi dei mezzi commerciali legati al ciclo merci presso Darsena Toscana sono pari a circa 2100 veicoli al giorno; confrontandolo con la stima del traffico indotto dal cantiere si può prevedere un potenziale incremento di circa il 10% di accessi.

Si evidenzia comunque che le operazioni di cantiere, e in particolare la movimentazione dei mezzi, non interferirà con l'ora di punta del mattino e con il traffico cittadino.

Maggiori approfondimenti saranno condotti in fase di progettazione definitiva, al fine di valutare l'incremento del flusso di traffico nelle diverse fasi di cantiere e in base al cronoprogramma preciso delle forniture e delle lavorazioni.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale
---

<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare
---

<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--

## 6.10 Biodiversità

### 6.10.1 Rete natura 2000

Come evidenziato in precedenza in prossimità del Porto di Livorno sono presenti i seguenti siti Rete Natura 2000:

- **Secce della Meloria IT 5160018**, designato **zone speciali di conservazione (ZSC)** con Decreto 22 dicembre 2016 (GU n. 119 del 24/01/2017).
- **Tutela del *Tursiops truncatus* IT5160021**, recentemente designato **Sito di Interesse Comunitario (pSIC)** con Deliberazione 14 gennaio 2020, n. 2.

Tutti i dati dei siti designati si riferiscono all'ultimo aggiornamento di aprile 2020.

L'area di progetto (opere foranee, dragaggi e sito di ripascimento) non interferisce direttamente con i suddetti siti marini, localizzandosi a distanze minime di 2.5-3 km.

La possibile zona di ripascimento dei sedimenti compresa tra la foce dell'Arno e Tirrenia invece dista (nel punto di maggior vicinanza) circa 120 m dal sito Natura 2000 ZPS-ZSC IT 5170002 "Selva Pisana".

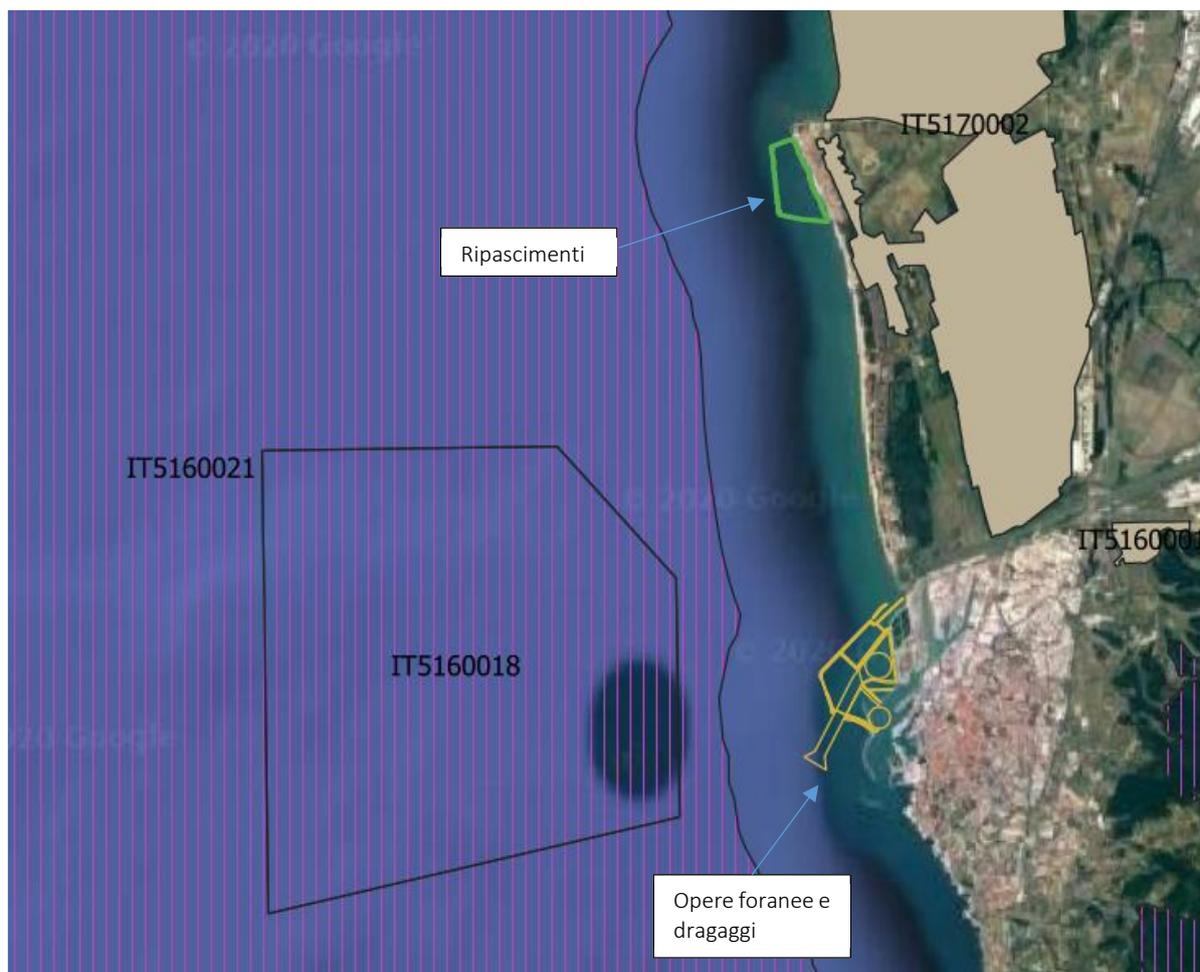


Figura 144: planimetria dei siti Rete Natura 2000 (agg. 4/2020) con le opere di progetto

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.10.1.1 ZSC IT5160018 “Secche della Meloria”

Le secche della Meloria sono un'ampia area di bassi fondali rocciosi, compresi tra 0 e 30 metri di profondità, che si estende per circa 90 kmq davanti alla città di Livorno. Da un punto di vista bentonico le secche della Meloria sono caratterizzate da tre principali ambienti: le praterie di Posidonia oceanica che si estendono sulla maggior parte delle secche, da popolamenti algali fotofili che possono essere individuati nelle aree libere dalla prateria e infine da popolamenti coralligeni che colonizzano le porzioni più profonde del sistema. Un ambiente peculiare è inoltre rappresentato dai "catini", depressioni del fondale roccioso, che presentano un substrato sabbioso. Nonostante il disturbo antropico a cui è sottoposta l'area, la grande estensione delle secche fa sì che siano ancora presenti ampie zone ancora in buone condizioni ecologiche. La prateria di Posidonia oceanica si presenta ben strutturata, con alti valori di copertura e densità. I popolamenti di fondo mobile dei catini mostrano un'alta biodiversità e la presenza di specie rare e esclusive. L'area presenta nell'insieme un'alta ricchezza biologica, in buona parte legata all'eterogeneità del fondo. Infatti, le secche della Meloria, pur avendo la loro massima estensione all'interno di un range batimetrico limitato, presentano una morfologia complessa che crea un susseguirsi di ambienti diversi. Sulle secche è in fase di attuazione una riserva marina.

Dal Formulario Standard del Sito si evidenzia che il 100 % della copertura dell'habitat è riferito alla classe N01 “Mare, bracci di mare”. All'interno del sito sono censiti i seguenti habitat:

- 1120 \* = Praterie di Posidonia (Posidonion oceanicae) Posidonia beds (Posidonion oceanicae) – prioritario
- 1170 = scogliere.

Tabella 21: Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1120			1043.0		M	A	C	B	A
1170			270.0		M	C	C	B	C

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle specie in All. II della Dir 92/43/CEE. Nel caso specifico sono segnalate due specie:

- *Caretta caretta* (tartaruga marina);
- *Tursiops truncatus* (tursiope).

Tra gli obiettivi di conservazione del sito non vi sono specie di cui l'Art. 4 della Dir. 2009/147/CE.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Tabella 22: Specie in All. II della Dir 92/43/CEE (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020)

Species			Population in the site						Site assessment					
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D		A B C	
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
R	1224	<a href="#">Caretta caretta</a>			p				C	DD	A	B	C	B
M	1349	<a href="#">Tursiops truncatus</a>			p				C	DD	A	B	C	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle altre specie di interesse conservazionistico. Sono di interesse comunitario (All. IV della Dir 92/43/CEE):

- *Lithophaga lithophaga*;
- *Pinna nobilis*.

Tabella 23: Altre specie di interesse conservazionistico (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020)

Species			Population in the site						Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
P		<a href="#">Cystoseira compressa</a>						P						X	
P		<a href="#">Cystoseira crinala</a>						P							X
F		<a href="#">Epinephelus marginatus</a>						P						X	
I	1027	<a href="#">Lithophaga lithophaga</a>						P	X						
I		<a href="#">Luria lurida</a>						P						X	
I		<a href="#">Paracentrotus lividus</a>						P						X	
I	1028	<a href="#">Pinna nobilis</a>						P	X						
P		<a href="#">Posidonia oceanica</a>						P						X	
F		<a href="#">Sciaena umbra</a>						P						X	

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

Nel formulario standard è riportato l'elenco delle minacce, pressioni e attività che attualmente incidono maggiormente sul sito:

- F02.01 Pesca professionale con attrezzi da pesca passivi (comprende anche gli ulteriori metodi di pesca non elencati in altre voci)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

- F02.02 Pesca professionale con attrezzi da pesca attivi
- G01.07 Immersioni subacquee (con e senza autorespiratore)
- F03.02.05 Cattura - uccisione accidentale
- H06.01 Inquinamento da rumore e disturbi sonori
- F02.03 Pesca sportiva
- G05.03 Penetrazione, danni meccanici, disturbo della superficie sottostante i fondali marini (inclusi quelli derivanti da ancoraggi e ormeggi)
- G05.11 Lesioni o morte da impatti con infrastrutture o veicoli
- F05 Prelievo - rimozione illegale della fauna marina
- H03 Inquinamento marino e delle acque di transizione
- I01 Specie alloctone invasive (vegetali e animali)

Tabella 24: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Fonte Formulario standard sito IT5160018 agg. 04/2020)

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
H	F02.01		b
H	F02.02		b
L	G01.07		i
M	F03.02.05		b
M	H06.01		b
H	F02.03		b
M	G05.03		i
M	G05.11		i
M	F05		i
M	H03		b
H	I01		b

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutants

i = inside, o = outside, b = both

Le Secche della Meloria presentano una consistente ricchezza di specie. La fauna marina è rappresentata da vertebrati ed invertebrati, specie pelagiche (presenti in mare aperto) e specie bentoniche (vivono in stretto contatto con il fondo), a seconda della tipologia ambientale. Tra i gruppi animali che si possono osservare in questo ambiente si annoverano: crostacei, vermi, briozoi, molluschi, tunicati, meduse, attinie, coralli, stelle marine e molte specie di pesci (triglie, saraghi, murene, cernie, scorfani, pesce ago, cavallucci marini). Di seguito è riportata una lista dei principali organismi marini che popolano le Secche: *Actinia equina* - Pomodoro di mare, *Aphia minuta* - Rossetto, *Arbacia lixula* - Riccio Maschio, *Caulerpa racemosa* - *Caulerpa a grappoli*, *Chromis chromis* - Castagnola, *Chtamalus stellatus* - Ctamali, *Corallium rubrum* - Corallo rosso, *Coris julis* - Donzella, *Echinaster sepositus* - Stella rossa, *Ichthyætus audouinii* - Gabbiano Corso, *Muraena helena* - Murena, *Paracentrotus* - Riccio di mare, *Pelagia noctiluca*, *Phalacrocorax aristotelis* - Marangone dal ciuffo, *Scorpaena scrofa* - Scorfano, *Serranus cabrilla* - Perchia, *Symphodus roissali* - Tordo verde, *Velella velella* - Barchetta di San Pietro.

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

Livello progettazione: Progetto preliminare
--

Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---

Alcune ricerche sviluppate dal Centro Interuniversitario di Biologia Marina di Livorno (CIBM) nell'ambito di progetti di ricerca commissionati dalla OLT OFFSHORE LNG TOSCANA SPA nel 2006 e mirati essenzialmente allo studio dell'attività di pesca con reti da posta della marineria livornese, hanno permesso un inquadramento della fauna ittica dei "catini" della Meloria. Si riporta una tabella che sintetizza le principali famiglie e specie ittiche rilevate nell'ambito dello studio.

Tabella 25: fonte CIBM (estratto Rapporto Ambientale)

Famiglia	Specie	Famiglia	Specie
Ammodytidae	<i>Gymnammodytes cicerellus</i>		<i>Symphodus ocellatus</i>
Apogonidae	<i>Apogon imberbis</i>		<i>Symphodus roissali</i>
Blenniidae	<i>Parablennius roulei</i>		<i>Symphodus rostratus</i>
Bothidae	<i>Bothus podas podas</i>		<i>Symphodus tinca</i>
Carangidae	<i>Seriosa dumerili</i>	Mullidae	<i>Mullus surmuletus</i>
Centracanthidae	<i>Spicara Maena</i>	Muraenidae	<i>Murena helena</i>
	<i>Spicara smaris</i>	Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i>
Gobiidae	<i>Aphia minuta</i>	Scorpaenidae	<i>Scorpena porcus</i>
	<i>Gobius geniporus</i>	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i>
Labridae	<i>Coris julis</i>		<i>Serranus scriba</i>
	<i>Labrus viridis</i>	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>
	<i>Symphodus cinereus</i>		<i>Diplodus sargus</i>
	<i>Symphodus doderleini</i>		<i>Diplodus vulgaris</i>
	<i>Symphodus mediterraneus</i>		<i>Oblada melanura</i>
	<i>Symphodus melanocercus</i>		<i>Sarpa salpa</i>
	<i>Symphodus melops</i>		<i>Spondyliosoma cantharus</i>

Il Piano di Monitoraggio dell'Area Marina (report Dicembre 2018, condotto dal CIBM per conto dell'Ente Parco Regionale, ha evidenziato le seguenti fonti di rischio per il sito:

- Posizione geografica: vicinanza al porto commerciale-industriale di Livorno e alla foce dell'Arno;
- Rischio biologico: rappresentato soprattutto dall'ingresso di specie alloctone;
- Fruizione: connessa all'ancoraggio delle imbarcazioni da diporto;
- Pesca illegale: costituita dalla pesca di frodo, che viene effettuata soprattutto con lo strascico, e dalla pesca subacquea.

Le indagini di monitoraggio sono state pianificate e svolte in accordo alle Direttiva Quadro sulla Strategia per l'Ambiente Marino (2008/CE/56, MSFD). La scelta degli indicatori è stata effettuata all'interno dell'elenco riportato nel Protocollo per l'attuazione D.M. n. 24833 dell'11 dicembre 2015; in particolare l'attenzione è stata posta sul *PROGRAMMA 2: Habitat del fondo marino e biodiversità*.

L'indagine ha consentito di rilevare che ad oggi sussistono nell'area ancora segnali di disturbo che interessano diverse componenti biotiche delle Secche, anche se, nel complesso, esse possano essere considerate in buono stato di qualità ambientale.

Il paesaggio Coralligeno ad esempio presente nelle pareti dei Catini ha mostrato bassi valori di qualità ecologica e segni di stress evidenziati dall'abbondanza di feltro algale, componente normalmente legata ad elevate concentrazioni di nutrienti nella colonna d'acqua o ad elevati tassi di sedimentazione. Nell'area in esame è ipotizzabile che la vicinanza del Fiume Arno e del porto di Livorno giochino un ruolo chiave nel determinare quanto osservato.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Anche il rilevamento di *Pinna nobilis* evidenzia segnali di disturbo. I valori di densità riscontrati per questo bivalve risultano piuttosto bassi rispetto ai siti di controllo presso le Secche di Vada e anche rispetto ad altre AMP. Le densità osservate potrebbero essere riconducibili ad uno scarso reclutamento della specie dovuto a fattori idrodinamici o ad un prelievo eccessivo precedente alla protezione di questa specie.

Per quanto riguarda la componente vegetale delle Secche, i dati dimostrano che la prateria di *Posidonia oceanica* è molto estesa, ben strutturata ed in buono stato di salute. Soprattutto nella zona A (a tutela integrale) dove questa pianta è caratterizzata da valori elevati per tutti i descrittori utilizzati.

Anche i popolamenti algali sono ben strutturati fatto che contenuto la diffusione delle specie invasive (NIS) che esibiscono ricoprimenti piuttosto bassi.

I valori di qualità ecologica misurati sono, infatti, buoni o elevati quindi l'invasione da NIS non pare al momento un fenomeno di proporzioni preoccupanti nell'area delle Secche della Meloria.

Infine, il popolamento ittico ha mostrato una composizione specifica tipica dell'area geografica considerata anche se le specie target oggetto del monitoraggio hanno mostrato un'abbondanza inferiore rispetto a quella che tipicamente si rileva le aree marine protette.

Tale evidenza è probabilmente, come altri risultati di questo studio, da interpretare in relazione al tempo di istituzione di questa area marina protetta, ancora non sufficiente a permettere ai popolamenti ittici di ricostruire una struttura tipica di aree non sfruttate.

#### 6.10.1.2 pSIC IT5160021 "Tutela del *Tursiops truncatus*"

Dal punto di vista sedimentologico l'area interessata dal SIC è caratterizzata prevalentemente da argilla con silt (quarzo, feldspato, quarzite) e da alcune aree di silt argilloso (quarzo, calcite, aragonite; a nord e a sud, tra il promontorio di Piombino e l'Isola di Capraia). Davanti a Livorno, alle Secche di Vada e tutto attorno all'Isola di Capraia si trovano invece sabbie grossolane (Capraia) e sabbie grossolane con ghiaia costituite principalmente da aragonite e calcite. Sempre alle Secche di Vada ed intorno all'Isola di Gorgona si estende una zona di silt sabbioso prevalentemente caratterizzato dalla presenza di aragonite e calcite (Ferretti et al., 1993). La carta bionomica dei mari toscani (Bianchi et al., 1993) delinea invece per quest'area fondi sedimentari terrigeni nella parte più settentrionale, tra Pietrasanta e Livorno. Si tratta per lo più di fanghi terrigeni costieri caratterizzati da facies a limi sabbiosi, a forme pivotanti (con *Virgularia mirabilis* e *Pennatula phosphorea*) e a fanghi viscosi, ma anche fanghi sabbiosi o fanghi molli dell'epibatiale, che si estendono anche a sud fino alla batimetrica dei 100 m. Tra 100 e 200 m di profondità, da Livorno fino al promontorio di Piombino ed intorno all'Isola di Capraia, troviamo i fondi biodetritici infangati caratteristici del circolitorale, del largo e profondo. Tra 50 e 100 m di profondità, intorno alle isole di Gorgona e Capraia ed in corrispondenza della parte più occidentale delle Secche della Meloria (di fronte a Livorno), hanno invece il sopravvento i fondi del detritico costiero dall'aspetto tipico o caratterizzati da facies a "praline" o del Maerl (a *Lithothamnion coralloides* e *Phymatholithon calcareum*).

Soprattutto in prossimità delle Secche della Meloria e delle Secche di Vada si trovano secche rocciose caratterizzate da roccia del largo e coralligeno di piattaforma e di parete, associate a grandi distese di praterie di *Posidonia oceanica* (fondi a fanerogame dell'infralitorale, tra 10 e 50 m di profondità). Il SIC racchiude al suo interno altri tre SIC marini: Secche della Meloria, Isola di Capraia e Isola di Gorgona. Praterie di *Posidonia oceanica* ben strutturate sono presenti quasi ovunque attorno alle isole di Capraia

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

e Gorgona, raggiungendo le maggiori estensioni nella parte occidentale di Capraia ed essendo invece assente nella parte settentrionale di Gorgona. Il popolamento a rodoliti è presente nella parte occidentale di Capraia ed è stato mappato anche nella porzione occidentale e sud-occidentale dell'Isola di Gorgona. Cavità parzialmente sommerse sono presenti quasi ovunque attorno alle due isole anche se hanno uno sviluppo limitato. Alcune secche colonizzate da popolamenti macroalgali reofili sono presenti attorno a queste due isole che rappresentano anche un'area di sosta per uccelli migratori e un importante sito di nidificazione per diverse specie ornitiche rare marine (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*, *Larus audouinii*, *Calonectris diomedea*). A partire dal 2007 i fondali attorno all'isola di Capraia sono stati inseriti all'interno di un'area ZPS istituita dalla Regione Toscana.

La bassa densità di popolazione e i vincoli che hanno quasi sempre gravato sull'isola hanno preservato una buona naturalità ed un'alta biodiversità degli ecosistemi marini. I popolamenti superficiali sono dominati da estesi popolamenti di *Cystoseira* spp. mentre un esteso habitat coralligeno caratterizza la porzione più profonda delle scogliere. Il coralligeno di Capraia manca di facies dominate da Cnidaria, mentre sono abbondanti popolamenti di Porifera. L'area marina che circonda l'isola di Gorgona mostra popolamenti coralligeni ben sviluppati principalmente nella porzione settentrionale (Punta Paratella e Capo Zirri), nella costa sud-occidentale e sulle due secche di Punta della Tacca e di Cala Scirocco. Formazioni di *Lithophyllum byssoides* ben sviluppate (trottoir) sono localizzate a Cala Maestra e tra Punta della Tacca e Cala. Popolamenti a *Cystoseira amentacea* var. *stricta* sono distribuiti ovunque attorno all'isola, e sono inoltre presenti estesi popolamenti a *Cystoseira spinosa* sulle secche e sui fondi a rodoliti. Da evidenziare all'interno del SIC anche l'importanza della presenza delle Secche di Vada. Il pianoro è colonizzato principalmente da una prateria di *Posidonia oceanica* alternata a porzioni di roccia colonizzata da popolamenti algali comprendenti anche popolazioni di *Cystoseira spinosa*. La scogliera è colonizzata da un tipico habitat coralligeno con importanti popolamenti a *Corallium rubrum*. Nonostante il disturbo antropico che caratterizza l'area, la grande estensione delle secche fa sì che siano ancora presenti ampie aree in buone condizioni ecologiche, soprattutto nelle porzioni nord-occidentale. La fauna ittica presenta un'elevata biodiversità che dipende sia dall'eterogeneità del substrato che dalla variabilità degli habitat, ed anche una rilevante presenza di specie bersaglio che dimostrano l'elevata potenzialità dell'area tale da permettere una ricostituzione veloce degli stocks.

Altra area importante, a nord, è rappresentata dalle Secche della Meloria, un'ampia area di bassi fondali rocciosi, compresi tra 0 e 30 metri di profondità, che si estende per circa 90 kmq davanti alla città di Livorno. Da un punto di vista bentonico le secche della Meloria sono caratterizzate da tre principali ambienti: le praterie di *Posidonia oceanica* che si estendono sulla maggior parte delle secche e si presentano molto ben strutturate, con alti valori di copertura e densità; da popolamenti algali fotofili che possono essere individuati nelle aree libere dalla prateria e infine da popolamenti coralligeni che colonizzano le porzioni più profonde del sistema. Un ambiente peculiare è inoltre rappresentato dai "catini", depressioni del fondale roccioso, che presentano un substrato sabbioso e mostrano un'alta biodiversità e la presenza di specie rare e esclusive.

Dal Formulario Standard del Sito si evidenzia che il 100 % della copertura dell'habitat è riferito alla classe N01 "Mare, bracci di mare". All'interno del sito sono censiti i seguenti habitat:

- 1110 = banchi di sabbia a debole copertura permanente di acque marina
- 1120 \* = Praterie di *Posidonia* (*Posidonion oceanicae*) *Posidonia* beds (*Posidonion oceanicae*) – prioritario

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

- 1170 = scogliere
- 8330 = groppa marine sommerse o semisommerse.

Tabella 26: Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1110			800.0		M	B	C	A	A
1120			8800.0		M	A	C	B	A
1170			1000.0		M	B	C	B	C
8330			0.35		M	C	C	A	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle specie in All. II della Dir 92/43/CEE e art. 4 Direttiva 2009/147/CE; tra gli obiettivi di conservazione del sito vi sono specie di cui l'Art. 4 della Dir. 2009/147/CE:

- *Calonectris diomedea*
- *Larus audouinii*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Puffinus yelkouan*

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 27: Specie in All. II della Dir 92/43/CEE e art. 4 Direttiva 2009/147/CE (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020)

Species			Population in the site							Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D			
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A010	<a href="#">Calonectris diomedea</a>			r				P	DD	B	C	C	B
B	A010	<a href="#">Calonectris diomedea</a>			c				P	DD	B	C	C	B
R	1224	<a href="#">Caretta caretta</a>			p				P	DD	B	B	C	B
B	A181	<a href="#">Larus audouinii</a>			p				P	DD	B	C	C	B
B	A181	<a href="#">Larus audouinii</a>			r				P	DD	B	C	C	B
B	A392	<a href="#">Phalacrocorax aristotelis desmarestii</a>			r				P	DD	B	C	C	B
B	A392	<a href="#">Phalacrocorax aristotelis desmarestii</a>			p				P	DD	B	C	C	B
B	A464	<a href="#">Puffinus vellouan</a>			r				P	DD	B	C	C	B
B	A464	<a href="#">Puffinus vellouan</a>			p				P	DD	B	C	C	B
M	1349	<a href="#">Tursiops truncatus</a>			p				P	DD	A	B	C	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle altre specie di interesse conservazionistico.

Sono di interesse comunitario (All. IV della Dir 92/43/CEE):

- Balaenoptera physalus
- Centrostephanus longispinus
- Corallium rubrum
- Delphinus delphis
- Dermochelys coriacea
- Epinephelus marginatus
- Globicephala melas
- Grampus griseus
- Lithophaga lithophaga
- Patella ferruginea
- Physeter macrocephalus

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

- Pinna nobilis
- Sciaena umbra
- Scyllarides latus
- Stenella coeruleoalba
- Xiphias gladius
- Ziphius cavirostris.

Tabella 28: Altre specie di interesse conservazionistico (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020)

Species			Population in the site					Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
I		<a href="#">Aplysina aerophoba</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Axinella cannabina</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Axinella polyoides</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Axinella polyoides</a>			0	0		P						X	
M	2621	<a href="#">Balaenoptera physalus</a>			0	0		P		X					
I	1008	<a href="#">Centrostephanus longispinus</a>			0	0		P		X					
I	1001	<a href="#">Corallium rubrum</a>			0	0		P		X					
P		<a href="#">Cystoseira compressa</a>			0	0		P						X	
P		<a href="#">Cystoseira crinita</a>			0	0		P							X
P		<a href="#">Cystoseira spinosa</a>			0	0		P						X	
M	1350	<a href="#">Delphinus delphis</a>			0	0		P		X					
R	1223	<a href="#">Dermochelys coriacea</a>			0	0		V		X					
F	3021	<a href="#">Epinephelus marginatus</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Funicella cavolinii</a>			0	0		P						X	
F		<a href="#">Euthynnus alletteratus</a>			0	0		P						X	
M	2029	<a href="#">Globicephala melas</a>			0	0		P		X					
M	2030	<a href="#">Grammys orisus</a>			0	0		P		X					
I		<a href="#">Homarus gammarus</a>			0	0		P						X	
I	1027	<a href="#">Lithophaga lithophaga</a>			0	0		V		X					
P		<a href="#">Lithophyllum byssoides</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Luria lurida</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Maja squinado</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Ophidiaster ophidianus</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Pallinurus elephas</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Paracentrotus lividus</a>			0	0		P						X	
I		<a href="#">Paramuricea clavata</a>			0	0		P						X	
I	1012	<a href="#">Patella ferruginea</a>			0	0		V		X					
M	2624	<a href="#">Physeter macrocephalus</a>			0	0		P		X					
I	1028	<a href="#">Pinna nobilis</a>			0	0		R		X					

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

P		<a href="#">Posidonia oceanica</a>		0	0	P				X
F	3027	<a href="#">Sciaena umbra</a>		0	0	P				X
I	1090	<a href="#">Scyllarides latus</a>		0	0	P	X			
I		<a href="#">Scyllarus arctus</a>		0	0	P				X
I		<a href="#">Spongia officinalis</a>		0	0	P				X
M	2034	<a href="#">Stenella coeruleoalba</a>		0	0	P	X			
F	3031	<a href="#">Xiphias gladius</a>		0	0	P	X			X
M	2035	<a href="#">Ziphius cavirostris</a>		0	0	P	X			

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

Nel formulario standard è riportato l'elenco delle minacce, pressioni e attività che attualmente incidono maggiormente sul sito:

- F02.02.02 Pesca a strascico pelagica
- H03.02.04 Contaminazione dovuta ad altre sostanze (inclusi gas)
- M01.01 Modifica della temperatura
- H03.01 Inquinamento marino e delle acque di transizione dovuto a fuoriuscita di idrocarburi
- G04.01 Manovre militari
- G01.01 Sport nautici
- H06.01.01 / 02 Inquinamento da rumore
- H03.02.02 Contaminazione da composti di sintesi
- F02.01.01 Pesca con sistemi fissi – trappole - nasse
- G05.11 Lesione o morte da impatti con infrastrutture o veicoli

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 29: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Fonte Formulario standard sito IT5160021 agg. 04/2020)

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
H	F02.02.02		b
M	H03.02.04		b
M	M01.01		b
M	H03.01		b
M	G04.01		b
M	G01.01		b
H	H06.01.01		b
M	H03.02.02		b
H	F02.01.01		b
H	H06.01.02		b
H	G05.11		b

#### 6.10.1.3 ZPS-ZSC IT 51700002 “Selva Pisana”

Sito di notevole estensione (circa 9.657 ha), istituito come SIC e ZPS (con Del.C.R. n.342 del 10/11/ 1998) per la contemporanea presenza di molteplici habitat di interesse comunitario, nonché di specie incluse negli allegati delle Direttive Habitat e Uccelli. Secondo la L.R. 56/2000, “Selva Pisana” è stata anche designata quale Sito di Importanza Regionale (SIR), che, nel caso del Parco Regionale Massaciuccoli San Rossore, coincide con la perimetrazione del SIC e ZPS.

Designato come ZSC con DM 24/05/2016 - G.U. 139 del 16-06-2016.

Si tratta di un sito di grande valenza naturalistica, estremamente variegato per quanto riguarda la componente vegetazionale, costituita da complessi forestali su dune e interdune umide, con vegetazione molto evoluta costituita rispettivamente da leccete e pinete con *Pinus pinea* e *P. pinaster* e ontaneti, quercu-carpineti e alno-frassineti.

Oltre alla presenza di zone umide alofile, significativa è la 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 internazionale 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.

Nel sito sono segnalati 25 habitat di interesse comunitario che il progetto non coinvolge in nessun modo.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Nel formulario sono riportati ben 117 uccelli di cui all'Art. 4 Dir. Dir. 2009/147/CE (sono qui incluse le specie migratorie, comprese anche quelle non di interesse comunitario).

Il formulario come specie di interesse comunitario in All. II della Dir. 92/43/CEE riporta: 14 mammiferi (tutti chiroteri), 1 rettile (*Emys orbicularis*), 1 anfibio (*Triturus carnifex*), 3 pesci (*Alosa fallax*, *Aphanius fasciatus*, *Petromyzon marinus*), 4 invertebrati (*Vertigo angustior*, *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus*, *Euplagia quadripunctaria*), 2 piante (*Gladiolus palustris*, *Marsilea quadrifonia*).

Il formulario come specie di interesse comunitario in All. IV della Dir. 92/43/CEE riporta: 2 anfibi (*Bufo viridis* e *Rana dalmatina*), 14 mammiferi (tutti chiroteri), 6 rettili (*Natrix tessellata*, *Elaphe longissima*, *Coluber viridiflavus*, *Podarcis sicula*, *Podarcis muralis* e *Coronella austriaca*).

#### 6.10.2 Mappatura preliminare degli Habitat marini in All. I della dir. 92/43/CEE nell'area di interesse

Per la mappatura preliminare degli habitat marini nell'area di interesse si è fatto riferimento al progetto GIONHA (Governance and Integrated Observation of Marine Natural Habitat) che promuove la tutela e la valorizzazione della risorsa marina e degli habitat di particolare pregio naturalistico che popolano l'area marina dell'Alto Tirreno, conosciuta anche come il "Santuario Pelagos". Il progetto GIONHA è stato cofinanziato dal Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo", 2007-2013 ed è realizzato da ARPAT, Office de l'Environnement de la Corse, Regione Liguria, Regione Autonoma della Sardegna, Provincia di Livorno.

Si riportano di seguito i dati desunti dal portale delle Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana - Sistema informativo regionale ambientale.



Habitat coralligeno



Ripplemark

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



*Posidonia su coralligeno*



*Posidonia (1990)*

Dalle mappe precedenti si evidenzia che non risultano interferenze dirette con habitat coralligeni, localizzati a sud del porto di Livorno, mentre risultano mappate aree di posidonia in prossimità del Porto.

Ad integrazione dei suddetti dati è stata eseguita nel 2017 a cura del CIBM una indagine geomorfologica di dettaglio nell'area antistante il porto di Livorno (rif. documento "Indagine geomorfologica e transetti video subacquei nell'area antistante la Piattaforma Europa" – n. 22623-2 rev 0 del 12/01/2017), al fine di verificare la presenza della *Posidonia oceanica* e altre specie vegetali.

La zona indagata copre un areale poco profondo tra i 2 e i 10 m di profondità, tutto il tratto, pertanto, si estende nella zona fotica, come dimostra la diffusa presenza della componente vegetale.

La maggior parte dell'area di studio è caratterizzata dalla **presenza della fanerogama *Posidonia oceanica*** presente con diversi stati di salute. Nella parte più profonda essa dà origine ad una vera e propria prateria su un substrato di "matte" costituito dall'intreccio delle radici della pianta e del sedimento che in esse rimane intrappolato creando nel tempo una sorta di tappeto compatto che può raggiungere metri di spessore.

Verso sud e a profondità minori, la prateria risulta degradata e nella parte centrale dell'area di studio, essa è interrotta da banchi di sabbia. Nella parte costiera, più settentrionale, la prateria è pressoché scomparsa e rimane solo "matte" morta a ricordarne la passata presenza. Nella parte settentrionale, a pochi metri di profondità, è presente *Cymodocea nodosa* e *Caulerpa prolifera* notoriamente più tolleranti ad elevati tassi di sedimentazione rispetto alla *Posidonia*. Nel settore prospiciente la diga foranea e la diga curvilinea il fondale risulta roccioso alternato a piccole aree di sedimenti grossolani.

In conclusione, quindi si può asserire che complessivamente buona parte dell'area di studio è ricoperta da prateria di *P. oceanica*, nel complesso in buono stato di salute, anche se in regresso nelle zone marginali. **In corrispondenza delle opere in progetto si rilevano *Posidonia* morta o in degradazione.**

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

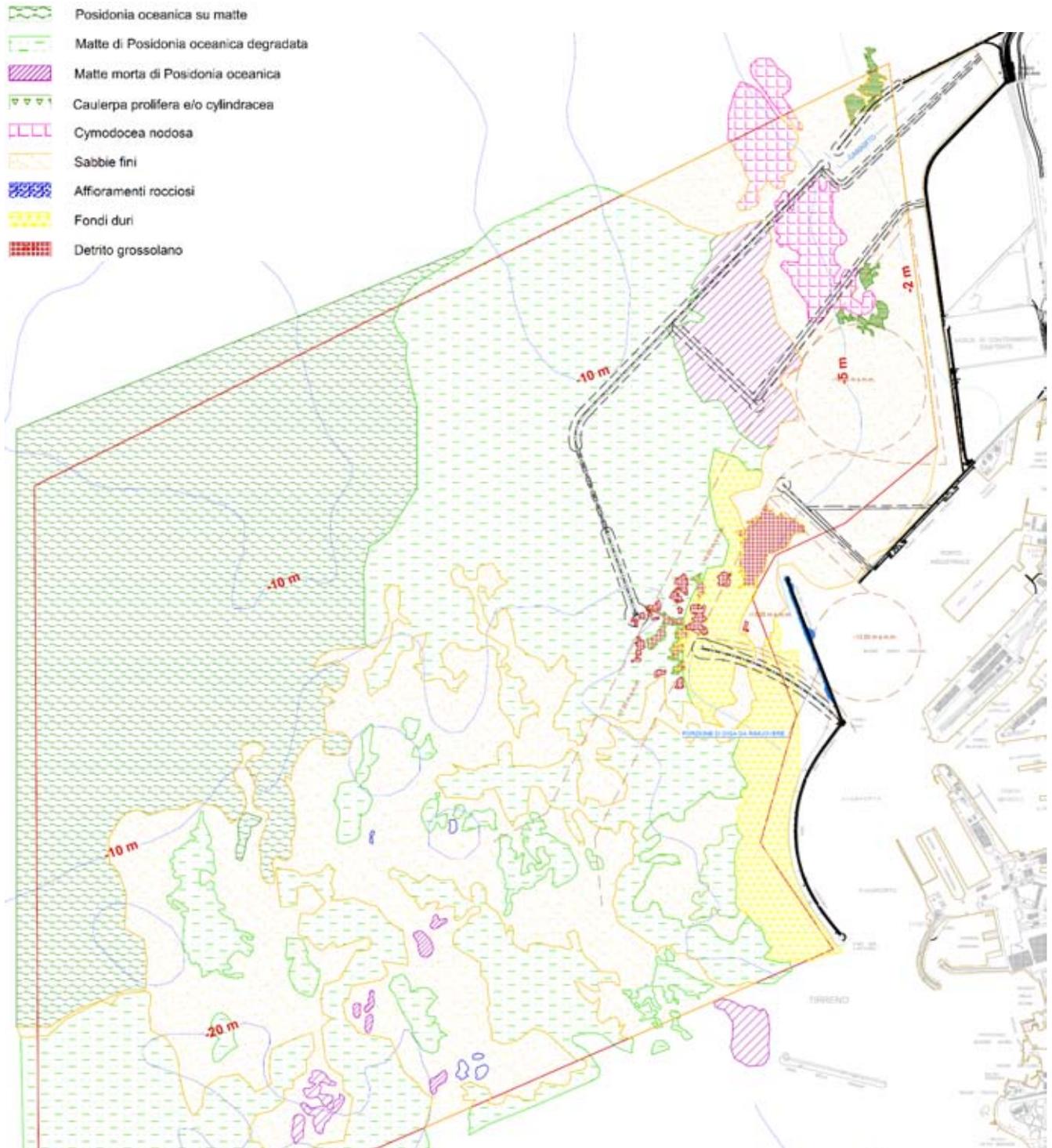


Figura 145: Mappa della biocenosi presente nell'area portuale (elaborazione interna dalla tavola Carta geomorfologica generale – CIBM 2017)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

### 6.10.3 Re.Na.To. – Repertorio Naturalistico Toscano

Con D.G.R. 1059/08 è stato approvato un protocollo d'intesa con l'Università degli Studi di Firenze – Museo di Storia Naturale "La Specola" che ha consentito l'aggiornamento del database "RE.NA.TO" - Repertorio naturalistico toscano fino al 2010.

I dati disponibile sul portale <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/arprot.html> evidenziano i censimenti delle segnalazioni rilevate.



Figura 146: Mappa delle segnalazioni delle specie. Progetto ReNaTo (fonte: Regione Toscana D.G. Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici Settore Tutela e Valorizzazione Risorse Ambientali)

Nell'area del Porto di Livorno sono rilevate le seguenti specie:

- Anfibi: *Triturus carnifex*
- Insetti: *Heptaulacus rasettii* Carpaneto
- Molluschi: *Vertigo (Vertilla) angustior* Jeffreys ; *Polloneriella contermina* (Pfeiffer, 1848)
- Rettili: *Natrix tessellata*
- Vegetali: *Limonium multifforme* Pignatti
- Uccelli: *Larus audouinii*; *Melanitta fusca*; *Lanius collurio*; *Otus scops*.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Nell'ambito litoraneo compreso tra la foce dell'Arno e lo Scolmatore sono state censite le seguenti specie:

- Uccelli : *Acrocephalus melanopogon*, *Anser anser*, *Circus cyaneus*, *Milvus milvus*, *Numenius arquata*, *Phoenicopterus roseus*, *Pluvialis apricaria*, *Tringa erythropus*, *Podiceps nigricollis*, *Lanius collurio*, *Caprimulgus europaeus*, *Ixobrychus minutus*, *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*, *Otus scops*, *Columba oenas*, *Lanius senator*, *Larus audouinii*; *Melanitta fusca*
- Insetti: *Lophyridia littoralis nemoralis* (Olivier), *Ceratophyus rossii* Jekel, *Hoplia dubia* (Rossi)
- Molluschi: *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758)
- Rettili: *Caretta caretta*
- Vegetali: *Solidago littoralis* Savi

In base ai dati del monitoraggio GIONHA degli avvistamenti si rileva in prossimità del porto di Livorno e lungo la costa pisana un avvistamento nel 2011 di un *Tursiops* (o delfino dal naso a bottiglia).



Figura 147: mappa degli avvistamenti (<http://sira.arpat.toscana.it/sira/progetti/gionha/mappa.html#>)

#### 6.10.4 Individuazione preliminare dei potenziali fattori perturbativi su Habitat/Habitat di specie/specie derivanti dal progetto e potenziali bersagli

Lo studio di incidenza ambientale dovrà individuare nel dettaglio i fattori perturbativi derivanti dalla realizzazione del progetto in riferimento alla *check-list* delle pressioni, minacce ed attività di cui alla Decisione 2011/484/UE e i potenziali bersagli (habitat/habitat di specie/specie di interesse comunitario). Da una analisi preliminare dei dati progettuali sono stati individuati i fattori perturbativi, potenziali fonti di pressione e potenziali bersagli (in relazione ad Habitat/Habitat di specie/specie) riportati nella Tabella 31.

Il sito ZSC IT5160018 "Secche della Meloria", che dista 3 Km dalle aree di intervento, e il sito SIC IT5160021 "Tutela del *Tursiops truncatus*", che dista 2 Km dalle aree di intervento, possono venire potenzialmente coinvolti indirettamente dal progetto in relazione soprattutto al possibile

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

**intorbidamento inquinamento delle acque marine** durante la fase di cantiere (soprattutto durante i dragaggi, la realizzazione delle opere foranee, i refluenti in casse di colmata). Si evidenzia che sarà, ove possibile, **privilegiato l'uso del dragaggio idraulico che permette di limitare la principale generazione di torbidità al punto di scarico**. I risultati della modellazione matematica della dispersione del plume di torbidità in fase di cantiere sono riportati nel capitolo 7; le elaborazioni, nelle diverse condizioni al contorno, evidenziano che le operazioni di dragaggio e di ripascimento **non interferiscono con i principali target ambientali**.

In fase di esercizio l'area potrebbe venire interessata da una modifica dei flussi d'acqua mareali e delle correnti marine in relazione alla presenza delle nuove opere; il modello idrodinamico riportato nel capitolo 6.2 non evidenzia significativi impatti sui siti rete natura 2000 rispetto allo stato di fatto.

In relazione alla distanza dai siti Natura 2000 e alla simulazioni effettuate si ritengono molto improbabili incidenze sugli Habitat in All. I della Dir. 92/43/CEE all'interno dei siti stessi, tuttavia in relazione alla presenza di praterie di Posidonia (seppur degradate o morta) nei pressi delle aree di intervento l'"habitat 1120\* Praterie di Posidonia (*Posidonion oceanicae*) Posidonia beds (*Posidonion oceanicae*)" è stato considerato, precauzionalmente, tra gli aspetti potenzialmente vulnerabili rispetto al progetto.

Di seguito si riporta invece la valutazione preliminare relativamente alla vulnerabilità al progetto delle specie di interesse comunitario segnalate nei due siti marini (ZSC IT5160018 e SIC IT5160021).

Tabella 30: Valutazione preliminare della potenziale vulnerabilità al progetto delle specie di interesse comunitario segnalate nei due siti marini (ZSC IT5160018 e SIC IT5160021)

GRUPPO	CODICE NATURA 2000	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	DIR. 2009/147/CE	DIR. 92/43/CEE	ZSC IT5160018	SIC IT5160021	POTENZIALE PRESENZA NELL'INTORNO DELLE AREE DI PROGETTO	POTENZIALE VULNERABILITÀ RISPETTO AL PROGETTO
B	A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore	All. I			X	No, poco probabile, specie tipicamente pelagica che nidifica in colonie sulle coste alte e rocciose delle isole più lontane dalla terraferma.	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
R	1224	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga marina		All. II	X	X	Sì, possibile. Specie marina che può frequentare anche la zona costiera	Sì, specie potenzialmente vulnerabile rispetto al progetto
B	A181	<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	All. I			X	Sì, possibile. Frequenta le aree marine costiere. Nidifica in colonie su scogliere pietrose	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
B	A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	Marangone dal ciuffo	All. I			X	No, poco probabile, specie pelagica coloniale, nidifica in zone costiere rocciose	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
B	A464	<i>Puffinus yelkouan</i>	Berta minore	All. I			X	No, poco probabile, specie tipicamente pelagica, nidifica in colonie sulle coste alte e rocciose delle isole più lontane dalla terraferma.	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
M	1349	<i>Tursiops truncatus</i>	Tursiope		All. II, IV	X	X	Sì, possibile. Specie per lo più costiera, ma che frequenta anche altri habitat marini e lagune	Sì, specie potenzialmente vulnerabile rispetto al progetto

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

GRUPPO	CODICE NATURA 2000	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	DIR. 2009/147/CE	DIR. 92/43/CEE	ZSC IT5160018	SIC IT5160021	POTENZIALE PRESENZA NELL'INTORNO DELLE AREE DI PROGETTO	POTENZIALE VULNERABILITÀ RISPETTO AL PROGETTO
M	2621	<i>Balaenoptera physalus</i>	Balenottera comune		All. IV		X	No, specie prevalentemente pelagica e in genere osservata nelle acque oltre la piattaforma continentale, a profondità tra i 400 e i 2500 m	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
I	1008	<i>Centrostephanus longispinus</i>	Riccio corona		All. IV		X	No, poco probabile, predilige fondali rocciosi	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
I	1001	<i>Corallium rubrum</i>	Corallo rosso		All. IV		X	No, poco probabile, predilige substrati rocciosi in ombra, grotte, strapiombi e fenditure rocciose	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
M	1350	<i>Delphinus delphis</i>	Delfino comune		All. IV		X	Sì, possibile, può frequentare la zona costiera costiere	Sì, specie potenzialmente vulnerabile rispetto al progetto
R	1223	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tarataruga liuto		All. IV		X	No, specie accidentale	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
M	2029	<i>Globicephala melas</i>	Globicefalo		All. IV		X	No, poco probabile, predilige le acque pelagiche. Carenza di dati	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
M	2030	<i>Grampus griseus</i>	Grampo		All. IV		X	No, poco probabile, predilige le zone dove la scarpata continentale è più ripida, avvicinandosi anche alla costa, se i fondali sono sufficientemente profondi	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
I	1027	<i>Lithophaga lithophaga</i>	Dattero di mare		All. IV	X	X	No, poco probabile, predilige substrati rocciosi	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
I	1012	<i>Patella ferruginea</i>	Patella ferrosa		All. IV		X	No, poco probabile, predilige rocce calcaree e granitiche. Distribuzione puntiforme	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
M	2624	<i>Physeter macrocephalus</i>	Capodoglio		All. IV		X	No, poco probabile, predilige acque pelagiche profonde, potendo immergersi anche oltre i 2.500 m, e la zona della scarpata continentale	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
I	1028	<i>Pinna nobilis</i>	Pinna nobile		All. IV	X	X	Sì, possibile, la sua presenza è legata alle praterie di <i>Posidonia oceanica</i>	Sì, specie potenzialmente vulnerabile rispetto al progetto
I	1090	<i>Scyllarides latus</i>			All. IV		X	No, poco probabile, legato sia al substrato roccioso che al substrato sabbioso e alle praterie di posidonia ma la sua presenza è molto rara	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto
M	2034	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Stenella		All. IV		X	No, poco probabile, predilige le acque pelagiche.	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

GRUPPO	CODICE NATURA 2000	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	DIR. 2009/147/CE	DIR. 92/43/CEE	ZSC IT5160018	SIC IT5160021	POTENZIALE PRESENZA NELL'INTORNO DELLE AREE DI PROGETTO	POTENZIALE VULNERABILITÀ RISPETTO AL PROGETTO
M	2035	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio		All. IV		X	No, poco probabile, predilige acque pelagiche profonde (>600m), di scarpata e con canyon, ed è raro osservarla in prossimità della costa	No, specie non vulnerabile rispetto al progetto

Gli obiettivi di conservazione dei siti marini ZSC IT5160018 e SIC IT5160021 individuati come potenziali bersagli sono quindi i seguenti:

- Habitat 1120\* Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*) Posidonia beds (*Posidonium oceanicae*) (esternamente ai siti)
- *Caretta caretta* (tartaruga marina);
- *Tursiops truncatus* (tursiope);
- *Delphinus delphis* (delfino comune);
- *Pinna nobilis*.

Il sito IT51700002 "Selva Pisana" non sembra subire particolari disturbi dovuti alle azioni di progetto, trattandosi di un sito terrestre caratterizzato da ambienti forestali. L'azione di progetto che maggiormente si avvicina al sito è il ripascimento previsto tra la foce dell'Arno e Tirrenia.

Si sottolinea però che tra le criticità del sito vi sono proprio gli intensi fenomeni di erosione costiera (causa di alterazione di ecosistemi dunali e aree umide di retroduna) e pertanto **l'azione di ripascimento comporta complessivamente un'incidenza positiva sul sito ZPS-ZSC IT 51700012 "Selva Pisana"**.

Inoltre, tra la zona di ripascimento e il sito Natura 2000, oltre alla fascia degli stabilimenti balneari, è presente la SP224 "via Litoranea". Pertanto, anche l'eventuale disturbo alla fauna terrestre più sensibile al rumore (in particolare uccelli) segnalata nel sito a causa del **fonoinquinamento** derivante dai mezzi che verranno utilizzati nella fase di cantiere è da **ritenersi ragionevolmente trascurabile**, considerando inoltre la distanza dei mezzi navali dalla linea di costa

L'unico potenziale disturbo individuato sul sito IT51700002 è legato **all'intorbidamento delle acque durante le operazioni di ripascimento**, a carico delle due specie ittiche migratrici anadrome segnalate:

- *Alosa fallax* (Cheppia);
- *Petromyzon marinus* (Lampreda di mare)

che possono frequentare la zona litorale prima di risalire i fiumi per la riproduzione.

Di seguito si riportano le tabelle con l'individuazione preliminare dei potenziali fattori perturbativi derivanti dal progetto in Fase di Cantiere e in Fase di Esercizio in relazione agli habitat/habitat di specie e specie di interesse comunitario potenzialmente presenti nell'area di influenza del progetto.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 31: Individuazione preliminare dei potenziali fattori perturbativi derivanti dal progetto in **Fase di Cantiere**

FATTORI PERTURBATIVI (AI SENSI DECISIONE 2011/484/UE)	AZIONI DI PROGETTO	ESTENSIONE SPAZIALE	ESTENSIONE TEMPORALE	POTENZIALI FONTI DI PRESSIONE	POTENZIALI EFFETTI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE	POTENZIALI BERSAGLI	VALUTAZIONI / AZIONI CHE VERRANNO SVILUPPATE IN SEDE DI S.I.A.
D03.01- Aree portuali	Presenza fisica del cantiere	Area di cantiere a mare e a terra	Fase di cantiere	Occupazione temporanea di suolo e spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
J02.12.01 - Opere di difesa dal mare, opere di protezione della costa, sbarramenti per la difesa e per la produzione di energia dalle maree	Presenza fisica del cantiere	Area di cantiere a mare e a terra	Fase di cantiere	Occupazione temporanea di suolo e spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
J02.01- Interramenti, bonifiche, prosciugamenti e drenaggi in generale	Casse di colmata	Area di cantiere della cassa di colmata	Fase di cantiere	Occupazione temporanea di suolo e spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
J02.02.02 - Rimozione e dragaggio costiero e degli estuari (Derivante dal Fattore D03.01)	Dragaggi	Aree di dragaggio	Fase di dragaggio	Occupazione temporanea di spazio acqueo (intorbidamento e inquinamento acque valutati con altri fattori perturbativi)	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	I dragaggi interesseranno litologie dell'Orizzonte superiore (Olocene) costituito da Limo da sabbioso a debolmente sabbioso, grigio, con resti di bivalvi e di fanerogame di posidonia oceanica (morta); localmente ghiaioso e con limitati orizzonti di ghiaia sabbioso-limosa superficiale, sciolto
E03.04.01 - Attività di ripascimento dei litorali – deposito di materiali dragati	Ripascimenti	Spiaggia sommersa litorale da fronte Tirrenia / Marina di Pisa (da valutare con dettaglio nel progetto definitivo)	Fase ripascimenti	Occupazione temporanea di spazio acqueo (intorbidamento e inquinamento acque valutati con altri fattori perturbativi)	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Esecuzione del Piano di Indagine (post fase di deperimetrazione del SIN) ai sensi del DM 173/2016. Classificazione dei sedimenti ai fini del ripascimento o collocazione in colmate
E06.01- Demolizione di edifici, manufatti e altre strutture prodotte dall'uomo	Demolizione diga della Meloria	Area di cantiere legata alla demolizione della diga della Meloria	Fase di cantiere	Occupazione temporanea di suolo e spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
G01.03 – Attività con Veicoli Motorizzati (Derivante dai Fattori D03.01, J02.12.01, J02.01, J02.02.02, E03.04.01, E06.01)	Mezzi di cantiere Traffico navale e stradale indotto	Area di cantiere a mare e a terra	Fase di cantiere	Occupazione temporanea di suolo e spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
E05 - Aree per lo stoccaggio di materiali, merci, prodotti	Aree di stoccaggio materiale	Aree di stoccaggio	Fase di cantiere	Occupazione temporanea di suolo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

FATTORI PERTURBATIVI (AI SENSI DECISIONE 2011/484/UE)	AZIONI DI PROGETTO	ESTENSIONE SPAZIALE	ESTENSIONE TEMPORALE	POTENZIALI FONTI DI PRESSIONE	POTENZIALI EFFETTI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE	POTENZIALI BERSAGLI	VALUTAZIONI / AZIONI CHE VERRANNO SVILUPPATE IN SEDE DI S.I.A.
H05 - Inquinamento del suolo e rifiuti solidi (esclusi i rifiuti regolarmente gestiti dalle discariche) (Derivante dai Fattori D03.01, J02.12.01, J02.01, J02.02.02, E03.04.01, E06.01, E05, G01.03)	Attività di cantiere	Area di cantiere	Fase di cantiere	Inquinamento del suolo Abbandono di rifiuti	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Le aree di cantiere a terra saranno principalmente localizzate su aree portuali (già urbanizzate) o in aree di colmata esistenti all'interno del Porto, ovvero su aree che saranno, ove necessario, impermeabilizzate al fine di prevenire potenziali accidentali inquinamenti. Pianificazione del cantiere secondo criteri di sostenibilità ambientale e attenta gestione dei rifiuti
J02.11 - Variazione dei sedimenti in sospensione, modifica del tasso di deposito delle sabbie, accumulo di sedimenti, scarico, deposito di materiali dragati (Derivante dai Fattori G01.03, J02.02.02, E03.04.01, E06.01)	Lavorazioni in mare: Dragaggi, realizzazione opere foranee, ripascimenti, refluenti in casse di colmata	Area interessata dall'intorbidamento delle acque (l'estensione verrà valutata con modello previsionale)	Fase di cantiere in acqua con particolare riferimento alla fase di dragaggio e ripascimento e realizzazione opere foranee	Intorbidamento delle acque marine	Potenziale perturbazione temporanea di habitat	Habitat 1120*	Ove possibile sarà privilegiato l'uso del dragaggio idraulico che permette di limitare la principale generazione di torbidità al punto di scarico.
					Potenziale perturbazione habitat di specie	<i>Caretta caretta</i> (tartaruga marina) <i>Tursiops truncatus</i> (tursiope) <i>Delphinus delphis</i> (delfino comune) <i>Alosa fallax</i> (cheppia) <i>Petromyzon marinus</i> (lampreda di mare) <i>Pinna nobilis</i>	Non si prevede, allo stato attuale, il refluento diretto del materiale dragato verso la spiaggia sommersa di Marina di Pisa; tale possibilità potrà però essere presa in considerazione in seguito, sulla base degli esiti delle caratterizzazioni, in particolare qualora dovesse rilevarsi la presenza di significative coltri di sedimenti sabbiosi in classe "A". Il trasporto del materiale idoneo al ripascimento della spiaggia sommersa, avverrà per mezzo di motopontoni autocaricanti dotati di benna meccanica dotati di fondo apribile o di tipo "split barge", che scaricheranno il materiale direttamente sul fondale, minimizzandone la dispersione sulla colonna d'acqua. Verrà affinata la modellistica matematica, a diretto supporto delle scelte progettuali in termini di attrezzature, sequenza operativa e modalità di movimentazione dei sedimenti.
H03 - Inquinamento marino e delle acque di transizione	Lavorazioni in mare: Dragaggi, realizzazione opere foranee,	Area interessata dall'inquinamento delle	Fase di cantiere in acqua con particolare riferimento alla fase di	Inquinamento delle acque marine	Potenziale perturbazione temporanea di habitat	Habitat 1120*	Definizione del Piano di Monitoraggio in corso operam.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

FATTORI PERTURBATIVI (AI SENSI DECISIONE 2011/484/UE)	AZIONI DI PROGETTO	ESTENSIONE SPAZIALE	ESTENSIONE TEMPORALE	POTENZIALI FONTI DI PRESSIONE	POTENZIALI EFFETTI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE	POTENZIALI BERSAGLI	VALUTAZIONI / AZIONI CHE VERRANNO SVILUPPATE IN SEDE DI S.I.A.
(Derivante dai Fattori G01.03, J02.02.02, E03.04.01, E06.01)	ripascimenti, refluenti in casse di colmata Aree di cantiere a terra e impianti	acque marine nell'intorno del cantiere	dragaggio e ripascimento e realizzazione opere foranee		Potenziale perturbazione temporanea di habitat di specie	<i>Caretta caretta</i> (tartaruga marina) <i>Tursiops truncatus</i> (tursiope) <i>Delphinus delphis</i> (delfino comune) <i>Alosa fallax</i> (cheppia) <i>Petromyzon marinus</i> (lampreda di mare) <i>Pinna nobilis</i>	Realizzazione di un sistema di sfioro adeguato a smaltire in sicurezza le portate ed un processo di riempimento delle casse di colmate che garantisca tempi di residenza sufficienti alla chiarificazione dell'effluente, che dovrà raggiungere una concentrazione di solidi sospesi inferiore a 80 mg/l o, preferibilmente, inferiore. Va comunque ricordato che lo scarico dell'effluente avverrà all'interno del bacino portuale, dove la concentrazione potrà ulteriormente abbattersi prima di raggiungere il mare aperto e i target ambientali vulnerabili. Non si prevedono scarichi idrici dalle aree di cantiere direttamente a mare, se non previo trattamento in impianti autorizzati a norma di legge.
<b>H04 - Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi</b> (Derivante dal Fattore G01.03)	Mezzi di cantiere Traffico navale e stradale indotto.	Area interessata dall'inquinamento atmosferico (l'estensione verrà valutata con modello previsionale)	Fase di cantiere	<b>Inquinamento atmosferico</b>	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Sarà implementato il modello previsionale di dispersione degli inquinanti, simulando le varie fasi di cantiere.
<b>H06.02 - Inquinamento luminoso</b> (Derivante dai Fattori G01.03, D03.01, J02.12.01, J02.01, J02.02.02, E03.04.01, E06.01)	Illuminazione minima di sicurezza del cantiere all'interno dell'area portuale	Area di cantiere a mare e a terra	Fase di cantiere	<b>Inquinamento luminoso</b>	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Le aree di cantiere saranno localizzate in aree portuali, ove sono già presenti impianti di illuminazione.
<b>H06.01.01 - Inquinamento da rumore e disturbi sonori puntuali o irregolari</b> (Derivante dal Fattore G01.03)	Mezzi di cantiere Traffico navale e stradale indotto.	Area di cantiere a mare e a terra	Fase di cantiere	<b>Fonoinquinamento a terra</b>	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Sarà implementato il modello previsionale di impatto acustico, simulando le varie fasi di cantiere.
				<b>Fonoinquinamento sottomarino</b>	Potenziale perturbazione di habitat di specie	<i>Caretta caretta</i> <i>Tursiops truncatus</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Petromyzon marinus</i>	Definizione di accorgimenti mitigativi definiti della Linea Guida ISPRA. Definizione di un monitoraggio del clima acustico sottomarino in corso d'opera

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 32: Individuazione dei potenziali fattori perturbativi derivanti dal progetto in **Fase di Esercizio**

FATTORI PERTURBATIVI (AI SENSI DECISIONE 2011/484/UE)	AZIONI DI PROGETTO	ESTENSIONE SPAZIALE	ESTENSIONE TEMPORALE	POTENZIALI FONTI DI PRESSIONE	POTENZIALI EFFETTI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE	POTENZIALI BERSAGLI	VALUTAZIONI / AZIONI CHE VERRANNO SVILUPPATE IN SEDE DI S.I.A.
D03.01- Aree portuali	Presenza fisica delle nuove opere foranee previste dal progetto	Occupazione di fondale Occupazione di spazio acqueo	Vita utile del porto	Occupazione di spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
J02.12.01 - Opere di difesa dal mare, opere di protezione della costa, sbarramenti per la difesa e per la produzione di energia dalle maree	Presenza fisica delle nuove opere foranee previste dal progetto	Occupazione di fondale Occupazione di spazio acqueo	Vita utile del porto	Occupazione di spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	-
E04 - Inserimento paesaggistico di architetture, manufatti, strutture ed edifici (Derivante dal Fattore D03.01)	Presenza fisica delle nuove opere foranee previste dal progetto	Occupazione di suolo	Vita utile del porto	Inserimento paesaggistico nuove opere	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Redazione della Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12/12/2005
J02.01- Interramenti, bonifiche, prosciugamenti e drenaggi in generale	Casse di colmata	Nuove casse di colmata	Vita utile del porto	Occupazione di suolo e spazio acqueo	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Nelle nuove casse di colmata saranno realizzate le opere di 2° fase di attuazione del Piano Regolatore Portuale (non previste nel presente progetto)
E03.04.01 - Attività di ripascimento dei litorali – deposito di materiali dragati (Derivante dai Fattori J02.02.02)	Ripascimento litoraneo	Spiaggia sommersa litorale da fronte Tirrenia / Marina di Pisa (da valutare con dettaglio nel progetto definitivo)	Vita utile del porto	Ripascimento litoraneo e rallentamento dell'erosione costiera	Effetto positivo sul sito IT51700002	-	Il ripascimento dei materiali dragati in fase di cantiere va a compensare il pesante deficit sedimentario che nell'ultimo secolo ha caratterizzato la cuspide fociva dell'Arno. È previsto in progetto la realizzazione di un sabbiodotto.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

FATTORI PERTURBATIVI (AI SENSI DECISIONE 2011/484/UE)	AZIONI DI PROGETTO	ESTENSIONE SPAZIALE	ESTENSIONE TEMPORALE	POTENZIALI FONTI DI PRESSIONE	POTENZIALI EFFETTI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE	POTENZIALI BERSAGLI	VALUTAZIONI / AZIONI CHE VERRANNO SVILUPPATE IN SEDE DI S.I.A.
<b>D03.02 – Rotte e canali di navigazione</b> (Derivante dal Fattore D03.01)	Nuova imboccatura portuale	Nuove rotte di navigazione	Vita utile del porto	<b>Occupazione di spazio acqueo</b>	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	La realizzazione della nuova imboccatura e del nuovo canale di accesso consentirà di suddividere e specializzare i traffici navali. La suddetta separazione dei traffici per tipologia (traffici commerciali – traffici crociere e passeggeri) tra le due imboccature incrementerà la sicurezza della navigazione riducendo i rischi derivanti da traffico promiscuo e riducendo il numero di accessi sulla singola imboccatura. Contestualmente la realizzazione della nuova imboccatura aumentata la sicurezza della navigazione in quanto diminuiscono i percorsi di manovra, i tempi di transito delle navi e si allontanano i traffici “potenzialmente pericolosi” dal porto turistico e dalla città.
<b>G01.03 – Attività con Veicoli Motorizzati</b> (Derivante dal Fattore D03.01)	Gli interventi in progetto non sono finalizzati ad incrementare il traffico navale del Porto di Livorno. Solamente con la 2° fase di attuazione del PRP ( <u>non oggetto della presente progettazione</u> ) si incrementerà il traffico navale in funzione della capacità di banchinamento.	-	-	-	-	-	-
<b>J02.02.02 - Rimozione e dragaggio costiero e degli estuari</b> (Derivante dal Fattore D03.01)	Ulteriori interventi di dragaggio necessari per completare i lavori necessari a mettere in funzione il terminal container e il terminal ro-ro ( <u>non oggetto della presente progettazione</u> )	Nuove rotte di navigazione Bacino portuale interno	Vita utile del porto	<b>Occupazione temporanea di spazio acqueo (intorbidamento e inquinamento acque valutati successivamente)</b>	Nessun effetto individuato su habitat/habitat di specie/specie	Nessun bersaglio individuato	Si prevede che siano necessarie alcune centinaia di migliaia di metri cubi di dragaggio per soddisfare le esigenze di funzionalità portuale più prossime.
	Presenza fisica delle nuove opere	Area interessata dalla modifica dei flussi d'acqua	Vita utile del porto	<b>Inserimento fisico nuove opere con modifica della</b>	Potenziale perturbazione di habitat	Habitat 1120*	La modellazione delle mareggiate e della dispersione

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

FATTORI PERTURBATIVI (AI SENSI DECISIONE 2011/484/UE)	AZIONI DI PROGETTO	ESTENSIONE SPAZIALE	ESTENSIONE TEMPORALE	POTENZIALI FONTI DI PRESSIONE	POTENZIALI EFFETTI SU HABITAT/HABITAT DI SPECIE/SPECIE	POTENZIALI BERSAGLI	VALUTAZIONI / AZIONI CHE VERRANNO SVILUPPATE IN SEDE DI S.I.A.
<b>J02.05.01 - Modifica dei flussi d'acqua mareali e delle correnti marine</b> (Derivante dai fattori D03.01, J02.12.01, E04, J02.01)		mareali e delle correnti marine		<b>propagazione delle mareggiate</b>	Potenziale perturbazione di habitat di specie	<i>Caretta caretta</i> (tartaruga marina) <i>Tursiops truncatus</i> (tursiope) <i>Delphinus delphis</i> (delfino comune) <i>Pinna nobilis</i>	del plume evidenzia in generale che le direzioni locali dell'onda si propagano principalmente dall'esterno verso l'interno del porto; indirettamente pertanto eventuali sversamenti accidentali all'interno del porto saranno contenuti all'interno del bacino portuale stesso.
<b>J02.11 - Variazione dei sedimenti in sospensione, modifica del tasso di deposito delle sabbie, accumulo di sedimenti, scarico, deposito di materiali dragati</b> (Derivante dai Fattori D03.01)	Modifica del trasporto solido e del deposito di sedimenti per presenza fisica delle nuove opere	Area interessata dalla modifica dei flussi d'acqua mareali, valutata per circa 3.5 km verso nord dalla foce dello Scolmatore	Vita utile del porto	<b>Inserimento fisico nuove opere con modifica trasporto sedimenti</b>	Potenziale perturbazione di habitat di specie	Habitat 1120*  <i>Caretta caretta</i> (tartaruga marina) <i>Tursiops truncatus</i> (tursiope) <i>Delphinus delphis</i> (delfino comune) <i>Pinna nobilis</i>	I risultati ottenuti hanno evidenziato come la realizzazione dell'opera abbia un limitato impatto sul trasporto solido litoraneo, governato principalmente dall'influenza delle Secche della Meloria. L'entità del trasposto solido non si modifichi apprezzabilmente nella parte centrale e settentrionale del tratto di litorale tra lo Scolmatore e la foce dell'Arno, mentre si riduce nel tratto più a Sud, per un'estensione di circa 3.5 km a partire dalla foce dello Scolmatore, dove le nuove opere attenuano moto ondoso e correnti litoranee.
<b>H04 - Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi</b> (Derivante dal Fattore G01.03)	Vedi fattore G01.03	-	-	-	-	-	-
<b>H03 - Inquinamento marino e delle acque di transizione</b> (Derivante dal Fattore G01.03)	Vedi fattore G01.03	-	-	-	-	-	-
<b>H06.01.01 - Inquinamento da rumore e disturbi sonori puntuali o irregolari</b> (Derivante dal Fattore G01.03)	Vedi fattore G01.03	-	-	-	-	-	-

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 6.11 Cave e discariche

Il materiale necessario per la realizzazione delle nuove opere previste dal piano Regolatore del Porto di Livorno proverrà con tutta probabilità da cave attive che non ricadono nel Comune di Livorno e che presentano caratteristiche più adatte alla tipologia e alla quantità di materie richieste.

I materiali di cava, della qualità idonea per le opere marittime, sono reperibili nelle seguenti cave attive:

- Cava delle Apuane (Massa Carrara, Campo Cecina) → materiale estratto: blocchi di scogliera;
- Cava di Monte Valerio (Campiglia Marittima, Via di Citerna) → materiale estratto: calcare micritico (massi di scogliera, categoria I, II, III, IV, Tout Venant);
- Cava del Crocione di Serpentino (Poggio Corbolone, Via del Corbolone) → materiale estratto: serpentine;
- Cava Monte la Poggia (Monte la Poggia, Via di Grecale) → materiale estratto: Flysch Calcareo-Marnoso;
- Cava di Olbia / Sassari , tramite eventuale riferimento della società G.F.Nord Lavori Srl.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti lo smontaggio della diga della Meloria produrrà generalmente **rifiuti misti da demolizione**, prevedibilmente classificabili con CER 170904. Come in precedenza evidenziato si prevede l'installazione in cantiere di **un impianto mobile di frantumazione/vagliatura** per la gestione dei suddetti rifiuti e la produzione di **EoW** (materie prime secondarie).

Il suddetto impianto dovrà essere autorizzato ai sensi dell'art. 208, comma 15 del D.Lgs 152/06 e smi e si dovrà dare comunicazione agli Enti Competenti dell'avvio della campagna di recupero.

Ai sensi del D.Lgs 152/06 l'impianto mobile rientra nell'ambito di applicazione della Verifica di Assoggettività a VIA, in quanto rientrante nella categoria 7) – lettere z.b) dell'Allegato IV del D.Lgs. 152/06; si evidenzia che la procedura di VIA delle opere in progetto ingloberà la valutazione degli impatti anche del suddetto impianto.

Si precisa che, ai sensi della normativa vigente in fase di cantiere il produttore del rifiuto è tenuto alla sua corretta classificazione e codifica CER, al fine di conferirlo ad un soggetto autorizzato al trasporto e al trattamento.

Si evidenziano le seguenti discariche ed impianti di recupero dove, potenzialmente, potrebbero essere conferiti gli eventuali rifiuti inerti:

- **Centro Livornese Recupero Inerti srl (impianto di recupero)** località Vallin Buio, zona industriale-artigianale a nord di Livorno, autorizzato atto Dirigenziale n.212 del 05/12/2014 di modifica non sostanziale dell'autorizzazione 209 del 23/12/2009. La società dispone inoltre di un impianto mobile da cantiere autorizzato con atto n. 136 del 10/10/2012.
- **Impianto di trattamento rifiuti inerti** località Nugolaio nel comune di Cascina (Pisa) autorizzata con Determinazione n. 3394 del 19/08/2014
- **Discarica di Gello (discarica per rifiuti speciali non pericolosi)** località Gello di Pontedera, Viale America 105, autorizzata con Determinazione n. 5973 del 29/12/2010
- **Discarica del "Tiro a Segno" (discarica per rifiuti speciali non pericolosi)** località Navacchio nel comune di Cascina (Pisa), autorizzata con Determinazione n. 4823 del 28/06/2016.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale
---

<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare
---

<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--

## 6.12 Rischi antropogenici

### 6.12.1 Industria a rischio di incidente rilevante

In base all'archivio ARPAT (portale [sira.arpad.toscana.it](http://sira.arpad.toscana.it)) in prossimità dell'area del porto di Livorno sono presenti le seguenti industria classificare a rischi di incidente rilevante:

1. Styron Italia (ex DOW Italia S.p.A.) – industria chimica
2. ENEL Produzione - Centrale di LIVORNO - Centrale termoelettrica
3. NOVAOL s.r.l. - Industria chimica
4. NERI Depositi (ex D.O.C. S.p.A) - Industria chimica
5. Costieri D'Alesio S.p.A - Deposito di prodotti petroliferi
6. Depositi Costieri del Tirreno s.r.l - Deposito prodotti chimici e petrolchimici
7. CostieroGas S.p.A. - Deposito di G.P.L.
8. ENI S.p.A. - Raffineria Livorno - Impianto petrolchimico.

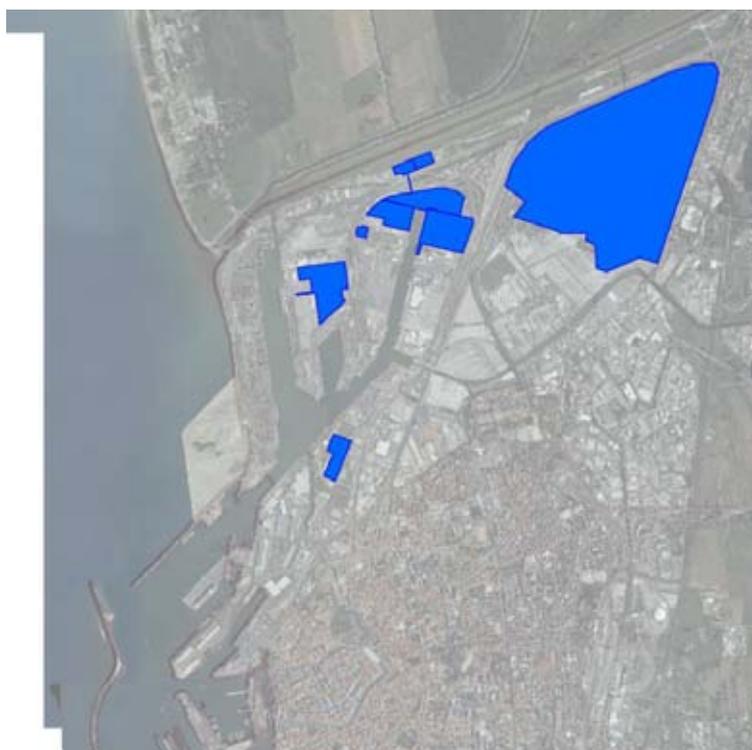


Figura 148: mappatura dell'industria a rischio di incidente rilevante

Il documento di Valutazione del Rischio Industriale ai sensi del DM 9/05/2011 del Piano Strutturale 2 del Comune di Livorno (aggiornamento 2018) evidenzia la seguente mappe di rischio per i siti limitrofi al porto. Non si rilevano aree di potenziale rischio in prossimità delle aree di lavoro degli interventi in progetto; **l'intervento risulta pertanto compatibile.**

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

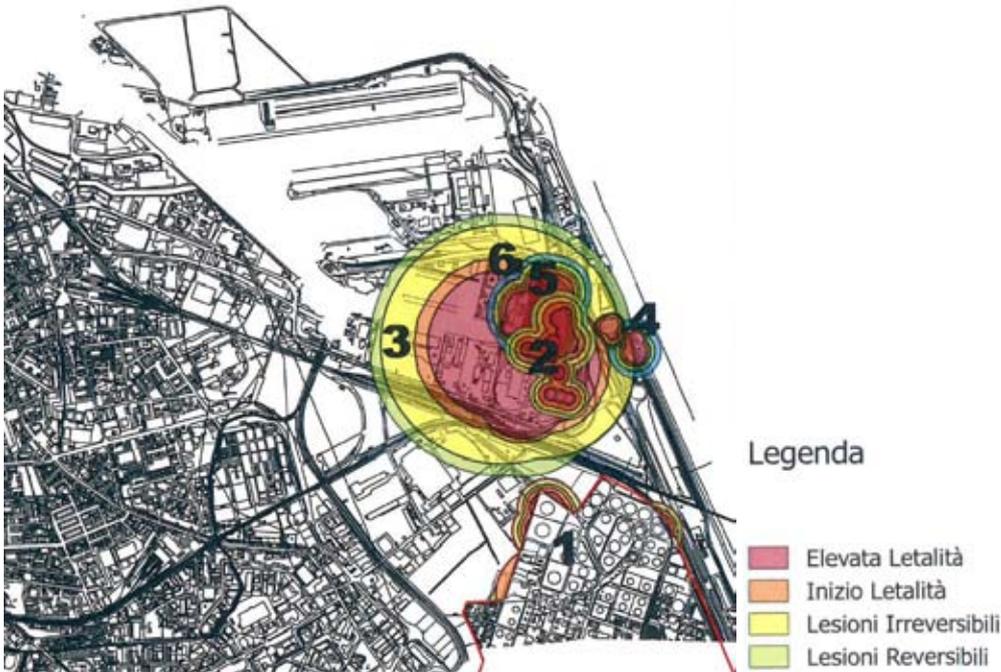


Figura 149: mappe di rischio industriale

#### 6.12.1.1 Condotte

Le condotte attualmente presenti nell'area portuale trasportano prodotti petroliferi (greggio, benzina, gpl ecc.) scaricati dalle navi cisterna e diretti a diverse attività come alla raffineria di Livorno (Eni Refining e Marketing), ubicata al di fuori dai limiti di interesse).

Le condotte attraversano l'area portuale secondo i tracciati di massima riportati nella figura 4.3.10.2-1: i percorsi sono in buona parte interrati e in alcuni punti fuori terra. Fra i tratti interrati si segnala quello sottomarino che attraversa l'imboccatura del Canale Industriale.

Tabella 33: Correlazione pontili - sostanze movimentate per condotta - stabilimenti di destinazioni

Pontile	denominazione area	sostanza di riferimento	società di destinazione
10	Nuova Darsena Petroli	greggio, benzina, petrolio	Eni Refining e Marketing, Costieri D'Alesio
11	Nuova Darsena Petroli	benzina, petrolio	Eni Refining e Marketing, Costieri D'Alesio
13	Darsena Petroli	GPL	Eni Refining e Marketing

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 150: Tracciato delle condotte

Il gasdotto che parte dal pontile 13 e si dirige verso lo stabilimento ENI divisione Refining e Marketing, passando all'esterno del Canale Industriale, attualmente non utilizzato.

I suddetti tracciati non risultano interferenti con le opere di progetto.

Di interesse per le opere in progetto è invece il **gasdotto sottomarino** localizzato in prossimità delle foci armate del Calabrone. Nel corso della progettazione preliminare in esame è stato eseguito un rilievo dettagliato del tracciato che ha permesso di definire la configurazione attuale del progetto delle opere foranee.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

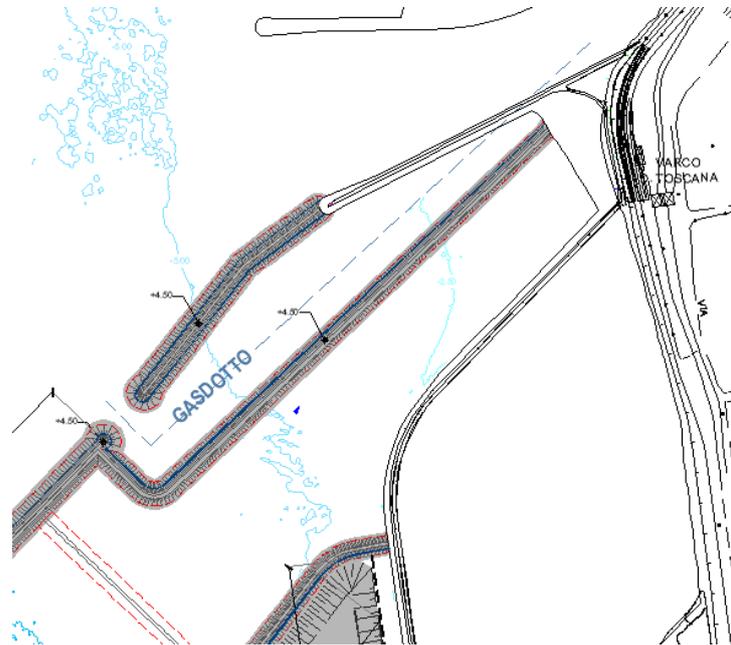


Figura 151: tracciato del gasdotto con inserimento delle nuove opere in progetto (in grigio)

### 6.12.2 Elettromagnetismo

In normali condizioni atmosferiche, il campo elettrico tra la superficie terrestre e la ionosfera é di 200 V/m.

La rete di distribuzione dell'energia elettrica insieme ai impianti per le telecomunicazioni, alle apparecchiature elettroniche di uso domestico (telefoni cellulari, elettrodomestici...), alle apparecchiature elettroniche ad uso industriale e medico, costituiscono le fonti principali di radiazioni non ionizzanti prodotte dalle attività umane.

Considerata l'incertezza sull'insorgenza di specifiche patologie dovute all'esposizione a radiazioni non ionizzanti, la legislazione italiana attua il principio di precauzione (art. 174, par. 2, trattato istitutivo dell'Unione Europea) che sancisce la necessità di prevenire conseguenze potenzialmente gravi senza attendere i risultati della ricerca scientifica. Fissa, quindi, oltre ai limiti di esposizione, dei limiti non direttamente collegati con gli effetti sanitari dei campi elettromagnetici, ma definiti allo scopo di prevenire possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni (valori di attenzione) e dei limiti definiti ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici (obiettivi di qualità).

I limiti attualmente in vigore sono indicati nel decreto applicativo della L. 36/01 - DPCM del 08/07/03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100kHz e 300 GHz"; i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità devono essere considerati ai fini di una corretta pianificazione delle installazioni.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

Tabella 34: limiti normativi DPCM 08/07/2003 - radiofrequenze

<b>Tabella 1</b>	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Limiti di esposizione			
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20	0,05	1
3 < f ≤ 300 GHz	40	0,01	4

<b>Tabella 2</b>	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Valori di attenzione			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

<b>Tabella 3</b>	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza D (W/m <sup>2</sup> )
Obiettivi di qualità			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Le infrastrutture per le telecomunicazioni comprendono gli impianti di radiodiffusione sonora e televisiva (analogica e digitale), le stazioni radiobase per la telefonia mobile, i ponti radio, gli impianti wi-fi, etc. Il DPCM fissa inoltre i limiti per l'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti.

Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. Si dovrà comunque mantenere un limite cautelativo di induzione magnetica rispetto alle abitazioni o ad altre attività che comportino tempi di permanenza prolungati di 0,2 µ.

La Figura 152 mostra il campo magnetico rilevato ad altezza d'uomo in provenienza da un conduttore in media tensione (15 kv) situato a 8 metri da terra in funzione della distanza da esso: si osserva che tutti i valori sono inferiori a 3 µT e che a partire da 10 m dal conduttore il campo magnetico è inferiore a 0,2 µT.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

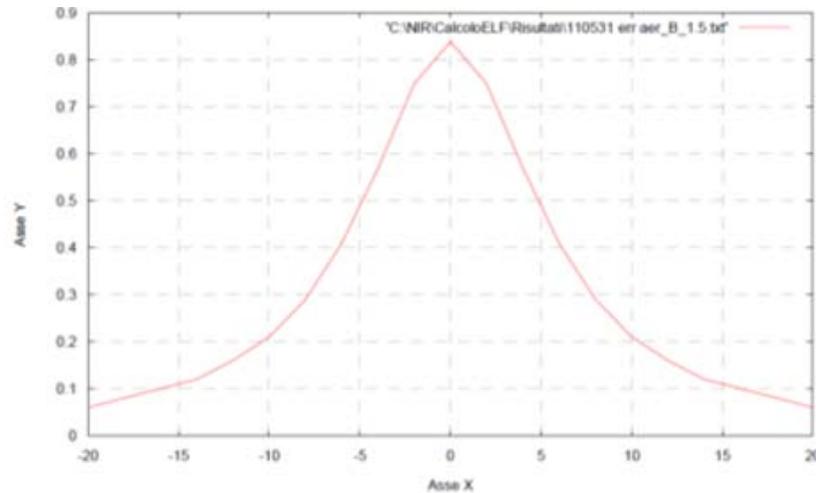


Figura 152: Campo magnetico a 1.5 m dal suolo da una linea aerea di 15 kV

Il DPCM 08/07/2003, disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), fissando:

- i limiti per il campo elettrico (5 kV/m);
- i limiti per l'induzione magnetica (100  $\mu$ T);
- i valori di attenzione (10  $\mu$ T) e gli obiettivi di qualità (3  $\mu$ T) per l'induzione magnetica.

Per la determinazione delle distanze di rispetto dalle linee elettriche è in vigore il DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" e "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".

La L.R. 49/2011 prevede un controllo alle stazioni radio base e agli impianti radio televisivi di norma biennale.

I dati del monitoraggio ARPAT visionati dal portale SIRA ([http://sira.arpad.toscana.it/sira/inspire/preview.php?dataset=RF\\_MISURE\\_BL&page=0](http://sira.arpad.toscana.it/sira/inspire/preview.php?dataset=RF_MISURE_BL&page=0)) non evidenziano criticità per i campi elettromagnetici.

Si riporta di seguito la mappa degli elettrodotti e delle stazioni radio base censite all'interno del Comune di Livorno.

Si evidenzia che il **progetto in esame non ha nessuna interferenza diretta ed indiretta sui campi elettromagnetici.**

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

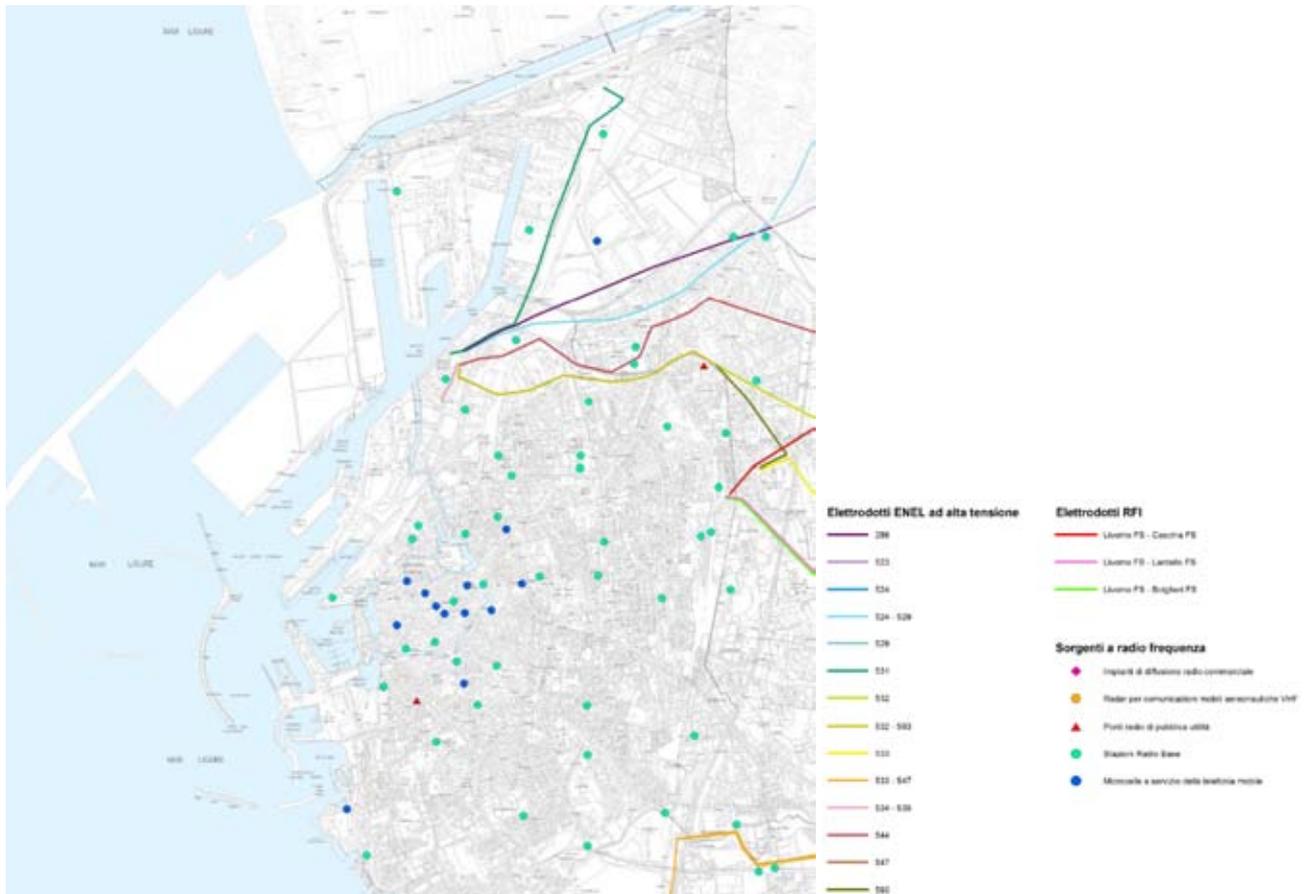


Figura 153: carta degli elettrodotti e delle stazioni radio base (estratto QC 7 - Piano strutturale 2 Comune di Livorno)

### 6.13 Sistema economico - portuale

La crisi del 2008-2009 ha investito, come è ovvio, non solo tutta l'Italia, ma anche l'economia della Regione Toscana e del sistema economico locale livornese (SEL) facendo registrare una caduta del PIL regionale del 4,3%, del PIL della Provincia di Livorno del 4,5% e del SEL di Livorno del 4,2%.

Il SEL livornese è costituito da alcune imprese manifatturiere che esportano e da settori e imprese che svolgono importanti funzioni all'esportazione: è il caso della produzione di energia e delle attività logistiche e portuali.

La descrizione dell'economia livornese e delle sue potenzialità future non può prescindere dalla considerazione delle sue peculiarità legate alla **presenza del mare e del porto commerciale** che, se da un lato ne hanno condizionato le scelte in termini di settori produttivi, dall'altro sono stati sicuramente fonte di sviluppo.

La storia dello sviluppo economico di un territorio è, fortemente collegata agli insediamenti determinati dalla presenza di felici condizioni localizzative iniziali che influenzano per lungo tempo il cammino di ogni area rendendo i processi di riconversione, anche quando il vecchio modello entra in crisi tutt'altro che agevoli

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 6.13.1 L'impatto della portualità sul territorio

Il documento *“Il Porto di Livorno e gli investimenti per Darsena Europa – anno 2017”* è un rapporto di ricerca che rientra nelle Attività comuni IRPET - Regione Toscana, attività relativa alla Valutazione delle politiche di coesione e degli interventi finanziati dal PAR FAS (ora FSC) 2007-2013 al termine del ciclo di programmazione.

La caduta di investimenti che ha riguardato in modo drammatico l'intero paese (la differenza tra gli investimenti fatti e quelli che avremmo fatto se avessimo continuato nel trend – modesto – degli anni precedenti la crisi è di circa mille miliardi per l'Italia e 70 miliardi per la Toscana) ha ampliato il già grave ritardo infrastrutturale italiano. Anche a seguito della perdita di stock di capitale la crescita potenziale del paese ed anche quella della regione si colloca su livelli particolarmente deboli (inferiore all'1% per l'Italia, leggermente superiore all'1% per la Toscana). Di qui la priorità dell'agenda politica locale ed europea nel rilancio degli investimenti pubblici e privati quale strategia di uscita dalla crisi economica.

Il sistema infrastrutturale di cui la Toscana si è dotata nel corso degli anni ha garantito finora livelli di accessibilità soddisfacenti, pur in presenza di alcune situazioni critiche in corrispondenza di territori ad alta intensità di domanda e nell'accessibilità delle aree più periferiche. Tuttavia, la prospettiva di una (pur incerta) ripresa economica rende quanto mai impellente la necessità di adeguare il sistema infrastrutturale alle sfide del futuro, tanto nella componente di accessibilità interna (il sistema stradale e ferroviario) quanto nella componente che garantisce i collegamenti con l'esterno (porti, aeroporti e grandi nodi di interscambio).

Il potenziamento del Porto di Livorno (oggetto del nuovo Piano Regolatore Portuale), prevede quale opera strategica la **realizzazione della nuova Piattaforma Europa**, significativo ampliamento verso il mare dell'attuale Porto, con un nuovo terminal contenitori, un nuovo terminal dedicato al progetto europeo “Autostrade del mare” e un nuovo terminal petroli.

L'analisi dell'impatto macroeconomico, della realizzazione della nuova infrastruttura portuale Darsena Europa, è stata condotta attraverso il modello macroeconomico Remi-IRPET. Il modello, nella sua versione multi-provinciale (che include, come unità di analisi territoriale tutte le provincie italiane e il resto d'Italia), permette di evidenziare l'impatto dell'infrastruttura sul sistema economico regionale ma anche su quello della provincia di realizzazione (Livorno).

Nel caso della nostra analisi, gli effetti dell'infrastruttura sono stati computati rispetto allo scenario controfattuale che prevede la non realizzazione della darsena e la conseguente mancata realizzazione di traffico aggiuntivo nel Porto di Livorno.

L'analisi di impatto prende in considerazione due fasi: quella di investimento (2018-2022) e quella di gestione, ovvero quella nella quale la nuova darsena sarà in funzione (2022-2030). I risultati relativi alla fase di investimento, benché sempre di natura previsionale, hanno tuttavia un maggior grado di affidabilità perché non dipendenti da proiezioni relative all'operatività della nuova infrastruttura. Di seguito riassumiamo le ipotesi considerate ai fini della simulazione, distinguendo appunto tra le due fasi di attuazione. Nello studio elaborato l'ammontare complessivo del progetto è stimato in 662 milioni di euro, di cui 90 milioni per i dragaggi, 94 per le dighe foranee, 77 per le banchine, 23 per gli impianti e 183 per i piazzali (oltre ai 195 milioni a carico del privato per l'allestimento di gru e attrezzature del terminal contenitori). Questo ammontare di risorse, rappresenta circa il 7% del PIL della provincia di

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Livorno e lo 0,69% del PIL regionale, è stato tradotto in un incremento esogeno della domanda di beni di investimento del settore “Trasporti marittimi” della stessa provincia di Livorno.

L’analisi dell’impatto di medio periodo della nuova Darsena Europa non può prescindere dalla considerazione degli **effetti di natura strutturale che la realizzazione dell’infrastruttura comporta sul tessuto economico della provincia di Livorno e della regione**. A questo proposito, la nostra strategia di modellazione è stata quella di imporre un incremento della produzione (output) del settore Trasporti marittimi della provincia di Livorno, a partire dal 2022, anno in cui si prevede l’entrata in funzione della nuova infrastruttura, e fino all’anno 2030, che è il nostro orizzonte di analisi.

Tale incremento della produzione del settore deriva da ipotesi di scenario che tengono conto dell’**incremento della capacità produttiva del Porto di Livorno e della capacità dello stesso di attrarre flussi di merci e passeggeri** precedentemente rivolti ad altri bacini portuali. Tali ricavi includono quelli da movimentazione merci per Import/ Export (che rappresentano circa il 70% del totale), transit e transshipment.

Si precisa che tale ipotesi corrisponde ad uno scenario in cui l’infrastruttura a regime si dimostra capace di catturare tutto o gran parte del traffico atteso negli scenari che sottendono al piano operativo del progetto. Questo dipende dal concorrente verificarsi di una serie di precondizioni (la realizzazione nei tempi previsti del progetto e delle opere collegate, la correttezza delle previsioni economiche e della domanda di trasporto derivata, le strategie degli operatori logistici, etc.).

Tabella 35: incremento della produzione la porto di Livorno dopo la realizzazione della Darsena Europa (fonte: Il Porto di Livorno e gli investimenti per Darsena Europa – anno 2017)

INCREMENTO DELLA PRODUZIONE DEL PORTO DI LIVORNO A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DELLA DARSENA EUROPA. 2022-2030									
Milioni di euro correnti									
2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
22	45	69	94	119	146	173	201	231	

Per le ipotesi del modello Remi-IRPET, questo implica a sua volta un ulteriore aumento della produttività degli input intermedi dell’intero sistema produttivo regionale dovuto all’ampliarsi del mercato e un conseguente intensificarsi delle economie di agglomerazione dell’area (questo effetto è riconducibile ai meccanismi propri della Nuova Geografia Economica, inclusi nel modello), un aumento della domanda di input intermedi e quindi dell’output. Questo effetto di retroazione, supply driven, che coinvolge dunque anche la competitività del sistema economico provinciale e regionale, si aggiunge agli effetti diretti indiretti e indotti (demand driven) che originano dallo shock di domanda al settore e che sono trasmessi agli altri settori resto del sistema economico (e alle altre province toscane) secondo la matrice delle interdipendenze settoriali. L’utilizzo del modello Remi-IRPET ai fini della stima dell’impatto economico, permette dunque di tener conto di una parte consistente degli effetti di medio periodo della realizzazione dell’infrastruttura portuale.

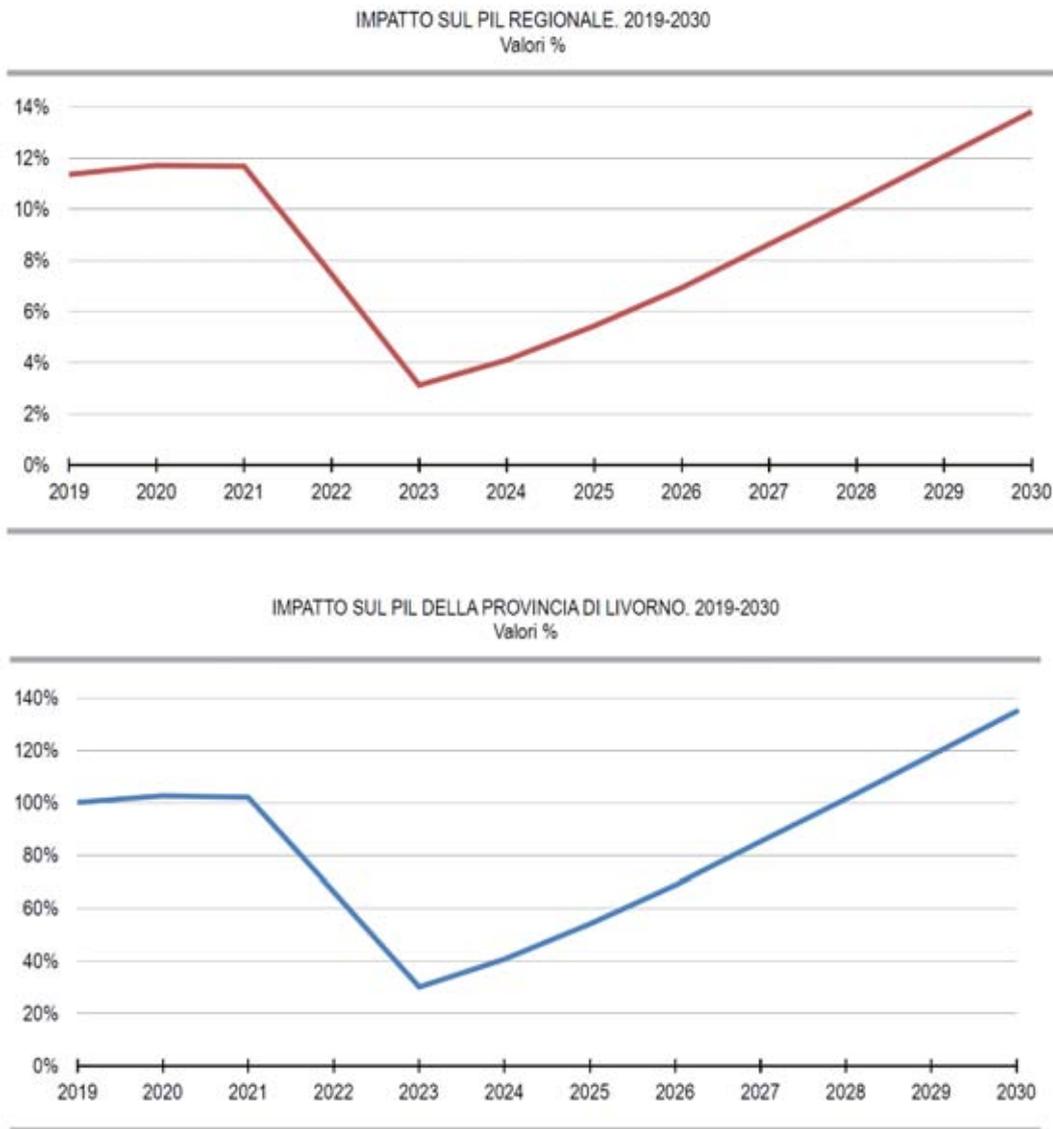
I grafici che seguono mostrano i risultati della simulazione effettuata in termini di impatto sul prodotto interno lordo (GDP), sia per la regione nel suo complesso, sia per la provincia di Livorno. L’impatto 2019/2022 è dovuto alla fase di costruzione e all’ingente investimento previsto, mentre nel periodo 2022/2030 l’impatto economico è riconducibile alla maggiore attrattività del porto e alla

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

movimentazione di traffici che altrimenti sarebbero transitati da altri scali. L'impatto della fase di investimento, ovvero della fase di realizzazione della nuova darsena, è un impatto di breve periodo, di natura tipicamente Input-Output. Nel caso dell'economia toscana questo ammonta a una media annua dello 0,1%, mentre nel caso dell'economia provinciale, a una media dello 0,9%. L'impatto di medio periodo (2020-2030), come specificato, è soggetto a un maggior grado di aleatorietà, in ragione dell'alto numero di variabili che possono influenzare il flusso effettivo di merci in entrata e in uscita dalla nuovo infrastruttura portuale. Nello scenario che abbiamo adottato, l'impatto sul PIL è pari, in media, allo 0,08% nel caso in ambito regionale e allo 0,77% all'interno della provincia (Grafici seguenti).



Nel medio periodo, gran parte dell'effetto sul valore aggiunto regionale è determinato dalla dinamica positiva dell'export regionale, che è in gran parte determinata dall'incremento dell'esportazione di servizi portuali (ovvero l'assorbimento di flussi di scambio precedentemente diretti verso altri bacini) e in parte minore, se pur significativa, dall'incremento dell'export di altri settori.

Progetto:

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

Livello progettazione:

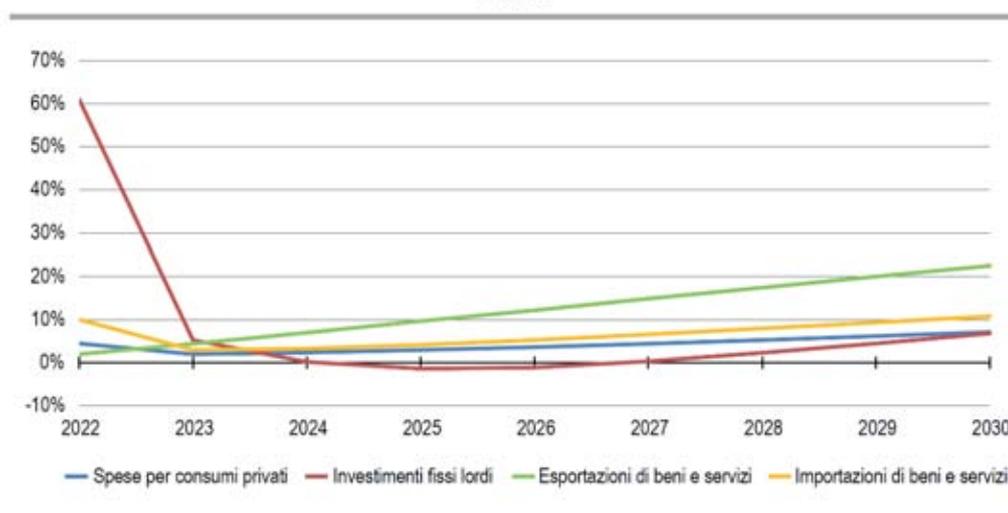
Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

IMPATTO SULLE COMPONENTI DEL CONTO RISORSE-IMPIEGHI. TOSCANA. 2022-2030  
Valori %



In conclusione, la realizzazione della Darsena Europa ha **importanti effetti sull'economia regionale e su quella della provincia di Livorno**; l'intero intervento non può prescindere dalla prima fase di attuazione in esame, ovvero dalle opere del presente progetto.

## 7 ANALISI DEGLI IMPATTI ATTRAVERSO APPOSITA MODELLISTICA NUMERICA

La più generale valutazione degli impatti si focalizza sui principali target sensibili individuati, che sono le praterie di fanerogame esistenti al largo dell'area di intervento ed il litorale a Nord del porto, già duramente provato dai fenomeni erosivi.

La valutazione degli impatti è stata condotta sia con riferimento agli aspetti potenzialmente negativi (variazione dei tassi di sedimentazione ed erosione del litorale) che a quelli positivi (sicurezza della navigazione ed alleggerimento del traffico navale di fronte al centro storico, ripascimento del litorale).

Il presente progetto non comprende lo sviluppo dei terminal container e ro-ro, previsti in una fase successiva dell'implementazione delle previsioni di P.R.P., e che saranno quindi oggetto di una successiva e separata procedura di V.I.A. separata. È peraltro fuor di dubbio che l'intervento trova la sua ragion d'essere sia nell'apertura della bocca Nord, che consentirà di portare il traffico commerciale fuori dal centro storico di Livorno e ridurre il rischio di incidenti, che nella propedeuticità alla realizzazione dei nuovi terminal container e ro-ro. Questi ultimi certamente aumenteranno il traffico marittimo, ma consentiranno anche di razionalizzarlo. In primo luogo, consentiranno l'accesso a navi più grandi, moderne, sicure ed efficienti. In secondo luogo, permetteranno di allontanare dal centro di Livorno tutto il traffico automobilistico e di mezzi pesanti che oggi paralizza la città, negandogli anche parte dell'affaccio marittimo. Infine, consentiranno di dare nuova linfa alle attività, prevalentemente logistiche, dopo la crisi economica.

La configurazione delle opere è quella del progetto definitivo: le analisi modellistiche, infatti, sono state sviluppate in fase di redazione della progettazione definitiva e possono ritenersi rappresentative della configurazione finale di progetto. La caratterizzazione dei sedimenti utilizzata per le valutazioni è

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

tuttavia parziale, ancorché dettagliata: si tratta infatti del risultato della campagna finalizzata alla deperimetrazione del SIN, e dovrà essere integrata con la maglia prevista dal D.M. 15/07/2016 n. 173. In termini di variazioni progettuali, gli esiti della caratterizzazione completa potrebbero influire sulla ripartizione tra il volume di sedimenti destinato alla colmata e quello destinato a ripascimento.

## 7.1 Analisi modellistica degli impatti durante le lavorazioni

Gli impatti significativi sugli habitat durante la realizzazione dei lavori, con particolare attenzione agli effetti di variazione di torbidità (primo parametro indice delle potenziali alterazioni ambientali), saranno valutati attraverso l'impiego di idonea modellistica matematica.

L'impiego di modelli matematici nelle fasi progettuali degli interventi di movimentazione dei sedimenti è infatti suggerito nella recente normativa (D.M. 15/07/2016 n. 172), sia come supporto alla progettazione che per indirizzare le attività di monitoraggio. Nello specifico, le norme di attuazione del D.M. 172/2016 suggeriscono che per il complesso delle scelte progettuali, in particolare per la scelta delle più opportune tecnologie di dragaggio e collocazione del materiale dragato, ci si avvalga di modelli matematici adeguatamente implementati in grado di prevedere, per i diversi scenari ipotizzati, il comportamento del sedimento movimentato in ambiente acquatico e i processi di dispersione e/o diffusione della contaminazione eventualmente presente. Si fa peraltro presente che, a seguito della procedura di deperimetrazione del S.I.N. in corso, l'intervento seguirà presumibilmente le procedure del D.M. 15/07/2016 n. 173; ciò nonostante, si farà riferimento alle indicazioni del D.M. 172/2016 in quanto ritenute utili e pertinenti anche per il caso di studio.

Particolarmente rilevante è al riguardo l'emanazione, da parte dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), delle linee guida per "La modellistica matematica nella valutazione degli aspetti fisici legati alla movimentazione dei sedimenti in aree marino-costiere" (dicembre 2017), che forniscono indicazioni per il corretto utilizzo della modellistica, suggerendo i livelli di accuratezza e dettaglio adeguati alle tipologie di intervento previste e alle criticità ambientali da affrontare. In particolare, il documento fornisce indicazioni sulle modalità di implementazione di un Approccio Modellistico Integrato (AMI), basato sull'utilizzo di diversi strumenti modellistici da utilizzare in cascata per la simulazione dei processi di trasporto dei sedimenti (risospensione, dispersione, diffusione e deposizione) indotti dalle operazioni di escavo e versamento.

La progettazione definitiva sarà quindi supportata dalla **modellistica matematica**, a diretto supporto delle scelte progettuali in termini di attrezzature, sequenza operativa e modalità di movimentazione dei sedimenti. I risultati più significativi delle simulazioni sono già disponibili, in quanto la redazione del progetto definitivo è già in corso, e sono presentate nell'elaborato di scoping.

È stato infatti messo a punto un modello matematico 3D, in grado di simulare la circolazione delle correnti generate dalle principali forzanti ambientali nell'area di intervento (vento, moto ondoso) e la dinamica dei solidi sospesi (SSC), soggetta al trasporto da parte delle correnti.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 7.1.1 Scenari analizzati

#### 7.1.1.1 Forzanti ambientali

Lo studio su modello è stato eseguito analizzando la dinamica delle più tipiche correnti generate da moto ondoso e da vento. Nel dettaglio, sono stati considerati campi di corrente rappresentativi di:

- circolazione idrodinamica indotta dal vento, con riferimento ad eventi anemologici rappresentativi delle condizioni tipiche del paraggio, che potrebbero verificarsi nel corso delle lavorazioni; sono stati presi in considerazione eventi caratterizzati da una durata complessiva nell'anno pari a 15 giorni per le due direzioni di provenienza principali (Grecale e Ponente); si tratta degli eventi che, nei limiti delle condizioni operative delle lavorazioni marittime, creano le condizioni più sfavorevoli per la dispersione dei sedimenti verso i target sensibili.
- condizioni medie di circolazione costiera, per le due diverse direzioni (verso Sud e verso Nord), estratte dal database Copernicus (<https://www.copernicus.eu/it/accesso-ai-dati>);

Per le valutazioni della dispersione delle torbide generate dalle lavorazioni non sono stati considerati gli scenari di mareggiata, sia perché già analizzati nei precedenti paragrafi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e 6.2.3, che perché sotto mareggiata il regime di sospensione dei sedimenti è tale da superare qualsiasi effetto delle lavorazioni (che peraltro in condizioni di mareggiata dovranno essere arrestate).

Nelle successive figure (Figura 154 e Figura 155) è rappresentata la statistica locale del vento, in termini di registrazioni (Figura 154) e di curva di durata dell'intensità (Figura 155). In Tabella 36 sono riportate le caratteristiche del vento utilizzate per la costruzione degli scenari; si fa presente che in condizioni di vento "estreme" le lavorazioni saranno presumibilmente arrestate.

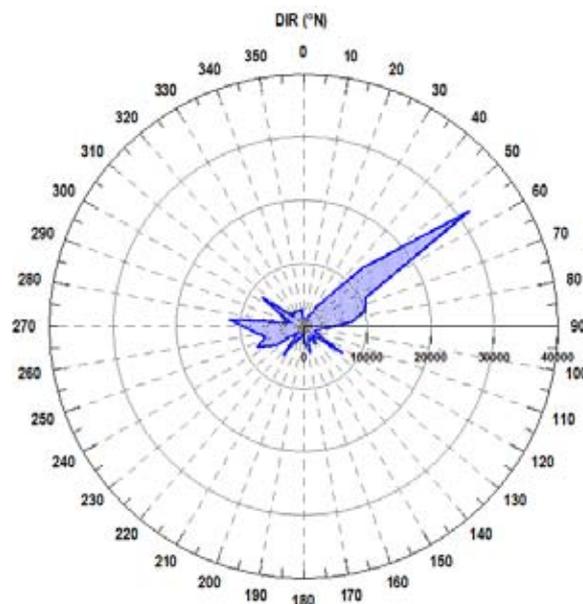


Figura 154 – Rosa delle registrazioni del vento (stazione LAMMA, 2015-2020)

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

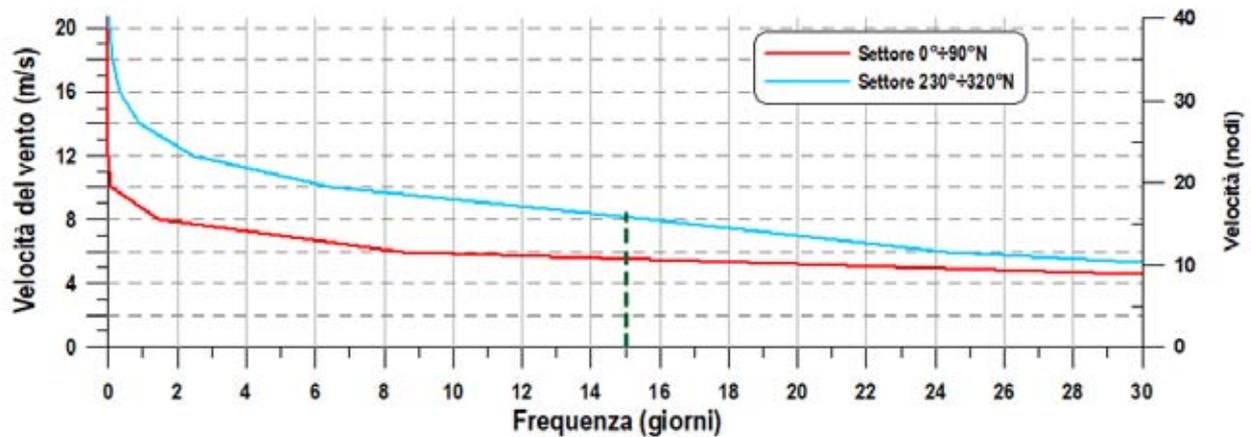


Figura 155 - Curva di durata del vento e velocità del vento impiegate per i due settori considerati rimettere figura

Settore	Caratteristiche	Intensità (m/s)	Direzione (°N)
Grecale	15gg/anno	5.6	55
Ponente	15gg/anno	8.1	275

Tabella 36 – Caratteristiche del vento impiegato per lo studio della circolazione idrodinamica generata da vento

In Figura 156 è illustrato il tipico campo di velocità fornito dal modello a grande scala realizzato tramite il progetto Copernicus Marine Service dell'Unione Europea (modello NEMO del servizio CMEMS Copernicus, <http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/>). Per lo studio dei campi di corrente da utilizzare come forzante ambientale per la propagazione delle torbide, da tale modello sono stati estratti i valori di velocità medi giornalieri per l'intero anno 2017, nei tre punti (P0, P1, P2) indicati in Figura 156, che si riferiscono allo strato superficiale del modello. Le componenti della velocità in direzione Est e Nord sono quindi state proiettate lungo una retta idealmente parallela alla linea di riva, con direzione pari a -7° N. Con questa operazione è stato possibile calcolare le velocità delle correnti "long-shore" che, in base al modello, si verificano durante l'anno. Le velocità così ricostruite sono illustrate in Figura 157 con riferimento ai 3 punti estratti dal modello e alla loro media. In Figura 158 e Figura 159 sono riportate le curve di durata annuale delle correnti, rispettivamente in direzione Nord e Sud, sulle quali sono stati individuati i valori di calibrazione del modello idrodinamico per la simulazione dello spandimento delle torbide relativi alla durata di 15 giorni/anno.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

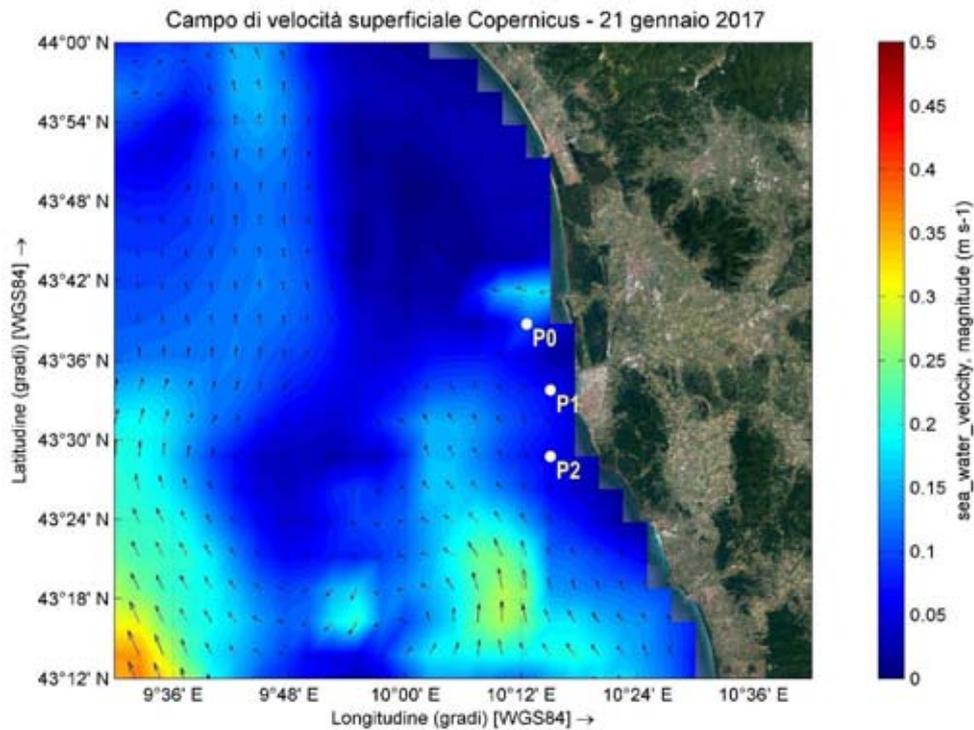


Figura 156 – Esempio di mappa delle correnti superficiali nell'alto Tirreno prodotta dal modello NEMO del servizio CMEMS Copernicus (<http://marine.copernicus.eu/services-portfolio/access-to-products/>), con indicazione dei 3 punti nei quali sono state estratte le velocità.

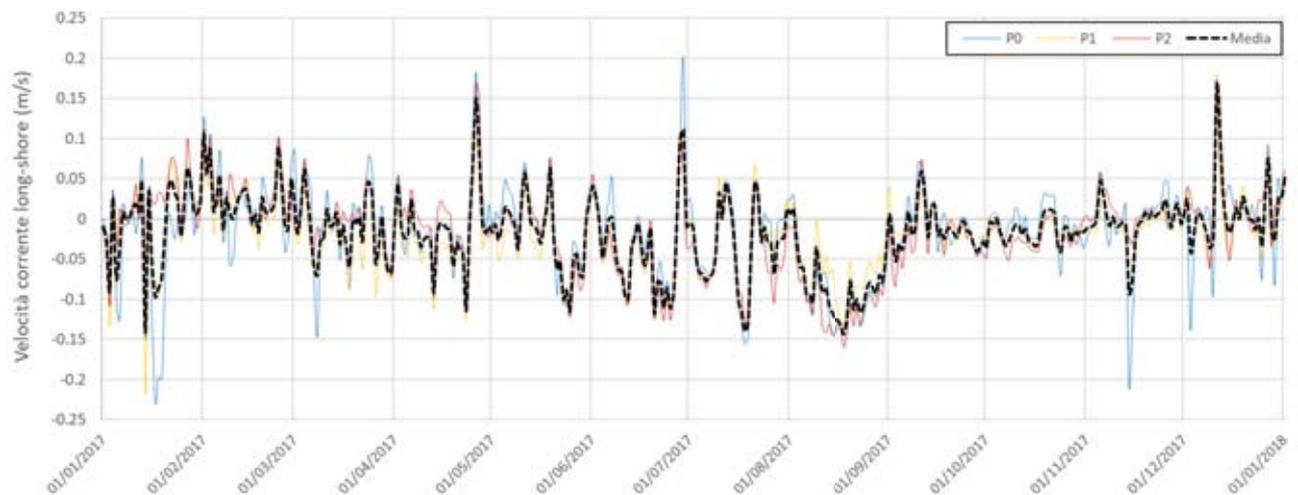


Figura 157 – Andamento della velocità della corrente longshore per l'anno 2017 (positiva verso Nord)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

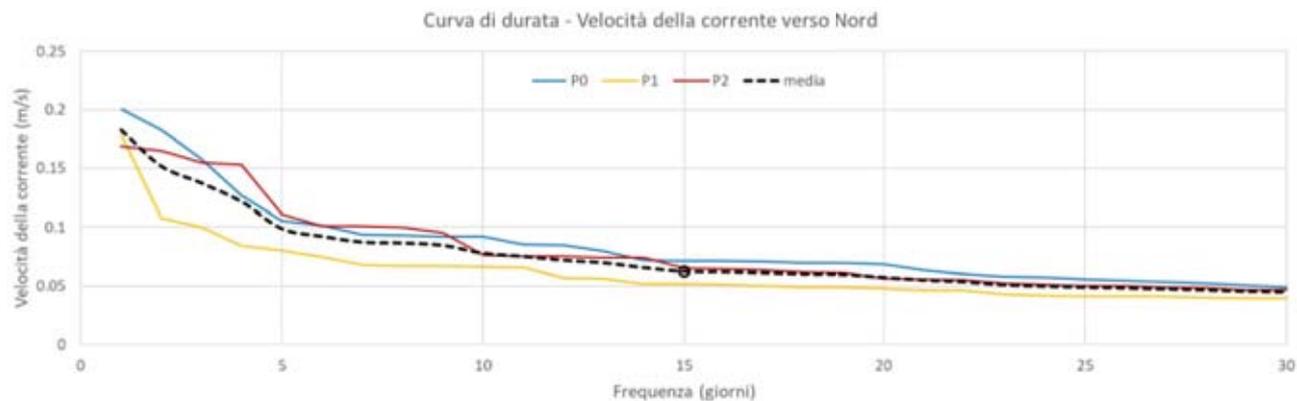


Figura 158 – Curva di durata della velocità della corrente diretta verso Nord

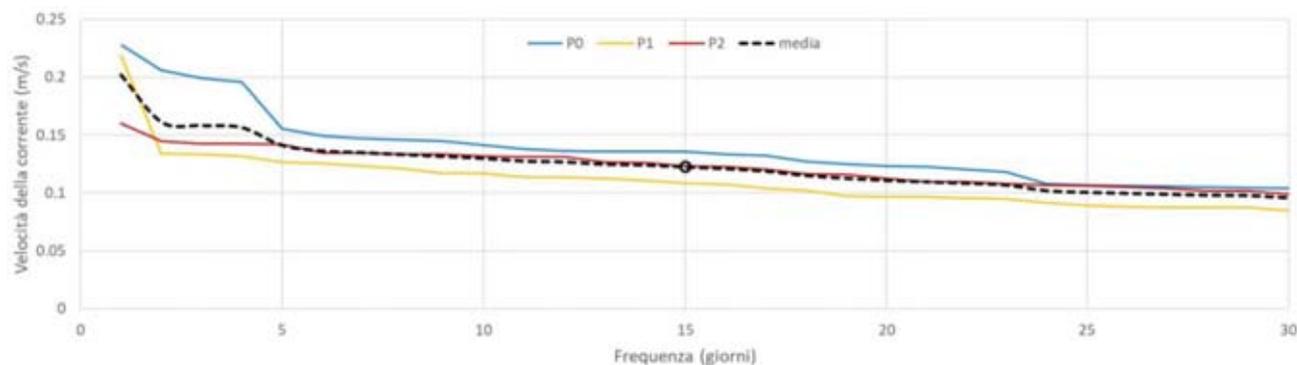


Figura 159 – Curva di durata della velocità della corrente diretta verso Sud

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 7.1.1.2 Lavorazioni

Le lavorazioni, in particolare i dragaggi, sono state organizzate a priori in modo da contenere gli impatti: la corretta definizione delle lavorazioni e delle fasi di cantiere costituisce senza dubbio lo strumento più efficiente a disposizione per tale finalità. Le misure di contenimento da applicare a lavorazioni male organizzate o che impiegano tecnologie non idonee costituiscono invece spesso un palliativo di discutibile efficacia.

In fase di progetto si è quindi cercato di massimizzare la quota parte di dragaggio da realizzare all'interno di bacini conterminati da opere foranee e, per la minima parte da realizzare in mare aperto, di adottare le tecnologie più idonee per contenere la produzione di torbidità nel punto di scavo. In particolare, è stato previsto il completamento della Diga Nord, in modo da creare la necessaria conterminazione per il successivo dragaggio, ed è stato previsto l'utilizzo di una draga aspirante-refluente (CSD) per lo scavo del canale esterno alle opere foranee.

La sola lavorazione di dragaggio eseguita con benna all'esterno delle nuove opere foranee sarà lo scavo di imbasamento delle opere foranee stesse; il sedimento prelevato sarà destinato a ripascimento sommerso, ove idoneo, o al riempimento della parte iniziale della colmata.

Il dragaggio all'interno delle nuove opere foranee avverrà con motopontoni autocaricanti (con benna) e draga CSD, versando il materiale all'interno della colmata o, ove idoneo, portandolo a ripascimento sommerso con split-berge. In quest'ultimo caso, il versamento avverrà in prossimità del fondale, limitando la diluizione e la risospensione del sedimento.

Con questi presupposti, le fasi di lavorazione oggetto di specifica analisi, sono state individuate come quelle che si svolgono all'esterno delle nuove opere foranee. Lo studio su modello è stato quindi eseguito con riferimento alle seguenti tre diverse fasi di lavorazione, ritenute rappresentative degli scenari potenzialmente più critici per gli impatti sugli habitat:

- Scavo dei fondali per realizzazione dell'imbasamento delle opere:** il dragaggio verrà eseguito con benna bivalve e motopontoni autocaricanti: si tratta della fase iniziale delle lavorazioni, nella quale viene preparato il piano di fondazione per le opere foranee. Queste ultime verranno presumibilmente realizzate partendo da terra. Le lavorazioni procederanno quasi interamente in avanzamento, realizzando lo scavo immediatamente prima del posizionamento dell'eventuale filtro sintetico e del versamento del materiale lapideo per lo strato di fondazione. La lavorazione sarà distribuita nel tempo per poter procedere parallelamente alla sezione compiuta dell'opera foranea, prevedibilmente utilizzando i medesimi mezzi che verranno impiegati anche per il posizionamento del materiale lapideo. Nelle simulazioni si è tenuto conto del protrarsi della lavorazione per 12 ore: questo scenario è fortemente cautelativo, perché un ciclo di carico non durerà più di 3 ore (cui si alternano da 3 a 5 ore per i trasferimenti e lo scarico) e, vista la modesta produzione richiesta, è ragionevole ipotizzare che vi sia solo un mezzo impiegato nella lavorazione. Lo scenario è volutamente cautelativo, in quanto le simulazioni hanno anche lo scopo di individuare le zone potenzialmente più vulnerabili dei target ambientali, dove prevedere i punti di monitoraggio.
- Dragaggio del canale di ingresso:** il dragaggio verrà eseguito con draga aspirante-refluente (CSD), utilizzando un mezzo di grandi dimensioni, in grado di garantire produzioni giornaliere particolarmente elevate e capacità di operare anche in condizioni meteomarine relativamente

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

severe. La scelta della draga tipo CSD è legata alla minimizzazione della produzione di torbidità nella zona di prelievo.

- **Ripascimento sommerso:** il versamento a ripascimento sommerso del materiale dragato all'interno delle nuove opere foranee verrà eseguito con split-barges o motopontoni autocaricanti a fondo apribile. La scelta, in questo caso, è legata alla minimizzazione della produzione di torbidità nella zona di versamento, oltre che alla massimizzazione dell'efficienza del processo.

Per ciascun scenario sono state individuate una o più zone di lavoro, ubicate nelle posizioni potenzialmente più a rischio per gli impatti sugli habitat. Le posizioni di lavoro più critiche sono state individuate sulla base dei campi di corrente (cfr. successivo par. 7.1.6).



Figura 160 – Scavo con draga CSD (a sinistra, courtesy of Jan de Nul n.v.) e versamento con motopontone a fondo apribile (a destra)



Figura 161 – Versamento con motopontone a fondo apribile (a sinistra) e split-barge (a destra)

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 7.1.2 Caratteristiche del sedimento movimentato

A partire dalle caratteristiche dei campioni prelevati nell'ambito delle indagini eseguite da AdSP, propedeutiche alla deperimetrazione del SIN e per la progettazione preliminare, è stato possibile individuare le caratteristiche medie del sedimento movimentato.

In tutte le simulazioni si è cautelativamente tenuto conto della presenza nel sedimento movimentato di un contenuto pelitico pari al 40% (percentuale massima nei campioni di sedimenti idonei al ripascimento disponibili).

Il diametro caratteristico di riferimento per la pelite è stato assunto pari a 10  $\mu\text{m}$ , corrispondente al diametro mediano della frazione pelitica dei campioni.

### 7.1.3 Target sensibili

Al fine di valutare il potenziale rischio di impatti, sono stati individuati i target sensibili presenti nell'area. Nello specifico, il principale target in relazione alle variazioni di torbidità che possono essere indotte in fase di lavorazione, è rappresentato dalla prateria di Posidonia Oceanica antistante il litorale di Livorno. La prateria, in base alla più recente mappatura locale propedeutica al presente intervento, presenta tracce di regressione sul fronte litorale. La distribuzione stessa delle praterie, estratta dalla cartografia regionale, testimonia un antagonismo tra la formazione delle praterie e la prossimità alle foci fluviali, cui si correlano elevati tassi di sedimentazione e torbidità. È più che probabile che la presenza di matte morta in prossimità dell'area di intervento possa essere correlata alla realizzazione dello scolmatore; a Sud del porto, invece, la prateria si avvicina considerevolmente alla riva. Va osservato che, a Sud del porto, non sono presenti foci fluviali e che la costa prevalentemente rocciosa riduce la formazione di torbidità anche durante le mareggiate; in quest'area i livelli di torbidità e sedimentazione sono oggettivamente più contenuti dei litorali a Nord del porto, dove la dinamica sedimentaria è molto diversa.

La mappatura della Posidonia sul dominio del modello è stata costruita sulla base della cartografia regionale, integrata e corretta localmente dal recente rilievo di progetto.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

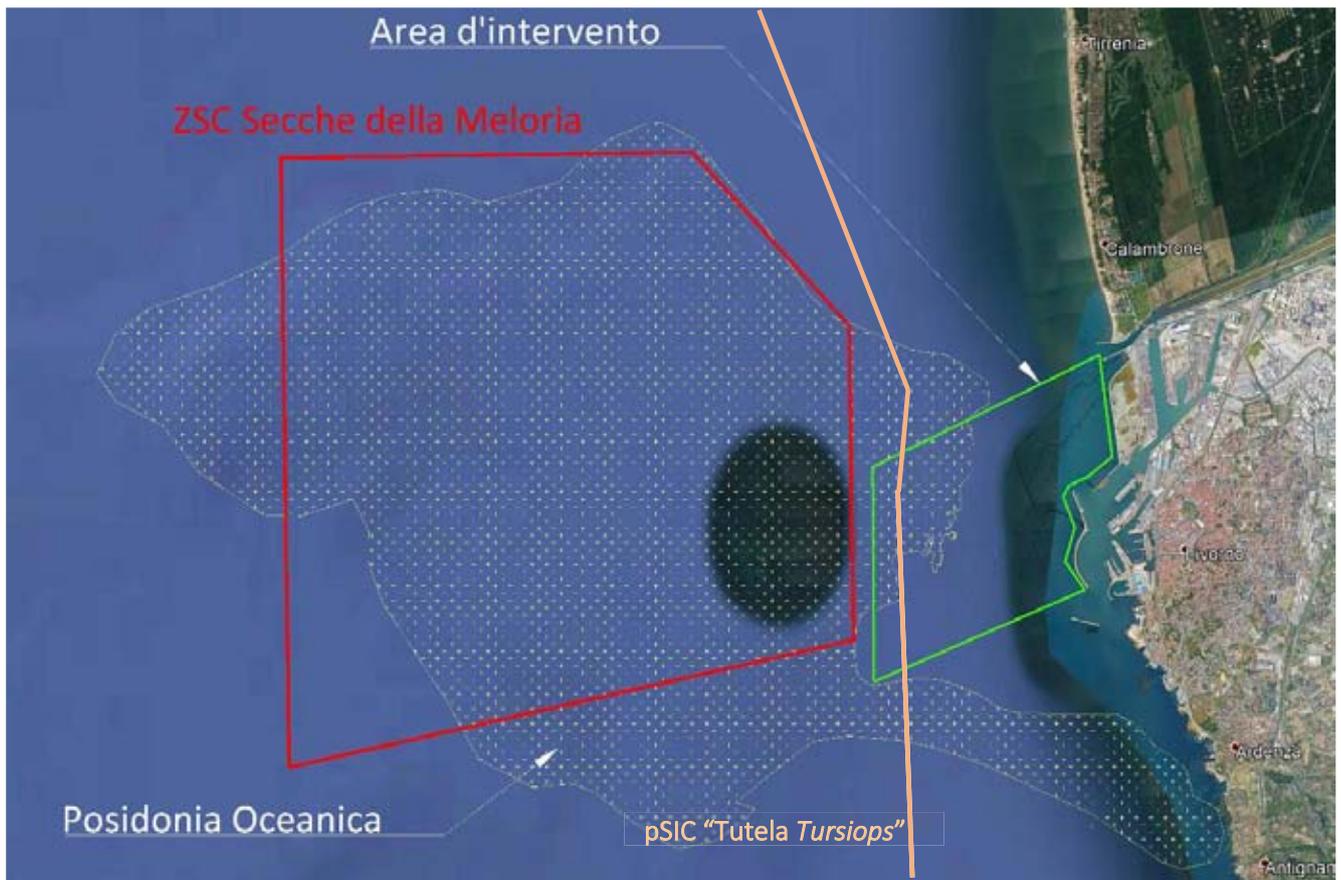


Figura 162 – Ubicazione dell'area di intervento rispetto ai limiti dei siti Rete Natura 2000 e alla mappatura della Posidonia Oceanica

#### 7.1.4 Definizione del modello di calcolo

Per le indagini è stato impiegato un modello idrodinamico 3D che descrive la dinamica delle correnti stratificate a densità variabile, e consente perciò di simulare l'interazione tra corpi idrici a diversa densità come accade in corrispondenza di foci fluviali, estuari e lagune, dove si sviluppano il contatto e il mescolamento tra acque dolci e acque salate. Il modello adotta l'ipotesi idrostatica, quindi è adatto per le simulazioni cosiddette "far field" in cui la sorgente si assume puntuale, e il trasporto dei sedimenti avviene in modo passivo sulla base del campo idrodinamico, ma si possono definire il tipo e le modalità di funzionamento della sorgente (fissa o mobile, con flusso di sedimenti costante o variabile nel tempo). Nella figura alla pagina seguente è illustrata la porzione del dominio di calcolo relativa al paraggio degli interventi. La griglia di calcolo nel suo complesso si estende fino al litorale di Viareggio a Nord e al sito di Calafuria a Sud: la dimensione scelta per il dominio consente sia di fissare condizioni al contorno di più facile individuazione, che di tenere conto degli elementi morfologici che possono avere influenza diretta o indiretta sulle aree di interesse; ciò nonostante la flessibilità dello schema di calcolo adottato permette di aumentare notevolmente la risoluzione della soluzione nell'intorno delle aree oggetto d'intervento. In particolare, come evidenziato nella parte destra della figura, l'incremento della risoluzione nell'intorno delle aree soggette a emissione di torbide porta ad avere maglie di calcolo della dimensione di qualche metro.

Progetto:

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

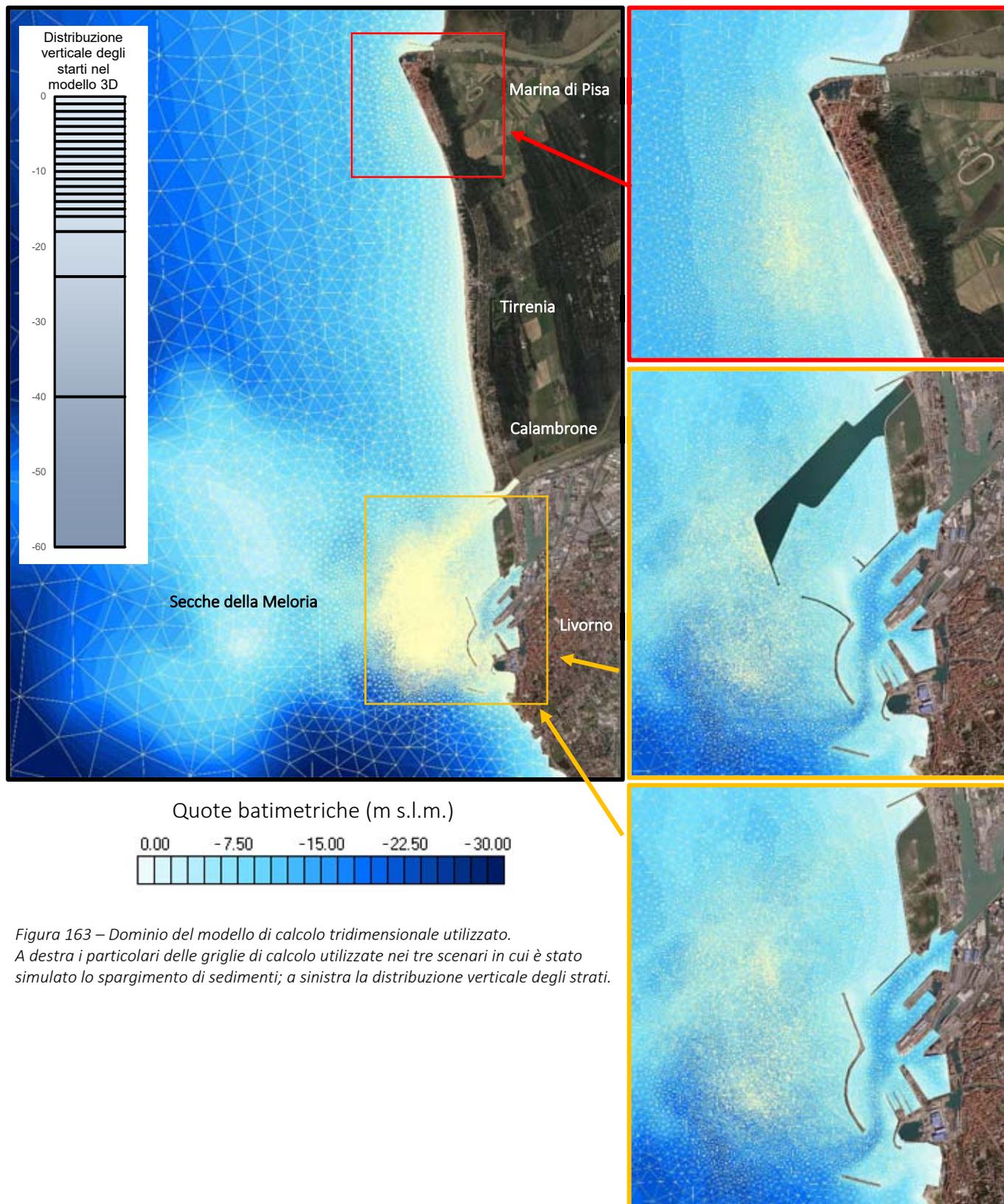
Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 7.1.5 Definizione dei termini sorgente

Le simulazioni sono state eseguite considerando delle caratteristiche tipiche dei mezzi impiegati, in numero, dimensioni e capacità produttiva coerente con le lavorazioni da effettuare e con il cronoprogramma previsto dei lavori.

Per ciascuno scenario, sono state individuate le lavorazioni più critiche in termini di tipologia e punto di lavoro; di seguito sono sintetizzati i parametri di input impiegati per lo studio dei diversi scenari determinati in linea con quanto riportato nelle Linee guida 169/2017 dell'ISPRA.

La prima lavorazione analizzata è lo scavo meccanico per la preparazione dell'imbasamento delle opere foranee; si tratta di una lavorazione critica, perché verrà realizzata in ambiente non conterminato e perché una parte dell'area di lavoro si trova a minima distanza dai target sensibili.

La quantificazione del termine sorgente, in linea con quanto previsto nelle citate linee guida, è stata effettuata considerando lo sversamento accidentale di pelite che avviene ad ogni bennata eseguita dal mezzo escavatore. In accordo con le indicazioni di letteratura (Becker et al., 2015), la massa dispersa ad ogni ciclo di scavo può essere stimata nell'ordine del 3% di quella contenuta nella benna. Nota la percentuale di pelite presente, e nota la durata del singolo ciclo, è quindi possibile definire il flusso di massa di sedimento fine rilasciato. Assumendo che la perdita accidentale di sedimenti avvenga in modo continuo durante lo scavo, tale flusso di massa è stato equidistribuito su tutta la verticale del punto di lavoro della draga. I principali parametri dello scenario simulato sono riportati in Tabella 37.

In questa fase si è previsto che lavori un unico motopontone della capacità di 1200 m<sup>3</sup> con un ciclo completo di 8 ore, di cui 3 di scavo. In via cautelativa, si è ipotizzato tuttavia che le operazioni nel punto di scavo possano succedersi con continuità, impiegando più pontoni della massima capacità. Pertanto è stata ipotizzato che il rilascio delle torbide avvenga con continuità, per tutto l'arco della giornata.

In relazione alle fasi di avanzamento dell'opera, questa simulazione è stata effettuata su una griglia di calcolo che rappresenta lo stato di fatto. Lo scenario si riferisce infatti alle fasi iniziali di scavo, quando le opere foranee devono ancora essere realizzate.

SORGENTE DA SCAVO MECCANICO			
voce	quantità	unità di misura	descrizione
% pelite	40%	-	percentuale di sedimento fine presente in situ
Volume Benna	6	m <sup>3</sup>	volume lordo escavato da una singola bennata
rho_0	2650	kg/m <sup>3</sup>	densità dei sedimenti
n	0.35	-	indice dei vuoti
rho_dry	1722.5	kg/m <sup>3</sup>	densità dei sedimenti asciutti
massa asciutta di pelite	4.134	t/ciclo	massa di pelite sollevata da una singola bennata
massa persa di pelite	124.02	kg/ciclo	massa di pelite persa durante l'esecuzione della bennata
ore lavoro draga	3	h	ore di lavoro necessarie alla produzione (durata immissione di pelite)
produzione draga	1200	m <sup>3</sup>	volume di sedimenti escavati per una
durata ciclo	54	s	durata della singola bennata
intensità sorgente	2296.67	g/s	intensità media del termine sorgente, da distribuire su tutta la colonna d'acqua

Tabella 37 – Dati di base per lo studio della torbidità generata dello scavo di imbasamento delle opere foranee

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

La seconda lavorazione analizzata è lo scavo del canale di accesso al porto. La definizione del termine sorgente di torbidità, in analogia al primo caso, è stata effettuata considerando lo sversamento accidentale di pelite che avviene durante l'aspirazione idraulica dei sedimenti da dragare, sempre secondo le indicazioni contenute nelle citate Linee Guida ISPRA.

In questo caso, la massa persa durante la risospensione del materiale di fondo è stata definita pari al 5% di quella oggetto di lavorazione. In questo secondo caso la sorgente di torbidità è stata posta nei pressi del fondo, assumendo che il pennacchio sia concentrato nell'intorno della testa dragante e sia generato in modo continuo durante il dragaggio. I principali parametri dello scenario simulato sono riportati in Tabella 38.

<b>SORGENTE DA DRAGAGGIO IDRAULICO</b>			
voce	quantità	unità di misura	descrizione
% pelite	40%	-	percentuale di sedimento fine presente in situ
rho_0	2650	kg/m3	densità dei sedimenti
n	0.35	-	indice dei vuoti
rho_dry	1722.5	kg/m3	densità dei sedimenti asciutti
produzione	30'000	m3	produzione giornaliera di sedimenti
n ore	24	h	ore di lavoro necessarie alla produzione (durata immissione di pelite)
massa pelite	20670	t/giorno	massa asciutta di pelite scavata al giorno
massa pelite dispersa	1033.5	t/giorno	massa di pelite dispersa in acqua durante lo scavo 5% secondo Becker
intensità sorgente	11'961.81	g/s	flusso di pelite utile alla diffusione

Tabella 38 – Dati di base per lo studio della torbidità generata da scavo del canale d'ingresso tramite draga CSD.

Infine, è stata simulata la produzione di torbidità durante il versamento dei sedimenti mediante split barge, nelle aree interessate dal ripascimento della spiaggia sommersa presso Marina di Pisa. Anche in questo caso, per la definizione del termine sorgente, si è fatto riferimento alle indicazioni riportate nelle citate Linee Guida dell'ISPRA.

Diversamente da quanto accade nei due casi precedenti, in questo caso il fenomeno del rilascio in acqua delle torbide è di tipo impulsivo. Inizialmente, all'apertura del fondo della split barge, per effetto delle correnti di densità che si vengono a generare, la massa di sedimenti tende a scendere rimanendo compatta, per poi collassare in prossimità del fondo.

Nota quindi la massa di sedimenti trasportata nella split barge, definita la percentuale di pelite residua (al netto di quella persa in fase di scavo), e noto il tempo necessario allo scarico, è possibile definire la sorgente di torbidità da imporre in prossimità del fondo (nel caso in esame essa è stata distribuita sui primi tre metri alla base della colonna d'acqua).

La massa di pelite persa è stata definita pari al 5% di quella oggetto di rilascio, assumendo che questo avvenga in un tempo pari a 20 minuti, con la draga in movimento lungo un percorso rettilineo di lunghezza pari a circa 300 m. I principali parametri dello scenario simulato sono riportati in Tabella 39.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

SORGENTE DA SPLIT BARGE			
voce	quantità	unità di misura	descrizione
% pelite	40%	-	percentuale di sedimento fine presente in situ
Volume Betta	2500	m3	Volume disponibile nella betta
rho_0	2650	kg/m3	densità dei sedimenti
n	0.35	-	indice dei vuoti
rho_dry	1722.5	kg/m3	densità dei sedimenti asciutti
massa pelite	1722.50	t/ciclo	componente di pelite facente parte del volume di scavo
pelite persa	51.68	t/ciclo	componente di pelite persa in fase di scavo
pelite caricata	1670.83	t/ciclo	massa di pelite disponibile allo scarico ad ogni ciclo
pelite diffusa	83.54	t/ciclo	massa di pelite che contribuisce effettivamente alla diffusione al netto delle correnti di densità (metodo generale di Becker 2015)
t scarico	20	min	tempo necessario allo sversamento con split barge (durata dell'immissione)
intensità sorgente	69'617.71	g/s	flusso di pelite utile alla diffusione

Tabella 39 – Dati di base per lo studio della torbidità generata dal rilascio di sedimenti tramite motopontone a split barge

#### 7.1.6 Analisi dei campi di corrente

Il modello idrodinamico, forzato con opportune condizioni al contorno, è stato utilizzato per la ricostruzione dei campi di corrente associati ai diversi scenari considerati. Per la definizione degli scenari si rimanda al precedente paragrafo 7.1.1.1.

Il modello idrodinamico impiegato, per descrivere correttamente i termini generativi e la dispersione del plume, è di tipo tridimensionale, per cui ogni strato della colonna d'acqua si muove diversamente: la completa descrizione dei campi di corrente richiederebbe quindi di rappresentare il campo di moto alle diverse profondità. Per semplicità, i campi di moto corrispondenti ai diversi scenari e rappresentati nelle figure seguenti sono riferiti alla profondità di -4.0 m.

Nel caso degli scenari forzati dalla corrente litoranea sulla base del dato Copernicus, la distribuzione verticale delle velocità è più uniforme, mentre nel caso del vento, in particolare di quello di Grecale, si verifica localmente anche una inversione della direzione, con gli strati superficiali che seguono il vento, mentre quelli più profondi procedono in direzione contraria. Di conseguenza, il destino del plume generato a diverse profondità, per il medesimo scenario, può risultare anche sostanzialmente diverso.

In Figura 164 sono rappresentati i campi di velocità per i quattro scenari considerati; di questi, tre producono una corrente parallela alla costa, mentre il Grecale produce localmente una corrente diretta verso il largo, quindi dalla sorgente di torbidità (zone di lavoro) verso i target ambientali (Posidonia e Secche della Meloria). Le velocità della corrente sono comunque quasi ovunque modeste, e più elevate nel basso fondale di fronte al porto. Le zone di velocità nulla nella zona delle Secche della Meloria corrispondono ad aree con profondità inferiore ai 4.0 m.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

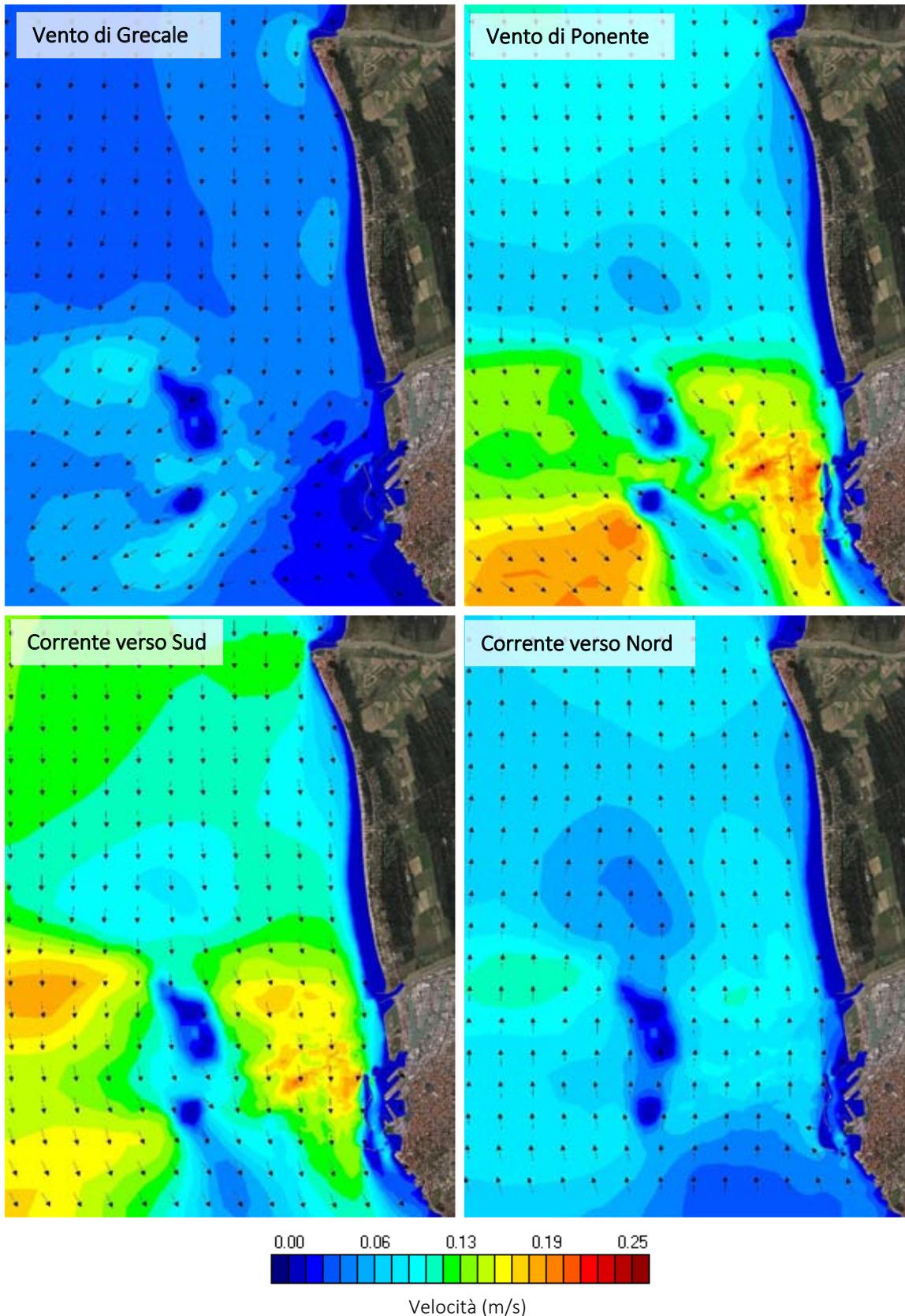


Figura 164 - Campi di velocità nei quattro scenari considerati nella configurazione attuale del litorale

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

### 7.1.7 *Analisi degli scenari critici*

Come già anticipato nel precedente paragrafo 7.1.1.2, la finalità dell'analisi è sia quella di valutare gli impatti delle lavorazioni sui target sensibili che di individuare le zone più vulnerabili dove collocare le stazioni di monitoraggio per gestire le lavorazioni e misurare l'evoluzione degli eventuali impatti.

Gli scenari critici sono quindi individuati abbinando le lavorazioni potenzialmente più impattanti ai campi di corrente ritenuti più sfavorevoli per propagare il plume in direzione dei bersagli sensibili.

In questa fase sono stati individuati quattro scenari critici, di seguito descritti:

- a) Scavo con benna degli imbasamenti delle opere foranee e vento di Grecale (Figura 165b): si tratta dello scavo con benna bivalve e motopontone autocaricante all'estremità della Diga Nord, nel tratto più prossimo alla prateria di Posidonia. Il termine sorgente è definito nel precedente paragrafo 7.1.5; la generazione del plume avviene lungo tutta la colonna d'acqua. Alla lavorazione viene associato il campo di corrente generato dal vento di Grecale.
- b) Dragaggio del canale di ingresso con draga CSD e vento di Grecale (Figura 165b): si tratta dello scavo con draga aspirante-refluente (CSD) all'estremità esterna del canale di accesso al porto, nel tratto più prossimo alla prateria di Posidonia. Il termine sorgente è definito nel precedente paragrafo 7.1.5; la generazione del plume avviene al fondo. Alla lavorazione viene associato il campo di corrente generato dal vento di Grecale.
- c) Dragaggio del canale di ingresso con draga CSD e corrente verso Sud (Figura 165b): si tratta di uno scenario analogo al precedente, associato al campo generale (Copernicus) di corrente diretto verso Sud.
- d) Ripascimento sommerso e corrente verso Sud (Figura 165a): si tratta del versamento a ripascimento sommerso con split-barge nella zona più esterna e più meridionale dell'area prevista, quindi alla minima distanza dalla prateria di Posidonia. Alla lavorazione viene associato il campo generale (Copernicus) di corrente diretto verso Sud.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

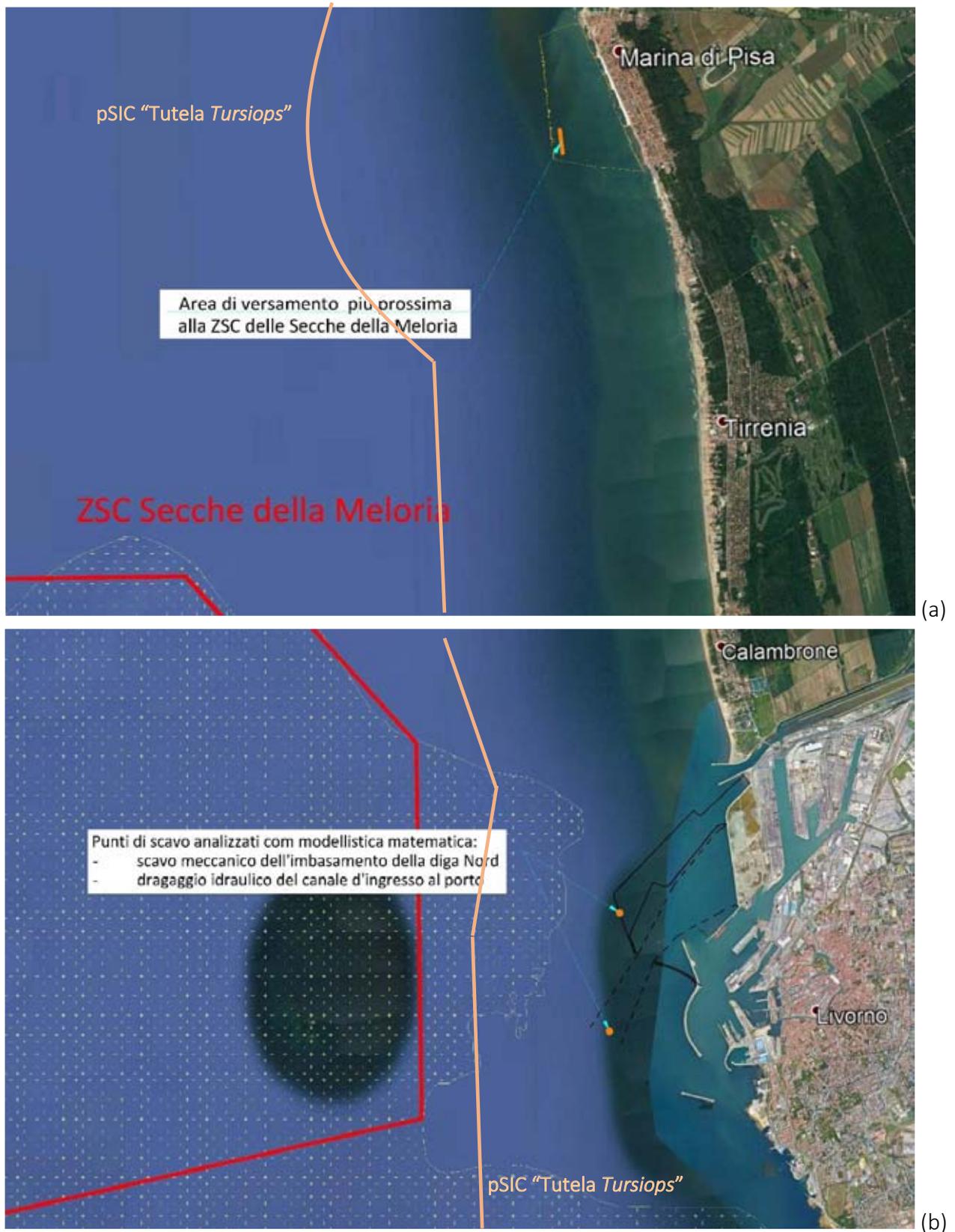


Figura 165 – Definizione delle aree di lavoro analizzate nello studio. Area di versamento (sopra) e di scavo (sotto)

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

### 7.1.8 Risultati del modello

Nel presente paragrafo sono riportati i risultati ottenuti dallo studio su modello per i diversi scenari analizzati e descritti nel precedente paragrafo.

Per ciascuna simulazione sono riportati:

- batimetria di riferimento, comprensiva del campo di velocità alla profondità di -4.0 m, delle opere realizzate nella specifica fase di lavorazione e punto/area di lavoro;
- inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (SSC) raggiunta nel dominio di calcolo nel corso della simulazione;
- inviluppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (SSC) raggiunta nel dominio di calcolo (sezione verticale) lungo l'asse di massimo spostamento del plume.

#### 7.1.8.1 Scavo con benna degli imbasamenti delle opere foranee e vento di Grecale

Lo scavo a benna genera torbidità lungo tutta la colonna d'acqua; la dispersione del plume è quindi coerente con la direzione della corrente prevalente. Si evidenzia tuttavia una tendenza alla propagazione a mezz'acqua, dettata dal fatto che in superficie la SSC diminuisce rapidamente e dalla presenza di una corrente di verso contrario al fondo.

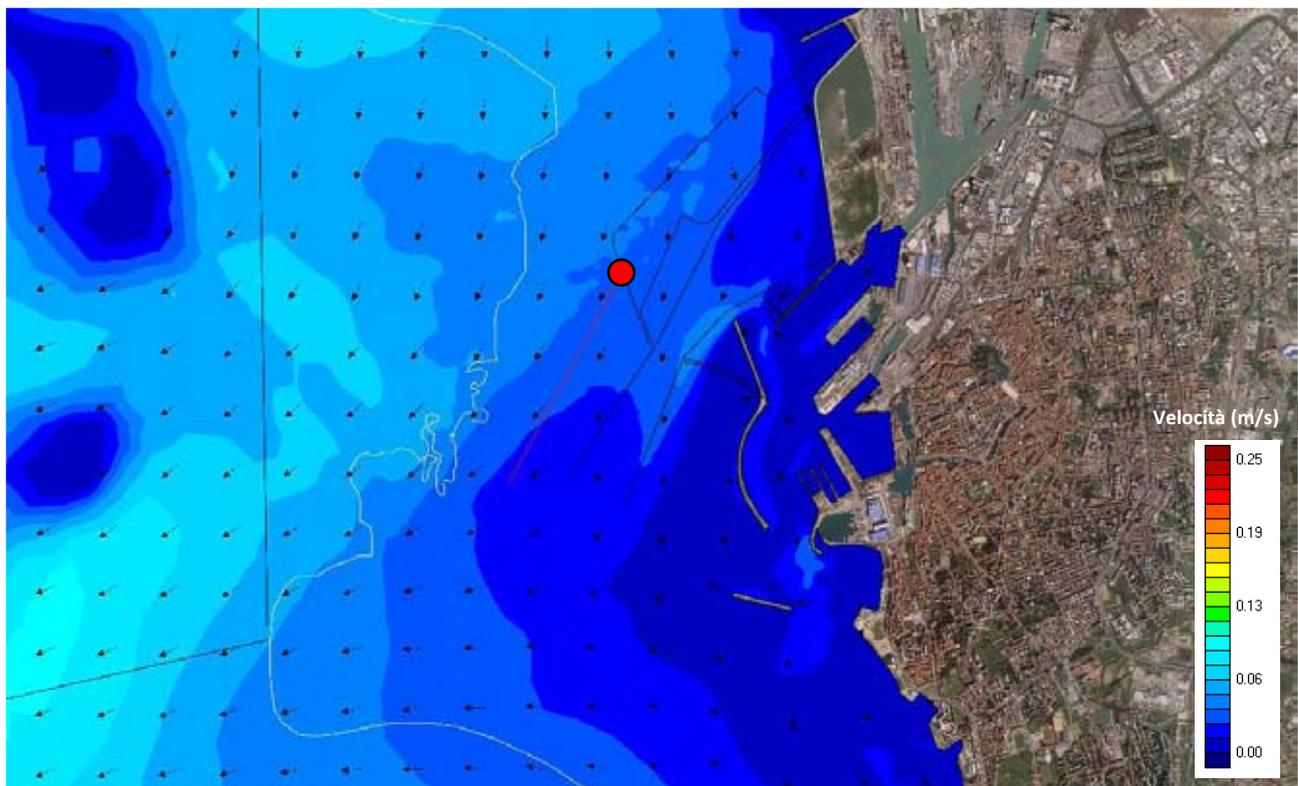


Figura 166 – Vento di Grecale, scavo di imbasamento delle opere foranee  
Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della draga a benna (in rosso)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 167 - Vento di Grecale, scavo di imbasamento delle opere foranee;  
involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria)

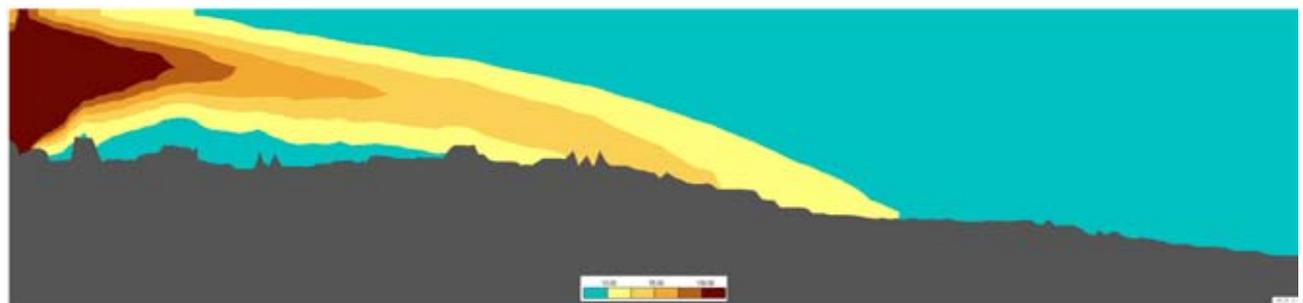


Figura 168 - Vento di Grecale, scavo di imbasamento delle opere foranee  
involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (sezione verticale)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

### 7.1.8.2 Dragaggio del canale di ingresso con draga CSD e vento di Grecale

Lo scavo con draga CSD genera torbidità solamente al fondo; la dispersione del plume è quindi coerente con la direzione della corrente al fondo, di verso contrario a quella forzata in superficie dal vento.

La torbidità resta in prossimità del fondale e il plume si arresta a ridosso della nuova Diga della Meloria.

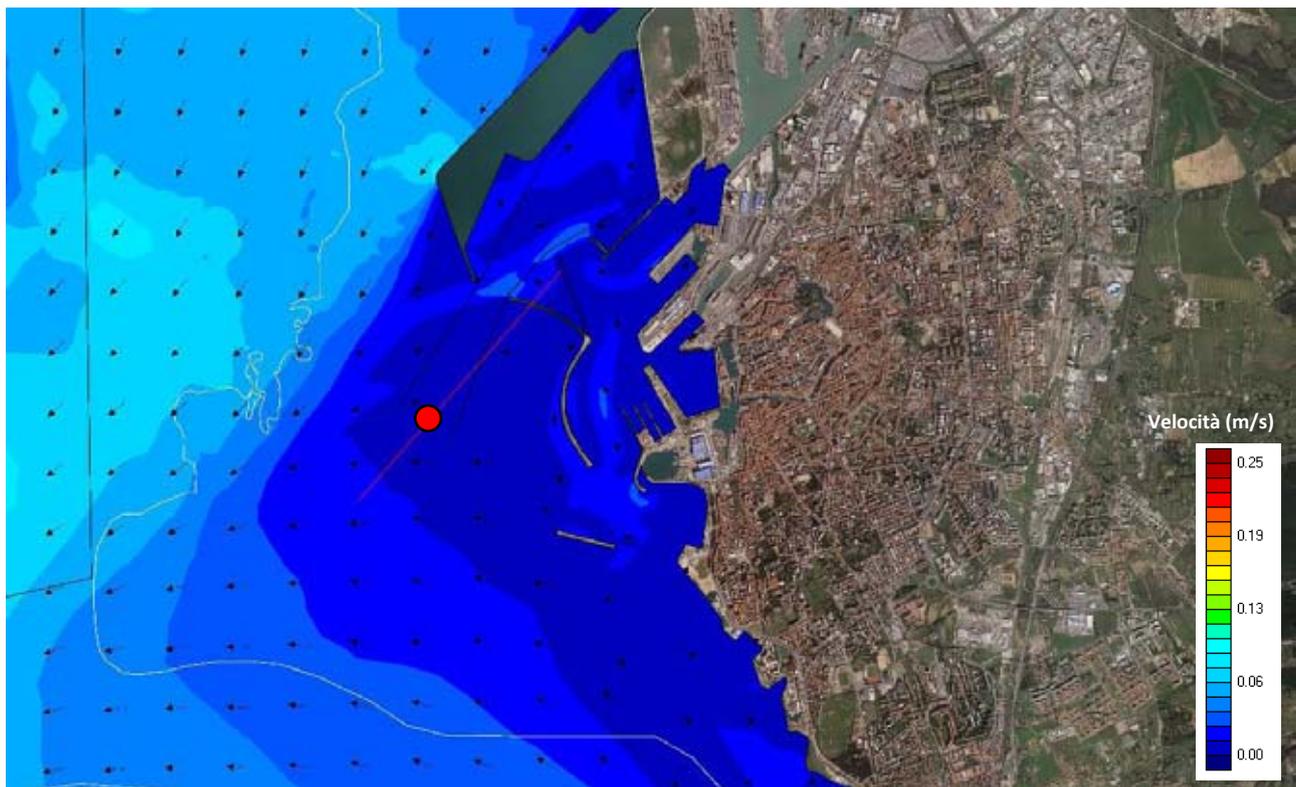


Figura 169 – Vento di Grecale, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD  
Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della draga (in rosso)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 170 - Vento di Grecale, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD  
involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria)

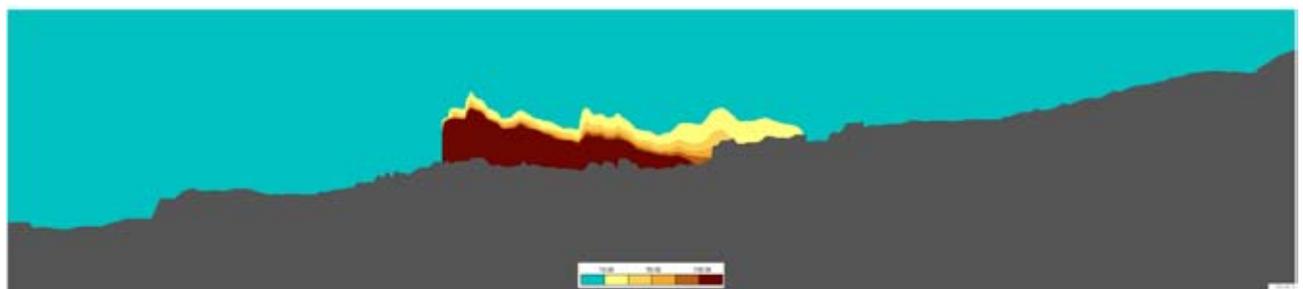


Figura 171 - Vento di Grecale, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD  
involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (sezione verticale)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

### 7.1.8.3 Dragaggio del canale di ingresso con draga CSD e corrente verso Sud

Lo scavo con draga CSD genera torbidità solamente al fondo; la dispersione del plume è coerente con la direzione della corrente, in questo caso omogenea sulla verticale.

La torbidità resta in prossimità del fondale e il plume si arresta di fronte alla Diga della Vegliaia.

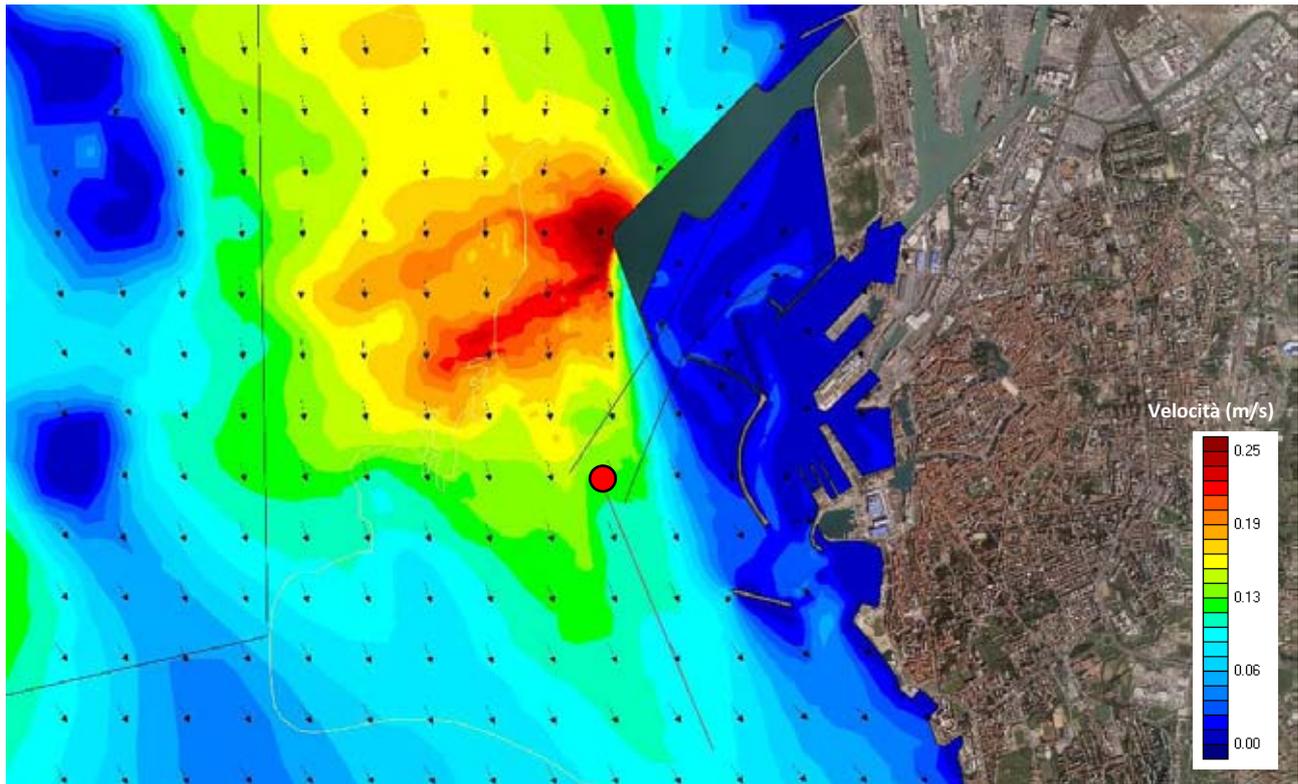


Figura 172 – Corrente diretta verso Sud, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD  
Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della draga (in rosso)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 173 - Corrente diretta verso Sud, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD  
involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria)

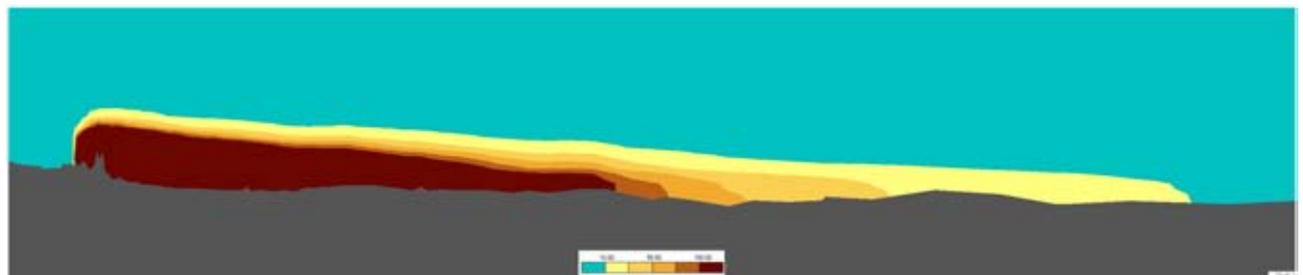


Figura 174 - Corrente diretta verso Sud, dragaggio del canale di ingresso con draga CSD  
involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (sezione verticale)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

#### 7.1.8.4 Ripascimento sommerso e corrente verso Sud

Il ripascimento sommerso con split barge (o betta a fondo apribile) genera torbidità nella porzione più bassa della colonna d'acqua; la dispersione del plume è coerente con la direzione della corrente, in questo caso omogenea sulla verticale.

La torbidità resta in prossimità del fondale; il plume rappresentato in figura rappresenta la situazione al termine del versamento.

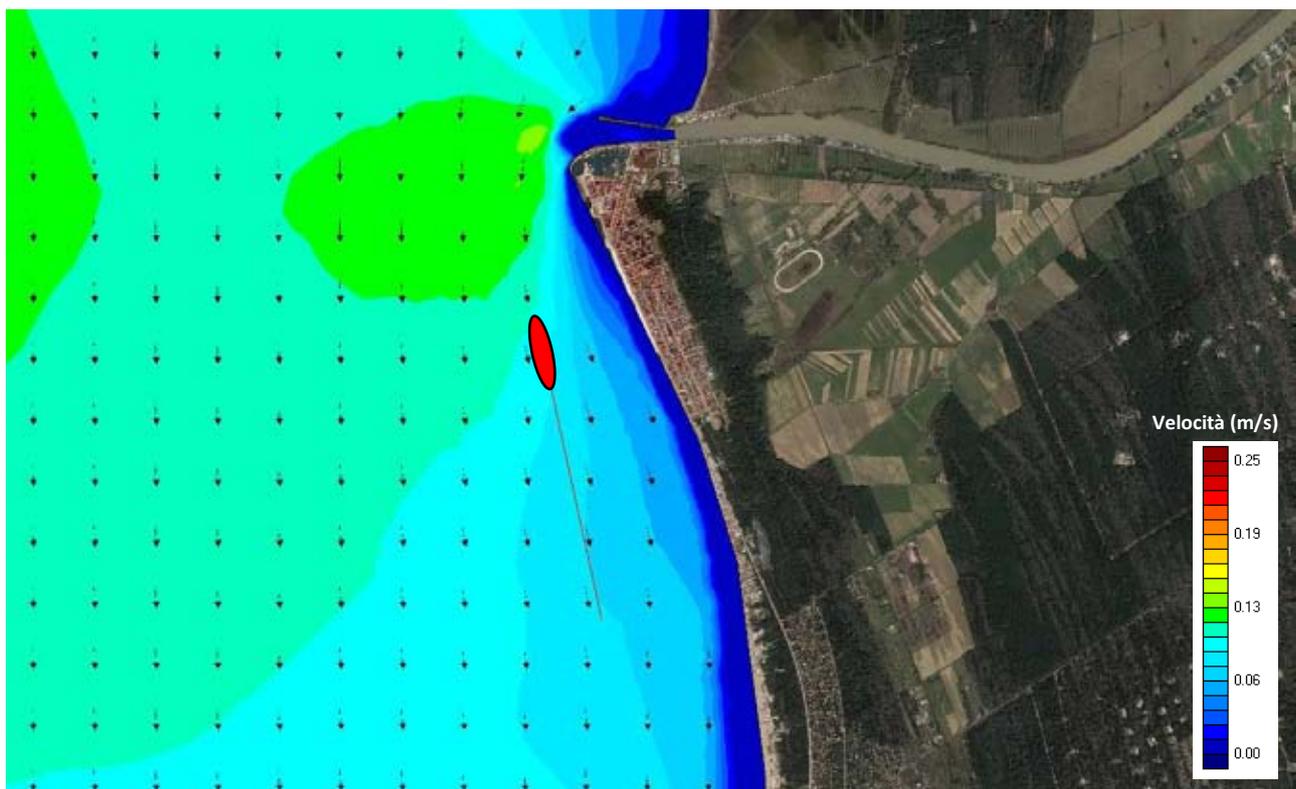


Figura 175 – Corrente diretta verso Sud, ripascimento sommerso con split barge  
Campo di velocità alla profondità di -4.0 m e punto di lavoro della betta (in rosso)

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 176 - Corrente diretta verso Sud, ripascimento sommerso con split barge involuppo della massima concentrazione di sedimenti in sospensione (planimetria)

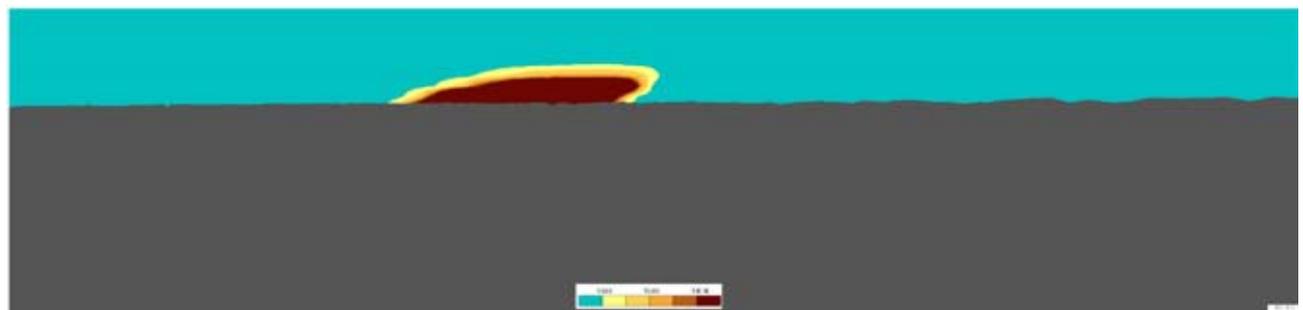


Figura 177 - Corrente diretta verso Sud, ripascimento sommerso con split barge concentrazione di sedimenti in sospensione al termine del versamento (sezione verticale)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

## 7.2 Analisi modellistica dell'effetto degli interventi di ripascimento

Il progetto prevede il ripascimento sommerso del lobo Sud del delta sommerso del fiume Arno, ormai quasi completamente cancellato dall'erosione. L'intervento di fatto ripristina temporaneamente il bilancio sedimentario precedente alla fase di regressione della cuspidè fociva, quando l'apporto solido fluviale era dell'ordine dei milioni di metri cubi annui (cfr. par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

La planimetria del versamento è visibile in Figura 178 e, in dettaglio, nella successiva Figura 179: il ripascimento sommerso verrà realizzato di fronte all'abitato di Marina di Pisa, dove è presente un sistema di difesa a celle con ripascimento in ghiaia. Il sistema di difesa attuale è la risposta, tipologicamente "estrema", al rapido e costante incremento delle profondità al largo delle barriere frangiflutti, che ne determina il progressivo scalzamento (con necessità di successive ricariche) e il continuo incremento dell'altezza delle onde incidenti.

Il ripascimento sommerso prevede la ricostruzione del profilo di spiaggia sommersa dalla profondità di chiusura (-6.5 m s.m.m., innalzando il fondale dagli attuali -10.0 m s.m.m.) fino alla batimetrica -4.0 m s.m.m., al piede delle scogliere; il ripascimento non verrà esteso a profondità inferiori, lasciando al moto ondoso il compito di ricostruire la parte superiore del profilo. Il moto ondoso provvederà quindi alla naturale classazione del sedimento, preservando la tessitura della spiaggia emersa.

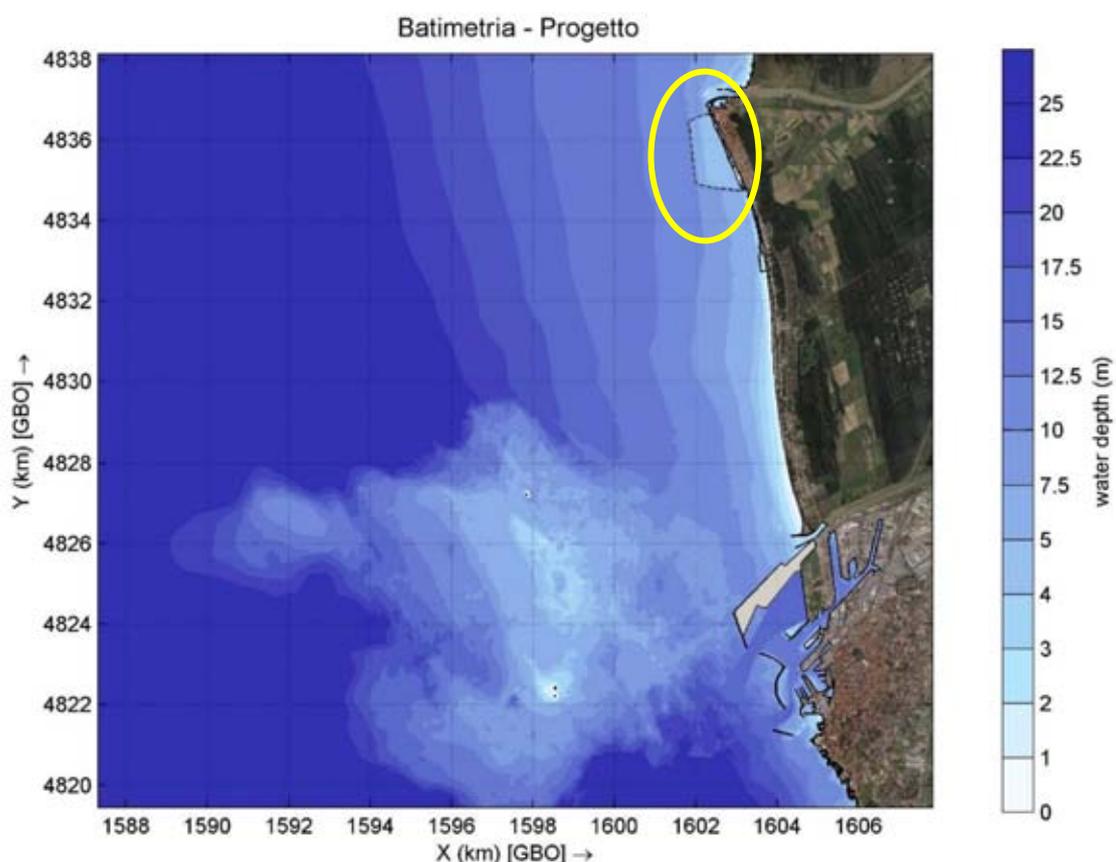


Figura 178 – Ubicazione della zona di ripascimento sommerso

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

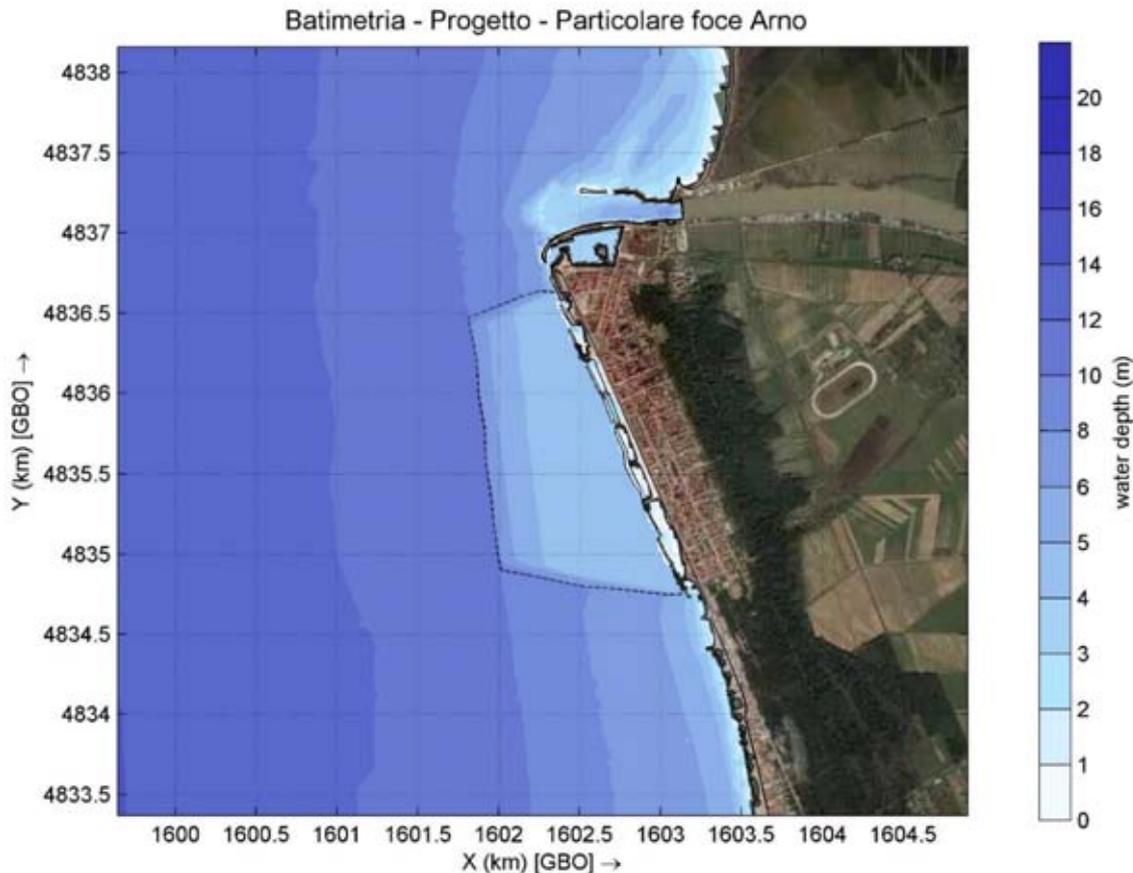


Figura 179 – Planimetria del ripascimento sommerso

Il clima meteomarinario del paraggio di Livorno è caratterizzato da una netta prevalenza del moto ondoso di Ponente, proveniente da un settore particolarmente ristretto; per questo motivo, lo studio è stato per ora condotto con riferimento ad un unico evento, ritenuto significativo della dinamica complessiva del litorale oggetto di studio. L'evento di riferimento è caratterizzato dalla durata di 1 giorno/anno (riferita alla percentuale complessiva dei superamenti nella curva di durata delle altezze d'onda significative) e dalla direzione di provenienza di 250°N (direzione prevalente).

La tendenza evolutiva annua è stata per ora valutata sommariamente ricavando un anno morfologicamente equivalente mediante l'attribuzione di una opportuna durata all'evento di riferimento. Ancorché spesso impiegata nell'analisi della dinamica litoranea, la procedura di definizione dell'onda morfologicamente equivalente, e della sua durata, presenta certamente dei limiti in termini di significatività, ma permette comunque di condurre una serie di valutazioni preliminari utili alla successiva implementazione dello studio di dettaglio.

Le simulazioni numeriche sono state effettuate a fondo mobile, assumendo per i sedimenti al fondo un diametro medio uniforme e pari a 200  $\mu\text{m}$  (valore medio in base ai dati sedimentologici disponibili).

Il materiale del ripascimento è stato schematizzato con un fuso granulometrico medio ( $D_{50} = 125 \mu\text{m}$ ) ricavato dai campioni disponibili nelle aree di dragaggio: in particolare sono stati selezionati i campioni idonei (classe A, con pelite inferiore al 50%) prelevati nelle aree per le quali è previsto lo scavo con motopontone autocaricante (i.e. scavo di imbasamento delle opere foranee e dragaggio interno alle opere foranee).

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

Il piano d'onda della mareggiata di Ponente utilizzata come riferimento è rappresentato in Figura 180: è evidente l'effetto delle Secche della Meloria, che abbattano notevolmente l'altezza d'onda a Nord del porto di Livorno, fin quasi a Marina di Pisa, che invece resta esposta completamente all'attacco ondoso. La dinamica litoranea e l'evoluzione della linea di riva risentono evidentemente della particolare conformazione del fondale e del campo d'onda.

I campi d'onda delle altre tipiche mareggiate (Maestrale e Mezzogiorno/Scirocco) sono rappresentati in Figura 181 e Figura 182. La mareggiata di Maestrale investe gran parte del litorale, da Marina di Pisa a Tirrenia, senza subire attenuazione per effetto delle Secche, che proteggono solo la zona del Calambrone. Il piano d'onda della mareggiata di Mezzogiorno/Scirocco, invece, risulta condizionato dalla presenza delle Secche lungo tutto il litorale, dove l'onda è peraltro attenuata anche dalla rifrazione.

Sono peraltro le mareggiate di Ponente, e in misura minore quelle di Maestrale, a determinare la dinamica litoranea nelle aree di interesse, ed in particolare nella zona di Marina di Pisa, interessata dall'intervento di ripascimento sommerso.

La presenza del ripascimento sommerso determina una evidente attenuazione del moto ondoso nella zona di Marina di Pisa, prevalentemente per effetto del frangimento (Figura 183). L'effetto molto evidente rappresentato in figura è evidentemente destinato ad attenuarsi localmente, per effetto della progressiva distribuzione dei sedimenti, ma anche ad estendersi ai litorali adiacenti per effetto del ripascimento della spiaggia sommersa (Figura 184).

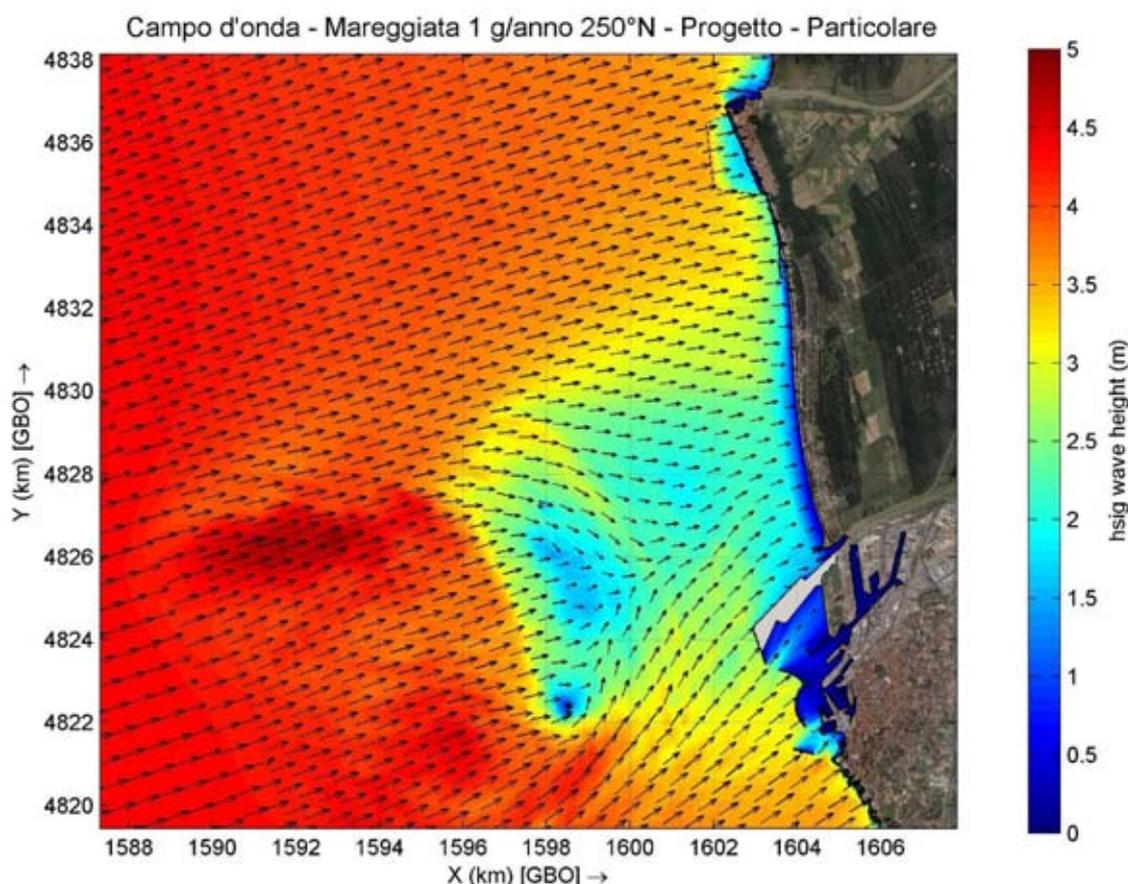


Figura 180 – Piano d'onda della mareggiata di Ponente da 1 g/anno

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

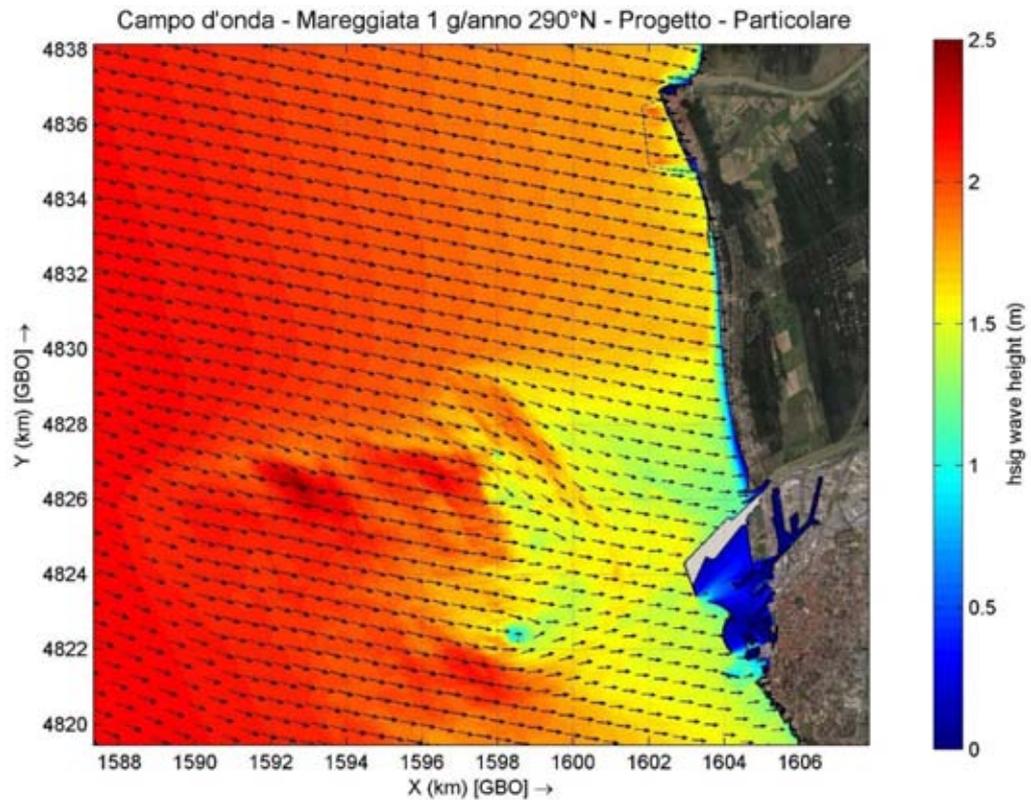


Figura 181 - Piano d'onda della mareggiata di Maestrale da 1 g/anno

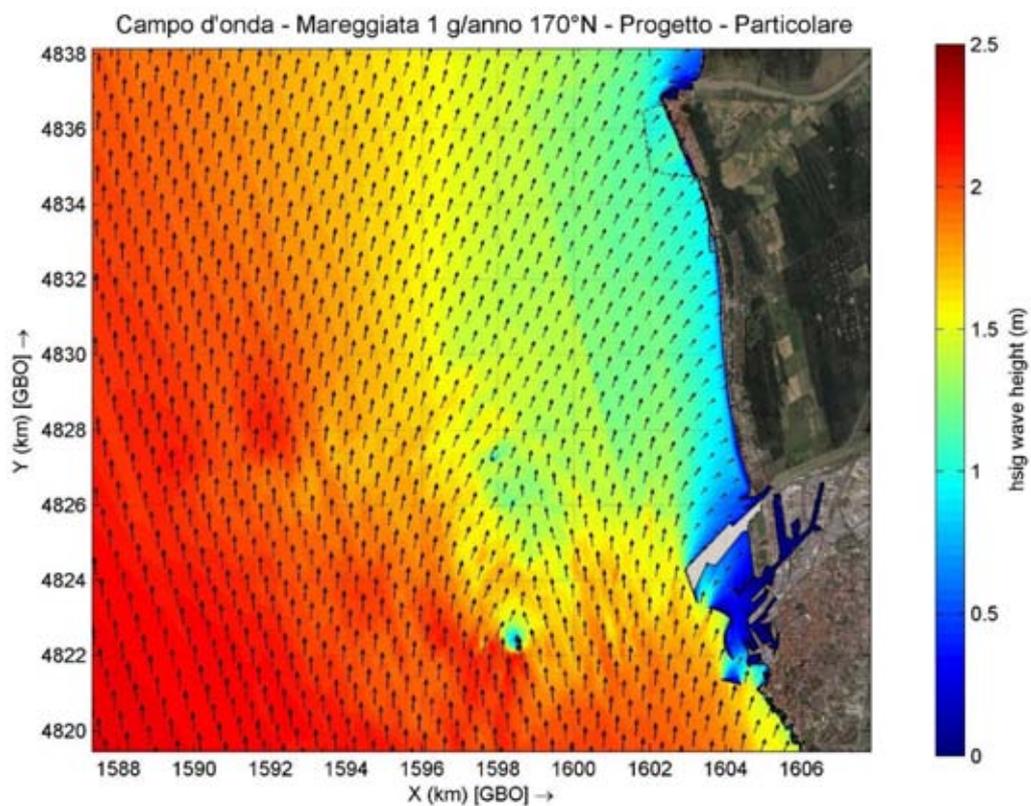


Figura 182 - Piano d'onda della mareggiata di Mezzogiorno/Scirocco da 1 g/anno

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

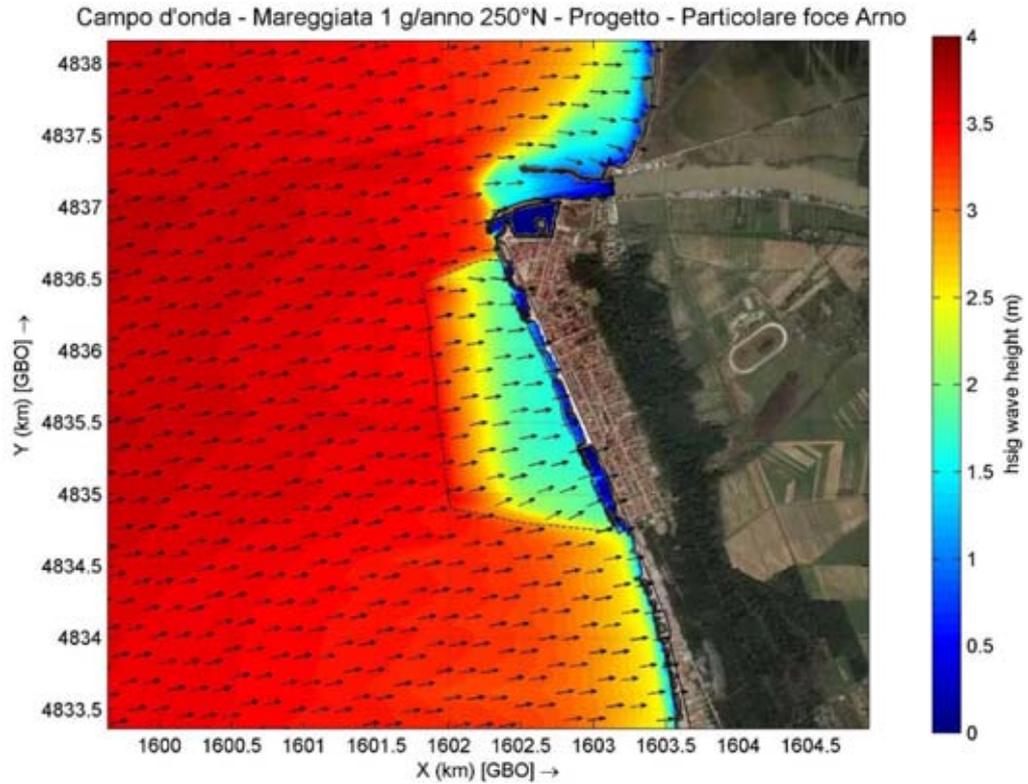


Figura 183 - Piano d'onda della mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a fine lavori

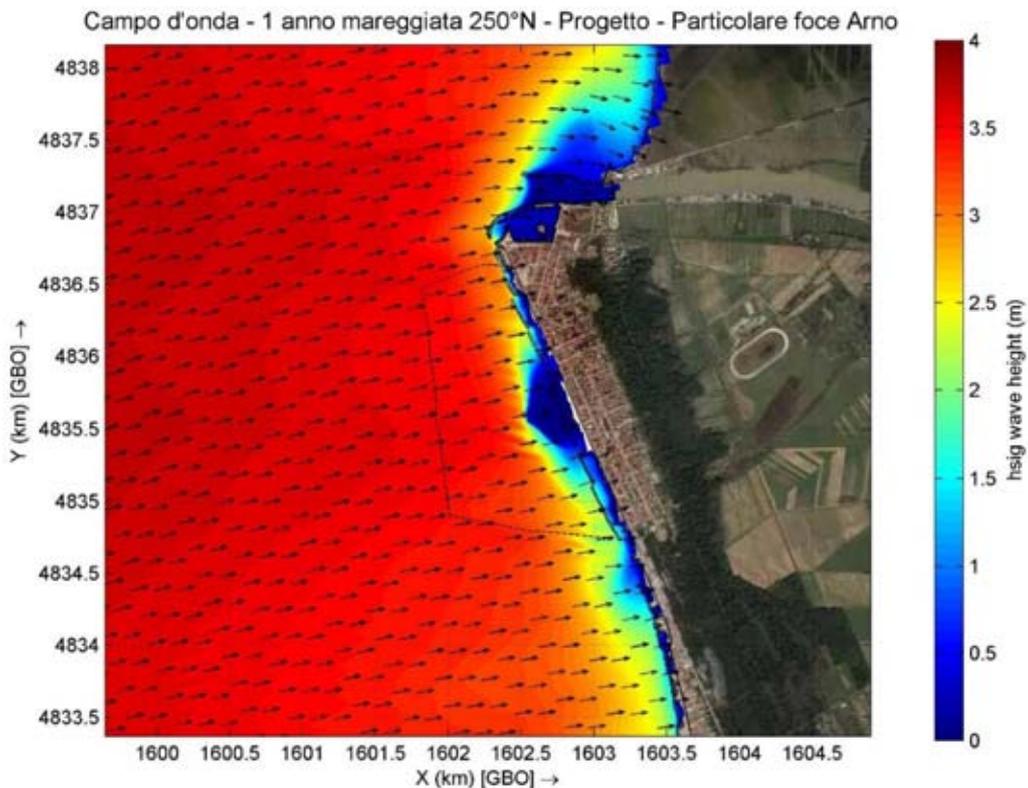


Figura 184 - Piano d'onda della mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a un anno dalla fine lavori

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

Le correnti che si sviluppano inizialmente sotto mareggiata (Ponente, n.d.r., Figura 185) risentono della particolare conformazione assunta dal fondale al termine dei lavori. L'andamento delle velocità evidenzia chiaramente l'iniziale dinamica di demolizione del ripascimento sommerso, che andrà ad alimentare sia le spiagge a Sud che quelle a Nord della foce dell'Arno. Dopo la fase iniziale di demolizione del ripascimento sommerso, la dinamica della corrente litoranea tende a tornare simile allo stato di fatto (Figura 187 e Figura 186), con una progressiva scomparsa della corrente generata sul basso fondale del ripascimento. Quest'ultimo tende a rimanere ancora un punto di divergenza della dinamica litoranea, andando ancora ad alimentare il litorale a Nord; in breve, tuttavia, la demolizione del ripascimento tenderà a riportare il punto di divergenza in corrispondenza della foce dell'Arno.

Nella successiva Figura 188 è rappresentata la batimetria dell'area di intervento ad un anno dalla fine lavori; pur con tutti i limiti dell'analisi basata su un'unica onda morfologicamente equivalente, è chiara la tendenza evolutiva conseguente all'intervento. Al largo delle barriere i fondali tendono a ridursi, con significativi benefici non solo in termini di resistenza e resilienza delle opere di difesa, ma anche di azione indiretta di ripascimento delle spiagge più a Sud.

L'effetto sarà purtroppo limitato nel tempo, stante la grave crisi sedimentaria dell'area, legata al pluridecennale deficit di alimentazione da parte dell'Arno.

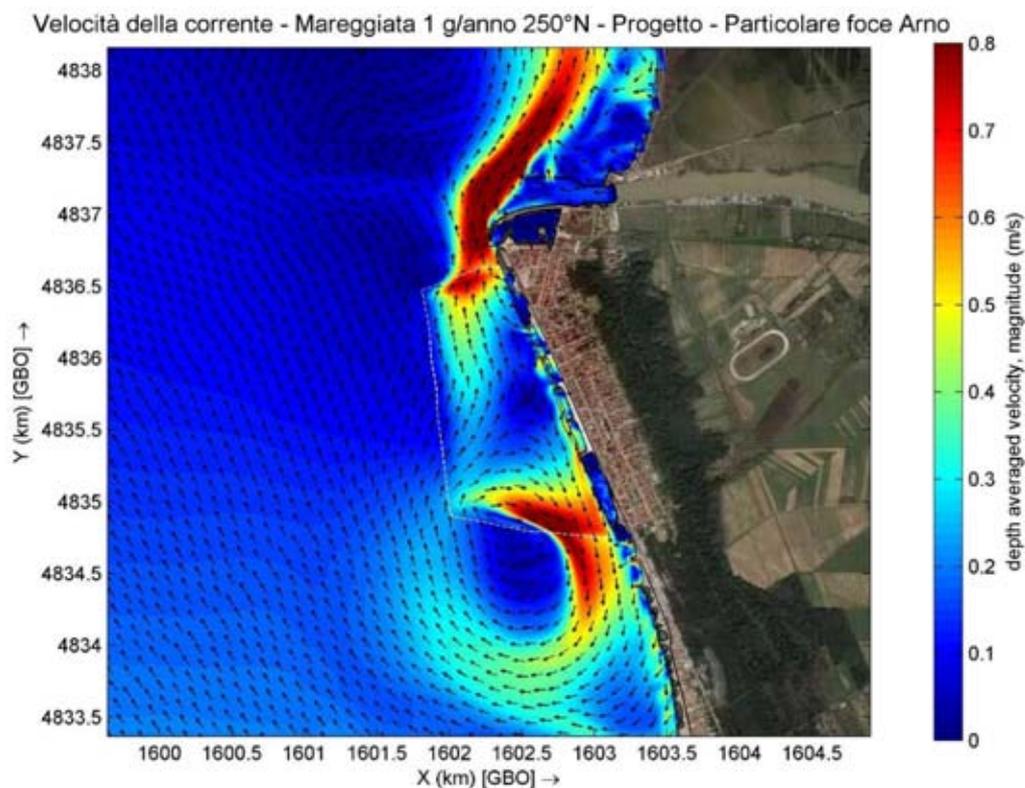


Figura 185 – Circolazione idrodinamica conseguente alla mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a fine lavori

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

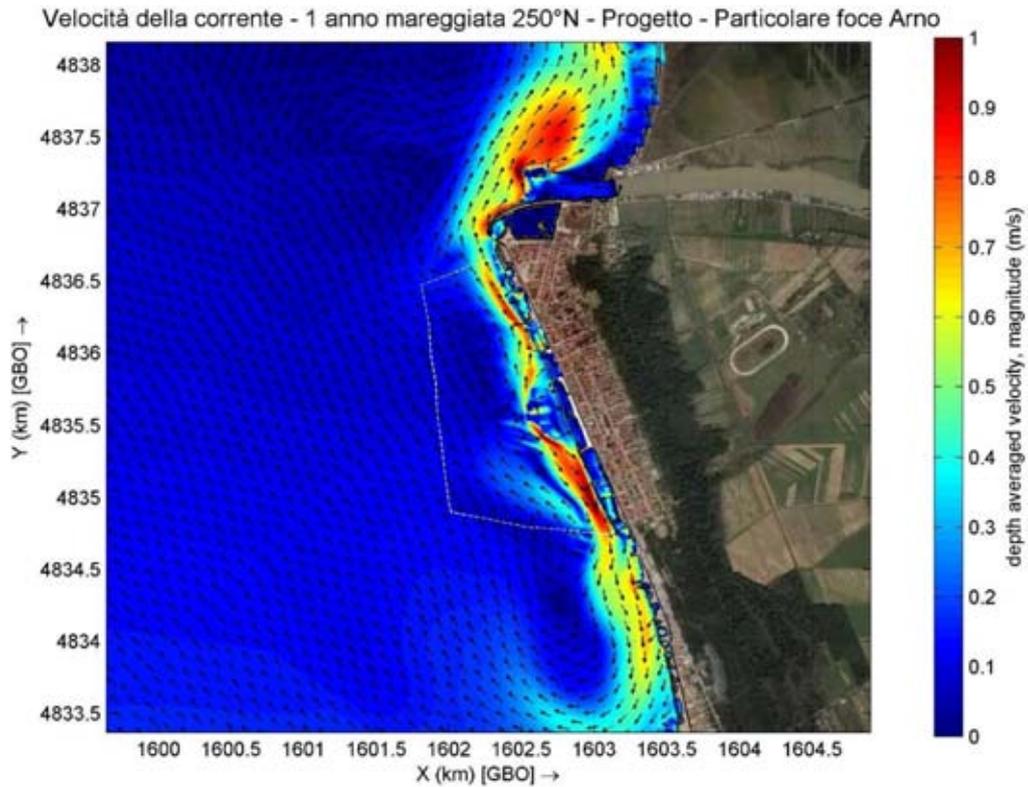


Figura 186 - Circolazione idrodinamica conseguente alla mareggiata di Ponente da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a un anno dalla fine lavori

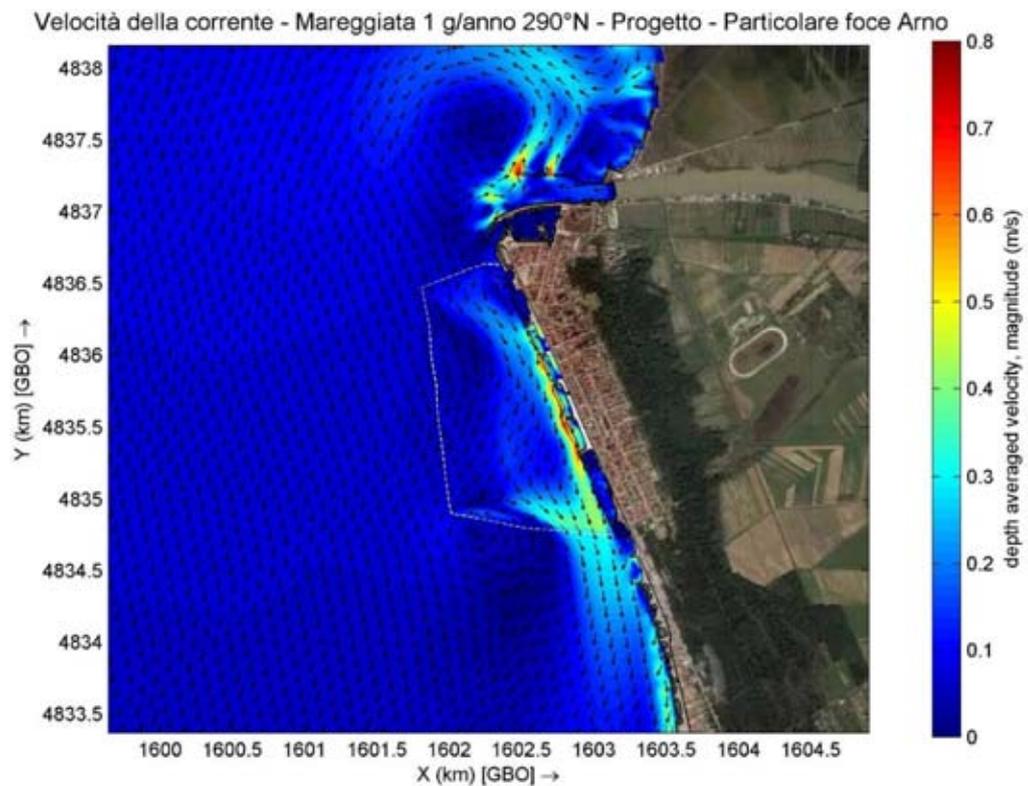


Figura 187 - Circolazione idrodinamica conseguente alla mareggiata di Maestrale da 1 g/anno, particolare del ripascimento sommerso a un anno dalla fine lavori

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

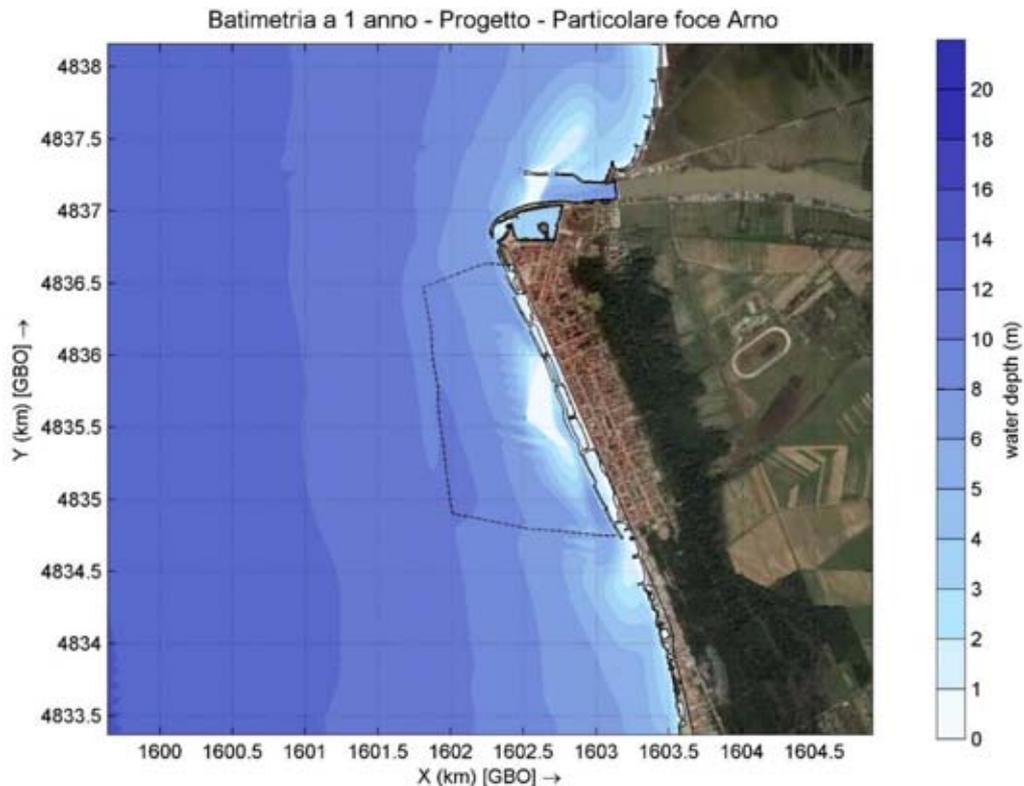


Figura 188 – Batimetria del litorale a una anno dalla fine lavori

## 8 MATRICE DI IMPATTO

Si riporta una sintesi della matrice di impatto ove sono descritte le azioni che si intende sviluppare in sede di Studio di Impatto Ambientale al fine di valutare con maggiore dettaglio il potenziale impatto.

Qualora il potenziale impatto sia Nullo o di magnitudo *positivo*, in quanto già valutato da precedenti valutazioni, si ritiene che la componente ambientale non sia perturbata dalle azioni di progetto, a meno di variazioni che dovessero intervenire nel corso della progettazione definitiva.

Si evidenzia che l'**opzione zero** (ovvero il non intervento) per il progetto in esame non risulta applicabile in quanto tale "alternativa" progettuale non risulta coerente con la pianificazione territoriale e in particolare con l'attuazione del Piano Regolatore Portuale.

Si sottolinea che come **alternativa progettuale** è stato attualmente confrontato, con la soluzione del progetto preliminare, il layout previsto nella 1° fase del PRP, che non prevedeva la completa chiusura della diga nord.

Come riportato nel paragrafo 5.1 la chiusura della diga Nord è in grado di determinare un miglioramento delle condizioni di agitazione ondosa all'interno del porto, con minori rischi per la navigazione.

Si evidenzia inoltre che il progetto definitivo in corso di sviluppo ha ulteriormente ottimizzato il layout progettuale a seguito di simulazioni *real time* come sintetizzate nel paragrafo 5.10.

Per lo Studio di Impatto Ambientale verranno pertanto prese in esame le suddette alternative progettuali al progetto definitivo.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Componente Ambientale	Tematismo	Azione di progetto	Potenziale impatto	Magnitudo [valutazione preliminare]	Azioni da sviluppare in sede di SIA
Suolo e sottosuolo	Qualità dei sedimenti	Dragaggio, ripascimenti su spiaggia sommersa	Certo	Si stima che il 55% del materiale da dragare sia di classe A, idoneo a ripascimenti su spiaggia sommersa e/o emersa. Il 33% sia di classe B idoneo all'immissione in ambiente conterminato, il 10% di classe C con immissione in bacini idonei a trattenere la frazioni granulometriche e solo il 2% di classe D da gestire in bacini impermeabilizzati.	Esecuzione del Piano di Indagine dei sedimenti (da attuare dopo la fase di deperimetrazione del SIN) ai sensi del DM 173/2016. Classificazione dei sedimenti ai fini del ripascimento o collocazione in colmate.
	Uso del suolo	Opere foranee a casse di colmata	Certo	Le aree di progetto modificheranno l'uso del suolo da "mare" a "aree portuali". Si evidenzia che la reale e concreta modifica dell'uso del suolo avverrà solamente con l'attuazione delle 2° fase delle opere previste dal PRP, dove le aree delle colmate saranno occupate dalla Piattaforma Europa.	Confronto cartografico delle variazioni dell'uso del suolo, secondo classificazione Corine Land Cover.
Ambiente idrico	Trasporto solido	Dragaggi, realizzazione opere foranee, eventuali ripascimenti	Certo	I risultati ottenuti hanno evidenziato come la realizzazione dell'opera abbia un limitato impatto sul trasporto solido litoraneo, governato principalmente dall'influenza delle Secche della Meloria. Si evidenzia come l'entità del trasporto solido non si modifichi apprezzabilmente nella parte centrale e settentrionale del tratto di litorale tra il Calambrone e foce Arno, mentre si riduce nel tratto più a Sud, per un'estensione di circa 3.5 km a partire dalla foce dello Scolmatore, dove le nuove opere attenuano moto ondoso e correnti litoranee. La minore quantità di sedimenti in sospensione, dovuta appunto a tale attenuazione, determina un minore impatto della mareggiata sull'evoluzione morfologica locale del litorale.  Va comunque segnalato che, in un tratto della lunghezza di circa 3.5 km a Nord dello Scolmatore, la riduzione del trasporto solido litoraneo diretto verso Nord potrebbe produrre un locale squilibrio rispetto alla dinamica attuale, con un incremento dei processi deposizionali a ridosso della foce dello Scolmatore ed un corrispondente incremento di quelli erosivi nella parte più settentrionale.	Verrà affinata la modellistica matematica secondo il layout del progetto definitivo, a diretto supporto delle scelte progettuali in termini di attrezzature, sequenza operativa e modalità di movimentazione dei sedimenti.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

	Torbidità		<b>Certo</b>	<p>Il modello ha valutato la dinamica delle acque e della torbidità legate alle portate di piena dello Scolmatore nello stato di fatto e nella configurazione di progetto. Per mareggiate di Ponente il plume proveniente dallo Scolmatore non si diffonde verso il largo, ma viene schiacciato verso la costa.</p> <p>Per mareggiate di Mezzogiorno il plume arriva a lambire e ad interessare parzialmente, con concentrazioni modeste, l'areale della Posidonia.</p> <p>In caso di Maestrone il plume tende ad essere inizialmente confinato verso la costa, ma è comunque in grado di avanzare verso il largo seguendo una traiettoria che lo porta verso Nord-Ovest, senza comunque interessare né l'areale della Posidonia né i bacini portuali.</p> <p>Le valutazioni modellistiche elaborate nelle diverse condizioni al contorno, evidenziano che le operazioni di dragaggio e di ripascimento non interferiscono con i principali target ambientali.</p>	
	Qualità delle acque		<b>Certo</b>	<p>Analisi pregresse nell'area del porto di Livorno evidenziano: metalli sono piuttosto variabili ma generalmente medio-bassi; costante presenza di IPA nell'area del porto; presenza di un disturbo biologico generalizzato.</p> <p>In generale, i risultati complessivi dei biomarkers escludono la presenza di effetti tossicologicamente rilevanti legati alle pregresse attività di dragaggio, suggerendo che il disturbo biologico ad esse associato si riduca con il termine di tali operazioni.</p>	Attuazione del Piano di Monitoraggio in corso operam e post operam
	Balneazione		<i>Poco probabile</i>	<p>I dati dei monitoraggi eseguiti nel litoraneo Pisano degli ultimi 3 anni hanno evidenziato, tranne per un episodio nel 2019, la conformità dei parametri ai limiti normativi D.Lgs 116/2008 e smi.</p>	<p>Le operazioni di ripascimento saranno eseguite fuori dal periodo di balneazione.</p> <p>In sede di cantiere verrà attuato il PMA: controllo annuale dei dati di monitoraggio ARPAT</p>
Atmosfera	Emissioni	Fasi di realizzazione delle opere foranee. Traffico navale e stradale indotto. Polveri. Emissioni di inquinanti in atmosfera	<b>Certo</b>	<p>Il sistema modellistico della qualità dell'aria implementato da ARIANET in attuazione alle prescrizioni della VAS nel suo complesso è in grado di riprodurre i livelli medi e la variabilità delle concentrazioni di inquinanti primari e secondari nelle diverse zone del dominio, ed in particolare a Livorno.</p>	Implementare il modello previsionale di dispersione degli inquinanti, simulando le varie fasi di cantiere in funzione del cronoprogramma dei lavori
	Qualità dell'aria				

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Rumore	Clima acustico	Area di cantiere, traffico indotto, lavorazioni	<b>Probabile</b>	L'area di cantiere è localizzata in ambiti di classe VI e quindi aree esclusivamente industriali, prive di insediamenti abitativi. Il modello di impatto acustico, realizzato dal raggruppamento temporaneo di imprese tra la società Ipool S.r.l e il Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa, è in grado di descrivere con buona accuratezza l'attuale clima acustico interno all'ambito portuale e alle zone limitrofe, e rappresenta il punto di partenza per le valutazioni future.	Implementare il modello previsionale di impatto acustico simulando le varie fasi di cantiere in funzione del cronoprogramma dei lavori
	Clima acustico sottomarino	Dragaggi, realizzazione opere foranee	<b>Probabile</b>	Nell'area oggetto di studio, in prossimità del Porto di Livorno, la presenza costante di traffico navale di varia natura rende l'ambiente marino molto rumoroso. La stazione di rilevamento a sud presenta alti livelli di rumore confermando la provenienza da navi in transito. Come era prevedibile i valori elevati si trovano alle basse frequenze, dovuti alla presenza di navi di grosse dimensioni, anche relativamente lontane.	Definizione di accorgimenti mitigativi definiti della Linee Guida ISPRA, per la fase di cantiere. Definizione di un monitoraggio del clima acustico sottomarino in corso d'opera Il nuovo accesso a nord redistribuirà gli accessi del traffico attuale.
Vibrazioni	Vibrazioni	Dragaggi, realizzazione opera, trasporti	<b>Nulla</b>	Considerando il contesto territoriale, privo di edifici ed siti sensibili, non si valutano criticità.	Nessuna
Inquinamento luminoso	Inquinamento luminoso	Area di cantiere	<b>Nulla</b>	L'ambito portuale ricade nella fascia di protezione di cui all'art. 35, comma 1 della LR 39/2005 – DGR 903/2020	Gli eventuali impianti di illuminazione installati per il cantiere dovranno rispettare le prescrizioni della normativa vigente ex LR 39/2005 e smi.
Paesaggio e beni storici	Paesaggio	Realizzazione delle opera foranee	<b>Certo</b>	L'area di progetto ricade in vincolo paesaggistico e le nuove opere foranee modificheranno il layout dell'area portuale esistente, migliorando nel contempo il degrado del paesaggio portuale.	Redazione della Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12/12/2005.
	Beni archeologici/archeologia	Dragaggi	<i>Poco probabile</i>	In base alle ricostruzioni storiche l'area risulta classificabile a rischio archeologico alto. Si evidenzia comunque che il nullaosta del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i beni archeologici, Soprintendenza per i Beni Archeologici di Firenze (nota prot. n.7597 del 12.04.2006) non rileva la presenza di beni archeologici subacquei.	Si valuteranno eventuali attività di survey archeologico in cantiere durante le attività di dragaggio, qualora si rilevassero delle evidenze.
Rischi antropogenici	Rischio industriale	Interferenza delle aree di cantiere con ambiti di rischio	<b>Nulla</b>	L'interferenza con il gasdotto è stata risolta modificando le opere in progetto in prossimità della foce armata sud dello Scolmatore.	Nessuna
	Elettromagnetismo	Lavorazioni di cantiere	<b>Nulla</b>	Il progetto in esame non ha nessuna interferenza diretta ed indiretta sui campi elettromagnetici.	Nessuna
Biodiversità	Rete natura 2000 – ZSC Secche della Meloria e pSCI Tutela del Tursiope	Dragaggi, realizzazione opere foranee	<b>Probabile</b>	Le opere in progetto non interferiscono direttamente con il sito Rete Natura 2000. Sono stati preliminarmente individuati i fattori perturbativi di progetto (in fase di	Elaborazione della Valutazione di Incidenza Ambientale (VIInCA) al fine di valutare con dettaglio le potenziali incidenze sui siti Rete

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

	Habitat – <i>Posidonia oceanica</i>			cantiere e di esercizio) con l'individuazione dei potenziali bersagli (habitat e habitat di specie).	Natura 2000 ed eventualmente definire opera di compensazione (trapianto di fanerogame)
Cave e Discariche	Cave	Fornitura di materiale	<b>Certo</b>	I siti estrattivi individuati presentano caratteristiche adatte alla tipologia e alla quantità di materie richieste.	Qualora necessario per le esigenze di progetto saranno valutati eventuali altri siti per il reperimento di materiali lapidei.
	Discariche	Demolizioni opere foranee	<b>Probabile</b>	Il progetto prevede lo smontaggio della Diga della Meloria. I materiali saranno riutilizzati in cantiere, ovvero recuperati con impianto mobile per la produzione di materie prime secondarie.	Nel progetto definitivo si definirà la tipologia di impianto mobile di recupero rifiuti inerti, che consentirà di minimizzare la produzione di rifiuti e produrre MPS riutilizzabili per le opere in progetto. Qualora i fabbisogni di smaltimento di rifiuti del progetto ne rilevassero la necessità, verranno valutate le discariche e/o gli impianti di recupero presenti nel territorio,
Sistema infrastrutturale	Flussi di traffico	Fornitura di materiale	<b>Probabile</b>	I dati preliminari evidenziano flussi di traffico durante le fasi di cantiere non rilevanti rispetto al flussogramma in ingresso / uscita nell'ora di punta del mattino. Si evidenzia inoltre che la viabilità di accesso alle aree di cantiere risulta adeguata e congrua al passaggio dei mezzi pesanti e che gli stessi non interferiranno con la viabilità urbana e cittadina.	Verranno valutati i flussi di traffico nelle diverse fasi di cantiere e comparati con i dati rilevati dagli enti preposti. Verrà attuato il PMA con un rilevamento dei mezzi in accesso al cantiere.
	Accessibilità	Fornitura di materiale, logistica di cantiere	<b>Certo</b>	Si ritiene che il varco di accesso al porto che verrà utilizzato per il cantiere potrà essere da Darsena Toscana. L'accesso risulta idoneo ai mezzi pesanti e direttamente collegato alla viabilità principale. Rispetto alle stime attuali di accessi al varco, si stima preliminarmente durante la fase critica di cantiere un potenziale aumento di circa il 10% del numero di ingressi giornalieri.	In base al cronoprogramma di cantiere verranno valutati con dettaglio i diversi varchi di accesso alle aree di cantiere, valutando eventuali interferenze con le attività portuale e/o eventuali criticità.
Sistema economico	Economia - Portualità	Attuazione del progetto Piattaforma Europa	<b>Certo (+)</b>	La realizzazione della Darsena Europa ha importanti effetti sull'economia regionale e su quella della provincia di Livorno; l'intero intervento non può prescindere dalla prima fase di attuazione in esame, ovvero dalle opere del presente progetto.	Nessuna

Legenda:

- Potenziali impatti
- **Certo (-), Certo (+)**
- **Probabile**
- *Poco probabile*
- **Nulla**

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

## 9 MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

Al fine di contenere e controllare l'impatto ambientale delle attività di cantiere per la realizzazione delle opere foranee, è buona norma, in termini generali operativi:

- minimizzare la risospensione dei sedimenti e la produzione di torbidità durante le operazioni di scavo, così come nelle successive fasi di trasporto e di ricollocamento del materiale, per evitare spandimenti in mare di sedimento, durante le varie fasi (scavo, trasporto, ricollocazione del sedimento, ecc.);
- eseguire una corretta e costante pulizia e manutenzione dei macchinari e dei mezzi utilizzati per le operazioni di scavo, carico/scarico e trasporto dei sedimenti, per ridurre l'emissione di polveri e garantire una maggiore efficienza nel funzionamento dei motori;
- organizzare sia il cantiere che le principali fasi di lavorazione con particolare sensibilità alle tematiche ambientali, adottando misure di natura gestionale, progettuale e di monitoraggio per contenere l'intensità dei potenziali impatti, ovvero riducendo la produzione e diffusione di polveri, rumori e vibrazioni, e imponendo specifiche modalità di navigazione dei natanti;
- istruire il personale di cantiere, al fine di adottare modalità operative in ordine alla minimizzazione dell'impatto nelle diverse fasi (movimentazione materiali, trasporti, ecc.).

I monitoraggi saranno parte integrante delle misure di mitigazione, in quanto permettono di mettere in atto azioni correttive dove necessario e di attuare le stesse misure correttive per situazioni analoghe, ancorché non critiche, divenendo pertanto misure proattive.

### 9.1 Misure proattive

Nei cantieri dovrà essere attivata una **struttura operativa** completamente e costantemente dedicata alla gestione degli aspetti ambientali, attraverso il controllo, monitoraggio e mitigazione delle attività di cantiere. Tale struttura operativa affiancherà costantemente i tecnici addetti realizzazione dell'opera, al fine di adottare la metodologia costruttiva (scelte di mezzi, tempistiche, fasi, ecc.) ottimale per ridurre l'impatto a carico delle varie componenti ambientali, rientrando nei requisiti previsti dalla normativa vigente.

Vengono di seguito evidenziate le misure di mitigazioni utilizzabili nelle aree di cantiere dell'intervento in esame.

#### 9.1.1 Operazioni di dragaggio

Verranno utilizzati dispositivi di scavo concepiti in modo tale che il meccanismo di rimozione arrechi il minimo disturbo al sedimento. La precisione nel posizionamento e la velocità con cui le operazioni saranno condotte saranno le migliori tecnicamente possibili al fine di limitare i fenomeni di ri-succhio e turbolenza.

In caso di verifica di condizioni critiche della torbidità indotta dalle attività di scavo (sia in mare che in laguna), in termini sia areali che temporali del fenomeno, potranno essere applicate misure di gestione che implicano il rallentamento e/o la sospensione dell'attività per ridurre la torbida e permettere il

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

deposito del risospeso. Per il controllo della torbidità sarà attivato il piano di monitoraggio in corso d'opera e saranno definite le azioni mitigative, secondo soglie di attenzione e/o di allarme.

### 9.1.2 Interventi di mitigazione per le polveri

Al fine di mitigare il più possibile la dispersione di particelle sospese e possibili contaminanti oltre alla loro conseguente deposizione al suolo, si dovrà intervenire sui seguenti fronti:

- limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri;
- protezione della viabilità interessata dai mezzi di cantiere;
- riduzione delle emissioni dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la limitazione della produzione e del sollevamento delle polveri, sarà opportuno:

- pulire i piazzali delle aree di lavorazione;
- inumidire le aree ed i materiali prima degli interventi di demolizione;
- bagnare i cumuli, le aree di stoccaggio dei materiali inerti o le aree di deposito;
- utilizzare impianti di nebulizzazione in prossimità delle lavorazioni, in particolare nell'impianto di frantumazione
- proteggere i materiali polverosi depositati in cantiere (es. cementi, sabbia ecc.) con teli, tettoie, contenitori o imballaggi;
- porre il divieto di accendere fuochi in cantiere per bruciare materiali o rifiuti;

Per proteggere la viabilità interessata dai mezzi di cantiere dovranno essere prese le seguenti misure:

- pulire le ruote dei mezzi ogni volta che, dal cantiere, i mezzi devono accedere alla pubblica via, eventualmente mediante sistema automatico lavar ruote;
- pulire le sedi stradali utilizzate dal traffico di cantiere mediante l'utilizzo di spazzolatrici

Per ridurre le emissioni dei cantieri sarà necessario:

- limitare l'utilizzo di mezzi e macchinari con motori a scoppio per lo stretto necessario alle operazioni di cantiere;
- effettuare la manutenzione dei dispositivi di scarico;
- rispettare la pianificazione delle attività di manutenzione sui macchinari al fine di mantenerne le prestazioni, in particolare sulle emissioni in atmosfera, come da libretto d'uso e manutenzione.

Di seguito sono brevemente descritte alcune delle principali misure che dovranno essere adottate al fine di limitare le emissioni in atmosfera.

Tutti gli approfondimenti saranno definiti in fase di progettazione definitiva.

Il D.lgs 152/06 nell'allegato V della Parte V norma le emissioni di polveri in atmosfera. In particolare nella parte 1 *emissioni di polveri provenienti da attività di produzione* (..9 di materiali pulverulenti l'art. 1 ricorda che se si producono polveri devono essere previsti idonei sistemi di abbattimento. Si descrivono di seguito i principali misure di attenuazione da prevedere in fase di cantiere.

#### 9.1.2.1 Impianto di frantumazione

Per i macchinari saranno privilegiate le apparecchiature previste di sistema di incapsulamento o predisposti con idonei sistemi di abbattimento.

Progetto:

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

Livello progettazione:

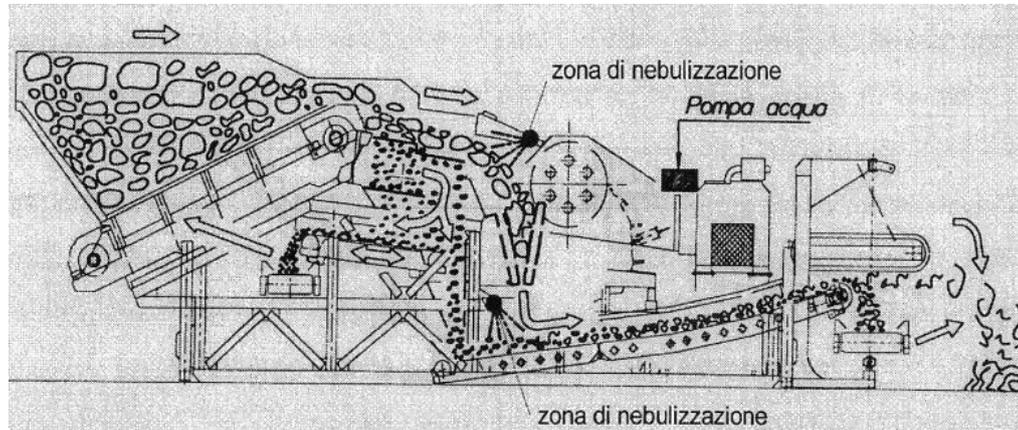
Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

Per l'abbattimento della polvere sul mercato sono disponibili impianti dotati di un dispositivo di nebulizzazione dell'acqua che umidificando il materiale frantumato riduce al minimo l'emissione di particelle polverulente.



Fin dalla fase di alimentazione del gruppo, che avviene tramite una pala meccanica o un escavatore, il materiale costituito da rifiuti "da attività di demolizione e di costruzione" viene investito da una cappa d'acqua nebulizzata che evita il sollevamento della polvere presente.

Con l'alimentatore vibrante "grizzly" il materiale viene estratto dalla tramoggia di carico e, attraverso il gruppo oscillatore, viene immesso nella bocca del frantoio dove si frantuma: nella zona di entrata e nella zona di scarico la camera di frantumazione è munita di una serie di dispositivi con nebulizzatori di acqua che abbattano la polvere umidificando il materiale lungo tutta la lunghezza del nastro trasportatore.

Ulteriori sistemi di nebulizzazione sono montati nella zona di carico del nastro cumulo frantumato. Quest'ultimo trattamento consente di completare l'azione di aumento dell'umidità del materiale al fine di evitare lo sviluppo di polvere nella movimentazione del prodotto.

Tutto il sistema di abbattimento, per la caratteristica di micronizzare l'acqua attraverso gli ugelli, crea una cappa di contenimento sul materiale che fa precipitare il pulviscolo in sospensione. Questi impianti permettono un impiego minimo di acqua, senza creare sul materiale, o nell'area di azione della macchina, zone bagnate o scarichi di acqua: una volta depositatasi per tensione capillare sui grani di materiale, infatti, l'acqua evaporerà integralmente.

Il consumo d'acqua nel sistema di nebulizzazione può essere stimato in circa 1 litro per metro cubo di materiale frantumato. L'approvvigionamento dell'acqua per il funzionamento dell'impianto di nebulizzazione avverrà direttamente dalle prese d'acqua presenti nel cantiere ove si svolgerà la campagna di recupero.

Si specifica che queste tipologie di impianti non sono dotati di alcun tipo di scarico in quanto l'acqua impiegata nelle operazioni di recupero, con l'unico scopo di abbattere la formazione di polvere, viene nebulizzata ed interamente assorbita dal materiale inerte che presenta una matrice fortemente arida e secca.

#### 9.1.2.2 Barriere antipolvere

In corrispondenza delle aree di deposito e nei tratti di viabilità non asfaltata posti in adiacenza di eventuali ricettori più sensibili potranno essere previste, ove necessario, delle barriere antipolvere in

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

polietilene (alta 2 m) fissate su una rete elettrosaldata in acciaio zincata a caldo poggiate su una base in cemento rinforzato.

### 9.1.2.3 Inumidimento

Tali interventi dovranno essere preceduti dall'inumidimento delle aree che saranno coinvolte nelle operazioni. L'inumidimento potrà avvenire tramite l'utilizzo di sistemi mobili di nebulizzazione, quali cannoni nebulizzatori, che, a seconda della necessità, verranno spostati sui luoghi da inumidire. Tali sistemi di nebulizzazione producono una nebbia con goccioline d'acqua di dimensioni 10 µm che riescono ad attrarre e sopprimere le particelle di polvere PM10 e più piccole.

Questi sistemi dovranno essere utilizzati non solo sui cumuli ma su tutta l'area di stoccaggio, di deposito, di demolizioni e transito dei mezzi in cui si verifichi la possibilità di rilascio di polveri.

Con questa soluzione ad ampio spettro, è possibile ridurre sensibilmente molte metodiche e mezzi (autobotti per la bagnatura piste e vasche per il lavaggio dei pneumatici), "snellendo" di molto le interferenze tra i mezzi di cantiere.



Tra le specifiche tecniche di serie del suddetto macchinario vi è un sistema interno di silenziatori.

Le particelle di polvere restano a lungo in sospensione nell'aria; introducendo l'acqua atomizzata dal cannone avviene la cattura di queste, impedendo che si disperdano a distanze elevate; questo può avvenire grazie alla dimensione ottimale delle gocce d'acqua, che non devono superare o essere più piccole delle particelle di polvere: 60 ÷ 120 µm.

### 9.1.2.4 Bagnatura dei cumuli, aree di stoccaggio dei materiali inerti o aree di deposito

Nel caso in cui si verificasse la presenza di cumuli non coperti in aree di stoccaggio o di deposito, dovranno essere predisposti sistemi di bagnatura che, in caso di condizioni di vento sfavorevoli, possano impedire la liberazione di polveri. I sistemi di bagnatura che potrebbero essere predisposti sono di due tipi:

- sistemi fissi a regolazione automatica – sistemi di bagnatura attivati automaticamente tramite segnali derivanti da sensori della velocità del vento;
- sistemi mobili o semi-fissi – sistemi di nebulizzazione ad alta pressione montati su camion o posizionati in postazioni fisse che vengono attivati a seconda della necessità.

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

#### 9.1.2.5 Pulizia sedi stradali utilizzate dal traffico di cantiere

Le ruote dei mezzi che escono dai cantieri, in particolare nel caso di utilizzo di viabilità non asfaltata, dovranno essere adeguatamente pulite con apposito lavaggio prima di accedere alla pubblica via per evitare la deposizione di materiali inerti polverulenti sulle strade. Per assicurare la totale pulizia delle sedi stradali, queste dovranno periodicamente essere ripulite con l'ausilio di spazzatrici che garantiranno una corretta pulizia delle strade. Gli interventi delle spazzatrici saranno definiti in frequenza e attivazione a seconda delle fasi e lavorazioni effettuate in cantiere.



Sarà valutata, ove ritenuto necessario, l'installazione di idoneo impianto di lavaggio ruote o altri mezzi equivalenti.

L'impianto lavaggio ruote consiste in una postazione con ugelli fissi che al passaggio del mezzo si attiva tramite fotocellule. L'impianto è composto da:

- telaio in profilati d'acciaio, a sezione rettangolare, elettrosaldati e verniciati con vernice epossidica
- serie di grigliati carrabili per il passaggio dell'automezzo sul telaio stesso; due paratie laterali per il contenimento dell'acqua di lavaggio
- vasca di decantazione e ricircolo acqua di lavaggio;
- pompa sommergibile, galleggiante per il ripristino automatico dell'acqua; galleggiante di sicurezza per la protezione della pompa; serie di ugelli opportunamente posizionati per consentire il lavaggio del cerchione e del battistrada delle ruote
- fotocellule per il corretto avviamento e spegnimento del ciclo di lavaggio; quadro elettrico per la gestione del ciclo

L'acqua di lavaggio viene raccolta sul fondo del telaio e convogliata nella vasca di decantazione (capacità pari ad almeno 12 mc) che ne permette il ricircolo nella zona della pompa.

La specifica funzione è quella di lavare le ruote degli automezzi in uscita dalle principali aree di cantiere e quindi di prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno delle aree di lavorazione.

I dispositivi, ove necessario, saranno previsti in corrispondenza ai punti di accesso dell'area di cantiere e di deposito.

#### 9.1.2.6 Protezione dei materiali polverosi depositati con teli, tettoie, contenitori o imballaggi

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

I materiali polverosi depositati in cumuli dovranno essere adeguatamente coperti per evitare che il vento possa disperdere polveri in atmosfera. Le coperture saranno definite in base alla localizzazione dei cumuli, alla durata del loro permanere all'interno dei vari siti e a seconda del loro successivo spostamento verso altri siti. In particolare, potranno essere predisposte coperture con teli, tettoie, contenitori e imballaggi.

### 9.1.3 Misure per la protezione del suolo/sottosuolo

Relativamente al tema in esame gli impatti sul territorio, determinati dall'attività e dalle opere connesse ai cantieri, si riferiscono essenzialmente al possibile inquinamento per sversamenti accidentali di sostanze inquinate.

#### 9.1.3.1 Gestione del cantiere

Per scongiurare possibili fattori di impatto, legati principalmente ad eventi accidentali, particolare attenzione sarà rivolta alle singole fasi di lavorazione. Le misure mitigative consisteranno essenzialmente in orientamenti progettuali, ovvero accorgimenti progettuali o tecnici-realizzativi volti a prevenire il possibile insorgere di impatti sul suolo.

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate; inoltre sarà necessario effettuare controlli periodici agli impianti e bisognerà eseguire procedure di gestione a norma per gli impianti e per le attività di rifornimento di oli ed idrocarburi.

In caso di utilizzo di sostanze chimiche all'interno dell'area di cantiere, la possibilità di inquinamento sarà prevenuta tramite l'applicazione di apposite procedure che comprendono in generale:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

Per lo stoccaggio di sostanze pericolose si provvederà ad individuare area adeguate. Tali aree saranno recintate e poste lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa sarà inoltre segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti. Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia. Dovranno essere fornite accurate istruzioni ai lavoratori al fine di prevenire il versamento di sostanze pericolose; gli stessi dovranno immediatamente riferire al Responsabile di cantiere qualora riscontrino perdite dell'impianto di distribuzione del carburante o di altri materiali stoccati.

Inoltre, la manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni di inquinamento.

#### 9.1.3.2 Area di stoccaggio materiali per impianto mobile di trattamento

La piazzola di stoccaggio dei materiali da demolizione a valle del trattamento mediante impianto mobile deve essere dotata dei seguenti dispositivi per garantire la protezione dell'ambiente:

- La piazzola deve essere di dimensioni tali da consentire una separazione dei materiali da trattare nell'impianto mobile per classe merceologica
- L'area deve essere fisicamente delimitata mediante barriere modulari New Jersey di idonea dimensione o dispositivi simili
- In caso di deposito di materiali pulverulenti saranno installati idonei dispositivi per contenere la dispersione delle polveri (barriere antipolvere installati su reti metalliche h minimo 200 cm)
- L'intera superficie dell'area di deposito deve essere fisicamente separata dal suolo, mediante una platea di fondazione o pacchetto di pavimentazione con membrana impermeabile (di spessore e resistenza idonea), sabbia e strato superficiale di materiale inerte.
- La piazzola di stoccaggio deve essere dotata di sistema di raccolta e stoccaggio dell'acqua meteorica di dilavamento dei materiali. L'acqua raccolta deve essere gestita a norma di legge tramite ditte specializzate.
- L'area deve essere dotata di opportuni cassoni per la raccolta dei rifiuti secondari prodotti dall'impianto mobile. I cassoni devono essere coperti e/o con dispositivi di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento che dovranno essere smaltite a norma di legge.
- In prossimità dell'impianto mobile devono essere previste idonee aree di deposito della materia prima secondaria.

#### 9.1.3.3 L'impermeabilizzazione del suolo

L'impermeabilizzazione temporanea di nuove aree per l'installazione del cantiere comporterà una variazione dell'attuale deflusso delle acque meteoriche e una variazione del coefficiente idrometrico. Il cantiere dovrà garantire il deflusso delle acque meteoriche verso il ricettore; saranno realizzate, ove necessario, fossi di guardia per garantire il deflusso delle acque. Eventuale terreno vegetale verrà accantonato in opportuni cumuli e riutilizzato per eventuali ripristini.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--	--	---

#### 9.1.4 Misure per la protezione per l'ambiente idrico

Innanzitutto, occorre suddividere l'argomento in base a due tipi di problema: da un lato l'impatto e quindi le conseguenze dell'impianto del cantiere sull'ambiente idrico (fattori d'impatto) legate alla vulnerabilità dell'ambiente, dall'altro i rischi cui l'installazione potrebbe essere sottoposta per cause naturali (fattori naturali di rischio) sottovalutate o non valutate con esattezza.

Al primo gruppo vanno ascritti tutti i rischi di inquinamento delle acque sia superficiali che profonde, a causa di:

- sversamenti accidentali di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, etc.) sui piazzali di lavoro e lungo i percorsi dei mezzi meccanici;
- rilascio di solidi sospesi, oli, bentonite, acqua contaminata da prodotti cementizi derivanti dalle operazioni di lavaggio betoniere e dalle attività di getto, nelle acque sotterranee e superficiali;
- scarichi di acque di scavo nell'ambiente idrico con aumento della torbidità e rischi di inquinamenti, per presenza di polveri, sedimenti e/o contaminanti.

##### 9.1.4.1 Impianti di trattamento delle acque di cantiere

Vista la localizzazione del cantiere, si indica l'opportunità di dotare i cantieri di idonei impianti di gestione delle acque prima della loro immissione nella rete idrica superficiale. Le acque di cantiere (reflue o di lavorazione) saranno convogliate in apposite vasche, o dispositivi di trattamento, raccolte e smaltite secondo la normativa vigente. Sarà cura del produttore dei rifiuti liquidi individuare il corretto codice CER e classificarne la pericolosità e il destino, secondo normativa vigente mediante analisi chimiche. A livello indicativo, qualora prodotti in cantiere, si indicano i seguenti codici CER dei principali rifiuti liquidi generalmente prodotti in cantieri simili:

- Acque lavaggio betoniere e lavaggio mezzi d'opera uscita : CER 16 10 01\* oppure 16 10 02
- Rifiuti contenenti oli CER 16 07 08\* .

In linea generale nelle aree di cantiere gli interventi di mitigazione principali saranno dunque riconducibili ad una corretta e sostenibile gestione delle acque di lavaggio al fine di scongiurare possibili dispersioni di fluidi inquinanti e alla realizzazione di idonee tombature e/o fossi di guardia che consentano di mantenere inalterate le condizioni di deflusso dei locali impluvi intercettati.

L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere, per l'approvvigionamento del calcestruzzo, possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere preventivamente effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- occorrerà usare in generale particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; si dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

L'area di cantiere sarà provvista di bagni chimici con apposti vasche di stoccaggio delle acque reflue che saranno smaltite con cadenza prefissata da ditte specializzate.

#### 9.1.5 Misure per la protezione del clima acustico

Le valutazioni acustiche di dettaglio saranno svolte nelle fasi di progettazione definitiva in sede di valutazione di impatto ambientale.

In caso di puntuali criticità ai fini dell'abbattimento del rumore generato da eventuali gruppi elettrogeni / impianti verranno adottate tutte le misure di mitigazione a protezione, quali per esempio barriere fonoassorbenti mobili, parziali interramenti o realizzazione di dune. Potranno essere eventualmente richieste agli Enti competenti le opportune autorizzazioni temporanee in deroga previste per i cantieri.



#### 9.1.6 Misure per la protezione della viabilità

In relazione agli effetti indotti dal cantiere sulla rete viaria, per la gestione del traffico nei vari tratti viari di accesso potranno essere previste:

- una continua pulizia della sede stradale;
- la presenza, presso entrambi i sensi di marcia della strada ed a distanza idonea dall'accesso al cantiere, di cartelli indicanti pericolo ed un appropriato limite di velocità;
- l'installazione di eventuali impianti semaforici o di altri sistemi di tutela del traffico locale;

Particolare attenzione sarà posta nella disposizione e nell'aggiornamento della segnaletica provvisoria di cantiere e nelle aree limitrofe, in particolare nelle piste, per segnalare eventuali deviazioni, in funzione delle necessità del cantiere.

Saranno evitate la movimentazione dei mezzi pesanti nei periodi e nelle fasce orarie critiche (ore mattutine, mezzogiorno e serali).

##### 9.1.6.1 L'accessibilità alle aree

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Durante le fasi di lavorazione verranno garantiti eventuali percorsi alternativi per l'accesso alle aree portuali eventualmente interferenti.

#### 9.1.7 Misure per l'approvvigionamento energetico

Le principali richieste di energia elettrica sono riconducibili all'attività cantieristica in senso stretto, ai consumi derivanti dagli edifici (uffici, spogliatoi, officine, laboratori), al funzionamento degli eventuali impianti.

L'impianto elettrico di cantiere e tutte le apparecchiature saranno dimensionate, costruite, installate e manutentate nel rispetto della normativa vigente. Non sono previste specifiche misure di mitigazione in relazione a tale tematica. Sarà valutata in fase esecutiva l'eventuale installazione di impianti fotovoltaici e di solare termico di cantiere al fine di soddisfare, in parte, il fabbisogno energetico di cantiere.

#### 9.1.8 Misure per l'approvvigionamento idrico

Il cantiere non prevede l'installazione di pozzi per usi interni; la risorsa idrica verrà fornita dall'acquedotto tramite cisterne o serbatoi di accumulo riempite con autobotti. Il punto di prelievo sarà definito e concordato con gli enti competenti dalla stazione appaltante.

Qualora fattibile è auspicabile prevedere nelle aree di cantiere un riutilizzo delle acque meteoriche; ove necessario le aree di cantiere saranno dotate di idonei impianti di trattamento delle acque con scarichi autorizzati.

#### 9.1.9 Misure per la gestione dei rifiuti

Per la gestione dei rifiuti prodotti le aree di cantiere saranno dotate di idonee piazzole attrezzate per il deposito e la separazione dei rifiuti prodotti, al fine di un corretto conferimento a smaltimento e/o recupero autorizzato.

Le aree destinate a deposito di rifiuti non devono essere poste in vicinanza dei baraccamenti di cantiere e devono essere adeguatamente cintate e protette, in funzione della tipologia dei rifiuti, in modo da evitare emissione di polveri od odori.

## 9.2 Misure di compensazione ambientale

Le misure di mitigazione e compensazione ambientale attualmente previste dal progetto per quanto riguarda la fase di esercizio sono descritte nei successivi paragrafi e consistono nella realizzazione dei seguenti interventi:

- Ripascimento sommerso di Marina di Pisa
- Sabbiodotto del Calambrone
- Reimpianto di praterie di Posidonia

#### 9.2.1 Ripascimento sommerso di Marina di Pisa

La natura dei sedimenti interessati dal dragaggio è varia (limo, sabbia, ghiaia fine) e si assume che una buona parte di essi possa risultare idonea per il **ripascimento della spiaggia sommersa**. In realtà, proprio quest'ultima opzione risulta di maggiore interesse per la ricostruzione del lobo Sud

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

della cuspidale deltizia sommersa del fiume Arno; tale elemento morfologico risulta infatti in fortissima erosione negli ultimi decenni e, come conseguenza, si sono verificati i fenomeni erosivi di Marina di Pisa e delle spiagge a Sud, verso Tirrenia. Il fenomeno verso Sud è progressivamente meno marcato, ma comunque in evoluzione.

Il ripascimento della spiaggia sommersa sarebbe simile al “zandmotor” realizzato per alimentare le spiagge olandesi con un meccanismo simile a quello delle foci fluviali; nel caso di foce Arno, tuttavia, non si tratta di un meccanismo totalmente artificiale, quanto della riattivazione di un processo naturale inibito dagli interventi antropici sull’asta fluviale (dighe, briglie, arginature) e, localmente, dalla realizzazione dello scolmatore, che diverge parte delle torbide verso Livorno, modificando di fatto il regime di torbidità e sedimentazione alla foce dell’Arno e di fronte a Livorno.

Il sito da ripascere è naturalmente caratterizzato dalla presenza di elevata torbidità (Figura 9.4), sia in relazione alla risospensione del materiale di spiaggia operata dal moto ondoso che agli apporti fluviali di sedimenti in gran parte pelitici (come conseguenza della regimazione del fiume, che inibisce la mobilità di quelli sabbiosi).

L’apporto di materiale prevalentemente sabbioso, pur se con frazioni pelitiche talora rilevanti, attiva un processo del tutto analogo a quello caratteristico della foce fluviale; il materiale di apporto, infatti, andrà a ridurre le profondità dei fondali nelle aree precedentemente interessate dalla cuspidale fociva sommersa (oggi demolita) e, nello strato superficiale, verrà classato e redistribuito dall’azione del moto ondoso, ripascendo le spiagge e riattivando il processo naturale del trasporto solido litoraneo verso le spiagge più a Sud e, in misura minore, di quelle a Nord.

La natura delle biocenosi presenti (Figura 115) testimonia infatti come i fondali siano caratterizzati da sabbie fini in prossimità della riva, dove per classazione idrodinamica sedimentano i materiali più grossolani, mentre al largo della fascia attiva si verifica la presenza pressoché ubiquitaria di fanghi costieri di origine terrigena.

Le immagini riportate alla pagina seguente (Figura 9.4) rappresentano i plume superficiali della piena del febbraio 2019: sono ben evidenti i contributi dell’Arno e dello Scolmatore, che interessano una vasta area di fronte alle foci. Va comunque evidenziato che la fotografia documenta solo l’espansione del plume di sedimenti contenuto nella lente superficiale di acqua dolce e che la dinamica di redistribuzione dell’apporto solido è più complessa e differenziata.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233\_PP-G-001\_0.docx

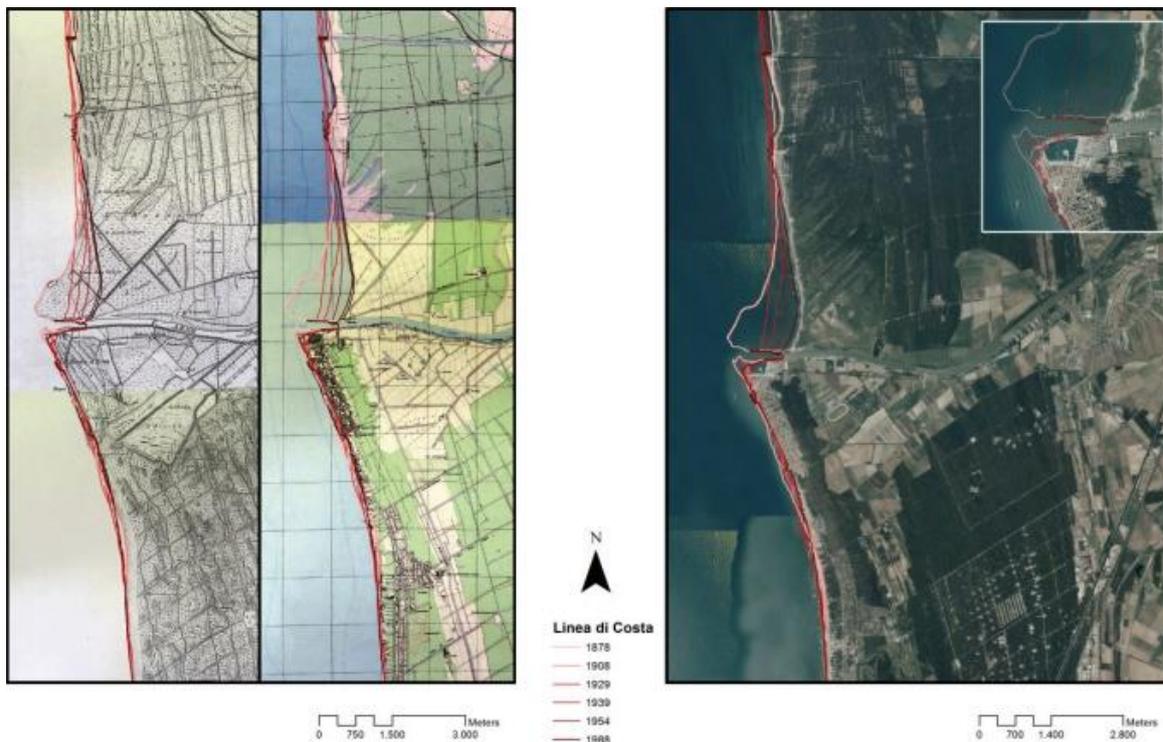


Figura 189: Variazione della linea di riva fra 1878 e 1988 su base IGM (a sinistra) e ortofoto 2013 (a destra) [Macchia P., 2015]



Figura 190: Ripascimento strutturale noto come "zandmotor" (Ter Heijde, Olanda)

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx

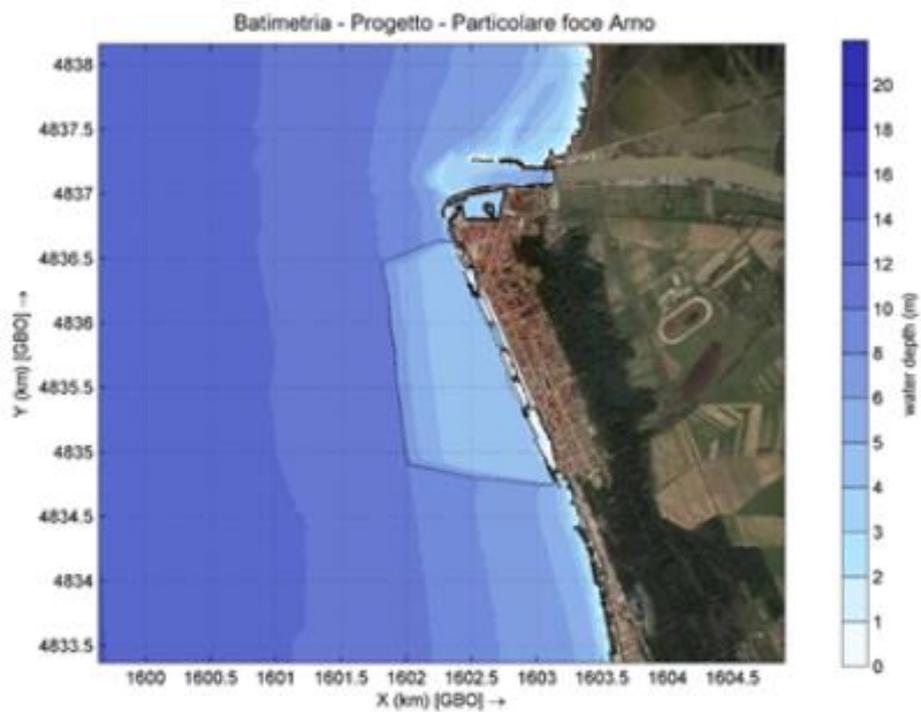


Figura 191: Aree interessate dal ripascimento sommerso

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Il ripascimento della spiaggia sommersa verrà realizzato con i sedimenti prevalentemente **sabbiosi di classe "A"**. Qualora il contenuto pelitico risultasse inferiore al 10% sarà valutata anche la possibilità di utilizzarli per il ripascimento della spiaggia emersa, valutando quindi, se del caso, anche la compatibilità granulometrica, colorimetrica e l'assenza di contaminazione microbiologica.

Nella successiva Figura 193 è riportato il risultato di una simulazione della diffusione del plume di sedimenti sabbiosi in sospensione in occasione di una piena del fiume Arno (tale da attivare anche lo Scolmatore con una portata dell'ordine dei 400 m<sup>3</sup>/s) concomitante con una mareggiata di Ponente. Come si osserva, la sospensione si distribuisce lungo tutto il litorale dalla foce dell'Arno a quella dello Scolmatore.

**I sedimenti dragati verranno portati a ripascimento della spiaggia sommersa tra la foce dell'Arno e Tirrenia, e scaricati direttamente sul fondale utilizzando split barge o motopontoni a fondo apribile.** Lo scarico del materiale avverrà indicativamente tra la batimetrica -10.0 e -5.0 m s.m.m., all'interno di aree che, dopo l'intervento, torneranno a far parte della fascia attiva (con profondità medie comprese tra -7.0 e -4.0 m s.m.m.) riattivando il trasporto solido litoraneo. **L'intervento sarà oggetto di specifiche analisi su modello matematico, sia per quanto riguarda la produzione di torbidità e la dispersione di sedimenti in fase di costruzione che per quanto riguarda la dispersione della pelite** (richiesta specifica della normativa regionale Toscana). Una volta completato il versamento, i mezzi navali impiegati torneranno alle aree di dragaggio per completare il carico successivo.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 9.4 - Immagini satellitari ESA Sentinel-2 raccolte il 3 febbraio (a sinistra) e il 6 febbraio 2019 (a destra).  
La risoluzione è di 10 m e sono state evidenziate la batimetria -10 m s.m.m. e l'areale della Posidonia

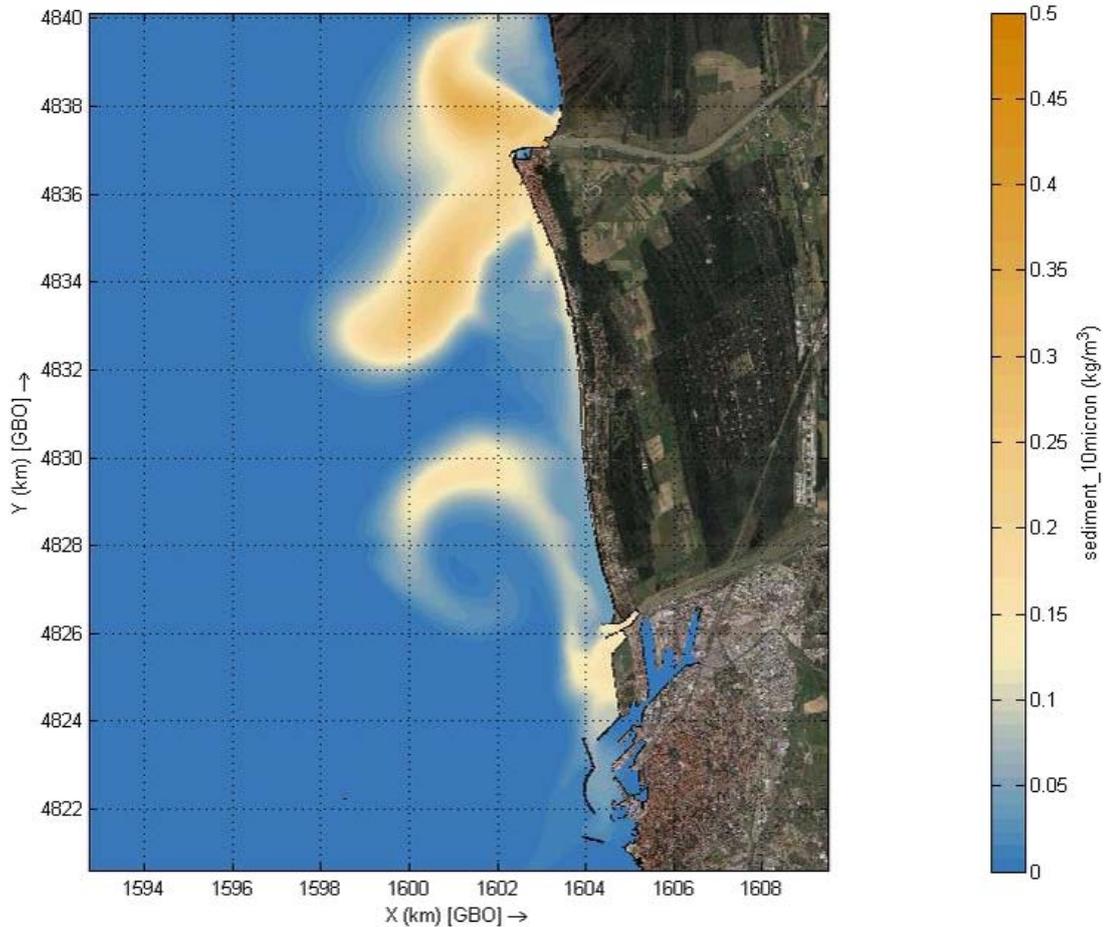


Figura 193 – Concentrazione dei sedimenti sabbiosi (sabbie fini) in sospensione durante una piena dell'Arno ( $T_R \sim 10$  anni) in concomitanza con una mareggiata di Ponente

### 9.2.2 Sabbiodotto del Calambrone

Il **sabbiodotto** prevede la realizzazione di una **tubazione interrata** che collega l'armatura di foce dello Scolmatore al limite meridionale dell'abitato di Tirrenia, coprendo una distanza di circa 3.5 km (Figura 194). Si tratta di una installazione fissa, che, nelle fasi di esercizio, verrà collegata alla tubazione di mandata di una draga aspirante refluyente di medie dimensioni che opererà entro una distanza dell'ordine di 500 m dal punto di collegamento al sabbiodotto; questa distanza permetterà di utilizzare come cave di prestito, previa caratterizzazione in conformità alle norme in vigore, sia i depositi in foce che quelli della barra di foce esterna.

La tubazione avrà indicativamente un diametro interno di 400 mm e sarà realizzata in HDPE (PE100 PN10). Tale materiale assicura il migliore compromesso in termini di perdite di carico, resistenza all'usura, facilità di lavorazione, flessibilità, resistenza alla corrosione e costo.

Installazioni simili sono già state realizzate, anche su progettazione degli scriventi (Figura 195), e permettono di accelerare la realizzazione degli interventi e minimizzare l'impatto dei lavori sulle spiagge interessate dal passaggio della tubazione.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

La condotta sarà dotata di un punto di allacciamento alla tubazione di mandata collegata alla draga; vi saranno poi due punti di scarico della miscela, ubicati lungo il tracciato del sabbiodotto per poter refluire nelle aree che dimostreranno le maggiori criticità.

La tubazione verrà interrata in modo da garantire che la generatrice superiore si trovi a profondità di circa 1.5 m rispetto al piano campagna; il tracciato si collocherà tra la linea di riva e le prime infrastrutture fisse, in modo da evitare interferenze con queste ultime e minimizzare il rischio di scalzamento del tubo stesso.



Figura 194 – Tracciato del sabbiodotto con punto di collegamento alla draga (rosso) e punti di scarico (giallo)



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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 195 – Sabbiodotto di Bibione in esercizio (HS marine, 2019)

### 9.2.3 Reimpianto di praterie di Posidonia

La *Posidonia oceanica* (L.) Delile è una fanerogama endemica del mar Mediterraneo, in quanto si trova soltanto lungo le coste di questo bacino.

Gli ecosistemi a *Posidonia oceanica* svolgono inoltre un ruolo fondamentale in processi ecologici e sedimentologici, dunque la protezione e la gestione delle praterie sono considerate di primaria importanza. Infatti, la *P. oceanica* rappresenta la specie chiave dell'intero ecosistema costiero mediterraneo per la sua ampia distribuzione lungo le coste, per l'importanza della sua produzione primaria, per la ricchezza della flora e fauna associata, nonché per il ruolo che ha nel determinare l'equilibrio geomorfologico del litorale.

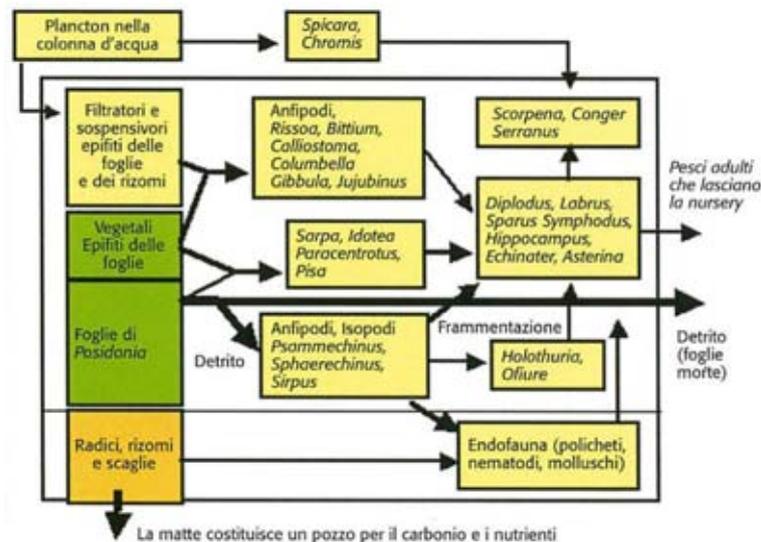


Figura 196: relazioni trofiche e livelli funzionali nell'ecosistema di *Posidonia oceanica*. Da Boudouresque et al. (1994 b), modificato.

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

Livello progettazione:  
 Progetto preliminare

Elaborato:  
 DOCUMENTI PER SCOPING  
 1233\_PP-G-001\_0.docx

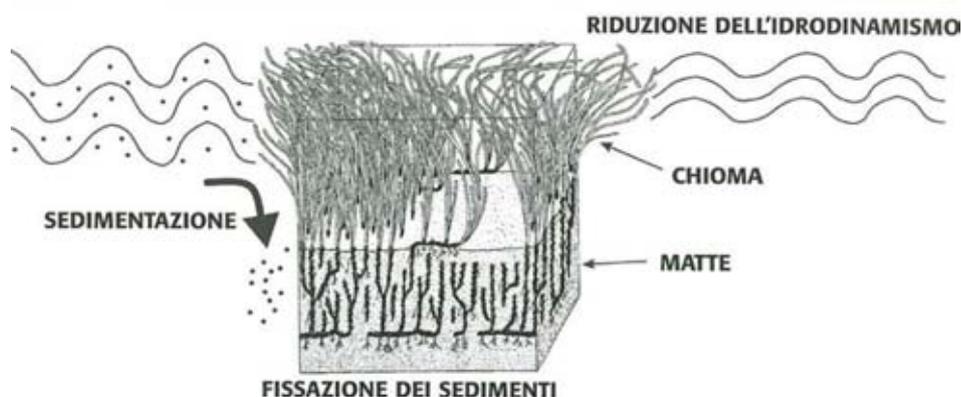


Figura 197: intrappolamento del sedimento e riduzione dell'idrodinamismo in una prateria di Posidonia Oceanica. Da Boudouresque et al.

Infatti essa rappresenta uno degli ecosistemi marini più produttivi del Mediterraneo in quanto riesce a immagazzinare grande quantità di energia che viene trasferita nei vari livelli della catena trofica. La prateria produce anche grande quantità di ossigeno e di materia organica mediante la fotosintesi, offrendo riparo e nutrimento a molte specie marine.

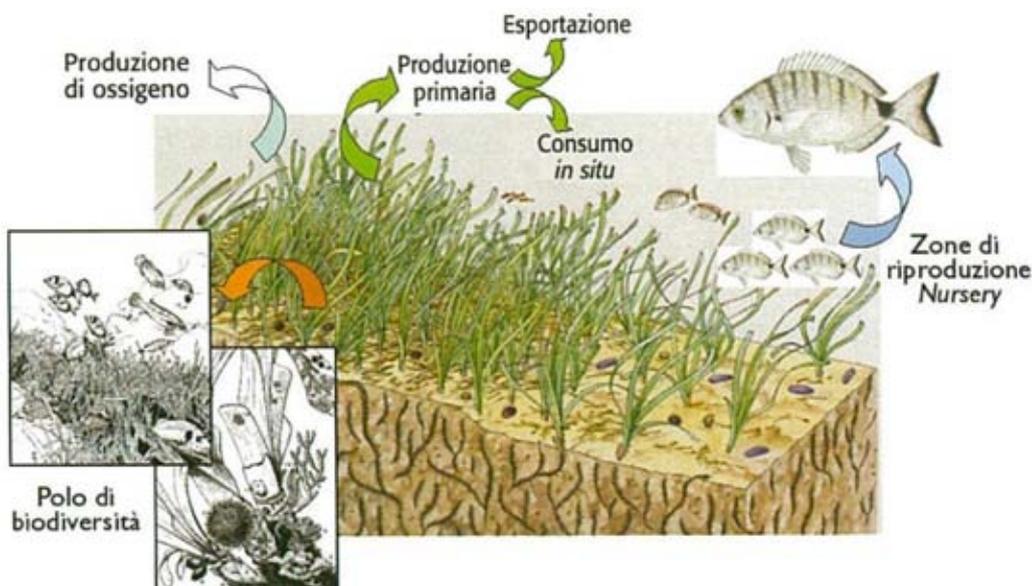


Figura 198: ruolo ecologico della prateria di Posidonia Oceanica. Da Harmelin (1993) e M.A. Mateo (inedito)

I trapianti di fanerogame marine hanno trovato oramai ampie applicazioni in molti interventi di naturalizzazione o di recupero ambientale. Le fanerogame infatti svolgono un'importante funzione nel consolidamento e nella stabilizzazione del fondale, nell'innescare dei processi di arricchimento organico nella matrice sedimentaria e nell'incremento della biodiversità grazie al ruolo di nutrimento e protezione che offrono con le loro radici, rizomi e foglie.

Le metodiche applicate in questi trapianti sono consistite nell'innesto nei substrati recettori di zolle composte di ciuffi e sedimento originario oppure di gruppi di rizomi con i relativi ciuffi. Solo recentemente sono stati sperimentati, sempre su quote batimetriche limitate, metodi meccanizzati allo scopo di ridurre i costi del personale, velocizzare i reimpianti e quindi ampliare le aree di intervento (Palling et al., 2001a,b; Fishman et al., 2004).

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

Da lungo tempo esiste già, a livello mondiale, una certa esperienza di trapianto di fanerogame marine, operazione intesa ad ottenere:

- a. la riforestazione di spazi subacquei, a fini genericamente ecologici e di mera copertura vegetale dei piani sedimentari;
- b. l'arricchimento della fauna bentonica stanziale o vagile, favorita o legata alla presenza e al ruolo delle praterie sommerse;
- c. la stabilizzazione fisica dei piani sedimentari soggetti ad erosione e/o a sollevamento di depositi fini.

Per quanto riguarda le tecniche di trapianti di fanerogame marine, le esperienze condotte da varie equipe di ricercatori si sono fondamentalmente concentrate su due tipologie, quelle *manuali* e quelle *meccanizzate* che possono essere portate a termine utilizzando zolle o singoli ciuffi. Per le metodiche manuali esiste oramai una ampia bibliografia e, a seconda della specie che si intende adottare, si può ottenere un maggiore o minore successo. Per le limitate dimensioni della zolla e l'impiego di operatori in immersione le metodiche manuali permettono però interventi di ripristino di limitate estensioni (alcuni ettari) mentre appaiono più indicate in aree critiche per l'impiego di metodiche meccanizzate.



Figura 199: Fase di prelievo di zolla con tecnica manuale

Solo nell'ultimo decennio, sono stati predisposti appositi sistemi meccanizzati di vario tipo che permettono di eseguire trapianti di zolle di significative dimensioni (0,25-1 mq e 0,3-0,5 m in spessore). Se da un lato queste metodiche permettono interventi di ripristino su superfici ampie e un minore disturbo per le zolle, dall'altro però richiedono una accurata messa a punto di mezzi servoassistiti e imbarcazioni e un significativo sforzo economico (Paling et al. 2001a, 2001b; Fishman et al. 2004).

La scelta della metodica più opportuna è strettamente connessa alla tipologia delle rizofite che si devono trapiantare e alle caratteristiche del sito (mare, laguna, profondità, tipologia dei sedimenti, correnti, ecc.).

Le tecniche utilizzate per gli interventi di forestazione consistono nell'inserimento di zolle vegetate, da prelevarsi da un sito "donatore" o il reimpianto a talee, grazie al prelievo delle stesse sempre a partire da un sito donatore e al loro successivo impianto. Nel complesso, la tecnica più efficiente di trapianto è

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale
---

<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare
---

<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
--

risultata quella delle **zolle vegetate**, che consente di inserire nel sito ospite del materiale con la propria rizosfera intatta e un nucleo di sedimento autoctono che riduce i fenomeni di stress post-trapianto.

La necessità di protezione delle zolle iniziali di nuovo impianto, che può risultare indispensabile soprattutto in siti critici (per idrodinamismo, traffico, ecc.) viene assicurata mediante l'utilizzo di sacchi in iuta o altro materiale degradabile o reti protettive da stendere al di sopra del piano sedimentario, a trapianto concluso.

Le operazioni di trapianto prevedono una fase di preparazione delle parcelle riceventi e di inserimento delle zolle vegetate. Le operazioni vengono effettuate manualmente, con una tecnica di limitato impatto nei confronti del fondale. Questa tecnica consente di operare limitando sempre l'esposizione delle zolle all'aria a pochissimo tempo (poche ore). I quantitativi previsti si riferiscono al totale delle zolle che vengono generalmente reimpiantate, solitamente in numero di alcune decine per ogni parcella, alla distanza di circa 1 metro tra zolla e zolla. La realizzazione di parcelle a grandi zolle (di circa 1 m<sup>2</sup>) è stata realizzata mediante l'applicazione della metodica di prelievo e di reimpianto mediante utilizzo di pala meccanica da pontone attrezzato, in grado di movimentare nell'unità di tempo notevoli superfici vegetate.

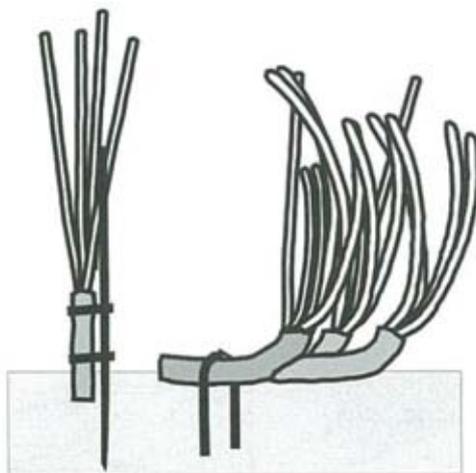


Figura 200: talea ortotropa (a sx, fissata a un tutore) e plagiotropa (a dx, tre fasci di foglie fissati da un chiodo a U) di Posidonia Oceanica. Tecnica dell'Università di Nizza- Sophia Antipolis ®. Da Boudouresque (2001)

La stagione migliore per il trapianto della Posidonia Oceanica, per garantire la sopravvivenza e la crescita delle talee, è la primavera per le talee plagiotrope (rizomi orizzontali), con un tasso medio di sopravvivenza del 92% (dopo 3 anni), e l'autunno per le talee inizialmente ortotrope (rizomi verticali), il cui tasso è del 45%. Le talee plagiotrope danno risultati migliori (74-76% di sopravvivenza in media) rispetto alle ortotrope e la loro crescita è più rapida. Per le talee ortotrope la lunghezza ottimale del rizoma è di 10-15 cm. Le talee prelevate in profondità danno risultati migliori rispetto a quelle provenienti da praterie superficiali.

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

Livello progettazione:  
Progetto preliminare

Elaborato:  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx



Figura 201: Fase di prelievo di grandi zolle mediante mezzi meccanici, con benna tradizionale (a sinistra) e con benna idraulica (a destra) recentemente messa a punto che permette di realizzare lo scavo per alloggiamento delle zolle contestualmente alla posa.

Nelle fasi successive di progettazione sarà condotta una attività preliminare per definire l'esatta localizzazione delle parcelle di espianto e di reimpianto al fine di tenere conto delle condizioni morfologiche, sedimentologiche, idrodinamiche dell'area.

Esperienze analoghe hanno previsto il trapianto di 1000 zolle di circa 1.6 m<sup>2</sup> mediante impiego di appositi mezzi idraulici, successivamente disposte a scacchiera realizzando una parcella rifeestata della superficie di circa quattro volte rispetto a quella netta di espianto.

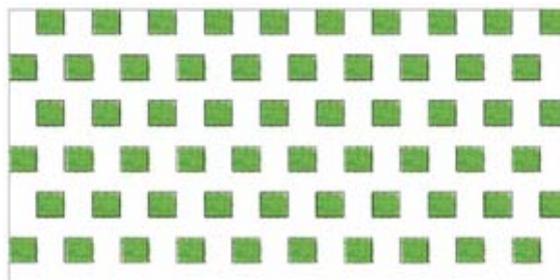


Figura 202: Schema a scacchiera di disposizione delle zolle nella parcella di trapianto

Dall'esperienze condotte è emerso che tale disposizione permette di ottenere una superficie finale di reimpianto con un grado di copertura di circa il 40% nell'arco di una stagione estiva; questa stessa superficie, attraverso la crescita dei rizomi negli spazi interzolla privi di fanerogame, potrà raggiungere un grado di copertura del 70-80% nel secondo anno.

Il prelievo ed il reimpianto potranno essere condotti da un pontone, caratterizzato da movimentazione autonoma e munito di braccio idraulico con all'estremità un'apposita benna in grado di prelevare zolle di circa 1,6 m<sup>2</sup>. La benna sarà dotata di un sistema che permette di scaricare l'acqua nella fase di prelievo evitando un eccesso di ristagno che danneggia le zolle e di una lama nella parte inferiore che permette di scavare un alloggiamento nel fondale di circa 50 cm necessario per la posa delle zolle con una corretta livellazione rispetto al piano sedimentario circostante.

L'attività sarà svolta in presenza di tecnici esperti che forniscano assistenza durante le fasi operative di prelievo e di inserimento delle zolle e il supporto scientifico al fine di garantire il corretto inserimento nei siti di reimpianto.

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

**Livello progettazione:**  
Progetto preliminare

**Elaborato:**  
DOCUMENTI PER SCOPING  
  
1233\_PP-G-001\_0.docx

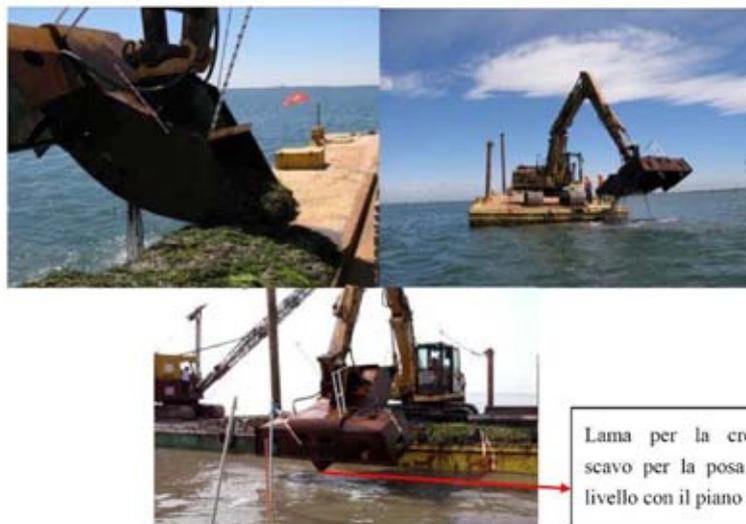


Figura 203: Benna idraulica appositamente realizzata per il prelievo di grandi zolle

Le zolle prelevate dovranno essere disposte sul pontone in modo da assicurare un'ottimale conservazione durante il trasporto e un agevole riposizionamento nella benna durante le fasi impianto. Per un corretto mantenimento delle zolle durante il trasporto e sino al momento dell'effettivo trapianto sarà necessario bagnarle ripetutamente per evitare il disseccamento a causa del sole.

Al fine di verificare la formazione della prateria sarà opportuno prevedere un monitoraggio dei principali parametri fenologici per i primi anni.

## 10 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

La **proposta di piano di monitoraggio** è stata redatta in conformità ai dettami del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., in attuazione all'art.22, comma 3, lett.e) 28, e ha come finalità principale il monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalle opere in progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio. Il Piano descrive le misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente nonché le attività di autocontrollo e di controllo programmato che richiedono l'intervento dell'ente responsabile degli accertamenti.

La proposta di PMA è stata elaborata secondo le indicazioni degli **Allegati tecnici del DM 173/2016** (rif. capitolo 3.3) e delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) [2013 – 2015].

La proposta di PMA è stata inoltre elaborata tenendo in considerazione il Piano di Monitoraggio Ambientale previsto nel corso della procedura di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regolatore Portuale, approvato con parere motivato Determinazione n. 4 del 03/06/2017 dal NURV Regione Toscana.

Il monitoraggio ambientale individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera,

<b>Progetto:</b> Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	<b>Livello progettazione:</b> Progetto preliminare	<b>Elaborato:</b> DOCUMENTI PER SCOPING  1233_PP-G-001_0.docx
---	---	--

- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate,
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.