



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

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

R.T.P.



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

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



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

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



35027 Noventa Padovana (PD)
Via Panà 56/a

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



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

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

PROGETTO

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

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO

C - STUDI AMBIENTALI
Piano di monitoraggio ambientale

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1	30/07/2021	1233_PD-C-002_1	Riscontro Rapporto di Ispezione no. IT20056AR-PDS del 22/06/2021	M. Greggio	T. Tassi
2	31/10/2022	1233_PD-C-002_2	Aggiornamento a seguito della caratterizzazione ambientale	M. Greggio	T. Tassi
3					
4					
5					

ELABORATO N.

C002

DATA: 04/09/2020	SCALA:	FILE: - 1233_PD-C-002_0.doc	J.N. 1233/19
PROGETTO M. Greggio	DISEGNO M. Greggio	VERIFICA C. Galli	APPROVAZIONE T. Tassi

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Indice generale

1	PREMESSA	3
2	ESITI DEL MONITORAGGIO – V.A.S. P.R.P	3
2.1	CONVENZIONE TRA ARPAT E AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR TIRRENO SETTENTRIONALE	4
3	PIANO DI INDAGINI	5
4	STRUTTURA DEL PIANO	5
5	RESPONSABILE DEL MONITORAGGIO	6
6	GESTIONE DEI DATI E SISTEMA INFORMATIVO	6
7	MONITORAGGIO PREVISTO PIANO REGOLATORE DEL PORTO	7
8	PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	10
8.1	AMBIENTE MARINO COSTIERO	11
8.1.1	ACQUE E SEDIMENTI	11
8.1.2	ACQUE DI BALNEAZIONE	14
8.1.3	ACQUE DI SCARICO	15
8.1.4	MONITORAGGIO DURANTE L'ATTIVITÀ DI TRASPORTO DEI SEDIMENTI	15
8.1.5	IMPIEGO DI APPOSITA MODELLISTICA MATEMATICA PER LA PIANIFICAZIONE DEI MONITORAGGI	16
8.2	EMISSIONI IN ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA	16
8.2.1	EMISSIONI IN ATMOSFERA	17
8.2.2	QUALITÀ DELL'ARIA	17
8.3	CLIMA ACUSTICO	19
8.3.1	TIPOLOGIE DI INDAGINI	19
8.3.2	DATI PREGRESSI	20
8.3.3	INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	21
8.4	TRAFFICO STRADALE E NAVALE INDOTTO	24
8.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI E DI MATERIALI UTILIZZATI	25
8.6	DINAMICA COSTIERA	26
8.7	ASPETTI ENERGETICI	28
8.8	RISORSA IDRICA	28
8.9	POSIDONIA	28
8.10	CYSTOSEIRA	32
8.11	AVIFAUNA SVERNANTE E NIDIFICANTE	33

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

8.12	MAMMIFERI E RETTILI MARINI, MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO SOTTOMARINO	35
8.12.1	MONITORAGGIO DEI MAMMIFERI E DEI RETTILI	35
8.12.2	MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	36
8.13	ARCHEOLOGIA SUBACQUEA	38
9	PROGETTO "MONITORAGGIO E PREVISIONE DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E METEO-MARINE DELL'ADSP MTS"	38
10	GESTIONE DELLE ANOMALIE	41
10.1	TORBIDITÀ	42
10.2	ARCHEOLOGIA SUBACQUEA	42
10.3	OSSERVAZIONE VISIVA PER PRESENZA DI MAMMIFERI	42
10.4	MONITORAGGIO ACUSTICO SOTTOMARINO	42
10.5	ACQUE DI SCARICO	43
10.6	RUMORE ED ATMOSFERA	43
11	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	44

Indice delle figure

Figura 1: ubicazioni delle stazioni di monitoraggio (rif. documento Piano di Monitoraggio ISPRA Giugno 2019)	13
Figura 2: Postazioni di misura individuate dalla precedente convenzione AdSP- ARPAT 2017	18
Figura 3: stazioni di monitoraggio del clima acustico (punti di misura Convenzione AdSP- ARPAT 2017)	21
Figura 4: punto di monitoraggio – ingresso cantiere principale (da definire con dettaglio in sede di progettazione esecutiva).....	22
Figura 5: punto di monitoraggio – cantiere Biscottino (da definire con dettaglio in sede di progettazione esecutiva)	23
Figura 6: punti di monitoraggi – cantiere Sabbiodotto (da definire con dettaglio in sede di progettazione esecutiva)	24
Figura 7: estratto cartografico del rilievo batimetrico singlebeam eseguito sul tratto di riva a nord del Porto di Livorno	27
Figura 8: Stazioni di campionamento acustico sottomarino.....	38

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

1 PREMESSA

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.

L'oggetto del presente PMA sono le **OPERE MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI NELLA NUOVA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA PIATTAFORMA EUROPA**.

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 inoltre elaborata tenendo conto delle 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.), predisposte da ISPRA, MATTM e MIBACT [2013 – 2015].

La seguente 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 03/06/2014 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,
- 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.

Il monitoraggio ambientale per la caratterizzazione dello *stato di bianco* sarà attivato prima dell'inizio dei lavori; allo stato attuale non è possibile definire con dettaglio un cronoprogramma delle attività in quanto il progetto esecutivo verrà redatto dall'Appaltatore che detaglierà il Piano di Monitoraggio ottemperando alle eventuali prescrizioni emerse dalla presente procedura di VIA.

2 ESITI DEL MONITORAGGIO – V.A.S. P.R.P

A seguito dell'espressione del parere motivato Determinazione n. 4 del 03/06/2014 dal NURV Regione Toscana della procedura VAS per il PRP, l'AdSP MTS ha attivato una serie di monitoraggi ambientali che costituiranno base di partenza per la definizione delle condizioni di bianco.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

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

La Regione Toscana - ARPAT 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, della durata quadriennale.

Le attività previste dall'Accordo riguardano:

1. Monitoraggio Acustico

- effettuazione di campagne di misura prolungate di rumore accompagnate da rilevamento del traffico veicolare;
- effettuazione di misure brevi in corrispondenza delle campagne prolungate e/o al fine di caratterizzare meglio l'area di interesse e/o al fine della taratura del modello previsionale utilizzato e/o al fine di verificare i risultati delle simulazioni;
- redazione delle relazioni relative ai monitoraggi effettuati entro un mese dallo svolgimento di ogni singola campagna.

2. Monitoraggio qualità dell'aria

- acquisizione dati e verifica degli stati acquisiti;
- verifica delle tarature e delle eventuali derivate giornaliere e del periodo;
- verifica degli andamenti delle concentrazioni degli inquinanti mediante analisi comparativa per parametro, per laboratorio mobile, e sulla base dei dati storici;
- verifica di attendibilità dei dati secondo le modalità riportate nel documento di processo riguardante il monitoraggio della qualità dell'aria, loro validazione definitiva ed archiviazione;
- verifica sulla corretta esecuzione dell'attività di manutenzione e taratura effettuate alla strumentazione in dotazione al laboratorio mobile dalla ditta esterna specializzata, individuata dall'A.R.P.A.T.;
- attuazione dell'attività necessaria a garantire il controllo e l'assicurazione di qualità dei dati prodotti dai laboratori mobili;
- esecuzione delle elaborazioni di dati;
- generazione del bollettino giornaliero dei dati registrati e pubblicazione nel sito web dell'A.R.P.A.T.;
- calcolo degli indicatori di qualità dell'aria su base annuale per le verifiche di conformità;
- redazione delle relazioni relative ai monitoraggi effettuati entro tre mesi dallo svolgimento di ogni singola campagna con pubblicazione dei dati rilevati e della relazione prodotta sul sito dell'A.R.P.A.T. dopo l'invio all'A.d.S.P..

3. Assistenza tecnica all'Autorità di Sistema Portuale

- necessario supporto di competenze specialistiche assicurando, per quanto di competenza, assistenza nei rapporti con i soggetti e gli Enti incaricati dall'A.d.S.P. di predisporre gli studi ambientali comunque connessi alle opere inserite nel Piano Regolatore Portuale
- annualmente verrà definito dall'A.R.P.A.T. - Settore Agenti fisici AVL (ARPAT SAF AVL), in concertazione con l'A.d.S.P., un programma di effettuazione delle campagne di monitoraggio e delle misure brevi;
- le date di monitoraggio e le due postazioni di collocazione del mezzo mobile saranno concordate tra l'A.R.P.A.T. - Settore CRTQA e l'A.d.S.P.;

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- la movimentazione del veicolo adibito a centralina mobile avverrà a cura del personale dell'A.R.P.A.T.;
- l'ubicazione delle postazioni di monitoraggio e, di conseguenza, degli allacci dovrà essere effettuata in accordo con l'A.R.P.A.T. – CRTQA;
- l'A.d.S.P. dovrà garantire l'accesso in sicurezza all'area portuale agli operatori e alla strumentazione dell'A.R.P.A.T. assicurando eventuale accompagnamento nelle aree critiche oggetto di lavorazioni.
- Inoltre l'A.R.P.A.T. metterà a disposizione dell'A.d.S.P. le Banche dati e gli inventari disponibili, assicurando, qualora richiesto, semplici elaborazioni ed interpretazioni.

I risultati del monitoraggio per la componente Aria e Acustica sono riportati nel quadro ambientale a cui si rimanda per dettagli.

Si evidenzia inoltre che è disponibile un **database completo del traffico dei mezzi pesanti** ai varchi doganali, in gestione ad AdSP-MTS che in tale sede non viene riportato per ovvie motivazioni di mole di dati; il suddetto database verrà utilizzato per definire lo stato di bianco al momento del monitoraggio fase ante operam, qualora fosse necessario. Infatti, il progetto definitivo non prevede nessuna interferenza nei varchi doganali tra il traffico di cantiere e il traffico generato/attratto da Porto.

3 PIANO DI INDAGINI

Al fine di ottemperare in maniera esaustiva alle indicazioni emerse in fase di scoping è stato eseguito un piano di indagini integrativo, finalizzato anche alla caratterizzazione dei sedimenti ex DPR 173/2016.

IL Piano "ESECUZIONE DI INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE FINALIZZATE ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE MARITTIME DI DIFESA I DEI DRAGAGGI PREVISTI NELLA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA PIATTAFORMA EUROPA" è stato concluso nel 2022.

Gli esiti delle suddette indagini fanno parte dei documenti di SIA e costituiscono, ove pertinenti, dati ambientali caratteristici dello stato di bianco.

4 STRUTTURA DEL PIANO

L'area oggetto del monitoraggio ambientale è definita come l'ambito di cantiere (parte a terra e a mare), ove verranno eseguite le operazioni per la realizzazione delle opere, e le aree esterne ove saranno potenzialmente prevedibili gli effetti diretti ed indiretti degli impatti.

Per monitoraggio si intende l'insieme di controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri (biologici, fisici e chimici) che caratterizzano le componenti ambientali impattate dall'esercizio delle opere.

Il monitoraggio dei parametri di interesse sarà articolato in 3 fasi:

- *Ante Operam*: eseguito prima dell'inizio dei lavori, definisce lo stato di bianco ambientale.
- *Corso Opera*: è effettuato per tutta la durata dei lavori. I dati prodotti verranno confrontati con i dati della fase Ante Operam al fine di evidenziare criticità del cantiere o anomalie durante le fasi di cantiere;
- *Post Operam*: è effettuato dopo la conclusione degli interventi al fine di valutare gli effetti delle attività realizzate.

Allo scopo di garantire l'accesso ai risultati delle campagne di monitoraggio, i dati ottenuti dai controlli effettuati verranno riportati in opportuni database, gestiti dall'Autorità Portuale e dagli Enti preposti.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Tali informazioni andranno ad integrare quelle relative alle altre attività di monitoraggio attualmente in corso presso l'area portuale.

5 RESPONSABILE DEL MONITORAGGIO

Per l'attuazione del Piano di monitoraggio deve essere individuato un Responsabile Ambientale, il cui compito è quello di coordinare e gestire tutte le attività inerenti al monitoraggio, avvalendosi eventualmente di specialisti, ognuno dei quali sarà competente per una determinata componente ambientale. Inoltre, il Responsabile Ambientale dovrà interfacciarsi e coordinarsi con la figura della Direzione Lavori e con il Responsabile di progetto della Stazione Appaltante.

Tra i compiti del Responsabile Ambientale, oltre a quelli sopra menzionati, rientrano:

- il coordinamento tecnico-operativo delle attività relative al monitoraggio delle diverse componenti previste nel piano;
- il coordinamento con la Direzione Lavori
- il rispetto del programma temporale delle attività previste nel piano di monitoraggio;
- l'attività di interfaccia con Enti e Autorità coinvolte;
- la verifica della conformità della documentazione tecnica risultante dal monitoraggio con quanto previsto nel piano di monitoraggio stesso;
- la comunicazione all'Autorità competente ed all'Ente di controllo dell'avvio delle misurazioni con almeno 15 giorni di preavviso laddove necessario;
- la predisposizione e trasmissione della documentazione destinata all'Ente di controllo (report periodici ed annuali);
- la comunicazione tempestiva all'Autorità Competente ed all'Ente di controllo di eventuali anomalie riscontrate durante l'attività di monitoraggio;
- la definizione, in caso di necessità, di opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio, da porre in atto previa comunicazione e validazione dell'Ente di controllo;
- l'interpretazione dei risultati delle campagne di misura ed effettuare le necessarie elaborazioni per la predisposizione dei report periodici.

6 GESTIONE DEI DATI E SISTEMA INFORMATIVO

Le informazioni che si acquisiscono nelle diverse fasi di sviluppo del piano di monitoraggio ambientale consistono essenzialmente in:

- dati e valori registrati dalle apparecchiature di misura;
- risultati delle analisi eseguite su campioni delle varie matrici ambientali in monitoraggio.

Al fine di garantire una corretta archiviazione di tali dati sarà opportuno avvalersi di un Sistema Informativo (in seguito SI) che li gestisca e che consenta di effettuare interrogazioni, selezioni e download delle informazioni di interesse in formato tabellare, gestibile tramite strumenti standard (foglio elettronico o data base).

In accordo con la Stazione Appaltante e gli Enti preposti, il Sistema Informativo potrà essere accessibile via web, solo dopo login ed eventualmente opportune elaborazioni potranno essere rese disponibili anche al pubblico.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Sarà compito del Responsabile del Monitoraggio coordinarsi con gli Enti Competenti (in particolare con Ministero dell'Ambiente, ISPRA, Regione Toscana, ARPAT, Provincia di Livorno, Comune di Livorno, ecc al fine di acquisire tutti i dati ambientali necessari all'attività.

Tutti i dati di monitoraggio dovranno contenere le seguenti informazioni minime:

- ora, data e zona di intervento
- esatta individuazione del punto di rilevamento mediante georeferenziazione
- elementi descrittivi delle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, eventuale presenza di attività nell'area di rilievo, ecc.);
- valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione;
- annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono anomali rispetto alla condizione tipica del punto in indagine.

Le attività di monitoraggio forniranno indicazioni relative alle diverse matrici ambientali coinvolte nelle procedure di progetto, tali informazioni saranno utili sia all'Appaltatore delle attività, che agli Enti competenti per territorio in materia di Tutela dell'Ambiente. I dati derivanti dal monitoraggio saranno raccolti in "report periodici", questi ultimi saranno trasmessi dal Responsabile Ambientale, su supporto digitale e/o cartaceo, e a tutti gli Enti coinvolti.

Gli indicatori che saranno individuati andranno ad integrare o ad affiancarsi a quelli già rilevati nel Sistema di Gestione Ambientale dell'Autorità Portuale o nelle periodiche relazioni delle Agenzia Ambientali Regionali e degli altri enti territoriali più direttamente coinvolti (Regione Toscana, Provincia di Livorno, Comune di Livorno).

7 MONITORAGGIO PREVISTO PIANO REGOLATORE DEL PORTO

Il Rapporto Ambientale redatto per la procedura di VAS del PRP ha suddiviso (rif: documento Allegato 7 - integrazioni al cap. 6. Misure previste per il Monitoraggio – luglio 2014) in due parti il Piano di Monitoraggio:

1. **monitoraggio del Piano Regolatore del Porto:** è stato proposto un set limitato e sintetico di indicatori che dia conto dell'efficacia di attuazione del PRP e del raggiungimento degli obiettivi in esso previsti;
2. linee guida per il **monitoraggio degli effetti ambientali** derivanti dall'attuazione del piano: si propone un sistema di indicatori ambientali il più possibile quantitativi che vadano ad integrare le banche dati già esistenti e continuamente aggiornate dalle agenzie ambientali;

Le componenti ambientali prese in considerazione nella VAS sono state:

- ambiente marino costiero;
- traffico indotto;
- produzione di rifiuti e dei materiali utilizzati;
- emissioni in atmosfera;
- questioni energetiche;
- uso della risorsa idrica;
- rischio di incidente rilevante;
- patrimonio culturale.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Oltre agli indicatori previsti, il parere motivato di approvazione della VAS, ha evidenziato la necessità di integrare alcune tematiche con ulteriori indicatori:

- emissioni in relazione al parametro PM2,5;
- utilizzo di combustibili a basso contenuto di zolfo per le navi che transitano nel porto di Livorno;
- concentrazioni di inquinanti in aria ambiente;
- conversione del parco mezzi ed emissioni evitate.

Si evidenzia che non tutte le componenti e tematiche ambientali precedentemente elencate risultano di interesse e potenzialmente impattate dell'opera di Progetto, che riguardano la 1° fase di attuazione del PRP.

Si evidenzia inoltre che l'AdSP MTS nel 2020 ha attivato un progetto ***“Monitoraggio e previsione delle condizioni meteorologiche e meteo-marine dell'AdSP MTS”*** il cui obiettivo principale è ottenere uno strumento per il monitoraggio e previsione delle condizioni meteorologiche e meteo-marine (vento, pioggia, nebbia, onde, circolazione e correnti, oscillazioni del livello del mare) a scala locale – Porto di Livorno e Porto di Piombino - e regionale, sia per fini di sicurezza della navigazione sia per valutazioni sull'incidenza delle nuove opere quali la Piattaforma Europa .

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa degli indicatori di monitoraggio degli obiettivi invidiati nella VAS del PRP e di interesse per il progetto in esame. Tali indicatori di monitoraggio saranno valutati nel corso delle attività previste in progetto.

Obiettivi di piano	Indicatore	Tipologia	U di mis	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevamento
Riorganizzazione del lay-out delle funzioni	Attività ricollocate	R	mq	annuale	attività esistenti che vengono dislocate all'interno dell'ambito portuale	AP-AP	AP-AP
	Dragaggi	R	mc/anno	annuale	Volumi di fondale dragato	AP-DA	AP-DA
Ampliamento dell'area portuale	Realizzazione PE	R	mq	stadi avanzamento piano	Nuove superfici realizzate (piazze)	AP-DT	AP-DT

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Obiettivi di piano	Indicatore	Tipologia	U di mis	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevamento
Mitigazione criticità ambientali	Stima emissioni CO2	P	t	annuale	Calcolo della produzione di CO2 da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA
		P	%	annuale	Variazione della produzione di CO2 da attività portuali e traffici indotti rispetto al 2013.	AP-DA	AP-DA
	Stima emissioni PM10	P	t	annuale	Calcolo della produzione di PM10 da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA
		P	%	annuale	Variazione della produzione di PM10 da attività portuali e traffici indotti rispetto al 2013	AP-DA	AP-DA
	Stima emissioni NO2	P	t	annuale	Calcolo della produzione di NOx da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA
		P	%	annuale	Variazione della produzione di NOx da attività portuali e traffici indotti rispetto al 2013	AP-DA	AP-DA

Nel proseguo si riporta la tabella degli indicatori di monitoraggio dell'attuazione del PRP.

Fase	Indicatore	Tipologia	U di mis	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevamento
Esercizio	Superficie Specchi acquei	S	mq	stadi avanzamento piano	Misurazione delle nuove aree a mare di pertinenza del porto	AP-AP	AP-AP
	Attività ricollocate	S	MQ	annuale	attività esistenti che vengono dislocate all'interno dell'ambito portuale	AP-AP	AP-AP
	Nuove concessioni	S	n	annuale	n. di nuove attività insediate	AP-AP	AP-AP
	Passeggeri crociere	P	n	annuale	Numero di passeggeri crocieristici di passaggio nel porto	AP-US	AP-US
	Passeggeri traghetto	P	n	annuale	Numero di passeggeri che usufruiscono dei traghetti da e verso le isole	AP-US	AP-US
	Rotabili Autostrade del mare	P	n	annuale	Numero di mezzi pesanti transitati	AP-US	AP-US
	Navi da crociera	P	n	annuale	Numero di navi da crociera che attraccano nel porto	AP-US	AP-US
	Navi Traghetto	P	n	annuale	Numero di navi traghetto che attraccano nel porto	AP-US	AP-US
	Autostrade del mare	P	n	annuale	Numero di navi Ro.Ro, Ro-Pax	AP-US	AP-US
	Superfici funzionali	S	mq	annuale	Conteggio delle superfici occupate per le diverse tipologie di attività portuali	AP-AP	AP-AP

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Considerando le opere in progetto nella presente 1° fase di attuazione del PRP si considerano come indicatori rilevabili le tematiche precedentemente riquadrate in rosso, ovvero:

- Dragaggi = volume di fondale dragato (mc/anno) e la localizzazione del materiale dragato che, come previsto in progetto, verrà interamente gestito all'interno delle casse di colmata.
- Realizzazione PE = nuove superfici realizzate (opere a mare)
- Stima emissioni CO₂, PM₁₀, PM_{2.5} e NO_x = calcolo emissioni traffici indotti (sia via mare che via terra), secondo le metodologie utilizzate nello studio di modellazione degli inquinanti ¹
- Superficie Specchi Acquei = misurazione delle nuove aree a mare di pertinenza del porto

Inoltre, come richiesto nell'ambito della procedura di Scoping si prevede di effettuare il monitoraggio anche del rischio di incidente rilevante, secondo la procedura definita nell'Allegato 7 - integrazioni al cap. 6. Misure previste per il Monitoraggio – luglio 2014 dei documenti di VAS.

Si precisa inoltre che in sede di progettazione esecutiva e di aggiornamento del PSC (a carico dell'Appaltatore e/o del coordinatore per la sicurezza in sede di esecuzione) dovranno essere recepite le seguenti indicazioni:

- prevedere un aggiornamento periodico della valutazione delle interferenze tra le aree di cantiere e le aree interessate dagli effetti di incidenti rilevanti;
- prevedere che il personale delle ditte incaricate dei lavori sia informato della presenza di stabilimenti soggetti al D.Lgs. 105/2015, sugli incidenti ipotizzati e sia istruito sui comportamenti da adottare in caso di incidente rilevante, con riferimento a tutti gli scenari pertinenti;
- prevedere una verifica delle eventuali interferenze tra le attività di cantiere e la gestione di emergenze conseguenti a incidenti rilevanti, quali ad esempio eventuali criticità legate alla viabilità, facendo riferimento alla situazione aggiornata, disponibile sul sito della Prefettura di Livorno.

Per i parametri della qualità dell'aria i valori dovranno essere relativizzati e non solo espressi come valore assoluto (in ottemperanza ad una indicazione della procedura di scoping).

Tutti gli altri indicatori di monitoraggio previsti non risultano di interesse per la specifica fase attuativa in esame.

8 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

I monitoraggi saranno svolti, con modalità preventivamente concordate con le Autorità competenti e definite nel dettaglio nell'ambito della progettazione esecutiva, con l'obiettivo di verificare che le matrici ambientali non subiscano ripercussioni negative dovute la fase di cantiere.

Eventuali affinamenti al Piano, che si dovessero rendere necessari durante le fasi di cantierizzazione, saranno in ogni caso opportunamente proposti agli Enti competenti e formalizzati secondo quanto

¹ Documento: Studio modellistico d'impatto atmosferico della fase di cantiere del progetto di ampliamento del porto di Livorno – ARIANET 2022.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

disposto dalla normativa vigente. Le analisi di laboratorio dovranno essere eseguite da laboratori accreditati Accredia secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000.

8.1 Ambiente Marino costiero

8.1.1 Acque e sedimenti

Si propone che il monitoraggio ambientale dell'ambiente marino, segua ed integri, nello spazio e nel tempo, quanto attuato negli anni per il monitoraggio delle attuali vasche di colmata.

In particolare, ci si riferisce alle attività previste dal **contratto stipulato tra Autorità Portuale e ISPRA, nel 2012** per il supporto tecnico scientifico alla gestione ecocompatibile dei materiali da dragare nel Porto di Livorno tramite studi sperimentali e attività di monitoraggio ambientale.

Oltre alle suddette attività, che si sono concluse con l'emissione della *Relazione conclusiva - attività 2012 / 2017* redatta da ISPRA e al *Monitoraggio ambientale per la deperimetrazione del SIN – relazione attività 2019* (prot. ADSP-MIS n. 25610 del 09/06/2021), nel 2019 AdSP-MTS e ISPRA hanno stipulato (16/03/2018) un Protocollo d'Intesa per attività di monitoraggi finalizzati alla de-perimetrazione del SIN e per una caratterizzazione preliminare dei sedimenti, contenuti dell'elaborato *“Caratterizzazione preliminare dei sedimenti dell'area marina interessata dai futuri dragaggi relativi alla realizzazione della Darsena Europa”* (ISPRA, Luglio 2020).

Le attività di monitoraggio proposte dovranno consentire una effettiva confrontabilità dei metodi e dei risultati con quelle del piano di monitoraggio attualmente svolte direttamente dall'ISPRA, dall'Autorità Portuale o in collaborazione con gli Istituti scientifici (CIBM) e le Agenzie locali (ARPAT), oppure da laboratori privati accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05 per le specifiche prove. Infine, il monitoraggio dovrà integrarsi con quello definito dall'Autorità Portuale all'interno del proprio sistema di gestione ambientale.

Gli obiettivi principali del piano di monitoraggio per la componente in esame, da realizzare tramite controlli a breve e medio termine, possono essere così riassunti:

- verificare che possibili contaminanti non possano essere mobilizzati o disperdersi nelle acque e nei sedimenti circostanti durante le operazioni di cantiere ;
- dotarsi di un sistema di monitoraggio “a rete” che possa verificare eventuali azioni di trasporto di contaminanti e particelle fini all'esterno del porto in seguito alle attività di dragaggio e scarico, cercando di discriminare i differenti apporti dovuti a sorgenti di contaminazione preesistenti (scarichi, traffico marittimo, apporti dal Canale Scolmatore).

Per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, sarà necessario considerare differenti comparti ambientali (acque e sedimenti), nei quali potrebbero essere evidenziabili effetti a breve e medio termine.

Gli effetti a breve termine sono evidenziabili soprattutto:

- nella colonna d'acqua all'interno e all'esterno del porto, lungo le vie di dispersione delle acque di efflusso e delle acque di dragaggio.

Gli effetti a medio termine sono evidenziabili soprattutto:

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- nei sedimenti superficiali all'interno e all'esterno del porto, lungo le vie di dispersione delle acque di efflusso e delle acque di dragaggio;
- nei sedimenti e sulle biocenosi dei fondali limitrofi al bacino e al porto.

A tal fine, si possono individuare tre fasi principali:

1. ante-operam: (eventuale) prima dell'inizio delle attività di cantiere;
2. costruzione: durante la costruzione delle opere;
3. gestione post-operam: al termine delle operazioni di costruzione delle opere.

I risultati delle attività di monitoraggio, salvo situazioni da segnalare tempestivamente, saranno resi noti al termine della fase "ante operam", al termine della fase di "costruzione" e durante la fase di "gestione" di lotti specifici, successivamente al completamento della deposizione di suddetti lotti.

Le attività di monitoraggio saranno a carico dell'impresa appaltatrice, ovvero gestire da AdSP-MTS tramite eventuali convenzioni con ARPAT.

Si propongono i seguenti indicatori / parametri desunti dal Piano di monitoraggio definito da ISPRA ed eseguito negli ultimi anni nell'area del Porto di Livorno:

- Analisi sui sedimenti:
 - o analisi granulometriche
 - o analisi chimiche: contenuto di sostanza organica, metalli in traccia, IPA
 - o analisi ecotossicologiche: 3 saggi biologici
- Analisi sulla colonna d'acqua:
 - o mussel watch
 - o biomarkers
 - o accumulatori passivi
 - o saggi in situ
 - o sonda multiparametrica
 - o determinazione solidi sospesi / torbidità
- Analisi sul Biota:
 - o Analisi delle comunità macrozoobentoniche (ricchezza totale di specie, abbondanza, indice di ricchezza specifica, indice di diversità, indice di equiripartizione, ecc)
 - o Mappatura degli habitat

I punti di monitoraggio saranno individuati con dettaglio in sede di progettazione esecutiva in considerazione al cronoprogramma costruttivo e concordati con gli enti competenti, considerando i punti elencati nella planimetria sottostante, o in aree limitrofe se direttamente interferenti con le opere di progetto in esame.

Inoltre, in continuità con il monitoraggio della comunità macrobentonica eseguita nell'ultima campagna di indagine (anno 2022) si prevede, in corso d'opera, il prelievo di campioni di sedimento dedicati allo studio quali-quantitativo dei popolamenti macrozoobentonici in due punti a nord del Porto di Livorno (punto B/F1_B1 [N 43°34.846562'; E 10°17.505635'] e B/F1-B6/C1 [N 43°38.727351' e E 10°16.100173'])).

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

La frequenza delle indagini sarà annuale, così ripartita:

- AO: 1 volta prima dell'avvio cantiere
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: 1 volta/anno per 1 anno.

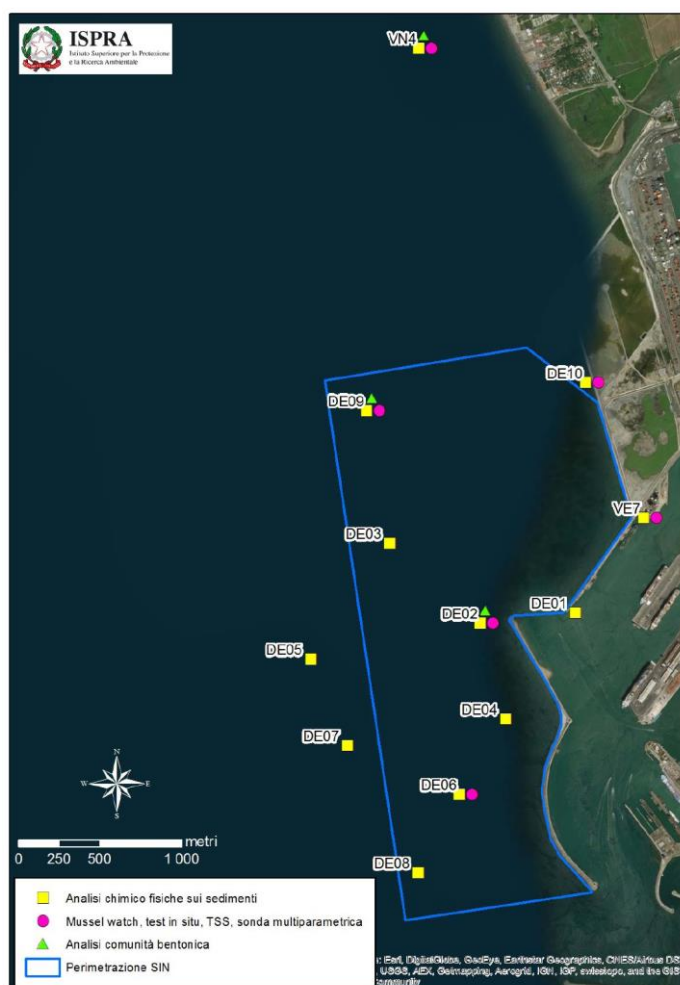


Figura 1: ubicazioni delle stazioni di monitoraggio (rif. documento Piano di Monitoraggio ISPRA Giugno 2019)

8.1.1.1 Ante Operam

Nella fase *ante-operam*, a completamento di quanto già effettuato nel corso delle campagne di monitoraggio e di campionamento effettuate negli ultimi anni come in precedenza descritto i cui risultati sono ampiamenti descritti negli elaborati del progetto definitivo e del SIA, verranno eseguite eventuali nuove indagini mirate a completare il quadro delle conoscenze delle caratteristiche ecotossicologiche dei fondali ai sensi della normativa vigente DM 173/2016, nelle aree non caratterizzate (per impedimenti fisici) ad integrazione degli esiti del Piano di Caratterizzazione redatto nel 2022.

Il monitoraggio definirà lo stato della qualità delle acque circostanti l'area del porto in continuità con i monitoraggi eseguiti da ISPRA negli ultimi anni. Nella fase "*ante operam*" occorre valutare il valore di

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

riferimento relativo alla torbidità e/o concentrazione dei solidi sospesi nella colonna d'acqua, corrispondente al 90° percentile del set di misure sufficientemente ampio da risultare rappresentativo della variabilità dell'area. Come esempio si riporta la metodologia utilizzata per determinare il valore di bianco presso il Porto di Piombino; in tal caso sono stati utilizzati i dati registrati da sonde CTD installate su due boe.

Per il parametro di bianco relativo alla torbidità si utilizzeranno i dati raccolti dai torbidimetri e dagli strumenti di misura di onde e correnti, che sono stati installati nell'ambito del recente piano di indagini integrativo (vedi par. 3)

Le analisi sul biota eseguite nel corso dell'indagini 2022 e nelle precedenti campagne di monitoraggio (tra cui quelle eseguite per la procedura di de-perimetrazione dei SIN) costituiranno la condizione di ante operam.

8.1.1.2 Corso Opera

Anche per la fase di cantiere si propone di eseguire i monitoraggi su **sedimenti, colonna d'acqua e biota** in continuità con il Piano di Monitoraggio ISPRA eseguito per le casse di colmata e per la fase di deperimetrazione del SIN.

Nella fase "in corso d'opera", deve essere verificato che le eventuali variazioni della torbidità e/o della concentrazione di solidi sospesi siano contenute entro il valore di riferimento definito nell'ambito delle indagini "ante operam".

Le attività di monitoraggio della misura della torbidità saranno effettuate con cadenza costate (anche oraria) durate le attività di dragaggio. In base agli esiti delle indagini integrative saranno definite due soglie: soglia di attenzione (x NTU) e soglia di allarme (y NTU).

8.1.1.3 Post Operam

Anche per la fase *post operam*, condotta al termine delle operazioni di dragaggio deve essere verificato il ripristino delle condizioni ambientali "ante operam" o definite nella fase di caratterizzazione.

Si propone di proseguire i monitoraggi su **sedimenti, colonna d'acqua e biota**.

8.1.2 Acque di balneazione

Relativamente alla balneazione si prevede di effettuare un controllo annuale sui dati di monitoraggio effettuati da ARPAT nel corso della loro attività tecnico – scientifica a supporto dei compiti istituzionali degli alti Enti in materia di balneazione.

Verranno utilizzati i dati di monitoraggi presso le seguenti stazioni:

- IT009050026016 – Calambrone
- IT009050026A007 – Tirrena nord
- IT009050026011 - Tirrenia Sud
- IT009050026010- Tirrenia Centro
- IT009049009001 – Bellana
- IT009049009002 – Nettuno Livorno
- IT009049009003 - Terrazza Mascagni Livorno

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- IT009049009004 - Piazza Modigliani Livorno
- IT009049009005 - San Jacopo Livorno

Le stazioni di monitoraggio sono state scelte a nord e a sud dell'area del Porto di Livorno.

La frequenza del controllo sui dati ARPAT sarà annuale, così ripartita:

- AO: 1 volta prima dell'avvio cantiere
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: 1 volta/anno per 1 anno.

8.1.3 Acque di scarico

In *corso d'operam* si prevede di eseguire i monitoraggi degli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento in ottemperanza all'autorizzazione allo scarico che verrà richiesta in sede di progettazione esecutiva ai sensi del Regolamento di attuazione della legge Regionale 31 maggio 2006, n. 20 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento", DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE 8 settembre 2008, n. 46/R.

La frequenza del monitoraggio dello scarico sarà annuale, così ripartita:

- AO: non necessaria
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: non necessaria

Relativamente alle acque di sfioro dall'area di colmata in coltivazione si prevede un sistema di monitoraggio con boe di misurazione in continuo della torbidità e trasmissione dati in modalità wi-fi. La gestione della componente liquida nell'area della colmata verrà attivata solo nel momento in cui i dati di torbidità consentiranno lo scarico.

La frequenza del monitoraggio dello scarico della colmata sarà:

- AO: non necessaria
- CO: continuo la durata del cantiere
- PO: non necessaria

8.1.4 Monitoraggio durante l'attività di trasporto dei sedimenti

L'attività di trasporto dei materiali verso la specifica collocazione (cassa di colmata) sarà sottoposta ad un monitoraggio ambientale qualora sussistano rischi di "sversamenti" di materiale lungo i tragitti stabiliti, in particolare nei confronti di habitat e specie di interesse conservazionistico.

Considerando che l'intera volumetria di dragaggio verrà gestita all'interno delle casse di colmata in progetto e che il dragaggio verrà effettuato con draga aspirante refluyente, in considerazioni delle modellistiche effettuate, non si prevedono impatti significativi sugli habitat. Si evidenzia comunque che sarà attivo il monitoraggio della torbidità, durante le fasi di scavo e di scarico delle acque durante la coltivazione della colmata, come descritto in precedenza.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

8.1.5 Impiego di apposita modellistica matematica per la pianificazione dei monitoraggi

L'impiego di modelli matematici nelle fasi progettuali degli interventi di movimentazione dei sedimenti è infatti suggerito nella recente normativa, 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 nell'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 le procedure del D.M. 15/07/2016 n. 173; ciò nonostante, si farà genericamente riferimento alle indicazioni e ai principi del D.M. 172/2016 in quanto ritenuti utili e pertinenti anche per il caso di studio.

Le stesse norme prescrivono che, nell'ambito del necessario piano di monitoraggio ambientale dell'intero processo di gestione del sedimento, sono da considerarsi strumenti di supporto modelli matematici in grado di prevedere il comportamento del sedimento movimentato e i relativi processi di dispersione e/o diffusione della contaminazione ad esso eventualmente associata. Tali modelli devono essere opportunamente implementati in funzione delle caratteristiche ambientali del sito e delle specifiche modalità operative individuate, e successivamente calibrati in corso d'opera mediante il monitoraggio stesso. L'ubicazione delle stazioni di monitoraggio deve perciò essere funzionale anche all'acquisizione di dati utili alla calibrazione, in corso d'opera, dei modelli matematici stessi (All. A, art. 7).

Nel corso della progettazione definitiva 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 della risospensione dei sedimenti durante le fasi di dragaggio e refluentamento in colmata. I risultati sono riportati nel SIA.

In corso d'opera l'Appaltatore prevede l'utilizzo del software (di proprietà) ECOPLUME; il software permette di pianificare di lavoro in anticipo in base alle condizioni meteomarine previste nell'area, e può essere tarato utilizzando i parametri di soglia definiti dalle normative. Fondamentalmente è un sistema basato su **modelli numerici idrodinamici e di trasporto di sedimenti** per simulazioni delle condizioni idrodinamiche di un'area nel breve termine (previsioni giornaliere), in modo da aggiornare dinamicamente il piano di dragaggio per meglio adattarlo alle condizioni climatiche ed ambientali.

La presente attività verrà eseguita con frequenza continuativa, secondo il cronoprogramma di lavoro, durante la fase CO.

8.2 Emissioni in atmosfera e Qualità dell'aria

Seppur la realizzazione delle I° fase del PRP sia pienamente coerente con la strategia europea per la riduzione dei traffici su gomma, è indubbio che la fase di cantiere delle opere in esame inducano un aumento degli stessi da e verso la zona di Livorno.

La qualità dell'aria risulta uno degli aspetti su cui porre particolare attenzione a livello locale, anche se lo studio modellistico di impatto atmosferico sviluppato nel SIA ha valutato che la fase di cantiere *non modifica in maniera sostanziale la qualità dell'aria in termini medi annuali e giornalieri*, ed il suo monitoraggio è particolarmente necessario.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

8.2.1 Emissioni in atmosfera

Come già indicato nel capitolo 7, per la fase *corso d'operam* in ottemperanza alle indicazioni della VAS si prevedono di valutare gli indicatori di seguito elencati in tabella, con riferimento al traffico indotto (monitorabile secondo le indicazioni descritte nel par. 8.4) e alle specifiche attività di cantiere.

Indicatore	Tipologia	U di m	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevamento
Stima emissioni CO2	P	t	annuale	Calcolo della produzione di CO2 da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA
Stima emissioni PM10 e PM2,5	P	t	annuale	Calcolo della produzione di PM10 e PM2,5 da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA
Stima emissioni	P	t	annuale	Calcolo della produzione di PM2,5 da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA
Stima emissioni NOx	P	t	annuale	Calcolo della produzione di NOx da attività portuali e traffici indotti	AP-DA	AP-DA

Le metodologie di stima delle emissioni saranno le medesime di quelle utilizzate nello studio di modellazione degli inquinanti (fonte ARIANET 2022), ovvero:

- La stima delle emissioni dei veicoli coinvolti nel trasporto materiali è stata effettuata utilizzando il codice TREFIC5.2 sviluppato da Arianet srl, che implementa la metodologia europea COPERT 5.2.2 per la stima dei fattori di emissione dei veicoli stradali (Ntziachristos, 2017), espressi come massa di inquinante per unità di percorrenza [g/km] riferiti a ciascun veicolo.
- Per la stima dei mezzi marittimi si è fatto riferimento agli approcci descritti nelle linee guida europee dell'Emission Inventory Guidebook (EMEP/EEA, 2016), dove vengono definite diverse metodologie di calcolo in base ai dati effettivamente a disposizione.
- Per la stima delle emissioni relative ai mezzi terrestri si sono utilizzati i fattori di emissione OFFROAD (CalEEMod v2016.3.2) disponibili nel Road Construction Emission Model (versione 9.0.0 - <http://www.airquality.org/>) in massa per unità di potenza, per anno e tipologia di macchinario.

La frequenza del monitoraggio delle emissioni in atmosfera (parametri CO2, PM10, PM2,5 e NOx) sarà:

- AO: non necessaria. Si utilizzeranno i dati desunti del modello ARIANET 2022
- CO: annuale per la durata del cantiere
- PO: non necessaria

8.2.2 Qualità dell'aria

Per il monitoraggio della qualità dell'aria si utilizzeranno i dati raccolti presso le stazioni fisse di ARPAT che effettuano misurazioni in continuo, riportate di seguito:

Comune	Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	NO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀	SO ₂
--------	----------	---------------	-----------	-----------------	-------------------	------------------	-----------------

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Livorno	La Pira	Fondo	Urbana	✓		✓	✓
Livorno	Carducci	Traffico	Urbana	✓	✓	✓	
Livorno	Cappiello	Fondo	Urbana	✓	✓	✓	

e, in analogia con le precedenti monitoraggi (Convenzione AdSP- ARPAT 2017 – vedi par. 2.1), anche dalle stazioni presso Calata Bengasi, Spianata del Molo Mediceo e Via Costa.

In questi tre siti i monitoraggi saranno eseguiti utilizzando un mezzo mobile dotato di analizzatori e attrezzato con campionatori in continuo, ovvero potranno essere installate delle centraline certificate con software di elaborazione e trasmissione dati.



Figura 2: Postazioni di misura individuate dalla precedente convenzione AdSP- ARPAT 2017



I parametri monitorabili in tali siti saranno:

- PM10, PM2,5, NO, NO2, CO, SOx, O3, BTX, metalli su PM10.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici: direzione del vento, velocità del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, radiazione solare, precipitazioni.

I dettagli, tra cui la definizione delle soglie di riferimento per il monitoraggio, saranno definiti in sede di progettazione esecutiva in accordo con ARPAT - AdSP.

Si riportano di seguito i limiti normativi definiti dal D.Lgs 155/2010.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Parametro	Campion.	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Valori limite
CO	1h	mg/m ³	Media su 8 h/ Media su 1 h	10 mg/m ³
NO _x , NO, NO ₂	1h	µg/m ³	Media su 1 h	NO ₂ 200 µg/m ³
O ₃	1 h	µg/m ³	Media su 8 h/ Media su 1 h	180 µg/m ³
PM _{2.5}	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	25 µg/m ³
PM ₁₀	24 h	µg/m ³	Media su 24 h	50 µg/m ³
C ₆ H ₆	1 h	µg/m ³	Media su 24 h	5 µg/m ³
SO ₂	1 h	µg/m ³	Media su 1 h	350 µg/m ³
Metalli (Pb, As, Ni, Cd)	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	Pb 0,5 µg/m ³ , As 6 µg/m ³ , Ni 20 µg/m ³ , Cd 5µg/m ³
Benzo(a)pyrene	7 gg	µg/m ³	Media su 7 gg	1 µg/m ³

Per la fase *Ante Operam* saranno utilizzati i monitoraggi della qualità dell'aria desunti dalle indagini pregresse, ovvero saranno eventualmente integrati con campagne specifiche realizzate nel corso del prossimo anno, prima dell'inizio dei lavori.

In fase *corso d'opera* verrà, secondo le modalità da definire in sede di progetto esecutivo con ARPAT, proseguito il monitoraggio secondo un cronoprogramma dettagliato in funzione delle lavorazioni di cantiere.

Partendo poi dal **Modello di Diffusione degli Inquinanti** elaborato nel SIA, che ha consentito la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria derivante dalle emissioni in atmosfera di ogni componente, in fase *Corso d'opera* sarà possibile implementare il modello e monitorare le modifiche e le variazioni direttamente correlabili alle singole fasi di attuazione del progetto, in relazione (anche) alla loro dinamica temporale e i monitoraggi da effettuare.

La frequenza del monitoraggio degli inquinanti in atmosfera sarà:

- AO: Si utilizzeranno i dati desunti del modello ARIANET 2022, ovvero integrati con ulteriori campagne da effettuare almeno 1 anno prima dell'inizio lavori
- CO: annuale per la durata del cantiere
- PO: 1 campagna annuale per verificare il ripristino dello stato ante opera

8.3 Clima acustico

8.3.1 Tipologie di indagini

In linea generale, per la verifica dell'impatto acustico in fase di cantiere, saranno previste per i punti misurazioni di almeno due giorni in continuo e per almeno due volte/anno dei seguenti parametri: LAeq complessivo e orario, livelli statistici L1, L5, L10, L90, L95, L99 orari, spettri in banda di terzi di ottava massimo, medio e minimo, livelli massimi e minimi orari.

I rilevamenti saranno eseguiti con modalità e strumentazione conformi alle prescrizioni del D.M. del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", nonché della

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

normativa tecnica di riferimento; in particolare i rilevamenti strumentali saranno effettuati ad una altezza di 1.5 metri dal piano di campagna in condizioni atmosferiche favorevoli (assenza di pioggia, ventosità inferiore a 5.0 m/s). Il microfono sarà munito di cuffia antivento. Prima e dopo ogni sessione strumentale sarà eseguita la calibrazione dello strumento, con risultati conformi alle prescrizioni normative in merito alla validazione delle misure.

8.3.1.1 *Metodica tipo A - Misure di 24 ore con postazione semi-fissa*

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere/produttive.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (L_{Amax} , L_{AFmax} , L_{ASmax});
- i livelli statistici L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} .

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6-22h) e notturno (22-6h) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

8.3.1.2 *Metodica di tipo B- Misure di 7 giorni con postazione fissa*

Questa metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare.

La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto. I parametri acustici rilevati sono i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A $L_{Aeq,1min}$;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (L_{Amax} , L_{AFmax} , L_{ASmax});
- i livelli statistici L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{99} ;
- il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6-22h) e notturno (22-6h) relativamente a ciascun giorno della settimana ed alla settimana stessa (calcolato in fase di analisi).

8.3.1.3 *Parametri meteoclimatici*

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici: temperatura; velocità e direzione del vento; presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche; umidità. Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche: velocità del vento > 5 m/s; presenza di pioggia e di neve.

8.3.2 *Dati pregressi*

I rilievi eseguiti nell'ambito della Convenzione AdSP- ARPAT 2017 – vedi par. 2.1 sono stati eseguiti presso i seguenti siti e hanno rilevato e seguenti criticità (nelle stazioni evidenziate in grassetto):

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- C.1. Via Donegani: In tutte le misure si evince il rispetto del limite diurno e di quello notturno
- C.2. **Varco Fortezza:** I livelli sono più alti nel periodo diurno per il periodo invernale mentre si evidenzia un incremento notturno nel periodo estivo, con livelli superiori ai limiti di zona
- C.3. **Molo Mediceo:** I livelli sono più simili nel periodo diurno mentre si evidenzia un incremento notturno nel periodo estivo 2018, con livelli superiori ai limiti di zona
- C.4. Via Pisa: I Livelli risultano molto simili, leggermente inferiori nel 2020, sia di giorno che di notte. Risultano rispettati i limiti di zona
- C.5. **Via della Cinta Esterna:** livelli maggiori nel periodo diurno per la misura svolta nella stagione invernale mentre si evidenzia un incremento notturno nel periodo estivo, con livelli parecchio superiori ai limiti di zona in entrambi i periodi di misura.

Si riportano di seguito le stazioni di monitoraggio.

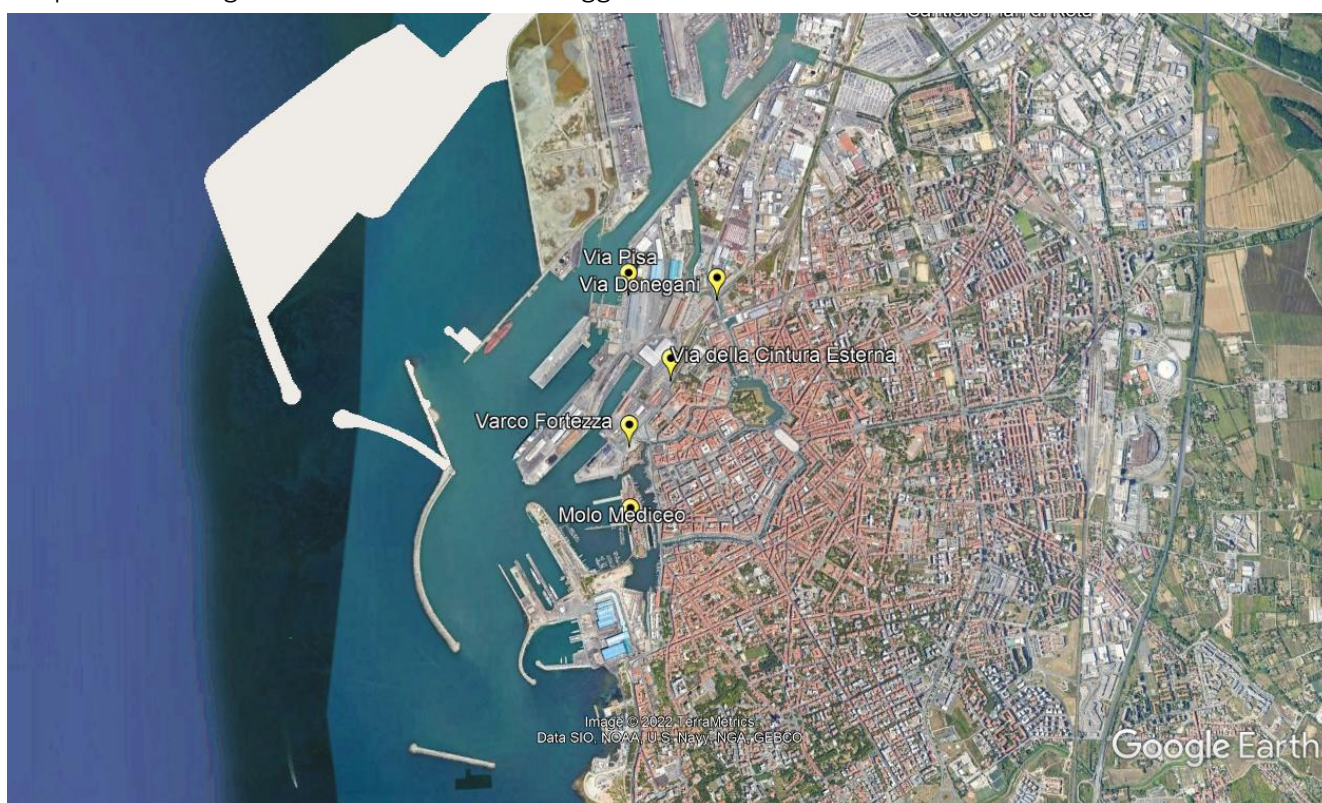


Figura 3: stazioni di monitoraggio del clima acustico (punti di misura Convenzione AdSP- ARPAT 2017)

Si deve tenere inoltre presente che il Comune di Livorno si è dotato di una serie di modelli previsionali e valutativi, sia del traffico che del rumore, grazie all'elaborazione della mappa acustica strategica, che rappresenta un quadro della situazione del territorio in termini di livelli acustici presenti, con particolare riferimento all'inquinamento acustico prodotto dalle diverse sorgenti di rumore insieme (industriali e portuali, ferroviarie, stradali) e il numero di persone esposte. Tali modelli sono stati validati e certificati dalla Regione Toscana e dall'ARPAT e coprono l'intero territorio comunale.

8.3.3 Individuazione delle stazioni di monitoraggio

Al fine di monitorare le aree del porto e della città di Livorno si propone di continuare la campagna di monitoraggio eseguita in base alla precedente Convenzione AdSP- ARPAT 2017.

Si utilizzeranno pertanto le medesime stazioni di monitoraggio e le metodiche di rilievo precedenti.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

In fase *Ante Operam* saranno utilizzati i rilievi acustici effettuati negli anni pregressi all'interno dell'area portuale e nelle aree prossime alla città di Livorno, integrati con una specifica campagna effettuata prima dell'inizio dei lavori.

I dettagli saranno definiti in sede di progettazione esecutiva in accordo con ARPAT - AdSP.

Ad integrazione viene inoltre prevista una aggiuntiva stazione di misura in prossimità dell'accesso al cantiere principale.

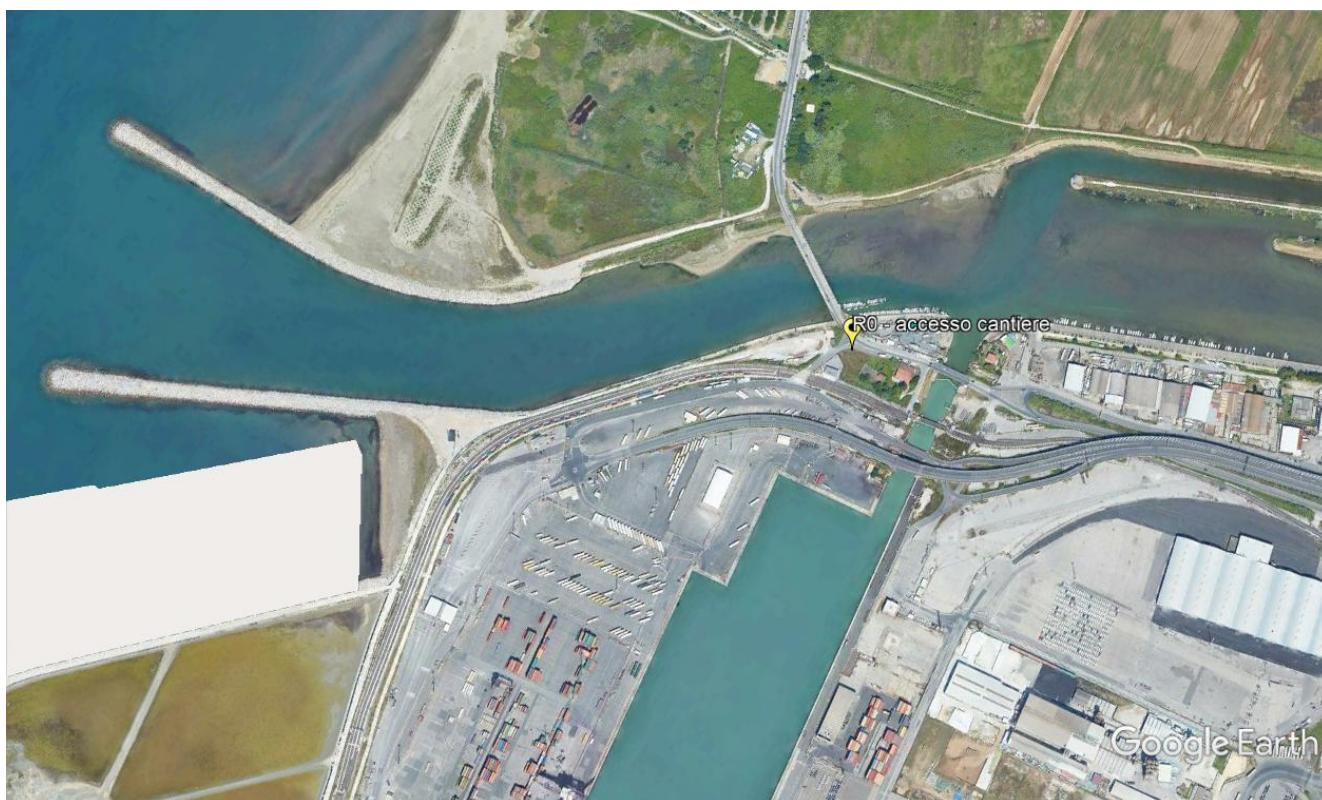


Figura 4: punto di monitoraggio – ingresso cantiere principale (da definire con dettaglio in sede di progettazione esecutiva)

Area portuale e città di Livorno (*PMA da attuare in continuità con i precedenti rilievi della Convenzione ARPAT-AdSP)		
Ante operam	Corso d'Opera	Post operam
C1÷C5: (eventuale) ulteriore campagna [*] R0: 1 campagna – tipo B	C1÷C5: Annualmente con Frequenza semestrale [*] R0: annuale con Frequenza semestrale – tipo A	C1÷C5: 1 campagna con Frequenza semestrale [*]

Analogamente a quanto esposto per il monitoraggio della qualità dell'aria il monitoraggio del clima acustico in *corso d'operam* consentirà di verificare la corrispondenza dei dati simulati durante la fase di cantiere dal **Modello di Propagazione del Rumore** con dati reali rilevati.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Inoltre, per l'area del cantiere Biscottino, non oggetto di precedenti campagne di rilevamento acustico, verranno eseguite delle misurazioni di tipo A (24 ore) e tipo B (7 giorni), secondo la tabella sotto riportata, al fine di caratterizzare lo stato attuale e valutare il clima acustico durante il funzionamento dell'impianto di frantumazione e di prefabbricazione accropodi.

Cantiere Biscottino		
Ante operam	Corso d'Opera	Post operam
1 campagna – tipo A 1 campagna – tipo B	Annuale 1 campagna – tipo A 1 campagna – tipo B	nessuna

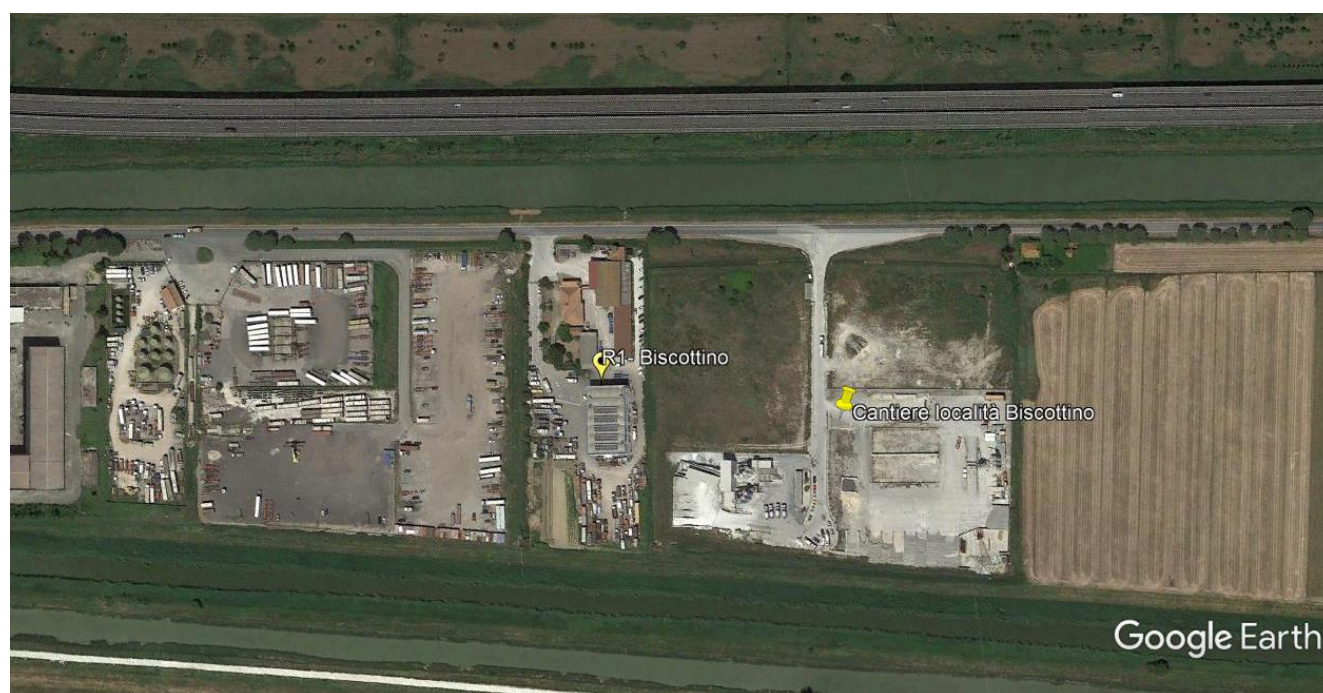


Figura 5: punto di monitoraggio – cantiere Biscottino (da definire con dettaglio in sede di progettazione esecutiva)

Per l'area del Calambrone si prevede un monitoraggio finalizzato a verificare il clima acustico durante la realizzazione del sabbiodotto.

Cantiere Sabbiotoddo		
Ante operam	Corso d'Opera	Post operam
R2 : 1 campagna – tipo A R3 : 1 campagna – tipo A R4: 1 campagna – tipo B	Durante la costruzione del sabbiodotto R2 : 1 campagna – tipo A R3 : 1 campagna – tipo A	nessuna

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

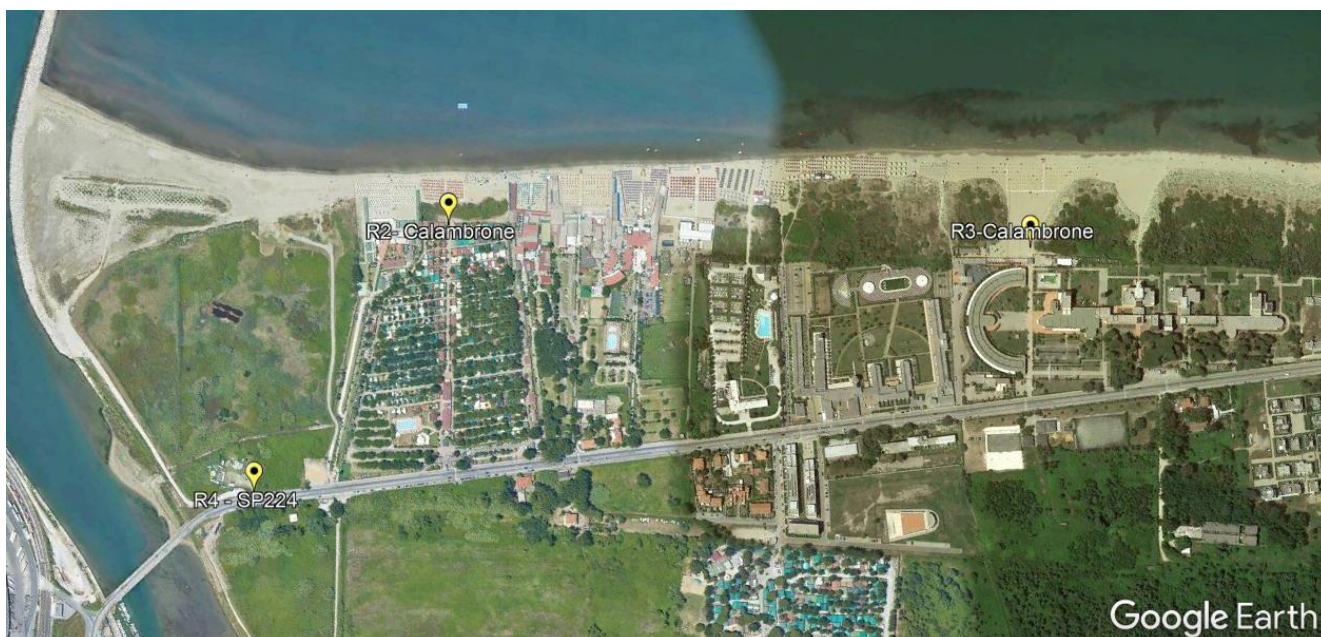


Figura 6: punti di monitoraggio – cantiere Sabbiodotto (da definire con dettaglio in sede di progettazione esecutiva)

In tali aree in sede di progettazione esecutiva verrà valutata la necessità della richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici da richiedere ai comuni di competenza (Pisa e Collesalveti).

8.4 Traffico stradale e navale indotto

Il monitoraggio del traffico indotto durante la fase di cantiere è necessario per tenere sotto controllo la qualità dell'aria e per verificare il clima acustico.

L'Appaltatore prevede l'installazione di sensori per il monitoraggio del traffico e definirà, in sede di progettazione esecutiva, un piano di analisi dei flussi terrestri.

In attuazione del monitoraggio del PRP l'AdSP MTS ha attivo un sistema di rilevamento strutturato con il conteggio dei veicoli entranti/uscenti dai varchi doganali, differenziandoli per caratteristiche e uso. In considerazione alle migliori offerte dall'Appaltatore si evidenzia che non ci sarà nessuna interferenza agli ingressi del varco portuale con il traffico derivante dal cantiere.

Durante la fase di cantiere (*corso opera*) si potranno rilevare i seguenti indicatori:

- Numero/tipologia di mezzi pesanti e autovetture da/verso l'area di cantiere
- Censimento O/D (origine/destinazione) traffico stradale
- Numero/tipologia mezzi navali operanti in cantiere
- Analisi movimentazione e Ore di funzionamento dei mezzi di cantiere e marittimi

La frequenza delle indagini sarà annuale, così ripartita:

- AO: si utilizzeranno i dati disponibili e riportati nello studio del traffico
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: 1 volta/anno per 1 anno.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

8.5 Produzione di rifiuti e di materiali utilizzati

La produzione di rifiuti accompagna tutte le attività di gestione del porto. In fase di cantiere i rifiuti saranno per lo più generati dalle opere di demolizione e di gestione del cantiere.

Importante risulta in particolare il monitoraggio dei materiali riutilizzati, dei materiali inviati ad impianti di trattamento per il loro recupero (si pensi al materiale derivante dallo smontaggio della Diga della Meloria). Tutte queste modalità di gestione dei rifiuti sono da considerarsi misure mitigazione e costituiscono una “risposta” del piano in termine di riduzione dell’impatto.

Il progetto prevede l’installazione di un impianto mobile di frantumazione e vagliatura; per il suddetto impianto verrà previsto un monitoraggio dei rifiuti in ingresso secondo la specifica autorizzazione ex art. 208 D.Lgs 152/06 e delle End of Waste prodotte secondo la recente normativa DM n 278 del 15/7/2022 (GU n. 246 del 20/10/2022). Verranno monitorati in particolare i seguenti indicatori:

- Quantità di materiale demolito inviato a impianto di recupero;
- Quantitativo di EoW prodotto
- Percentuale di effettivo recupero.

In ottemperanza a quanto previsto nella VAS del PRP, gli indicatori previsti sono:

Fase	Indicatore	Tipologia	U di m	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevazione
Cantiere	Dragaggi	P	mc/anno	annuale	Volumi di fondale dragato	AP-DA	AP-DA
	Materiale inviato ad impianti C&D	P/R	mc/anno	annuale	materiale demolito che viene inviato ad impianti di recupero	AP-DA	AP-DA
	Materiale da dragaggio usato per ripascimenti spiagge	P/R	mc/anno	annuale	materiale che viene utilizzato per il ripascimento delle spiagge	AP-DA	AP-DA
	Materiale da dragaggio immesso in mare	P	mc/anno	annuale	materiale che viene immesso in mare	AP-DA	AP-DA
	Riutilizzo materiale da dragaggi	P/R	mc/anno	annuale	materiale che viene utilizzato per il riempimento delle vasche di colmata e della PE	AP-DA	AP-DA
	Riutilizzo materiali da demolizione	R	mc/anno	annuale	materiale riutilizzato in loco	AP-DA	AP-DA
	Materiali da bonifica	R	mc/anno	annuale	materiale che viene bonificato	AP-DA	AP-DA

Fase	Indicatore	Tipologia	U di m	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevazione
Cantiere	Quantitativo del materiale da cava	P	Mc/anno	annuale	Inerti da costruzione per le opere marittime	AP-DT	AP-DT
	Quantitativo dei materiali da costruzione	P	Mc/anno	annuale	Inerti per la costruzione dei piazzali	AP-DT	AP-DT

Si evidenzia che per il progetto in esame non prevede interventi di ripascimento in spiaggia e nemmeno immersione in mare di materiale di dragaggio; pertanto, gli indicatori 3 e 4 nella tabella sopra riportata non risultano monitorabili. L’intero materiale dragato verrà gestito in cassa di colmata e i sedimenti classificati in classe D verranno refluiti in ambienti conterminati e impermeabilizzati.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

I seguenti indicatori valuteranno il consumo di materiale necessario alla realizzazione delle opere previste dal progetto. E' così possibile effettuare dei bilanci tra fabbisogni complessivi, materiale riutilizzato e prelievo da cave.

Per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'avvio dei lavori (*ante operam*), verrà eseguito il Piano preliminare di Utilizzo ai sensi dell'art. 24, c. del DPR 120/2017.

La frequenza dei monitoraggi sarà annuale, così ripartita:

- AO: attuazione del piano preliminare di utilizzo
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: non necessario

8.6 Dinamica costiera

Si tratta di monitorare gli effetti degli interventi, attraverso studi e rilievi specifici per elaborare una chiara strategia di misure di interventi e di azioni da intraprendere nel caso vengano riscontrate, nel corso dei monitoraggi, regressioni del litorale. Il progetto di compensazione del sabbiodotto è finalizzato a facilitare gli interventi di ripascimento lungo la costa del Calambrone nella potenziale area di influenza per circa 3.5 km a nord della foce dello Scolmatore; gli interventi di ripascimento non sono oggetto del presente progetto e dovranno essere pianificati da AdSP e con gli enti preposti in fase PO con specifici progetti / appalti.

Per il progetto in esame si prevede, da definire con dettaglio in sede di progetto esecutivo, un **monitoraggio dei fondali**, sia per il bacino portuale che per i fondali adiacenti, in particolare di fronte alla foce dello Scolmatore e per il tratto a nord dello stesso, **tramite rilievi topo-batimetri**, da effettuare in CO e in PO.

Per quanto riguarda la fase AO si farà riferimento ai dati già disponibili, recentemente integrati con la campagna di indagine conclusa nel 2022.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-002_2.docx

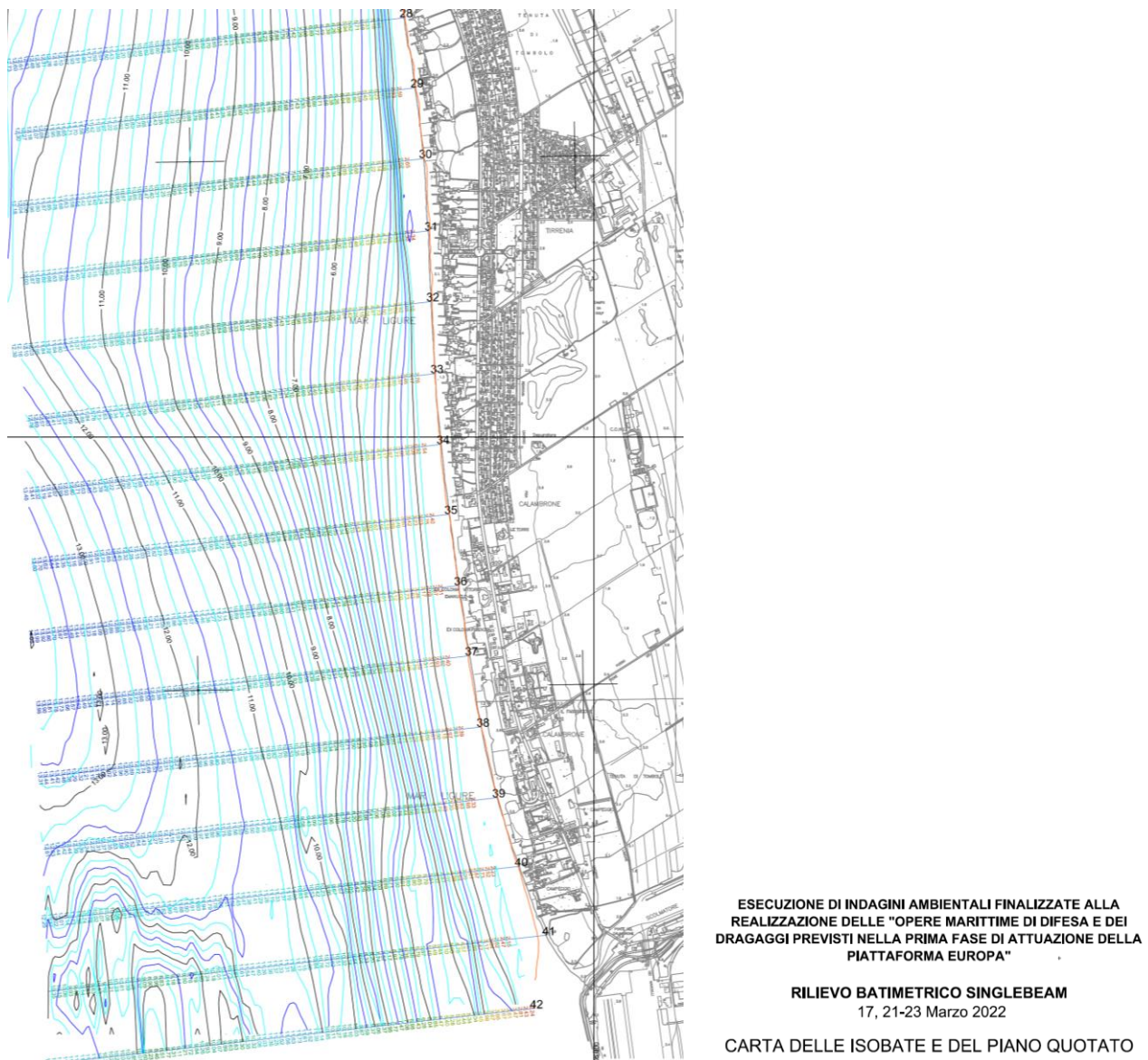


Figura 7: estratto cartografico del rilievo batimetrico singlebeam eseguito sul tratto di riva a nord del Porto di Livorno

Il monitoraggio riguarderà sia la **morfologia** dei fondali (spiaggia emersa e sommersa, oltre alle aree più profonde potenzialmente interessate dalla sedimentazione, fino al margine della attuale prateria di Posidonia) e della **linea di riva tramite rilievi Singlebeam**.

Le metodologie di rilievo saranno le medesime di quelle utilizzate nell'indagine eseguita nel 2022 e dettagliata nei documenti allegati al SIA (a cui si rimanda).

Il monitoraggio avrà inizialmente cadenza annuale e verrà attuato durante la stagione estiva (preferibilmente prima o dopo la stagione balneare); successivamente, la frequenza potrà essere ridotta in funzione della dinamica dei fenomeni che verranno osservati.

La frequenza delle indagini sarà annuale, così ripartita:

- AO: si utilizzeranno i dati disponibili e desunti dalle indagini 2022
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: 1 volta/anno per 3 anni.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

8.7 Aspetti energetici

L'energia è una risorsa estremamente importante per il funzionamento del porto, sia nella fase di realizzazione delle opere previste, sia nel periodo di esercizio. Ogni attività, come ogni nave a banchina o mezzi di trasporto mezzi e passeggeri, necessitano di energia e combustibili.

Per la fase di cantiere delle opere di 1° fase in esame si prevede di considerare alcuni indicatori, al fine di stimare i consumi e/o la produzione di energia rinnovabile.

Il progetto in esame ha sviluppato opportune misure di mitigazione per ridurre gli impatti legati al ciclo energetico, per tale motivo propone, come risposte l'utilizzo di lampade a risparmio energetico nelle aree di cantiere e la realizzazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile.

Gli indicatori monitorabili in fase di CO saranno:

- Consumi di energia elettrica in area di cantiere
- Produzione di energia elettrica dall'impianto fotovoltaico previsto dall'Appaltatore
- Accumulo di energia nel sistema Energy Storage System.

La frequenza delle indagini sarà annuale, così ripartita:

- AO: non necessario
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: non necessario.

8.8 Risorsa idrica

La risorsa idrica viene utilizzata per la normale gestione delle attività, tra cui anche per la fase di cantiere. Le aree di cantiere saranno collegate direttamente o indirettamente con l'acquedotto industriale.

Nell'ara di cantiere l'Appaltatore ha previsto un sistema di trattamento delle acque reflue finalizzato al riutilizzo della risorsa idrica e verrà valutato in sede di progetto esecutivo l'accumulo per il riutilizzo delle acque meteoriche.

In fase di CO saranno monitorati i seguenti indicatori:

- Volume idrico erogato (suddiviso per tipologia)
- Volume acque meteoriche riutilizzabile.

La frequenza delle indagini sarà annuale, così ripartita:

- AO: non necessario
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: non necessario.

8.9 Posidonia

L'indice PREI (Posidonia Rapid Easy Index, Gobert et al., 2009) consente di monitorare la qualità ecologica degli ambienti marino costieri nell'ambito della Direttiva europea 2000/60/CE e smi.

La modalità di calcolo del PREI prevede l'applicazione della seguente equazione

$$RQE=(RQE'+0.11)/(1+0.10)$$

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Dove:

$RQE' = (Ndensità + Nsuperficie\ fogliare\ fascio + Nbiomassa\ epifiti/biomassa\ fogliare + Nlimite\ inferiore)/3.5$

- $Ndensità = \text{valore misurato} - 0 / \text{valore di riferimento} - 0$ in cui "0" viene considerato il valore di densità indicativo di condizioni pessime
- $Nsuperficie\ fogliare\ fascio = \text{valore misurato} - 0 / \text{valore di riferimento} - 0$ in cui "0" viene considerato il valore di superficie fogliare fascio indicativo di pessime condizioni
- $Nbiomassa\ epifiti/biomassa\ fogliare = (1 - (biomassa\ epifiti/biomassa\ fogliare)) * 0.5$
- $Nlimite\ inferiore = (N' - 12) / (\text{valore di riferimento profondità} - 12m)$ in cui 12 m viene considerata la profondità minima del limite inferiore indicativa di pessime condizioni. N' = profondità del limite inferiore misurata + λ Dove:
 - Limite progressivo $\lambda = 3$
 - Limite erosivo $\lambda = 3$
 - Limite regressivo $\lambda = -3$
 - Limite netto $\lambda = 0$

Per valutare il tipo di limite va considerata la dinamica più recente espressa dal limite inferiore indagato. In caso di limite regressivo (Pergent et al., 1995) si potrà assegnare la tipologia stabile in presenza di prove documentate di recente stabilità.

Il valore di quest'indice varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). Il risultato finale dell'applicazione dell'Indice PREI non fornisce un valore assoluto, ma direttamente il rapporto di qualità ecologica (RQE).

Nel sistema di classificazione lo stato ecologico cattivo corrisponde ad una recente non sopravvivenza di *P. oceanica*, ovvero, alla sua scomparsa da meno di cinque anni.

Tabella 1 Limiti di classe per lo stato ecologico delle praterie di *Posidonia oceanica* espressi in termini di RQE

RQE	STATO ECOLOGICO
1 – 0.775	Elevato
0.774 – 0.550	Buono
0.549 – 0.325	Sufficiente
0.324 – 1.00	Scarso
< 0.100 - 0	Cattivo
Condizioni di riferimento	
Densità	599 fasci m ⁻²
Superficie fogliare fascio	310 cm ² fascio ⁻¹
Biomassa epifiti/Biomassa fogliare	0
Profondità del limite inferiore	38 m

Per la fase ante operam, nel corso delle indagini integrative eseguite nel 2022 nelle tre aree di espianto della posidonia è stato valutato in indice **PREI di qualità buono**.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Il presente PMA prevede, a valle della definizione delle modalità dell’impianto pilota della posidonia che verrà definito in sede di progettazione esecutiva come indicato dallo studio pilota, si eseguiranno, se necessari, ulteriori rilievi sito specifici per ri-valutare l’indice PREI.

Al fine di verificare l’impianto di posidonia prevista come opera di compensazione sarà opportuno prevedere un monitoraggio dei principali parametri fenologici nei anni post attività di trapianto, secondo lo schema sotto riportato, secondo le linee guida ISPRA n. 106/2014.

Si evidenzia che in sede di progettazione esecutiva, in coordinamento con gli enti preposti, verrà definito un impianto pilota di piccole dimensioni e delle tipologie definite dallo studio pilota redatto nell’ambito della presente SIA, per poter guidare gli esecutori nella scelta della metodica e delle aree più opportune per l’impianto delle talee nel contesto del tratto marino interessato dagli interventi .

Di seguito si riportano alcune indicazioni relative alle attività di monitoraggio da eseguire sulle piante trapiantate riprese dal recente lavoro condotto nell’ambito del progetto Life SEPOSSO e dal relativo “Manuale per la pianificazione, realizzazione e monitoraggio dei trapianti di *Posidonia oceanica*” (La Porta & Bacci, 2022).

Il monitoraggio del trapianto dovrà essere condotto a intervalli regolari più ravvicinati nel corso del primo periodo successivo al termine del trapianto, sia pilota sia definitivo, (primi due anni dalla messa a dimora); i rilievi saranno più diradati nel lungo periodo e passeranno a semestrali fino al quinto anno dal trapianto (monitoraggio di medio termine) e annuali per un periodo ottimale auspicabile in 10 anni.

I parametri monitorati nel breve e medio periodo dovranno riguardare principalmente descrittori funzionali di un campione statisticamente significativo di talee trapiantate; il monitoraggio dovrà inoltre interessare le aree di espianto e le aree di prateria naturale vicine alle zone di trapianto per poter valutare se le modifiche in termini di copertura e qualità delle piante siano legate alle attività di trapianto o a fattori esterni. Nel corso dei rilievi di verifica dovranno essere innanzitutto monitorati i tassi di crescita delle piante e il numero di fallanze.

Nella Tabella 2 si riporta quanto indicato in La Porta & Bacci (2022) per le tempistiche delle attività di monitoraggio del trapianto di *P. oceanica*, mentre nella Tabella 3 si riportano i parametri biometrici da utilizzare per le valutazioni sullo stato delle azioni di trapianto.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Tabella 2 : Schema riassuntivo per la scelta dei parametri e delle frequenze di campionamento da adottare per monitorare un intervento di trapianto con talee di Posidonia oceanica (da La Porta & Bacci, 2022)

Area indagata	Parametro	Monitoraggio di Caratterizzazione	Monitoraggio a breve/medio termine		Monitoraggio a lungo termine
		Frequenza	Frequenza I e II Anno	Frequenza III - IV - V Anno	Frequenza dal VI al X Anno
Prateria donatrice	Copertura della prateria	una volta (prima dell'espianto)	In base alle finalità dello studio	In base alle finalità dello studio	In base alle finalità dello studio
	Densità dei fasci fogliari				
	Fenologia				
	Lepidocronologia				
	Flora e fauna associata				
Sito (in prossimità della prateria ricevente)	Temperatura	una volta (prima dell'espianto)	In base alle condizioni sito specifiche e alle finalità dello studio	In base alle condizioni sito specifiche e alle finalità dello studio	In base alle condizioni sito specifiche e alle finalità dello studio
	Salinità				
	Trasparenza dell'acqua				
	Intensità della luce				
	pH				
	Ossigeno				
	Carico di nutrienti				
	Particellato sospeso				
	Tasso di sedimentazione				
	Granulometria dei sedimenti				
	Contenuto sostanza organica				
	Regime idrodinamico locale				
Prateria ricevente	Copertura della prateria	una volta (prima dell'espianto)	Almeno una volta	Almeno una volta	Almeno due volte
	Densità dei fasci fogliari				
	Fenologia				
	Lepidocronologia				
	Flora e fauna associata				
Area di trapianto (nella prateria ricevente)	Tasso di sopravvivenza delle talee	-	ogni 3 mesi	-	-
	Produzione di radici				
	Allungamento del rizoma		ogni 3 mesi	ogni 6 mesi	ogni 12 mesi
	Allungamento delle foglie				
	Copertura dell'area colonizzata dalle talee		ogni 3 mesi	ogni 6 mesi	In base alle finalità dello studio
	Formazione di nuovi fasci				
	Densità dei fasci fogliari				
	Fenologia				
	Lepidocronologia				
	Flora e fauna associata				

Tabella 3 Metriche e parametri per la verifica di un intervento di trapianto mediante talee di Posidonia oceanica (da La Porta & Bacci, 2022)

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

	Metriche e parametri per la verifica di un intervento di trapianto	Specifiche tecniche
Monitoraggio breve-medio termine	Andamento temporale del numero medio di fasci per unità campionaria in rapporto al numero iniziale di fasci (espresso in %).	Il numero di fasci complessivo per unità campionaria comprende sia i fasci trapiantati sia i nuovi fasci da essi originati. L'unità campionaria è l'unità in cui si conteggiano i fasci fogliari complessivi e può essere rappresentata dal modulo di ancoraggio ma anche da superfici standard entro cui le talee trapiantate sono ancorate.
	Andamento temporale del numero di unità campionarie perse in rapporto al numero totale di unità campionarie monitorate (espresso in %).	Il numero di unità campionarie perse comprende quelle con numero di fasci pari a zero. La stima dell'area trapiantata persa dovrebbe essere valutata anche attraverso le analisi di copertura.
	Andamento temporale del coefficiente di variazione, calcolato sul numero di fasci per unità campionaria.	Il coefficiente di variazione rappresenta un efficace indice di stabilità del trapianto, individuando il momento in cui la mortalità dei fasci non incide più sulla crescita, che diventa bilanciata indipendentemente dal livello di densità nell'unità campionaria (AA.VV., 2020a).
	Copertura dell'area colonizzata da <i>Posidonia oceanica</i> trapiantata.	Definita una superficie di monitoraggio, rappresentativa dell'area totale di trapianto, la copertura si esprime come la superficie di substrato colonizzata dalle talee di <i>Posidonia</i> in rapporto alla superficie trapiantata in partenza.
Monitoraggio di lungo termine	Densità assoluta media (espressa al m ²) dell'area di trapianto e della prateria naturale limitrofa.	La densità assoluta media, misurata secondo le metodologie utilizzate nelle praterie di <i>P. oceanica</i> naturali (Bacci et al., 2015; Pergent et al., 1995; Panayotidis et al., 1981; Giraud, 1977) rappresenta adeguatamente la dinamica del trapianto nel lungo periodo e permette un confronto con le dinamiche della prateria naturale limitrofa (AA.VV., 2020a).
	Copertura dell'area colonizzata da <i>Posidonia oceanica</i> trapiantata.	La copertura rappresenta un indicatore dell'esito complessivo del trapianto nel tempo. Definita come sopraindicato, a lungo termine, la copertura è un efficace indicatore per evidenziare, il livello complessivo di espansione del trapianto e le eventuali superfici perse.
	Fenologia e Lepidocronologia.	L'analisi fenologica e lepidocronologica riflettono il livello di maturità raggiunto nel tempo dal trapianto rapportato alla adiacente prateria naturale. La pianta, infatti, investe inizialmente maggiori risorse nei rizomi piuttosto che nel tessuto fogliare come invece accade nella prateria naturale, coerentemente con la necessità di espandersi nelle aree di trapianto e di aumentare l'attività fotosintetica nelle praterie naturali (AA. VV., 2020a).

8.10 Cystoseira

Tenuto conto delle considerazioni riportate nel quadro ambientale del SIA, applicando un approccio cautelativo, si ritiene opportuno predisporre nel PMA una serie di controlli che si estendono nel tratto di costa naturale a sud di Livorno, che consentano di monitorare lo stato di qualità delle componenti dell'ecosistema durante la realizzazione dell'opera e, nel caso, di attivare eventuali misure correttive.

La raccolta dei dati macroalgali sarà effettuata seguendo la costa da una piccola imbarcazione, ad una distanza di circa 3-4 m. Si annotano le comunità dominanti sul supporto cartografico (fotografie aeree), insieme alle caratteristiche geomorfologiche della costa studiata. Con l'ausilio di un sub in apnea si procede alla raccolta dei campioni lungo i tratti indagati.

Le unità di campionamento sono settori omogenei, sia per quel che riguarda la comunità che le caratteristiche geomorfologiche, di linea di costa. I dati possono essere raccolti, in funzione del software cartografico disponibile, in due modi (cartografia in continuo e cartografia per settori) e di conseguenza le unità di campionamento (settori) possono avere lunghezza variabile o fissa.

- Cartografia in continuo: il supporto cartografico è costituito da una fotografia aerea, non necessariamente georeferenziata. Le discontinuità tra comunità e/o tra le caratteristiche geomorfologiche segnano i limiti dei settori, che sono quindi di lunghezza variabile. Non

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

viene considerata la variabilità spaziale a scala inferiore ai 50 m (pertanto ogni singolo settore sarà di lunghezza maggiore o uguale a 50 m). Tale tipo di cartografia è particolarmente rapido e permette di coprire aree molto vaste.

- b. b) Cartografia per settori: il supporto cartografico è costituito da una fotografia aerea georeferenziata a cui è sovrapposta la linea di costa suddivisa a priori in settori di lunghezza fissa (si consiglia di prediligere settori della lunghezza di 50 m). Per ogni settore vengono annotati la comunità e le caratteristiche geomorfologiche dominanti. Questo tipo di cartografia, più laborioso al momento del campionamento, risulta più agevole in sede di inserimento e di trattamento dei dati.

In fase di progettazione esecutiva verranno definiti alcuni transetti lungo la costa a sud di Livorno per una estensione di circa 1 km e definita la metodologia cartografica di rappresentazione.

La frequenza delle indagini sarà annuale (da eseguire in primavera/estate), così ripartita:

- AO: 1 campagna
- CO: 1 volta/anno per la durata del cantiere
- PO: 1 campagna.

A tal proposito si segnalano tre diverse tecniche di ripristino dell'habitat a *Cystoseira* che sono state implementate nel Mar Mediterraneo per le specie *Cystoseira*:

- trapianto di giovani o adulti (Falace, Zanelli, & Bressan, 2006);
- posizionamento di ricettacoli fertili nell'area target;
- impianto di giovani coltivati in laboratorio lungo la costa (Sales, Cebrian, Tomas, & Ballesteros, 2011) (Verdura, et al., 2018).

8.11 Avifauna svernante e nidificante

Il monitoraggio dell'avifauna verrà previsto in tutte e tre le fasi di monitoraggio: *Ante Operam* (AO), *Corso d'opera* (CO) e *Post Operam* (PO).

La **fase di AO** avrà una durata di **1 anno** o comunque dovrà comprendere almeno un periodo di 7 mesi compreso tra metà dicembre e metà luglio. Lo scopo della fase di AO è quello di conoscere lo stato delle popolazioni presenti prima della realizzazione delle opere e avere quindi lo stato di riferimento per i risultati delle indagini di CO e PO.

La **fase di CO** si estenderà per tutta la durata della fase di cantiere e avrà lo scopo di individuare eventuali criticità ambientali durante la realizzazione degli interventi, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune e verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

La **fase di PO** avrà una durata minima di **3 anni** a partire dalla realizzazione delle relative opere e avrà lo scopo di verificare le eventuali modifiche (negative o positive) alle popolazioni presenti intervenute per effetto della realizzazione dell'opera e indicare eventuali ulteriori misure per il contenimento degli effetti che non era stati previsti.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Di seguito si riportano le componenti di indagine previste dal presente PMA in relazione all'ambiente coinvolto e alle specie individuate come potenzialmente vulnerabili nello Studio di Incidenza Ambientale, le frequenze di monitoraggio e il periodo in cui realizzare le indagini per stazioni di indagine.

COMPONENTE DI INDAGINE	FASE DI AO (1 ANNO)	FASE DI CO	FASE DI PO (3 ANNI)	PERIODO DI INDAGINE
Uccelli nidificanti	4 indagini/anno	4 indagini/anno	4 indagini/anno	Tra metà aprile e metà luglio
Uccelli svernanti	4 indagini/anno	4 indagini/anno	4 indagini/anno	Tra metà dicembre e metà febbraio
Uccelli svernanti acquatici	6 indagini/anno	6 indagini/anno	6 indagini/anno	Tra metà dicembre e metà febbraio

Per il controllo dell'**avifauna diurna (nidificante e svernante)** saranno indagate le specie presenti nelle aree di monitoraggio nei diversi periodi dell'anno con l'utilizzo di due diverse metodologie a seconda del periodo e/o della tipologia di area indagata ovvero:

- transetti lineari;
- punti di ascolto.

La **metodologia del transetto** sarà impiegata per le zone maggiormente omogenee dal punto di vista delle caratteristiche ambientali e vegetazionali mentre i punti di ascolto saranno impiegati come integrazione del primo metodo, per il rilievo dei nidificanti.

Il metodo del transetto prevede che l'osservatore, stabilito un itinerario (transetto), registri tutti gli uccelli visti o sentiti durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto. Durante il rilevamento vengono annotati la specie, il numero di individui, l'attività e la distanza dal transetto degli uccelli osservati.

Il **metodo dei punti d'ascolto** è un metodo qualitativo ampiamente documentato che permette di contattare con una certa facilità anche le specie difficili da osservare o maggiormente elusive. La tecnica prevede l'individuazione soprattutto delle specie nidificanti nell'area di studio, ascoltando i loro canti da un numero adeguato di punti di ascolto. La distanza tra i punti dovrà essere scelta in modo da raggiungere tutte le coppie nidificanti senza correre il rischio di contare più volte uno stesso individuo.

Entrambi i metodi consentiranno di effettuare un monitoraggio dell'abbondanza relativa delle singole specie presenti e di individuare specie indicatrici e/o bersaglio particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico.

L'orario dei rilevamenti deve coincidere con la massima attività dell'avifauna presente: generalmente i rilievi iniziano poco dopo l'alba e terminano indicativamente entro la mattinata in periodo di nidificazione, mentre in periodo di svernamento le ore di attività coincidono con le ore di luce disponibili, e solo poche specie emettono dei canti. I rilievi si effettueranno in giornate caratterizzate da condizioni meteo favorevoli e comunque in assenza di pioggia o vento forte.

Per ciascuna delle fasi di monitoraggio (AO, CO e PO) vanno previste 4 campagne di indagine distribuite per i nidificanti tra la metà di aprile e la metà di luglio e per gli svernanti 4 campagne di indagine distribuite tra il 15 dicembre ed il 15 febbraio di ogni annata.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Il monitoraggio degli **uccelli acquatici svernanti** verrà invece effettuato da **postazioni fisse** possibilmente sopraelevate e con strumenti ottici che permettano la maggior copertura possibile degli specchi d'acqua e degli ambienti umidi collegati. E' necessario l'utilizzo di un cannocchiale con almeno 20 ingrandimenti, per l'osservazione degli acquatici in sosta o alimentazione sugli specchi d'acqua, e di un binocolo per l'osservazione degli uccelli in volo o in spostamento.

Il monitoraggio avverrà con la scansione e il conteggio di tutti gli individui: laddove la numerosità sia elevata ed il singolo conteggio troppo oneroso in termini di tempo oppure impossibile per altri motivi, si procede alla stima dei gruppi di acquatici, secondo tecniche specifiche previste dal protocollo IWC (International Waterbird Census). E' consigliabile minimizzare il numero di punti fissi e massimizzare la visibilità in modo da evitare doppi conteggi in un contesto dinamico come quello dello svernamento degli acquatici, che spesso si spostano per alimentarsi o se spaventati.

Il monitoraggio va preferibilmente effettuato da un censitore con patentino IWC mediante una specifica scheda di rilievo relativa ai censimenti invernali.

La frequenza di rilievo ottimale è pari ad almeno 6 campagne nel periodo novembre-febbraio in giornate di bel tempo e di almeno discreta visibilità.

L'ubicazione esatta dei punti di ascolto per l'indagine dei nidificanti, delle postazioni fisse per gli svernanti acquatici e dei transetti per l'indagine degli svernanti, la lunghezza (non inferiore ai 300m) ed i percorsi da effettuare saranno stabiliti in sede operativa nel corso del primo rilievo in campo in accordo con gli Enti di controllo. Questi poi saranno mantenuti nelle successive campagne di monitoraggio.

In questa sede si propongono **almeno 3 aree di monitoraggio** che dovranno comprendere:

- le casse di colmata esistenti (Darsena Toscana) per nidificanti e svernanti;
- la spiaggia del Calambrone e la foce dello Scolmatore Arno per nidificanti e svernanti;
- lo specchio acqueo prospiciente il Porto per gli svernanti acquatici.

8.12 Mammiferi e rettili marini, monitoraggio del clima acustico sottomarino

Al fine di preservare lo stato di conservazione delle specie più sensibili agli impatti potenziali causati dall'inquinamento acustico subacqueo che sarà generato durante le attività di cantiere nel corso delle operazioni a mare, dovrà essere eseguita una specifica attività di monitoraggio del rumore e della presenza di individui appartenenti alle specie *target* quali i mammiferi marini attraverso l'esecuzione di **misure acustiche subacquee** e **monitoraggio visivo** della presenza di esemplari appartenenti alle specie *target*. Il monitoraggio dovrà essere eseguito in fase di ante operam, in corso d'opera e in post operam a fine di poter valutare la consistenza delle popolazioni di cetacei che frequentano l'area prossima a quella di progetto, la presenza di esemplari nell'area di progetto durante i lavori e il mantenimento dei dati di frequenza registrati in ante operam a seguito del termine dei lavori nelle aree circostanti a quella di progetto.

8.12.1 Monitoraggio dei mammiferi e dei rettili

Nel corso delle indagini da eseguire in fase di *ante operam* sarà condotto un **monitoraggio visivo** (figura di **Osservatore di Mammiferi Marini**) della fauna marina attraverso rilievi visivi diurni al fine di

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

determinare l'eventuale presenza delle specie *target* nell'area nel corso dei 12 mesi antecedenti l'inizio dei lavori. Le osservazioni saranno condotte per 1 settimana/mese da operatori MMO ("Marine Mammals Observer") e PAM ("Passive Acoustic Monitoring") qualificati da imbarcazioni dedicate e appositamente dotate delle tecnologie/attrezzature necessarie alla corretta realizzazione dei monitoraggi. Saranno definiti in sede di progettazione esecutiva una serie di transetti lineari da seguire nel corso del monitoraggio, in modo da coprire idonee porzioni dell'area di interesse. Le osservazioni saranno condotte continuativamente dall'alba al tramonto in condizioni meteo marine favorevoli.

In *corso d'opera* sarà condotto il monitoraggio visivo ogni giorno, prima dell'avvio delle attività; sarà effettuata una ricognizione visiva con l'ausilio di binocoli (scansionando la superficie del mare a 360°), all'interno dell'area portuale e al suo esterno per un raggio di ca 3 km. In caso di avvistamento, l'inizio delle attività sarà ritardato fino all'allontanamento degli individui dalla zona. Le osservazioni potranno essere condotte da qualificati operatori MMO ("Marine Mammals Observer") e PAM ("Passive Acoustic Monitoring") su imbarcazioni dedicate e appositamente dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie alla corretta realizzazione del monitoraggio stesso.

Anche in *Post operam* sarà replicato lo schema di monitoraggio ante operam per i 12 mesi successivi al completamento dei lavori. I dati ottenuti saranno confrontati al fine di stimare le variazioni dalla "baseline".

La frequenza del monitoraggio visivo tramite la figura dell'Osservatore di Mammiferi Marini sarà:

- AO: 1 settimana/mese per 1 anno
- CO: giornalmente per la durata del cantiere
- PO: 1 settimana/mese per 1 anno

8.12.2 Monitoraggio dell'inquinamento acustico

Al fine di eseguire le **misure acustiche** in ambiente acquatico sarà utilizzato un idrofono omnidirezionale con cavo calato da un'imbarcazione unitamente a una sonda multiparametrica CTD per la contemporanea rilevazione dei principali parametri oceanografici (corrente, temperatura e salinità). L'idrofono sarà selezionato considerando le "Linee guida per il monitoraggio del rumore Sottomarino nei mari europei" (Dekeling et al., 2014).

Per quanto riguarda il clima acustico sottomarino dell'area di analisi e i livelli di rumore nel Porto in condizioni di traffico navale, si potrà fare riferimento alle indagini condotte da CIBM nel settembre 2016 i cui risultati sono riportati nel documento "Caratterizzazione del clima acustico sottomarino nell'area antistante la Piattaforma Europa" – CIBM – rev. 00 del 21/11/2016), secondo le precedenti stazioni, di seguito rappresentate.

In analogia alla suddetta indagine, nelle medesime stazioni previste (Figura 8), si eseguiranno le seguenti attività:

- Registrazione del rumore con idrofono calibrato nella banda 10 Hz - 80 KHz per almeno 4 minuti;
- profilazione verticale con sonda multiparametrica per la misura di Temperatura, Profondità, Conducibilità con calcolo diretto della velocità del suono. La misura delle caratteristiche del mezzo

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

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.

In fase *ante operam* si prevede l'esecuzione 1 anno prima dell'avvio lavori di 2 campagne di misurazioni; i dati saranno confrontati con la precedente campagna del 2016.

In *Corso d'opera* la frequenza dei rilievi acustici sarà definita con dettaglio in base al cronoprogramma costruttivo; l'attività sarà svolta in contemporanea con il monitoraggio visivo descritto in precedenza con rilievi anche giornalieri nei momenti più critici delle lavorazioni in mare.

Il monitoraggio acustico fornirà dati in merito al rumore generato durante l'esecuzione dei lavori a mare e permetterà, in combinazione all'attività di osservazione visiva dei mammiferi marini, di determinare i possibili effetti delle attività su questa componente biologica e fornire informazioni di base per l'attuazione di misure di mitigazione in tempo reale.

La "presenza" acustica dei mammiferi marini sarà determinata attraverso l'identificazione dei suoni tipici emessi dalle differenti specie.

In fase post operam verranno eseguite 2 campagne di misura nell'arco di 1 anno.

In fase di progettazione esecutiva verrà concordato con ARPAT le specifiche modalità di monitoraggio

La frequenza del monitoraggio del clima acustico sottomarino sarà:

- AO: 1 anno con 2 misurazioni
- CO: da definire in sede di progetto esecutivo (anche giornalmente in caso di attività critiche)
- PO: 1 anno con 2 misurazioni

Progetto:

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

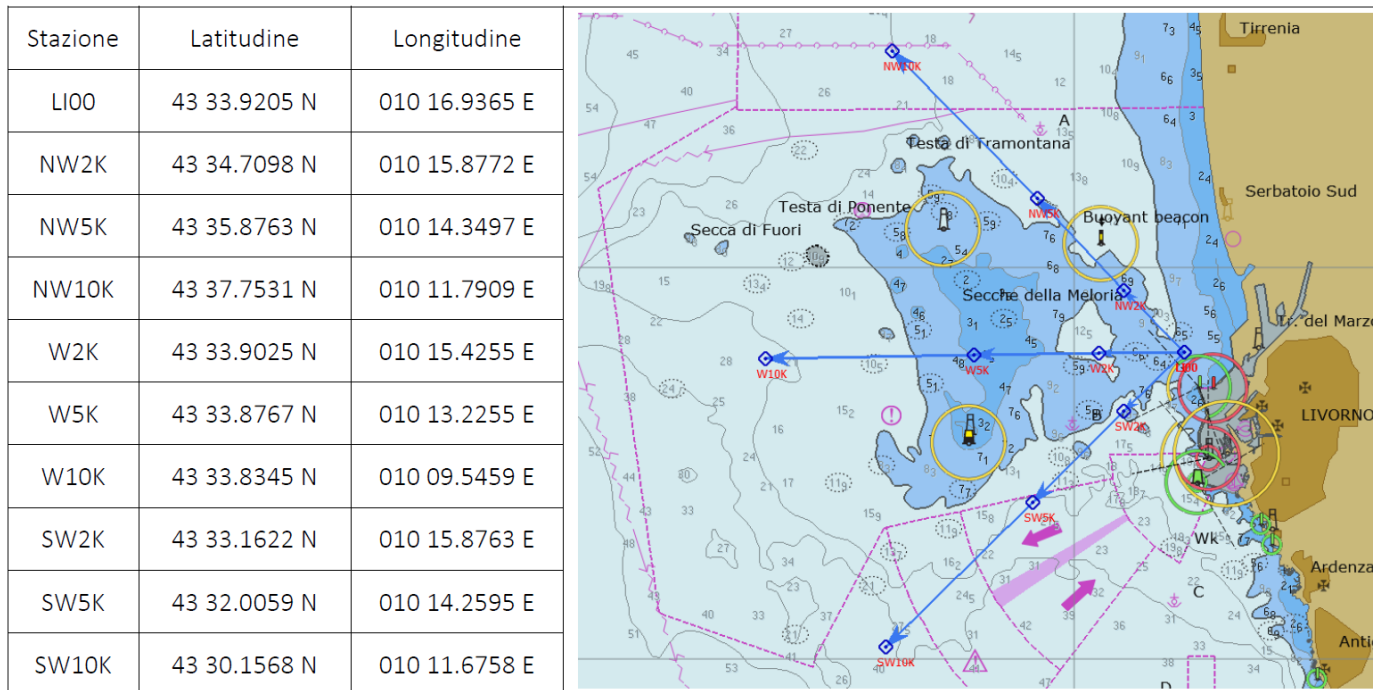
Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-002_2.docx



Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Inoltre, il Progetto mira a mettere in rete tutti i dati esistenti delle numerose strumentazioni già esistenti, sia di proprietà di AdSP (acquistati tramite progetti finanziati dalla comunità europea) sia di proprietà di altri enti che si rendono disponibili alla condivisione.

Gli strumenti già esistenti da mettere a rete sono:

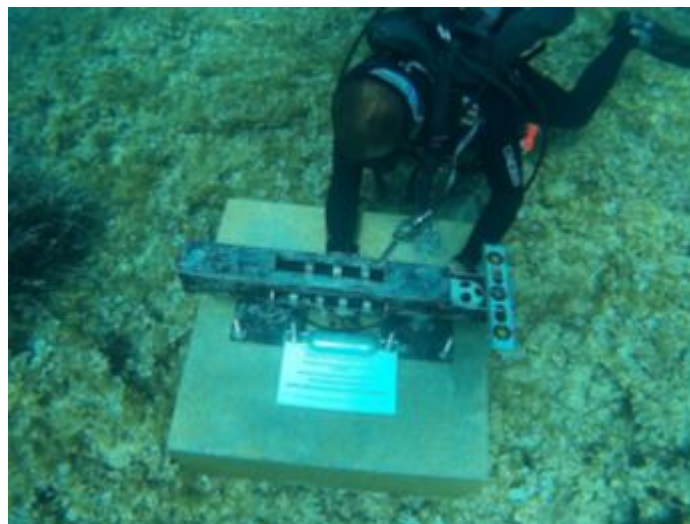
- per monitoraggio delle condizioni meteo:
 - Radar HF meteorologici: Accademia navale di Livorno, dati già disponibili da LAMMA e nuovo sulla Diga del Marzocco della Capitaneria di Porto. Tali strumenti misurano tutti i fenomeni atmosferici connessi alla condensazione dell'umidità presente nell'atmosfera terrestre, pioggia, grandine, neve e nebbia.
 - Mini Radar meteorologico: Silos del Tirreno. Strumento attualmente da ripristinare.
 - Radar a Piombino per AIS e possibilità di attivare software per inquinamenti
 - Rete di misurazione meteo:
 - Livorno: 3 anemometri, un LIDAR e una stazione meteo funzionanti, con ulteriori 3 anemometri eventualmente da ripristinare che misurano rispettivamente intensità e direzione del vento a circa 20 metri s.l.m.m., intensità e direzione del vento su profili altimetrici fino a 250 metri s.l.m.m., e temperatura, pressione e umidità dell'aria.
 - Piombino: stazione meteo sopra sede ADSP non funzionante da ripristinare, che misura temperatura aria, pluviometro, direzione e intensità vento, pressione, umidità.
- per monitoraggio moto ondoso, correnti e marea:
 - due boe ondametriche di Gorgona e Giannutri, dati già disponibili da LAMMA (misurano i parametri del moto ondoso direzionale e la temperatura dell'acqua).
 - due ondometri del Gombo e di Castiglione della Pescaia, dati già disponibili da LAMMA (misurano il livello del mare di breve periodo da cui si ricava il moto ondoso).
 - mareografo di ISPRA, all'andana delle ancore Livorno (misura oscillazioni di lungo periodo del livello del mare e ne stabilisce il valore medio in un determinato luogo e in un determinato periodo - maree).
 - Sensore di livello ad ultrasuoni installato presso la testata ovest accosto 78 con anemometro integrato.
 - sensori per la misurazione della temperatura dell'acqua e del livello marino a Piombino, collegato alla centralina della stazione meteo.

Il progetto di monitoraggio a cura di AdSP prevede l'installazione di strumentazione aggiuntiva per il controllo del moto ondoso e delle correnti.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Il **monitoraggio del moto ondoso** e delle correnti marine verrà effettuato tramite l'utilizzo di ADCP (Profilatore di corrente ad ultrasuoni Doppler) di nuova acquisizione da integrare con i dati provenienti della strumentazione già esistente. Gli strumenti installati a Livorno saranno quelli definiti nel Piano di Indagini integrative (rif. par. 3).

Un ADCP è un profilatore di corrente doppler acustico, un misuratore di corrente idroacustica simile a un sonar, utilizzato per misurare le velocità della corrente dell'acqua su un intervallo di profondità utilizzando l'effetto Doppler delle onde sonore disperse dalle particelle all'interno della colonna d'acqua.



Gli ADCP contengono trasduttori piezoelettrici per trasmettere e ricevere segnali sonori. Il tempo di viaggio delle onde sonore fornisce una stima della distanza. Lo spostamento di frequenza dell'eco è proporzionale alla velocità dell'acqua lungo il percorso acustico. Per misurare le velocità 3D, sono necessari almeno tre raggi. Gli ADCP possono essere configurati per misurare l'altezza e la direzione delle onde di superficie. L'altezza dell'onda viene stimata con un raggio verticale che misura la distanza dalla superficie usando l'eco di impulsi brevi e semplici algoritmi di stima del picco. La direzione dell'onda si trova correlando in modo incrociato le stime di velocità del raggio lungo e la misurazione dell'altezza dell'onda dal raggio verticale. Le misurazioni delle onde sono in genere disponibili per strumenti montati sul fondo del mare. Lo strumento dovrà essere fissato ad ancoraggio stabile che non risenta delle possibili variazioni di fondo (in particolare in presenza di sedimenti sabbiosi). Il sistema dovrà prevedere anche una boa di segnalazione che ha lo scopo di prevenire problemi di disormeggio e vandalismo e di ospitare l'elettronica di controllo e di comunicazione (in genere GSM/4G), oltre che l'alimentazione del sensore mediante cellule fotovoltaiche.

Inoltre, dovranno essere installati **sensori** in più punti dei vari bacini portuali per valutare onde lunghe ed effetti di risonanza. Tali misuratori (ultrasuoni o radar) potranno essere corredati di stazioni meteorologiche (tipo Davis Vantage PRO2) in grado di misurare anche dati di vento e di pioggia.

I dati prodotti in tempo reale dalle strumentazioni di proprietà di AdSP, sia di nuova acquisizione che già esistenti, dovranno essere trasmessi via radio o via fibra ottica, ad un punto di raccolta con server dedicati da realizzare presso ognuna delle due sedi dell'AdSP, per poi essere trasferiti ad ISPRA e LAMMA che li integreranno con quelli delle reti nazionali o regionali.

ISPRA e LAMMA, utilizzando tutti i dati disponibili, si occuperanno di sviluppare un'interfaccia adeguata (sia web che in app mobile) per la visualizzazione dei dati, sia in tempo reale che previsionali, e di sviluppare i centri di calcolo dove verranno fatti girare i modelli di previsione e verranno effettuate le verifiche dei modelli stessi, relativi ai monitoraggi obiettivo di progetto:

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- monitoraggio della situazione meteo: mappa ad alta risoluzione del vento all'interno del porto ricavata tramite integrazione di dati anemometrici in-situ e modelli, temperatura dell'aria, raffica.
- monitoraggio circolazione: corrente superficiale e corrente media sulla colonna d'acqua sia all'interno del porto che nell'area esterna al porto.
- monitoraggio onde: altezza d'onda significativa, periodo di picco e direzione media delle onde all'esterno del porto; mappa del livello di agitazione all'interno del porto.
- monitoraggio oscillazione di livello marino.
- previsione episodi critici – nebbia, vento, livello, onde
- dispersione inquinanti
- analisi delle sollecitazioni all'ormeggio
- bollettino di segnalazione criticità.

La suddetta strumentazione e i dati raccolti costituiranno ulteriore banca dati per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente ai fini del piano di monitoraggio per le opere in progetto.

10 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Un elemento essenziale dell'attività di monitoraggio è costituito dalla gestione delle eventuali emergenze ambientali che si dovessero verificare nell'ambito dei lavori; le procedure qui proposte dovranno naturalmente essere oggetto di confronto e di definizione di maggior dettaglio con gli Enti di controllo interessati in sede di progettazione esecutiva.

In linea generale la gestione delle emergenze ambientali è basata sul confronto tra i dati rilevati dal monitoraggio, gli eventuali limiti normativi esistenti o i livelli di soglia stabiliti e concordati con l'Ente di Controllo dopo il periodo ante operam, e sulla successiva definizione degli interventi necessari in caso di superamento dei limiti stessi.

Il confronto dei parametri con i limiti normativi non si applica in ogni caso a tutti i parametri ambientali monitorati, ma soltanto ad un numero ridotto di questi, costituito da quei parametri che presentano un preciso significato come indicatori di qualità/criticità.

Al verificarsi del superamento del valore preso a riferimento per la variabile ambientale considerata, il Gestore del monitoraggio provvederà ad informare gli Enti di controllo - individuati come referenti del monitoraggio ambientale - dell'anomalia riscontrata.

Successivamente lo staff tecnico del monitoraggio, con il supporto degli esperti nei settori interessati, effettuerà i necessari sopralluoghi ed una prima analisi, in base alla quale si potranno riscontrare le seguenti condizioni:

- assenza di anomalia (per esempio nel caso in cui si riscontri un'avaria strumentale o si verifichi il carattere naturale dei fenomeni in corso);
- presenza di uno stato di criticità ambientale di origine antropica la cui causa sia inequivocabilmente esterna all'ambito dei lavori;
- presenza di uno stato di criticità ambientale di origine antropica la cui causa non sia immediatamente identificabile o sia attribuibile all'ambito dei lavori.

Nei primi due casi non si darà luogo ad azioni particolari, ma si darà ugualmente evidenza del fenomeno producendo la necessaria documentazione interpretativa che verrà trasmessa agli Enti di controllo.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

Nel terzo caso il Gestore del monitoraggio, con il supporto di tutto lo staff tecnico e attraverso il confronto con la Direzione lavori, procede all'analisi del fenomeno registrato e successivamente alla trasmissione di una nota informativa tecnica, avendo cura di evidenziare quali provvedimenti immediati siano stati intrapresi e/o che si prevede di attuare, ivi compresa l'eventuale sospensione dell'attività causa dell'anomalia, per evitare il raggiungimento dei valori limite o il perdurare di una situazione critica. Si descrivono di seguito le specifiche procedure da attuare che saranno dettagliate in sede di progetto esecutivo.

10.1 Torbidità

Per il monitoraggio continuo della torbidità, in particolare durante le attività di dragaggio e scarico delle acque di sfioro della colmata, in caso di superamento delle soglie definite in fase ante operam il responsabile del monitoraggio informerà la DL al fine di attivare le seguenti misure:

- ✓ superamento della soglia di attenzione (x NTU): in caso di superamento del valore x accertare l'origine dell'alterazione tramite controllo visivo con idonea strumentazione (telecamere o drono subacqueo) e verifica del valore dalla torbidità con sonda multiparametrica a conferma dell'effettiva provenienza
- ✓ superamento della soglia di allarme (y NTU): superamento del valore y per tre volte consecutive attivare sistemi di contenimento del plume (panne e/o sistemi bubble screen), verifica visiva anche tramite drone e controllo torbidità con sonda

10.2 Archeologia subacquea

Qualora durante i lavori di escavazione si verificassero scoperte archeologiche fortuite, è fatto obbligo, ai sensi della legislazione vigente in materia (art.90 e ss. D.Lgs. 42/2004, artt. 822, 823 e 826 del Codice Civile, nonché art. 733 del Codice Penale), di sospendere i lavori, avvertire entro 24 ore la Soprintendenza o la Stazione dei Carabinieri competente per territorio e provvedere alla conservazione temporanea dei beni rinvenuti. Si segnala, inoltre, che l'eventuale rinvenimento di emergenze archeologiche nell'area interessata dall'intervento potrebbe comportare una variante al progetto approvato nonché la necessità di effettuare indagini archeologiche volte alla documentazione e alla tutela dei rinvenimenti.

10.3 Osservazione visiva per presenza di mammiferi

Qualora nel corso dell'ispezione giornaliera nell'intorno dell'area di potenziale influenza dei lavori si riscontrasse la presenza di mammiferi marini, il biologo incaricato dovrà dare tempestiva comunicazione alla direzione lavori per l'interruzione dei lavori potenzialmente impattanti. L'ispezione marina dovrà essere ripetuta nell'arco della giornata per valutare le eventuali azioni correttive/mitigative da intraprendere.

10.4 Monitoraggio acustico sottomarino

A seguito dei rilievi acustici sottomarini, qualora si riscontrassero la concomitanza di avvistamenti di mammiferi marini e superamenti delle soglie di rumore, il responsabile darà tempestiva comunicazione

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

alla DL per l'interruzione delle lavorazioni e per l'attuazione delle misure di mitigazione previste in progetto.

10.5 Acque di scarico

Una volta riscontrata una anomalia e non appena sono disponibili i risultati delle analisi, entro 48 ore dal riscontro dell'anomalia stessa, è necessario che gli esecutori del Monitoraggio Ambientale predispongano tempestiva comunicazione alla DL con una nota circostanziata che descriva le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, e inizia a intraprendere le necessarie azioni correttive.

Tale comunicazione dovrà contenere l'indicazione della tipologia del cantiere interessato e di eventuali scarichi da esso provenienti, la descrizione delle lavorazioni in essere al momento della misura. Quest'ultimo potrà essere programmato con tempistiche differenti anche sulla base dei parametri per cui si è registrato il superamento, in funzione della loro pericolosità, volatilità, ecc. Verrà eseguito entro le successive 24 ore un ulteriore campionamento.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo, avendo accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con la Committente e con l'Organo di controllo se e quale azione correttiva intraprendere.

10.6 Rumore ed atmosfera

Per le componenti atmosfera e rumore, i valori limite (VL) rispetto ai quali valutare, presso ciascuna stazione, il verificarsi di un'anomalia, sono quelli definiti dai seguenti riferimenti normativi:

- rumore - D.P.C.M. 14/11/1997 Tabella C, in relazione alle classi di destinazione d'uso del territorio; D.P.R. n.142 del 30/03/2004 Allegato 1 Tabella 1, in relazione alla fascia di pertinenza acustica; D.M. 29/11/2000, nel caso di concorsualità;
- atmosfera - D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 e D.Lgs. n. 250 del 24/12/2012;

Al verificarsi di una anomalia (superamento VL) in una o più delle stazioni oggetto di monitoraggio, dovrà essere attivata la procedura di seguito codificata, finalizzata a verificare la correttezza della misura e ad attivare le azioni correttive per ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

- I. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
- II. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
- III. se confermata l'anomalia, entro 5 giorni dal suo rilevamento:
 - a. si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia'
 - b. contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo (non dell'intera campagna; sufficiente, ad esempio, per la restituzione di medie orarie o giornaliere);
- IV. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 3.b:
 - a. in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente (per il rumore), se non già acquisita;
 - b. in CO, contestualmente a quanto sopra si informa il Committente/DL, inviando una nota circostanziata con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato; le azioni correttive più opportune saranno comunque da ricercare nel sistema di gestione ambientale adottato.

11 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Sedimenti

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- D.M. 147 del 22 maggio 2014
- DELIBERAZIONE 29 settembre 2014, n. 812
- D.D. 8 giugno 2016
- LEGGE REGIONALE 28 dicembre 2015, n. 80
- D.M. 173 del 15 luglio 2016
- DELIBERAZIONE 26 marzo 2018, n. 304
- DELIBERAZIONE 18 maggio 2020, n. 613
- Direttiva 2008/105

Acque marine costiere

- Decreto legislativo 13 ottobre 2015, n. 172
- Deliberazione n. 264 del 20/03/2018
- Legge 22 maggio 2015, n. 68
- Delibera di Giunta regionale n.408 del 07-04-2015
- Decreto n. 6336 del 24/12/2014
- Delibera n. 550 del 7/7/2014
- Decreto 17 dicembre 2013 n. 5493
- Decreto n. 260 del 8/11/2010
- Decreto Legislativo 13 ottobre 2010, n. 190
- Delibera Giunta Regionale Toscana n. 100 del 8/02/2010
- Delibera Giunta Regionale Toscana n. 939 del 26/10/2009
- Decreto n. 56 del 14/04/2009
- Direttiva 2008/56/CE
- Decreto n. 131 del 16/06/2008
- Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000

Acque superficiali

- Decisione (UE) 2018/229 della Commissione del 12 febbraio 2018
- LEGGE 28 dicembre 2015, n. 221
- Legge 22 maggio 2015, n. 68
- Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali - Decreto 10 marzo 2015
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156
- Delibera GR n. 847 del 14-10-2013
- Direttiva 2013/39/UE
- Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 937 del 29/10/2012

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- Deliberazione n. 63 del 24/07/2012
- Decreto n. 260 del 8/11/2010
- Delibera Giunta Regionale Toscana n. 100 del 8/02/2010
- Delibera Giunta Regionale Toscana n. 939 del 26/10/2009
- Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 416 del 25/05/2009
- Decreto n. 56 del 14/04/2009
- Direttiva 2008/105/CE del 16/12/2008
- Decreto n. 131 del 16/06/2008
- Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006
- Deliberazione Giunta Regionale n. 320 del 28/02/2005
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000
- Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991

Acque di Balneazione

- Decreto dirigenziale Regione Toscana n.1725 dell' 11/02/2020
- Decreto n. 13910 del 20/12/2016
- Decreto n. 412 del 10/02/2016
- Decreto n. 6336 del 24/12/2014
- Decreto 17 dicembre 2013 n. 5493
- Decreto n° 5919 del 18 Dicembre 2012
- Decreto del Ministero della Salute 30 marzo 2010
- Decreto Legislativo n. 116 del 30/05/2008
- Direttiva 2006/7/CE del 15/02/2006

Atmosfera e qualità dell'aria

- Decreto Legislativo 15 novembre 2017, n. 183
- Direttiva (UE) 2016/2284
- Ministero dell'Ambiente - DECRETO 7 novembre 2016
- Deliberazione Giunta Regionale Toscana 1 agosto 2016, n. 814
- Legge regionale 12 aprile 2016 n. 27
- Delibera di Giunta n.1182 del 09/12/2015
- Deliberazione Giunta Regionale n. 964 del 12/10/2015
- Regolamento (UE) n. 517/2014
- Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 528 del 01/07/2013
- Decreto 13 marzo 2013 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare
- Decreto 22 febbraio 2013 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare
- Decreto del Ministero dell'ambiente 29 novembre 2012
- Deliberazione n. 22 del 17/01/2011
- Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010
- Legge Regionale n. 9 del 11/02/2010
- Direttiva 2008/50/CE
- Direttiva 2004/107/CE
- Decreto legislativo 30 luglio 2020, n. 102

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- Direttiva (UE) 2016/2284
- Ministero dell'Ambiente - DECRETO 7 novembre 2016
- DPCM 8 maggio 2015
- Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n. 46
- Circolare del Ministero dell'ambiente 7 novembre 2013
- Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 528 del 01/07/2013
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 2013, n. 59
- Decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 2011, n. 157
- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28
- Direttiva 2010/75/UE
- Decreto Ministero dello Sviluppo economico 10 settembre 2010
- Legge Regionale n. 9 del 11/02/2010
- Direttiva 2009/28/CE
- Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 652 del 04/08/2008
- Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 272 del 14/04/2008
- Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006
- Regolamento 166/2006/Ce

Clima Acustico

- Linee guida ISPRS n. 101/2013 per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere (Delibera consiglio Federala 20/9/2012 – doc 26/2012)
- Ministero della Transizione ecologica - Comunicato
- Decreto Ministero della Transizione ecologica 1 giugno 2022
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 41
- Legge 22 maggio 2015, n. 68
- Delibera Giunta Regionale n. 490 del 16-06-2014
- Regolamento 8 gennaio 2014, n. 2/R
- Deliberazione Giunta regionale n. 857 del 21/10/2013
- Deliberazione Giunta regionale n. 856 del 21/10/2013
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 2013, n. 59
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 227 del 19/10/2011
- Delibera Giunta Regione Toscana n. 319 dell'8/5/2006
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 31 gennaio 2005
- Decreto legislativo 17 gennaio 2005, n. 13
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 6 settembre 2004
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142
- Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 giugno 2002
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 23 novembre 2001
- Decreto del Presidente della Repubblica 3 aprile 2001, n. 304

Rifiuti

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto definitivo	STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-002_2.docx

- D.L.vo 3 settembre 2020, n. 121
- D.M. 186 del 5 aprile 2006.
- DM n 278 del 15/7/2022

Terre e rocce da scavo

- D.P.R. del 13/06/2017, n.120
- SNPA 22/2019 Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, Delibera del Consiglio SNPA, seduta del 09.05.19, doc. n. 54/2019

Biodiversità

- Regolamento CEE n.3528/86 del Consiglio, del 17 novembre 1986
- Regolamento CEE n.1696/87 della Commissione, del 10 giugno 1987
- Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992
- Decisione 93/626/CEE del Consiglio, del 25 Ottobre 1993
- Regolamento CEE n.1091/94 della Commissione, del 29 aprile 1994
- Convenzione di Berna del Consiglio, del 19 settembre 1997
- Direttiva n. 97/62/CE del Consiglio, del 27 ottobre 1997
- Regolamento CE n.2278/99 della Commissione, del 21 ottobre 1999
- Regolamento CE n.1484/2001 del parlamento europeo e del consiglio del 27 giugno 2001
- Regolamento CE n.804/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 15 aprile 2002
- Regolamento CE n.2121/2004 della Commissione del 13 dicembre 2004
- D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006
- DPR 8 settembre 1997 n. 357
- Legge 14 febbraio 1994 n. 124
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992
- Legge 6 dicembre 1991 n. 394
- Direttiva quadro Marine Strategy (2008/56/CE)
- Linee Guida per la gestione dell'impatto di rumore antropogenico sui cetacei nell'area ACCOBAMS
- Legge 11 ottobre 2001, n. 391
- Convenzione sul diritto del mare (UNCLOS) 1982

Archeologia subacquea

- Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (Misure cautelari e preventive) di cui al D. lgs. 22 Gennaio 2004, n.42
- D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50
- Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo (2001)
- Convenzione di Faro
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 febbraio 2022 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale – Serie Generale n.88 del 14 aprile 2022), le Linee guida per la procedura di verifica dell'interesse archeologico e individuazione di procedimenti semplificati.