



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

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

R.T.P.



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

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



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

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



35027 Noventa Padovana (PD)
Via Panà 56/a

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



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

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

PROGETTO

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

EMISSIONE

PROGETTO PRELIMINARE

TITOLO

G - DOCUMENTI PER SCOPING
Piano di Monitoraggio Ambientale

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

ELABORATO N.

G003

DATA: 31/07/2020	SCALA: -	FILE: 1233_PP-G-003_0.doc	J.N. 1233/19
PROGETTO M. Greggio	DISEGNO M. Greggio	VERIFICA C.Galli	APPROVAZIONE T. Tassi

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

Livello progettazione:
Progetto preliminare

Elaborato:
DOCUMENTI PER SCOPING
1233_PP-G-003_0. docx

Indice generale

1	PREMESSA	3
2	STRUTTURA DEL PIANO	3
3	RESPONSABILE DEL MONITORAGGIO	4
4	GESTIONE DEI DATI E SISTEMA INFORMATIVO	4
5	PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO	5
5.1	MONITORAGGIO DEL PIANO REGOLATORE DEL PORTO	6
5.2	MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI DELL'ATTUAZIONE DEL PROGETTO	8
5.2.1	AMBIENTE MARINO COSTIERO	9
5.2.1.1	MONITORAGGIO DURANTE LE ATTIVITÀ DI ESCAVO	9
5.2.1.2	MONITORAGGIO DURANTE L'ATTIVITÀ DI TRASPORTO DEI SEDIMENTI	12
5.2.1.3	MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI DI RIPASCIMENTO	13
5.2.1.4	IMPIEGO DI APPOSITA MODELLISTICA MATEMATICA PER LA PIANIFICAZIONE DEI MONITORAGGI	14
5.2.2	QUALITÀ DELL'ARIA ED EMISSIONI IN ATMOSFERA	14
5.2.3	CLIMA ACUSTICO	16
5.2.4	TRAFFICO STRADALE E NAVALE INDOTTO	16
5.2.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI E DI MATERIALI UTILIZZATI	16
5.2.6	DINAMICA COSTIERA	17
5.2.7	ASPETTI ENERGETICI	18
5.2.8	RISORSA IDRICA	18
5.2.9	BIODIVERSITÀ – AREE PROTETTE	18
5.2.10	CLIMA ACUSTICO SOTTOMARINO	19
5.3	PROGETTO "MONITORAGGIO E PREVISIONE DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE E METEO-MARINE DELL'AdSP MTS"	20

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0. docx
---	---	---

Indice delle figure

Figura 1: ubicazioni delle stazioni di monitoraggio (rif. documento Piano di Monitoraggio ISPRA Giugno 2019)11

Figura 2: Stazioni di campionamento acustico sottomarino19

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx
--	--	---

1 PREMESSA

Il presente **PIANO DI MONITORAGGIO** viene 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 la proposta delle finalità del monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalle opere in progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio. Il Piano descrive le misure previste per controllare le emissioni nell'ambiente nonché le attività di autocontrollo e di controllo programmato che richiedono l'intervento dell'ente responsabile degli accertamenti.

Il presente documento è stato elaborato secondo le indicazioni degli **Allegati tecnici del DM 173/2016** (rif. capitolo 3.3) e delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) [2013 – 2015].

Si evidenzia che la seguente proposta verrà dettagliata e approfondita nel proseguo della progettazione e in particolare nel corso della redazione dello Studio di Impatto Ambientale.

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 03/06/2017 dal NURV Regione Toscana.

Il monitoraggio ambientale individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera,
- 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.

2 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:

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx

- *Ante Operam*: eseguito prima dell'inizio dei lavori, definisce lo stato di bianco ambientale.
- *Corso Operam*: 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. Tali informazioni andranno ad integrare quelle relative alle altre attività di monitoraggio attualmente in corso presso l'area portuale.

3 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 il 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.

4 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;

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx

- 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.

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).

5 PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

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;

<p>Progetto:</p> <p>Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale</p>	<p>Livello progettazione:</p> <p>Progetto preliminare</p>	<p>Elaborato:</p> <p>DOCUMENTI PER SCOPING</p> <p>1233_PP-G-003_0. docx</p>
---	---	---

Le component 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.

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 delle 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 .

5.1 Monitoraggio del Piano Regolatore del Porto

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa degli indicatori di monitoraggio degli obiettivi individuati nella VAS del PRP e di interesse per il progetto in esame

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233_PP-G-003_0. docx

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
Ampliamento dell'area portuale	Dragaggi	R	mc/anno	annuale	Volumi di fondale dragato	AP-DA	AP-DA
	Realizzazione PE	R	mq	stadi avanzamento piano	Nuove superfici realizzate (piazze)	AP-DT	AP-DT

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.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233_PP-G-003_0.docx

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	

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
- Realizzazione PE = nuove superfici realizzate (opere a mare)
- Stima emissioni CO2, PM10, PM2.5 e NOx = calcolo emissioni traffici indotti (sia via mare che via terra)
- Superficie Specchi Acquei = misurazione delle nuove aree a mare di pertinenza del porto.

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

5.2 Monitoraggio degli effetti dell'attuazione del progetto

I monitoraggi saranno svolti, con modalità preventivamente concordate con le Autorità competenti e definite nel dettaglio in sede di Studio di Impatto Ambientale, 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 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.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx
--	--	---

5.2.1 Ambiente Marino costiero

5.2.1.1 Monitoraggio durante le attività di escavo

Si propone che il monitoraggio ambientale dell'ambiente marino, segua ed integri, nello spazio e nel tempo, quanto attuato negli anni 2001-2012 dal sistema ICRAM (oggi ISPRA) - ARPAT, anche tenendo conto delle indicazioni concordate a suo tempo con il Ministero dell'Ambiente (rif. Ministero Ambiente SDM/2/5212 del 30.11.2000).

Un riferimento utile ai fini della definizione del sistema di monitoraggio ambientale, è poi costituito dallo studio "Monitoraggio della seconda vasca di colmata del Porto di Livorno" a cura di ISPRA (ottobre 2012) e dal "Piano di Monitoraggio dell'Area Marina interessata dalla Deperimetrazione "emissione Giugno 2019.

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).

A tal fine, si possono individuare tre fasi principali:

1. ante-operam: 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.

Nella fase *ante-operam*, a completamento di quanto già effettuato nel corso delle campagne di monitoraggio e di campionamento effettuate negli ultimi anni e della recente indagine di cui alla Convenzione stipulata in data 20/12/2018 (Protocollo n.58166 del 02/10/2018) tra ISRPA e AdSP- MTS, verranno eseguite nuove indagini mirate a completare il quadro delle conoscenze delle caratteristiche ecotossicologiche dei fondali del sito e delle aree limitrofe, ai sensi della normativa vigente DM 173/2016, nonché della qualità delle acque circostanti l'area del porto. 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.

Dovranno essere sottoposte a monitoraggio la qualità dei sedimenti, la colonna d'acqua e il biota nell'area marina circostante il bacino e lungo le vie di dispersione nell'area portuale, privilegiando l'impiego di indicatori biologici.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx

Nella fase “*ante operam*” occorre individuare un valore di 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. L’analisi dei dati e il calcolo come media aritmetica ponderata ha determinato, per Piombino, un valore di bianco della torbidità pari a 111 NTU.

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:

- 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 supporto della progettazione definitiva delle opere in esame sarà eseguita una campagna di caratterizzazione ambientale dei sedimenti ai sensi della normativa vigente, presumibilmente del DM 173/2016, dopo la deperimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) ai sensi del Decreto Direttoriale del MATTM dell’8 giugno 2016:

- caratterizzazione granulometrica, chimico - fisica, ecotossicologia, microbiologica dei sedimenti da dragare
- caratterizzazione ambientale delle aree di ripascimento su spiaggia emersa e sommersa ai sensi normativa vigente

Si propone inoltre di eseguire in *corso operam* e *post operam* i monitoraggi su **sedimenti, colonna d’acqua** e **biota** previsti nel documento Piano di Monitoraggio ISPRA giugno 2019, ovvero nei punti elencati nella planimetria sottostante, o in aree limitrofe se direttamente interferenti con le opere di progetto in esame.

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) durante le attività di dragaggio; saranno definite due soglie e per ciascuna la relativa azione da intraprendere. A titolo esemplificativo, si riporta le misure attuate per il porto di Piombino:

- soglia di attenzione (x NTU): in caso di superamento del valore x accertare l’origine dell’alterazione tramite controllo visivo con idonea strumentazione (telecamere) e verifica del valore dalla torbidità con sonda multiparametrica a conferma dell’effettiva provenienza

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233_PP-G-003_0.docx

- 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.

In 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.



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

Il Piano di monitoraggio definito da ISPRA prevede:

- Analisi sui sedimenti:
 - o analisi granulometriche
 - o analisi chimiche: contenuto di sostanza organica, metalli in traccia, IPA
 - o analisi ecotossicologiche: 3 saggi biologici

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx
--	--	---

- 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

Si evince come il piano di monitoraggio e le analisi che dovranno essere condotte ai fini dell'implementazione del sistema di monitoraggio ambientale, consisteranno principalmente in:

- campionamento di sedimenti all'interno dell'area del bacino e lungo l'area di perimetrazione: valutazione della qualità ecotossicologica, al fine di prevedere gli eventuali effetti tossici dovuti alla mobilizzazione del sedimento superficiale;
- controllo della colonna d'acqua all'interno ed all'esterno del porto: prove di bioaccumulo e analisi di alcuni biomarker e, misure fisico chimiche (solidi sospesi e misure tramite sonda multiparametrica);
- raccolta di sedimenti superficiali all'interno ed all'esterno del porto: analisi dei principali contaminanti ed esecuzione di saggi biologici (in laboratorio e in situ);
- analisi delle principali biocenosi bentoniche nelle aree limitrofe agli interventi.

In termini generali, ai fini dell'attività di monitoraggio saranno utilizzate le stazioni già facenti parte dell'attuale piano di controlli dell'Autorità Portuale integrate con eventuali altre stazioni che saranno definite con dettaglio nel proseguo della progettazione.

Ad integrazione, come previsto nel corso della VAS, il Piano di Monitoraggio valuterà anche la quantità e la localizzazione del materiale dragato.

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.

5.2.1.2 *Monitoraggio durante l'attività di trasporto dei sedimenti*

L'attività di trasporto dei materiali verso la specifica collocazione (sia cassa di colmata e/o sito di ripascimento) 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 (praterie di Posidonia oceanica, coralligeno, beach rocks, ecc).

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0. docx

5.2.1.3 Monitoraggio degli interventi di ripascimento

Nelle aree individuate come siti di destino a ripascimento sommerso e/o emerso con le sabbie provenienti dal dragaggio sarà prevista una attività di monitoraggio.

Prima delle operazioni di deposizione dei materiali dovrà essere condotta una indagine per la rilevazione dell'eventuale presenza e dello stato di salute della prateria di **Posidonia oceanica** e/o di altre fanerogame marine. Sarà necessario condurre ispezioni visive attraverso utilizzo di sistemi di osservazione remota filoguidati (ROV) e/o Side Scan Sonar (SSS) rilevando eventuali, oltre a informazioni relative alla profondità e ai relativi limiti, anche indicazioni generali sul tipo di prateria.

In sintesi l'attività dovrà essere:

- Ricognizione con ROV e/o SSS
- Valutazione dello stato di salute dell'eventuale prateria con:
 - o Lepidocronologia
 - o Biomassa epifiti
 - o Fenologia

In fase di monitoraggio ambientale in *corso d'opera* saranno inoltre condotte analisi sui **sedimenti** (in un numero circa pari a metà delle indagini eseguite in fase di caratterizzazione delle aree di deposizione e con frequenza da stabilire a seconda delle tempistiche di deposizione) con:

- Analisi granulometriche
- IPA
- Saggio eco tossicologico (3 specie test)
- Organostannici
- PCB
- Metalli
- Pesticidi
- Idrocarburi
- Azoto, fosforo e carboni organico
- Analisi microbiologiche complete
- Analisi mineralogiche e petrografica
- Analisi macrozoobentoniche.

Inoltre, saranno condotte analisi sulla qualità della **colonna d'acqua** con.

- Misurazioni della torbidità (sonda multiparametrica)
- Determinazione Solidi sospesi totali (TSS)
- Analisi ecotossicologiche
- Campagna mussel watch

La frequenza e il numero di stazioni di monitoraggio saranno definite con dettaglio nelle fasi successive di progettazione; ove necessario potranno essere integrate con ulteriori stazioni di controllo aggiuntive della colonna d'acque in aree esterne ai siti di deposizione.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx

5.2.1.4 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 suggerito nella recente normativa (D.M. 172/2016), sia come supporto alla progettazione che per indirizzare le attività di monitoraggio.

In particolare, le norme di attuazione del D.M. 172/2016 suggeriscono che per il complesso delle scelte progettuali, in particolare per la scelta delle più opportune tecnologie di dragaggio e collocazione del materiale dragato, ci si avvalga di modelli matematici adeguatamente implementati in grado di prevedere, per i diversi scenari ipotizzati, il comportamento del sedimento movimentato in ambiente acquatico e i processi di dispersione e/o diffusione della contaminazione eventualmente presente. I risultati di tali modelli, ove applicati, devono costituire parte integrante del progetto di dragaggio (All. A, artt. 2, 3, 5).

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).

In fase di progettazione definitiva si prevede di supportare la progettazione dell'intervento con valutazioni modellistiche del tutto in linea con la normativa e con le direttive ISPRA sopraccitate

Il modello fornirà, come suggerito dalla normativa, indispensabile supporto alle attività di monitoraggio ambientale, sia in fase ante-operam che in corso d'opera. Nel primo caso, sarà utilizzato per la definizione del piano di monitoraggio, permettendo di individuare i percorsi di migrazione dalle sorgenti fino ai target ambientali e definire quindi il posizionamento ottimale delle stazioni di campionamento. Nel secondo caso, consentirà di ampliare la valenza del monitoraggio, associando alle misure puntuali il corrispondente scenario di diffusione stimato dal modello.

Il monitoraggio in corso d'opera fornirà a sua volta i dati necessari alla calibrazione e validazione del modello previsionale, oltre che la verifica dell'attendibilità delle ipotesi modellistiche e degli effetti previsti in fase di valutazione della fattibilità degli interventi.

5.2.2 Qualità dell'aria ed emissioni in atmosfera

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 per l'ipotizzato ampliamento del porto ed il suo monitoraggio è particolarmente necessario.

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 e alle specifiche attività di cantiere.

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

Livello progettazione:
 Progetto preliminare

Elaborato:
 DOCUMENTI PER SCOPING
 1233_PP-G-003_0.docx

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

Indicatore	Tipologia	U di m	Frequenza rilevamento	Descrizione	Fonte	Competenza rilevamento
Concentrazione CO2	S	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	annuale	Concentrazione del singolo inquinante indotta da attività portuali e traffici indotti rispetto alla situazione ante-operam calcolata attraverso il modello diffusionale, quando disponibile.	ARPAT, AP-DA	AP-DA
Concentrazione PM10 e PM2,5	S	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	annuale		ARPAT, AP-DA	AP-DA
Concentrazione NO2	S	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	annuale		ARPAT, AP-DA	AP-DA

Partendo dal **Modello di Diffusione degli Inquinanti** che consenta la valutazione degli effetti sulla qualità dell'aria derivante dalle emissioni in atmosfera di ogni componente, e possibile monitorare le modifiche e le variazioni direttamente correlabili alle singole fasi di attuazione del progetto, in relazione (anche) alla loro dinamica temporale. Tale possibilità permetterà di effettuare, ogni qual volta verrà applicato il modello, una valutazione dell'effettiva variazione delle concentrazioni dei singoli inquinanti imputabili alle fonti emissive legate alla fase costruttiva dell'opera, confrontabile con situazione ante progetto (*ante operam*) presa a riferimento, e con le altre dinamiche territoriali che nel frattempo hanno a loro volta modificato il quadro di riferimento.

Il modello può essere utilizzato per confrontare il valore rilevato dalle centraline disponibili con quello simulato sia relativo a tutte le fonti emissive (per la taratura) che solo alle fonti portuali, per evidenziare il contributo percentuale delle fonti portuali sul totale; dal modello si possono anche ricavare delle carte di concentrazione degli inquinanti su tutto il territorio comunale schematizzato a maglie quadrate di opportuna dimensione (spazializzazione degli indicatori).

Una delle principali fonti di emissione durante la fase di cantiere sarà costituita dal traffico, stradale e navale indotto, che utilizzano combustibili contenenti zolfo in quantità quasi sempre sconosciute. Sarà cura dell'AP, in sede di gara di appalto delle opere, definire requisiti di gara premianti per l'utilizzo di tecnologie e tipologie di mezzi ambientalmente sostenibili.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx

5.2.3 Clima acustico

Analogamente a quanto esposto per il monitoraggio della qualità dell'aria il monitoraggio del clima acustico in *corso d'operam* troverà attuazione mediante l'applicazione di un **Modello di Propagazione del Rumore** già sviluppato dall'Autorità Portuale di Livorno nel contesto di un progetto della Comunità Europea; si tratterà dunque di abbinare a questo delle campagne puntuali di rilevamento periodiche per verificare la corrispondenza dei dati simulati durante la fase di cantiere con dati reali rilevati.

In linea generale dunque, per la verifica dell'impatto acustico in fase di cantiere, potranno essere previste per i punti più significativi 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.

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.

5.2.4 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. Per un corretto rilevamento è necessario introdurre in maniera strutturata il conteggio dei veicoli entranti/uscenti dai varchi doganali, differenziandoli per caratteristiche e uso. Anche questi parametri, come quelli di piano, possono essere utilizzati per la creazione di utili indicatori per il monitoraggio ambientale.

Preliminarmente si potranno considerare i seguenti indicatori:

- Numero/tipologia di mezzi pesanti da/verso l'area di cantiere
- Numero/tipologia di autovettura 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

Il monitoraggio di questi dati è utile al fine di fornire i dati di input a supporto dei modelli diffusionali degli inquinanti atmosferici e per quelli acustici, citato in precedenza necessari a verificare il contributo dei singoli fonti di traffico sul clima acustico e qualità dell'aria generale.

5.2.5 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 ai rifiuti da demolizione e costruzione). Tutte queste modalità di gestione dei rifiuti sono da considerarsi misure mitigazione e costituiscono una "risposta" del piano in termine di riduzione dell'impatto.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto preliminare	Elaborato: DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx
--	--	---

Si 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 Materie Prime Secondarie (MPS) prodotte.

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

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.

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

5.2.6 Dinamica costiera

Si tratta di monitorare gli effetti degli interventi, attraverso studi e rilievi specifici, ex ante, in corso di realizzazione degli interventi ed ex post per elaborare una chiara strategia di misure di mitigazione e di azioni da intraprendere nel caso vengano riscontrate, nel corso dei monitoraggi, regressioni del litorale. Sarà quindi previsto un piano di monitoraggio dei fondali, sia per il bacino portuale che per i fondali adiacenti, in particolare di fronte alla foce dello Scolmatore, e nella zona in cui verrà realizzato il ripascimento sommerso.

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 che la **sedimentologia**, per verificare le ipotesi alla base dell'intervento di ripascimento sommerso, in particolare per quanto riguarda la classazione e la redistribuzione delle componenti sabbiosa e pelitica. Il monitoraggio avrà inizialmente cadenza annuale e verrà attuato

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0. docx

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.

5.2.7 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, in via del tutto preliminare, 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 eventualmente monitorabili potranno essere:

- Consumi di energia elettrica in area di cantiere
- Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

5.2.8 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.

Qualora fattibile è auspicabile prevedere nelle aree di cantiere un riutilizzo delle acque meteoriche; ove necessario le aree di cantiere saranno dotati di idonei impianti di trattamento delle acque con scarichi autorizzati.

Gli indicatori monitorabili saranno:

- Volume idrico erogato (suddiviso per tipologia)
- Volume acque meteoriche riutilizzabile.
- Analisi acque di scarico (con frequenza definibile dall'autorizzazione)

5.2.9 Biodiversità – aree protette

Una volta disponibile la caratterizzazione della prateria di Posidonia oceanica, anche nelle aree di ripascimento, dovranno essere definiti indicatori specifici per il monitoraggio in fase di cantiere e comunque con frequenza biennale (calcolo dell'**indice PREI** "Posidonia Rapid Easy Index " e dei solidi sospesi) e dovranno essere definite le soglie oltre le quali si prevede l'immediato intervento volto ad eliminare la causa di situazioni di superamento ed a ripristinare la situazione preesistente.

L'indice PREI consente di monitorare la qualità ecologica degli ambienti marino costieri nell'ambito della Direttiva europea 2000/60/CE e smi.

Al fine di verificare la formazione della prateria sarà opportuno prevedere anche un monitoraggio dei principali parametri fenologici per i primi anni post attività di trapianto.

Ulteriori eventuali parametri di monitoraggio potranno essere definiti nel corso della procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale per i siti Rete Natura 2000.

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233_PP-G-003_0.docx

5.2.10 Clima acustico sottomarino

Per quanto riguarda la caratterizzazione del **clima acustico sottomarino** il Piano di Monitoraggio dovrà proseguire l'analisi eseguita nel corso della caratterizzazione eseguita nel settembre 2016 (rif. 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 alle indagini pregressa, per ogni stazione saranno eseguite le seguenti attività:

- Registrazione del rumore con idrofono calibrato Smid - Aguattech DH200GP nella banda 10 Hz - 80 KHz per almeno 4 minuti.
- Profilazione verticale con sonda multiparametrica CTD Agetotec H2O IMSV per la misura di Temperatura, Profondità, Conducibilità con calcolo diretto della velocità del suono. La misura delle caratteristiche del mezzo di propagazione del suono è indispensabile nella successiva fase di analisi. In funzione del profilo di velocità del suono può essere necessario eseguire i campionamenti a due profondità diverse.
- Registrazione dei segnali AIS di tutte le imbarcazioni presenti in zona, allo scopo di conoscere le presenze di sorgenti di rumore antropiche e distanze relative.
- Registrazione manuale di imbarcazioni non dotate di AIS mediante osservazione diretta.
- Registrazione delle condizioni meteomarine.

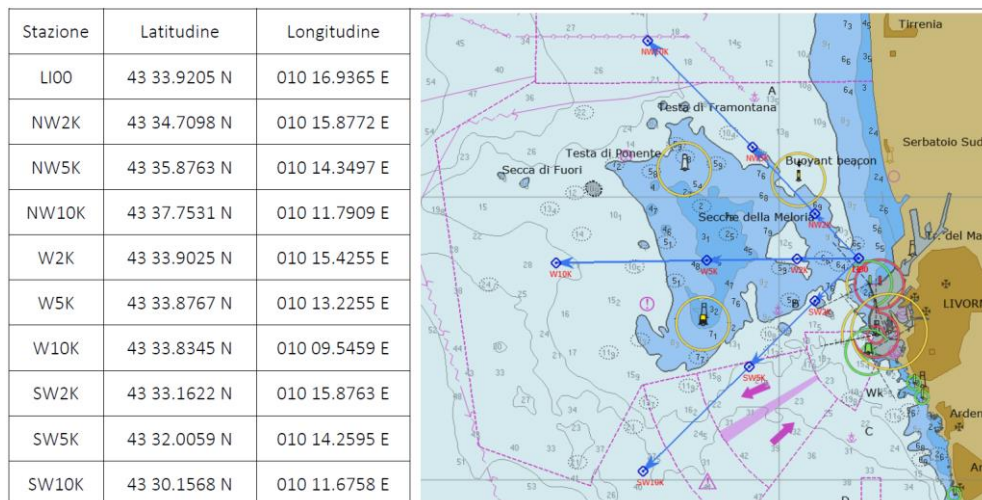


Figura 2: Stazioni di campionamento acustico sottomarino

I suddetti monitoraggi da eseguire in *corso d'operam* dovranno essere confrontati con la condizione di bianco e con i limiti indicati da Ainslie ("Principles of sonar performance modelling", SPRINGER, 2010) al fine di attuare eventuali idonee misure di mitigazione necessarie per non causare possibili impatti sui mammiferi marini.

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0.docx

5.3 Progetto “Monitoraggio e previsione delle condizioni meteorologiche e meteo-marine dell’AdSP MTS”

Il Progetto, in corso di sviluppo dal gennaio 2020, ha come obiettivo principale 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 – sia per il Porto di Livorno che per il Porto di Piombino - e regionale, sia per fini di sicurezza della navigazione sia per valutazioni sull'incidenza delle nuove opere quali la Piattaforma Europa nel Porto di Livorno.

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 obiettivi secondari specifici del Progetto sono:

- monitoraggio e previsione dello stato di sollecitazione agli ormeggi all'interno del porto;
- monitoraggio e previsione relativo alle variazioni geomorfologiche e di trasporto dei sedimenti marini per la pianificazione delle attività di dragaggio.
- monitoraggio e previsione relative a possibili inquinamenti in mare.

Gli strumenti già esistenti da mettere a rete sono:

- per monitoraggio delle condizioni meteo:
 - o 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.
 - o Mini Radar meteorologico: Silos del Tirreno. Strumento attualmente da ripristinare.
 - o Radar a Piombino per AIS e possibilità di attivare software per inquinamenti
 - o 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:
 - o due boe ondometriche di Gorgona e Giannutri, dati già disponibili da LAMMA (misurano i parametri del moto ondoso direzionale e la temperatura dell’acqua).
 - o 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).

Progetto:

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

Livello progettazione:

Progetto preliminare

Elaborato:

DOCUMENTI PER SCOPING

1233_PP-G-003_0.docx

- 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.

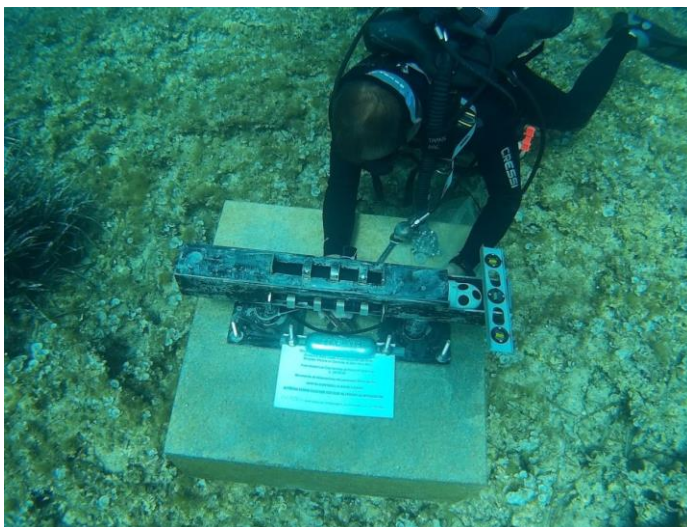
Il progetto prevede l'installazione di strumentazione aggiuntiva per il controllo del moto ondoso e delle correnti.

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 dalla strumentazione già esistente. Gli strumenti installati a Livorno saranno indicativamente:

- uno in prossimità della futura imboccatura della piattaforma Europa o magari in un punto intermedio tra le due imboccature poiché l'imboccatura sud esistente è più esposta e meno condizionata dalle secche della Meloria;
- uno nello specchio acqueo prospiciente Calambrone/Tirrenia. Se lo scopo sarà quello di avere dati su correnti litoranee potrà essere necessario l'installazione di due. Un dato puntuale potrebbe comunque essere usato per taratura e verifica dei modelli impiegati. Inoltre, se il dato dovrà essere utilizzato per gli effetti della Piattaforma sul litorale pisano, si dovrà definire con dettaglio le caratteristiche e posizione nell'ottica del monitoraggio che sarà attivato per la realizzazione dell'opera;

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

Progetto:	Livello progettazione:	Elaborato:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Progetto preliminare	DOCUMENTI PER SCOPING 1233_PP-G-003_0. docx

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.

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 le 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:

- 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.