

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

P.3062

TITOLO PROGETTO

NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

TITOLO ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE FORMULATE
 DAL MiTE IN DATA 12/1/2022:

ALLEGATO B

**ALLEGATO AI CAP. 4 e 15 – LINEE GUIDA DEL PIANO DI
 MONITORAGGIO AMBIENTALE**

ELABORATO N°:

MI046R-PF-D-A-R-070-B-00

NOME FILE:

MI046R-PF-D-A-R-070-B-00.docx

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
16/2/2022	A. Rismondo/D. Curiel	A. Cappelletti	F. Angelotti
REVISIONE	N°	DATA	DESCRIZIONE
	00	16/2/2022	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

PROGETTISTI	PROGETTAZIONE
Mandataria:  Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Dott. Ing. Antonio Lizzadro     STUDIO BALLERINI INGEGNERI ASSOCIATI  ALBERTO ALBERT INGEGNERE	 Dott. Ing. Antonio Lizzadro

D.E.C.	VERIFICATO	VALIDATO R.U.P.	IL RESP. DELL'ATTUAZIONE
Ing. Francesca Arena	RINA CHECK	Ing. Marco Vaccari	Dott. Umberto Benezzoli
.....

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE

FORMULATE DAL MiTE IN DATA 12/1/2022

ALLEGATO AI CAP. 4 e 15 – LINEE GUIDA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	LE BASI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	4
3.	COMPONENTI DA MONITORARE	9
3.1.	Biodiversità	9
3.1.1.	Monitoraggio delle biocenosi bentoniche	14
3.1.2.	Monitoraggio delle fanerogame marine	17
3.1.3.	Monitoraggio della fauna ittica costiera e demersale	19
3.1.4.	Specie non indigene (NIS)	20
3.1.5.	Monitoraggio della torbidità, corrente ed ossigeno disciolto	21
3.1.6.	Monitoraggio dei contaminanti nella colonna d’acqua e nel sedimento	23
4.	BIBLIOGRAFIA	25

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 2-1 – Localizzazione aree di monitoraggio: Area lavori fronte diga (tratteggio in giallo) e Costa di Levante (tratteggio in rosso)	8
--	---

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 2-1 - Piano concettuale del monitoraggio ambientale	5
Tabella 3-1 - monitoraggi delle componenti della biodiversità (comunità bentoniche, incluse fanerogame marine), ittiofauna e articolazione delle fasi di <i>ante-</i> , corso e <i>post operam</i>	10

1. INTRODUZIONE

Si riporta di seguito le linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale predisposte per rispondere in modo trasversale alle richieste di cui al cap. 4 e al cap. 15 in merito rispettivamente alla biodiversità ed all’ecosistema marino.

2. LE BASI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Nel presente allegato sono riportate le linee guida finalizzate alla progettazione definitiva di un Piano delle attività di monitoraggio ambientale, proposte a valle dei processi di analisi dei dati relativi allo stato dell'ecosistema e dei potenziali impatti ambientali valutati sulla base delle lavorazioni previste da progetto.

Il Piano avrà quindi lo scopo primario di controllare una articolata serie di componenti ambientali, in prevalenza biotiche, per mettere alla luce eventuali effetti su di esse conseguenti alle operazioni di cantiere e all'esercizio dell'opera, intesa come presenza in sé.

Un secondo obiettivo del MA consiste nella valutazione della magnitudine di eventuali risentimenti, a carico di queste componenti, per attivare le previste azioni di mitigazione e/o compensazione proposte, allo scopo di attenuare o in qualche modo recuperare gli effetti dei possibili disturbi occorsi.

Un terzo obiettivo consiste nella raccolta di importanti masse di dati, a partire da una robusta fase di *ante operam*, che un progetto di ampia portata e di importante ricaduta sul territorio non può non prevedere, allo scopo di disporre della capacità di valutazione utile alla gestione ordinaria e straordinaria e allo sviluppo sostenibili del Porto.

Secondo questi criteri ed obiettivi, il PMA dovrà includere un'importante fase di raccolta dati in fase di *ante operam*, necessari a formare un quadro conoscitivo molto preciso spazialmente, anche per caratterizzare per le varie componenti ambientali, il *range* di variabilità dei parametri che le connotano, in modo da potersi riferire, nella successiva fase dei controlli di corso d'opera, non già ad un dato o ad un limite specifico, ma ad una gamma naturale di valori.

Per la tipologia e l'articolazione dell'opera, l'ampiezza dell'area di interesse e le comunità biologiche che la interessano si ritiene che i controlli in fase di *post operam* debbano estendersi per almeno cinque anni. La successiva tabella propone il piano concettuale di base secondo il quale si articola il monitoraggio, precisando le strutture e le aree bersaglio da controllare nei tempi e nei modi.

Il documento è stato completamente rielaborato per rispondere alle richieste di integrazioni effettuate dalla Commissione e di cui al Capitolo 4 e 15 e riflette quindi un approccio più esteso, nel tempo, nello spazio e nell'inquadrare le componenti da controllare nelle diverse fasi dell'opera.

TABELLA 2-1 - PIANO CONCETTUALE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

PIANO CONCETTUALE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE			
	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Durata	campagne di stato zero	5 anni	5 anni
Aree/strutture monitorate	Diga da demolire Fondali prospicienti la diga da demolire sino ad una profondità di 100 m Area costiera (da zona Foce a ZSC "Fondali Boccadasse - Nervi" compresa)	Diga da demolire Diga in costruzione Area costiera (da zona Foce a ZSC "Fondali Boccadasse - Nervi" compresa)	Nuova diga Area costiera (da zona Foce a ZSC "Fondali Boccadasse - Nervi" compresa)

Le specifiche dettagliate delle attività di monitoraggio dovranno essere messe a punto e redatte nella successiva fase progettuale (Progetto Definitivo), quando saranno inoltre disponibili maggiori informazioni sull'ubicazione dei cantieri e sulla loro movimentazione nel tempo, sulle modalità realizzative e sul programma delle lavorazioni. Le specifiche dovranno inoltre essere preventivamente discusse e concordate con gli enti competenti, come e nelle modalità più avanti proposte.

Al livello di progettazione preliminare le informazioni raccolte in campo e quelle assunte dalla letteratura hanno permesso di esaminare lo stato della biodiversità dell'area in esame, ma hanno evidenziato una non completezza sul piano della copertura geografica e dell'ampiezza del quadro biocenotico che è stato composto. Per questo motivo, sulla base di un approccio cautelativo, si è ritenuto di impostare le linee guida per un robusto PMA, da organizzarsi efficacemente, anche per la definizione delle condizioni *ante operam* in modo da consentire di giungere ad un quadro informativo di base cui rapportarsi per ogni valutazione da farsi in corso d'opera e ad opera conclusa, oltre che per declinare le eventuali misure di mitigazione e compensazione, già ora ipotizzate e proposte, che dovessero rendersi opportune.

Come riportato in altre parti della documentazione, si sottolinea come per questi motivi si debba prevedere un ampio gruppo di lavoro da coinvolgere allo scopo, che dovrà comprendere diverse specializzazioni ed essere in grado di approcciare le attività con notevoli capacità sia sul piano operativo di campo che su quello di gestione e analisi dati e quello valutativo, specie sul piano degli effetti nei confronti di specie ed habitat, conseguenti a disturbi indotti dalle diverse pressioni considerate.

A questo scopo, si ritiene necessaria la precoce organizzazione di un panel scientifico di indirizzo e coordinamento del MA, che provvederà da subito alle dovute interazioni con le amministrazioni ambientali competenti per definire nei modi e nei tempi le attività di controllo delle diverse componenti.

È stato inoltre già sottolineata l'importanza del coinvolgimento dell'ente gestore della ZSC "Boccadasse Nervi" sia a livello di coordinamento del MA, sia per la definizione delle diverse misure di mitigazione e compensazione in parte già previste ora, in parte ancora da definire e declinare nella successiva fase progettuale.

Il Panel scientifico dovrà certamente essere organizzato per prevedere al suo interno o quantomeno essere in grado di dialogare in maniera continuata ed organizzata con figure di livello universitario, come quelle espresse dalla Scuola di Genova, che storicamente si è specializzata sugli studi delle biocenosi marine in generale, sulla zoologia marina, sugli aspetti concernenti i risentimenti biologici conseguenti a diversi tipi di impatti di origine antropica, diretti od indiretti, quali quelli considerati nel presente SIA, oltre che conoscere particolareggiatamente l'area specifica e le dinamiche spazio-temporali delle sue biocenosi.

La rielaborazione e l'approfondimento del monitoraggio, in questo documento, riguarda le linee di controllo sotto elencate. Per questi comparti dovranno essere organizzati altrettanti gruppi che seguiranno il lavoro di campo, di laboratorio e di trattamento/valutazione dati.

Per il comparto biodiversità:

- monitoraggio delle biocenosi bentoniche;
- monitoraggio delle fanerogame marine;
- monitoraggio specie infestanti e tossiche;
- monitoraggio della fauna ittica.

Per il comparto delle acque marino-costiere:

- monitoraggio della torbidità, della corrente, dell'ossigeno disciolto;
- monitoraggio dei contaminanti nella colonna d'acqua e nel sedimento

Naturalmente, per la definizione dettagliata del Piano, i gruppi dedicati al comparto bentonico dovranno raccordarsi operativamente e a livello di analisi dati con i gruppi di

lavoro competenti per il controllo della qualità dell'acqua e in particolare per il monitoraggio della torbidità. Si tratta del parametro principale abiotico da considerare, come è emerso dalla valutazione dei possibili risentimenti biologici delle componenti principali di pregio interessate causalmente dalle lavorazioni nell'intorno vasto del sito di progetto.

L'elemento temporale e stagionale, per un intervento del genere, diviene essenziale per l'efficacia di un piano di monitoraggio e per valorizzarne al massimo i risultati, a 360 gradi. Per questo motivo la fase di pianificazione, assolutamente precoce nell'ambito dell'iter di attivazione della successiva fase progettuale, dovrà tenere rigorosamente conto delle tempistiche dell'intervento per consentire la corretta programmazione per l'efficiente conduzione di tutte le attività di monitoraggio previste in *ante operam*.

La fase di corso d'opera, della durata approssimativa di cinque anni, in aderenza al cronoprogramma preliminare dell'opera, ancorché preventivamente cadenzata, ad esempio su base stagionale, dovrà ugualmente tenere conto di eventuali necessità straordinarie e prevedere quindi possibili campagne ad hoc, in relazione a cambiamenti di programma o fatti e fenomeni particolari.

Come sottolineato più sopra, si ritiene, per l'importanza dell'opera nel suo complesso anche sotto il profilo delle diverse lavorazioni previste e per l'ampiezza del territorio interessato che il monitoraggio in *post operam* debba avere una durata di almeno cinque anni dalla conclusione dei lavori, intesi come cinque stagioni favorevoli di indagine.



FIGURA 2-1 – LOCALIZZAZIONE AREE DI MONITORAGGIO: AREA LAVORI FRONTE DIGA (TRATTEGGIO IN GIALLO) E COSTA DI LEVANTE (TRATTEGGIO IN ROSSO)

3. COMPONENTI DA MONITORARE

3.1. Biodiversità

Le componenti da monitorare che sono state oggetto di integrazione sono di seguito esaminate al fine di proporre linee guida per la successiva definizione di dettaglio del PMA.

La tabella sinottica seguente riporta le proposte per la conduzione dei monitoraggi delle componenti in oggetto nelle diverse fasi temporali, differenziandole per le aree considerate.

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Allegato ai cap. 4 e 15 – Linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale

Rev.00 Data: 16 Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-B-00

TABELLA 3-1 - MONITORAGGI DELLE COMPONENTI DELLA BIODIVERSITÀ (COMUNITÀ BENTONICHE, INCLUSE FANEROGAME MARINE), ITTIOFAUNA E ARTICOLAZIONE DELLE FASI DI ANTE-, CORSO E POST OPERAM

			Ante operam		Corso d'opera		Post operam	
			Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante
Fanerogame marine	Praterie a <i>P. oceanica</i> e <i>C. nodosa</i>	azioni previste	verifica della presenza	mappatura praterie a <i>P. oceanica</i> e <i>C. nodosa</i>	-	-	-	mappatura praterie a <i>P. oceanica</i> e <i>C. nodosa</i>
		metodologie	rilievi multibeam e osservazioni con ROV lungo transetti sino alla batimetrica -100 m	linee guida ISPRA	-	-	-	linee guida ISPRA
		frequenza	una campagna	una campagna	-	-	-	una campagna
	Praterie a <i>P. oceanica</i>	azioni previste	-	stato ecologico popolamenti a fanerogame ⁽¹⁾	-	stato ecologico popolamenti a fanerogame ⁽¹⁾	-	stato ecologico popolamenti a fanerogame ⁽¹⁾
		metodologie	-	campionamenti lungo transetti secondo le linee guida ISPRA per l'applicazione dell'indice PREI + posa balise	-	campionamenti lungo transetti secondo le linee guida ISPRA per l'applicazione dell'indice PREI + controllo balise	-	campionamenti lungo transetti secondo le linee guida ISPRA per l'applicazione dell'indice PREI + controllo balise
		frequenza	-	una campagna	-	annuale (salvo campagne straordinarie)	-	due campagne in cinque anni
		azioni previste	-	monitoraggio del bivalve <i>Pinna nobilis</i> ⁽¹⁾	-	monitoraggio del bivalve <i>Pinna nobilis</i> ⁽¹⁾	-	monitoraggio del bivalve <i>Pinna nobilis</i> ⁽¹⁾
		metodologie	-	verifica presenza e abbondanza applicando le linee guida ISPRA	-	verifica presenza e abbondanza applicando le linee guida ISPRA	-	verifica presenza e abbondanza applicando le linee guida ISPRA
		frequenza	-	una campagna	-	annuale (salvo campagne straordinarie)	-	due campagne in cinque anni

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Allegato ai cap. 4 e 15 – Linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale

Rev.00

Data: 16 Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-B-00

		Ante operam		Corso d'opera		Post operam		
		Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante	
Biocenosi bentoniche	Habitat 1170 - Coralligeno ⁽²⁾	azioni previste	verifica della presenza di formazioni coralligene	stato ecologico dei popolamenti coralligeni	da valutare in base ad esiti ante operam	stato ecologico dei popolamenti coralligeni	stato ecologico dei popolamenti coralligeni	
		metodologie	rilevi multibeam e osservazioni con ROV lungo transetti sino alla batimetrica -100 m	rilevi visivi o fotografici lungo transetti (linee guida ISPRA)		rilevi visivi o fotografici lungo transetti (linee guida ISPRA)	da valutare in base ad esiti ante operam	rilevi visivi o fotografici lungo transetti (linee guida Ministeriali/ISPRA)
		frequenza	una campagna	annuale (aprile-giugno)		annuale (aprile-giugno)	due campagne in cinque anni	
	Habitat 1170 - Scogliere - Macrofitozoobenthos ⁽²⁾	azioni previste	monitoraggio delle comunità macrofitozoobentoniche	monitoraggio delle comunità macrofitozoobentoniche	monitoraggio delle comunità macrofitozoobentoniche	monitoraggio delle comunità macrofitozoobentoniche	monitoraggio delle comunità macrofitozoobentoniche	monitoraggio delle comunità macrofitozoobentoniche
		metodologie	rilevi non distruttivi, o tramite grattaggi, lungo transetti dalla superficie alla base della diga da demolire (a 3 profondità)	campionamenti lungo transetti con metodiche non distruttive (linee guida ISPRA)	rilevi non distruttivi, o tramite grattaggi, lungo transetti dalla superficie alla base della diga da demolire e di quella in costruzione (a 3 profondità)	campionamenti lungo transetti con metodiche non distruttive (linee guida ISPRA)	rilevi non distruttivi, o tramite grattaggi, lungo transetti dalla superficie alla base della nuova diga (a 3 profondità)	campionamenti lungo transetti con metodiche non distruttive (linee guida ISPRA)
		frequenza	annuale	una campagna (aprile-giugno)	annuale	annuale (aprile-giugno)	annuale	due campagne in cinque anni (aprile-giugno)
	Habitat 1170 - Scogliere - Macrofitobenthos (CARLIT) ⁽²⁾	azioni previste	-	stato ecologico dei popolamenti macrolagali fotofili	-	stato ecologico dei popolamenti macrolagali fotofili presenti su parete verticale	-	stato ecologico dei popolamenti macrolagali fotofili presenti su parete verticale
		metodologie	-	applicazione dell'indice CARLIT	-	applicazione dell'indice CARLIT	-	applicazione dell'indice CARLIT
		frequenza	-	una campagna	-	annuale	-	due campagne in cinque anni
	Macrozoobenthos fondali incoerenti	azioni previste	monitoraggio delle comunità macrobentoniche presenti	monitoraggio delle comunità macrobentoniche presenti	monitoraggio delle comunità macrobentoniche presenti	monitoraggio delle comunità macrobentoniche presenti	monitoraggio delle comunità macrobentoniche presenti	monitoraggio delle comunità macrobentoniche presenti
		metodologie	campionamenti delle comunità bentoniche (linee guida ISPRA) e prelievo sedimento per granulometria	campionamenti lungo transetti (linee guida ISPRA)	campionamenti delle comunità bentoniche (linee guida ISPRA) e prelievo sedimento per analisi granulometrica	campionamenti lungo transetti (linee guida Ministeriali/ISPRA)	campionamenti delle comunità bentoniche (linee guida ISPRA) e prelievo sedimento per analisi granulometrica	campionamenti lungo transetti (linee guida ISPRA)
		frequenza	2 campagne semestrali	annuale	2 campagne semestrali	annuale ⁽³⁾	due campagne in cinque anni	due campagne in cinque anni
azioni previste		verifica della presenza di biocenosi zoobentoniche	-	-	-	-	-	
metodologie		rilevi multibeam e osservazioni con ROV lungo transetti sino alla batimetrica -100 m	-	-	-	-	-	
frequenza		una sola campagna	-	-	-	-	-	

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Allegato ai cap. 4 e 15 – Linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale

Rev.00

Data: 16 Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-B-00

			Ante operam		Corso d'opera		Post operam	
			Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante
Fauna ittica	Fauna ittica costiera	azioni previste	monitoraggio della fauna ittica presente	monitoraggio della fauna ittica presente	monitoraggio della fauna ittica presente	monitoraggio della fauna ittica presente	monitoraggio della fauna ittica presente	monitoraggio della fauna ittica presente
		metodologie	rilevi visual census lungo transetti dalla superficie alla base della diga da demolire	rilevi visual census lungo transetti (linee guida ISPRA)	rilevi visual census lungo transetti dalla superficie alla base della diga da demolire e di quella in costruzione	rilevi visual census lungo transetti (linee guida ISPRA)	rilevi visual census lungo transetti dalla superficie alla base della nuova diga	rilevi visual census lungo transetti (linee guida ISPRA)
		frequenza	due campagne	due campagne	due campagne annuali	due campagne annuali (salvo campagne straordinarie)	due campagne in cinque anni	due campagne in cinque anni
	Fauna ittica demersale	azioni previste	pesca scientifica nei settori marini di possibile impatto dell'opera		pesca scientifica nei settori marini di possibile impatto dell'opera		pesca scientifica nei settori marini di possibile impatto dell'opera	
		metodologie	da definire durante la successiva fase progettuale		da definire durante la successiva fase progettuale		da definire durante la successiva fase progettuale	
		frequenza						

Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE

Allegato ai cap. 4 e 15 – Linee guida del Piano di Monitoraggio Ambientale

Rev.00

Data: 16 Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-B-00

			Ante operam		Corso d'opera		Post operam	
			Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante	Area lavori fronte diga	Costa di Levante
NIS (Specie Non Indigene)	Biocenos bentoniche a integrazione descrittore 2 MSFD (organismi macro fito-zoobentonici)	azioni previste	rilevo specie NIS durante campagne previste per Habitat 1170		rilevo specie NIS durante campagne previste per Habitat 1171		rilevo specie NIS durante campagne previste per Habitat 1172	
		metodologie	le linee guida ISPRA		le linee guida ISPRA		le linee guida ISPRA	
		frequenza	come previsto per Habitat 1170		come previsto per Habitat 1170		come previsto per Habitat 1170	
	Alghe tossiche fitobentoniche	azioni previste	-		monitoraggio della presenza/concentrazione in colonna d'acqua		-	
		metodologie	-		secondo metodologie vigenti		-	
		frequenza	-		da definire durante la successiva fase progettuale - con intensificazione nei mesi estivi		-	
Parametri chimico-fisici	torbidità, intensità corrente ed ossigeno disciolto	azioni previste	rilevamento in colonna		rilevamento in colonna		rilevamento in colonna	
		metodologie	sonde multi-parametriche fisse e misure da natante		sonde multi-parametriche fisse e misure da natante		sonde multi-parametriche fisse e misure da natante	
		frequenza	da definire	da definire	da definire ⁽⁴⁾	da definire	da definire	da definire
	contaminanti in colonna d'acqua e nel sedimento e nelle matrici biologiche	azioni previste	campionamenti, determinazioni e misurazioni di bioaccumulo		campionamenti, determinazioni e misurazioni di bioaccumulo		campionamenti, determinazioni e misurazioni di bioaccumulo	
		metodologie	prelievi acque e sedimenti; prove ecotox, mussel-watch		prelievi acque e sedimenti; prove ecotox, mussel-watch		prelievi acque e sedimenti; prove ecotox, mussel-watch	
		frequenza	da definire	da definire	da definire ⁽⁴⁾	da definire	da definire	da definire

(1) = a integrazione descrittore 4 MSFD
(Elementi della rete trofica)

(2) = a integrazione descrittore 1 MSFD
(biodiversità)

(3) = da valutare due campagne semestrali se vicini all'area portuale
(loc. FOCE)

(4) = previste campagne straordinarie

stessa campagna di rilievi ROV

stessi transetti/stazioni di monitoraggio

3.1.1. Monitoraggio delle biocenosi bentoniche

Nella disamina degli stati condotta nello SIA e in quella delle componenti ecologiche della Direttiva Quadro sulla Marine Strategy è emerso come nell'area vasta di possibile interferenza del progetto siano presenti biocenosi bentoniche di vario interesse conservazionistico che si ritiene opportuno siano oggetto di monitoraggio. Si tratta di un'area che comprende i fondi antistanti la diga attuale, fino alla batimetrica di circa 100 metri e che si estendono a ponente e levante per almeno 5 chilometri. Di fatto, l'attenzione sotto questo punto di vista, in considerazione della tipologia della costa, dei suoi usi e della sua trasformazione, va indirizzata sostanzialmente sul fronte diga e a levante, tenute anche in conto le informazioni sulle comunità biotiche presenti.

Tra queste si segnalano l'habitat 1170 - Coralligeno, l'habitat 1170 a scogliera, con la componente macro fito-zoobentonica dei substrati duri e le comunità macro zoobentoniche dei fondi incoerenti. Per il monitoraggio delle praterie a fanerogame marine, che includono *Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*, si rimanda al successivo paragrafo.

La valutazione della propagazione della torbidità, che ha tenuto conto del potenziale export di solidi sospesi in uscita dall'area portuale durante le lavorazioni in grado di risospingere i sedimenti (dragaggio in *primis*), tenderebbe ad escludere la possibilità di effetti significativi sulle biocenosi del coralligeno e delle comunità algali di substrato duro artificiale e naturale, dominate da alghe brune strutturanti (appartenenti al genere *Cystoseira*), che si trovano nelle aree di levante più distanti (ZSC "Fondali Boccadasse-Nervi"), mentre potrebbero ragionevolmente attendersi sul tratto costiero subito adiacente al Porto (zona Foce). Questo in aderenza alle valutazioni contenute nello studio di dettaglio della produzione di torbidità durante le previste lavorazioni (Allegato B dello SIA)

Tenuto conto di queste considerazioni di base, ma applicando un approccio cautelativo, si ritiene opportuno predisporre nel PMA una serie di controlli che abbraccino l'intera area vasta di potenziale risentimento così descritta e 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. Sempre secondo un principio di cautela e tenuto conto degli obiettivi generali del MA significati in premessa, si ritiene che l'intera ZSC "Fondali Boccadasse-Nervi" debba rientrare nell'area vasta da considerare.

La **biocenosi del coralligeno**, presente in area vasta, è di notevole valore ecosistemico, vista l'elevata biodiversità e la presenza di specie protette dalla legislazione vigente e inserite nelle liste di tutela in diverse convenzioni e direttive (Convenzione di Berna e ASPIM, DIR 92/43/CEE) (Paragrafo 3.1.2.2 del Volume 2 dello SIA). Il recente Piano di Azione per la Conservazione del Coralligeno nel mar Mediterraneo (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2017) rafforza la loro importanza e fornisce inoltre le linee guida per i protocolli di monitoraggio e metodiche da sviluppare.

A levante del porto, gli habitat a coralligeno più vicini all'area dell'intervento sono segnalati a circa 7 km di distanza, nel settore più a est del sito Natura 2000 "Fondali Boccadasse – Nervi". Per il monitoraggio di questo habitat, in questo Sito, che si propone venga condotto sin dalla fase *ante operam* per poi proseguire nel corso d'opera e *post operam*, si farà riferimento alle linee guida Ministeriali/ISPRA che, per la valutazione dello stato ecologico dei popolamenti coralligeni presenti su parete verticale entro i 40 m di profondità, prevedono l'impiego di metodiche standardizzate (Gennaro *et al.*, 2020, Piazzì *et al.*, 2019a, b; UNEP/MED 2017).

Escludendo le metodiche che prevedono il grattaggio con l'asportazione degli organismi, le linee guida di ISPRA (2020) identificano una serie di indici o protocolli basati su rilievi visivi o fotografici che fanno riferimento a gruppi morfologici o di variabili da rilevare *in situ*. Per la definizione dettagliata delle metodiche più appropriate e delle tempistiche si rimanda alla successiva definizione del PMA, che potrà avvalersi anche del supporto di esperti biologi locali che già operano sul coralligeno dell'area. Considerando come il coralligeno abbia un ciclo vitale lungo e che si sviluppi in condizioni abiotiche relativamente stabili, con minime variazioni stagionali (Abbiati *et al.*, 2009), si propone almeno una frequenza di controllo annuale, preferibilmente nel periodo aprile-giugno, quando la componente macroalgale risulta meno rigogliosa e favorisce le riprese fotografiche o visive (Piazzì *et al.*, 2019a, b).

Il monitoraggio includerà anche verifiche sui substrati duri situati lungo tutta la costa di Levante, dalla zona Foce fino a tutto il Sito Natura 2000, relativamente all'habitat **1170 – Scogliere**. Si tratta di substrati potenzialmente colonizzati da organismi macro e fitozoobentonici e per entrambe le componenti saranno eseguiti campionamenti lungo transetti costa-mare con metodiche non distruttive simili a quelle utilizzate nel coralligeno. Per le tempistiche di campionamento di questa componente si propone un rilievo annuale dall'*ante operam* alla fase di esercizio.

Lungo tutta la costa, per la sola **componente macroalgale** si procederà anche alla valutazione dell'Elemento di Qualità Biologica (EQB) secondo le metodiche previste per la WFD 2000/60/CE nel monitoraggio istituzionale che prevedono l'applicazione dell'indice CARLIT.

Per gli organismi **macro fito-zoobentonici presenti lungo la diga** da demolire, saranno condotti rilievi non distruttivi o tramite grattaggi, lungo transetti dalla superficie al fondo su tre differenti livelli batimetrici, al fine di caratterizzare gli organismi presenti ed escludere/segnalare specie di particolare interesse o di attenzione (organismi del coralligeno, NIS, ecc.). I monitoraggi sulla diga da demolire saranno condotti nella sola fase di *ante operam* per poi proseguire in corso d'opera, con ritmo rallentato, mediante una opportuna procedura di progressivo arretramento, man mano che procederanno i lavori di smantellamento. In *post operam*, questo monitoraggio si sposterà alla nuova diga, allo scopo di seguire nel tempo la dinamiche di ricolonizzazione.

Le comunità **macro zoobentoniche dei fondi incoerenti** saranno monitorate lungo transetti costa-mare sia su fondali nudi, sia tra le praterie fanerogame ed in particolare nell'habitat a *Posidonia*, anche ad integrazione di quanto prevede il descrittore 4 della MSFD (Elementi della rete trofica). Anche per questa componente si prevede la conduzione di un rilievo annuale, dalla fase *ante operam* sino alla fase di esercizio, con metodiche che faranno riferimento alle linee guida ISPRA del monitoraggio istituzionale della WFD, con l'applicazione anche dell'indice M-AMBI nella valutazione dell'Elemento di Qualità Biologica (EQB).

Per i **fondali incoerenti antistanti la zona portuale e la diga da demolire**, nella fase di *ante operam* saranno eseguiti rilievi multibeam e osservazioni con ROV lungo transetti sino alla batimetria di -100 m, per una accurata valutazione delle biocenosi. Questi rilievi hanno lo scopo di integrare quelli speditivi effettuati durante questa fase di integrazione documentale e che hanno evidenziato presenze anche interessanti, ma veramente puntuali, di organismi bentonici. Sulla base dell'esito dei rilievi e dell'eventuale presenza di habitat sensibili o di pregio, sarà valutata la possibilità di ripetere i rilievi nella fase di corso d'opera e di *post operam*.

Per verificare eventuale massiva deposizione di sedimenti nell'area di fronte diga, è prevista l'esecuzione in *ante*, in corso e in *post operam*, di campionamenti della comunità macrozoobentonica su substrato incoerente, mediante benna e integrati da misure granulometriche. Questa attività potrà essere accompagnata, nel caso di importanti

sollecitazioni derivanti dalle misure in colonna d'acqua, da controlli del tasso di sedimentazione al fondo, mediante trappole.

Nel corso dei monitoraggi delle componenti degli habitat e delle biocenosi descritte, come prevede anche la MSFD al descrittore 2, sarà prestata attenzione anche agli organismi macro fito-zoobentonici NIS al fine di valutarne una loro eventuale presenza, abbondanza e variazione nel corso dei lavori e in fase di esercizio.

Una eventuale sovrapposizione dei monitoraggi del PMA con quelli Istituzionali Regionali o ARPAL saranno discussi ed integrati nel PMA definitivo che sarà redatto nella successiva fase progettuale (Progetto Definitivo).

3.1.2. Monitoraggio delle fanerogame marine

Le fanerogame marine sono diffusamente richiamate nelle convenzioni e protocolli interazioni per i ruoli chiave che svolgono nell'ambiente marino. Le stesse direttive europee (DIR 92/43/CEE, DIR 2000/60/CE e DIR 2008/56/CE) assegnano loro la massima importanza come elementi indicatori di livello integrato e riassuntivo delle condizioni marine.

La valutazione della propagazione della torbidità, che ha tenuto conto del potenziale export di solidi sospesi in uscita dall'area portuale durante le lavorazioni in grado di risospingere i sedimenti (dragaggio in primis), tenderebbe ad escludere la possibilità di effetti significativi sui popolamenti di fanerogame marine che si trovano nelle aree di levante della ZSC "Fondali Boccadasse-Nervi", sia in termini di seppellimento e/o erosione, sia di riduzione della trasparenza dell'acqua con conseguenze negative di soffocamento e sui processi fotosintetici.

Tenuto conto di queste considerazioni di base, ma applicando un approccio cautelativo, si ritiene opportuno predisporre comunque nel PMA una serie di controlli sulle praterie a fanerogame marine (*Cymodocea* e *Posidonia*), che consentano di monitorare lo stato di qualità delle componenti dell'ecosistema in prossimità dell'area di intervento durante la realizzazione dell'opera e, nel caso, di attivare eventuali misure correttive.

Le attività saranno svolte nella fase di *ante operam* sino a tutta la fase di esercizio e interesseranno tutto il tratto di costa-mare a Levante del porto-fiera (località Foce) sino ad una distanza di circa 6-7 km, includendo la ZSC "Fondali Boccadasse" dove sono segnalate praterie/matte a *Posidonia oceanica* e a *Cymodocea nodosa*.

Nella fase di *ante operam*, dal tratto di mare ad est della diga-fiera (località Foce), per proseguire verso levante sino al termine della ZSC “Fondali Boccadasse”, sarà realizzata una **mappatura delle fanerogame marine**, con particolare attenzione alle aree dove attualmente non sono segnalate nel portale della Regione Liguria, ma vi sono indicazioni di possibili presenze anche se discontinue. Una successiva mappatura, similare per areale e metodologia di investigazione a quella condotta in *ante operam*, sarà realizzata nella fase di *post operam*, tenendo conto della distanza temporale tra questi due momenti. Per la disposizione precisa dei transetti e delle stazioni, appare opportuno fare riferimento ai recenti contributi di letteratura, già citati nel SIA e ripresi nella risposta alla richiesta di cui al Punto 4.1 (Analisi dello stato di salute dell’ecosistema marino con riferimento ai descrittori della Strategia Marina – MSFD).

Nell’area individuata per il monitoraggio delle praterie a fanerogame saranno identificati una serie di transetti (circa 10) e relativa rete di stazioni, lungo i quali eseguire campionamenti con operatori subacquei applicando le metodiche riportate nelle linee guida Ministeriali/ISPRA della MSFD e de DM 260/2010 per dar corso alla WFFD. Per l’habitat a *Posidonia*, i rilievi includeranno la definizione di limiti, dell’estensione, della frammentazione delle praterie, mentre per la definizione dello stato di qualità si farà riferimento ai diversi parametri del DM 260/2010 (densità fogliare, superficie fogliare per fascio, biomassa epifiti, biomassa fogliare, profondità e tipologia del limite inferiore). Tali parametri serviranno successivamente per il calcolo dell’indice PREI. Qualora non fosse possibile condurre i rilievi alla profondità di 15 m stabilita dal protocollo, si potranno comunque rilevare i parametri standard previsti ai fini della valutazione degli impatti dell’opera nel corso degli anni e per un confronto solo parziale con i dati dei monitoraggi istituzionali.

Per la mappatura delle praterie a fanerogame e per valutare i descrittori della MSFD (es. estensione, limiti, discontinuità) saranno adottati rilievi da remoto con metodi ecografici (*multibeam* o *side scan sonar*) lungo transetti per la successiva indagine mediante ROV lungo il limite superiore, il limite inferiore e la fascia intermedia della prateria, per acquisire informazioni video, eventualmente integrate da sopralluoghi condotti da operatori scientifici subacquei. Si prevede anche la posa di *balise* su margini di prateria opportunamente individuati, per valutare negli anni eventuali arretramenti del limite inferiore.

Ad integrazione di quanto esposto per il descrittore 4, che richiede di investigare gli elementi della rete trofica, per l’habitat *Posidonia* si propongono campionamenti che

includano epifiti algali, animali e la fauna vagile, oltre a campionamenti della comunità macro zoobentonica dei fondali mobili adiacenti.

Una attenzione a parte merita il **mollusco *Pinna nobilis***. Pur trattandosi di un organismo bentonico, il suo monitoraggio viene preso in considerazione vista la stretta relazione del mollusco con le praterie a fanerogame marine (Borum *et al.*, 2004). La specie è inserita nell'allegato IV della DIR 92/43/CEE, che prevede di adottare misure di rigorosa tutela e nell'Allegato II del Protocollo SPA/BIO della Convenzione di Barcellona. Il suo monitoraggio è previsto anche nella MSFD, con la verifica di presenza ed abbondanza secondo specifici protocolli (ISPRA, 2020; Bianchi *et al.*, 2004). Allo stato attuale, la specie non è segnalata come presente nei formulari standard nella ZSC di interesse ed in prossimità dell'area di cantiere.

L'ubicazione delle stazioni di monitoraggio sarà effettuata a valle di specifiche verifiche in campo in *ante operam* e previa condivisione con gli Enti competenti. I rilievi saranno eseguiti in accordo con le linee guida previste dal Ministero/ISPRA al fine di effettuare un raffronto ed una integrazione con i dati del monitoraggio istituzionale.

3.1.3. Monitoraggio della fauna ittica costiera e demersale

Il sorgitore della diga attuale rappresenta il punto più importante del sito di progetto per la presenza di **fauna ittica**. A dimostrazione di ciò, nell'assenza di dati quantitativi disponibili, le maggiori informazioni sulle specie esistenti sono giunte per via indiretta grazie ai dati generali relativi alla presenza di specie ittiche nell'area costiera genovese e – specificamente per la diga - dai pescatori dilettantisti in apnea che ne frequentano massicciamente il tratto consentito (Paragrafo 3.1.2.2 del Volume 2 dello SIA).

I controlli in fase di *ante operam* dovranno essere attuati con la tecnica del “*visual census*”, applicata lungo diversi transetti posti lungo la diga, ortogonali a questa e a seguire il profilo discendente della mantellata, attenzionando le specie demersali, quelle di tana, quelle pelagiche, ma attratte dalla scogliera, ed eventualmente valutando la presenza di cefalopodi e crostacei.

Tale tecnica sarà applicata anche in corso d'opera, per una serie di controlli da posizionare appropriatamente e con opportuna frequenza, lungo l'estensione lineare della diga, tenendo conto del proseguo delle attività di demolizione. Man mano che la struttura sarà smantellata, i controlli saranno via via arretrati ed effettuati nella parte ancora integra, al fine di definire il risentimento subito dalla fauna ittica in conseguenza del rumore prodotto dalle cariche esplosive e dalle altre lavorazioni correlate.

In relazione all'avanzamento dei lavori, i rilievi di *visual census* inizieranno anche nella nuova diga in realizzazione per poi proseguire anche in fase di esercizio al fine di valutarne il processo di ricolonizzazione, durante un lasso temporale che viene proposto di 5 anni.

In *ante operam*, corso d'opera e *post operam* saranno condotti monitoraggi anche della fauna ittica presente lungo tutto il tratto costiero già descritto, dalla Fiera fino a comprendere la ZSC "Fondali Boccadasse-Nervi" mediante la tecnica del *visual census* lungo i transetti/stazioni già predisposti per il monitoraggio delle praterie a fanerogame marine (*Posidonia* e *Cymodocea*) e dell'habitat 1170.

Per le **specie ittiche demersali**, pur ritenendo che non dovrebbero esserci impatti diretti, si propone ugualmente un loro monitoraggio in ragione dell'importanza economica che rivestono per il settore della pesca e per le possibili interazioni che alcune specie possono avere con la fascia costiera nel loro ciclo vitale o per nursery. Il monitoraggio potrà essere condotto mediante pesca scientifica nei settori marini di possibile impatto dell'opera e nei quali sia concessa la pesca strascico. Per le tempistiche delle campagne, le aree di monitoraggio e la tecnica di pesca scientifica da impiegare, si rimanda alla successiva fase progettuale (Progetto Definitivo).

3.1.4. Specie non indigene (NIS)

Una delle maggiori minacce alla biodiversità nell'ambiente marino è rappresentata dalle specie non indigene (NIS). Dall'analisi del descrittore 2 della Marine Strategy emerge come l'opera in progetto potrebbe attivare/incentivare la dispersione di specie aliene nella fase di smantellamento della diga se presenti sui massi. Nello specifico sono state individuate due tipologie di NIS:

- le alghe bentoniche tossiche (es. *Ostreopsis sp.*) che distaccandosi dai massi durante le lavorazioni potrebbero determinare un aumento della concentrazione nella colonna d'acqua;
- gli organismi fito-zoobentonici che distaccandosi dai massi potrebbero, grazie all'azione di venti e correnti, diffondersi e raggiungere substrati duri in costa o le comunità di pregio a Levante.

Considerando come il settore della costa ligure inerente al progetto sia già stato oggetto di ripetuti eventi di fioriture tossiche, con implicazioni anche sanitarie per la popolazione, e che la colonizzazione delle NIS fito-zoo bentoniche (es. *Caulerpa*, l'alga rossa

Womersleyella ecc.) è ben attiva in costa e nelle aree sensibili limitrofe a coralligeno e a *Posidonia*, appare opportuno inserire nel PMA il monitoraggio di queste componenti.

Si propone pertanto di attivare, dalla fase di *ante operam* a tutta la fase di esercizio, un monitoraggio delle **specie tossiche nella colonna d'acqua**, con frequenza da valutare nella successiva fase progettuale (Progetto Definitivo) e che dovrà intensificarsi nei mesi estivi, quando il fenomeno delle fioriture è più probabile. Tali monitoraggi dovranno essere svolti in accordo e collaborazione con quelli istituzionali già in corso per la verifica delle acque di balneazione e per conto della Marine Strategy che già coprono l'area portuale.

Il monitoraggio delle specie NIS fito-zoo bentoniche, dal punto di vista operativo e della distribuzione delle stazioni, sarà incluso nell'ambito dei campionamenti delle biocenosi già analizzate (habitat 1170, praterie a fanerogame, substrati mobili).

3.1.5. Monitoraggio della torbidità, corrente ed ossigeno disciolto

Con riferimento ai risultati dello studio di dettaglio condotto relativo alla propagazione della torbidità (Allegato B dello SIA), il monitoraggio della torbidità dovrà essere effettuato in modo tale da controllare la concentrazione dei solidi risospesi sia nelle aree oggetto delle lavorazioni, sia in prossimità delle aree sensibili posti a levante dell'attuale imboccatura portuale.

Saranno preferibilmente utilizzate sonde multi-parametriche in grado di rendere disponibili i dati con continuità e in tempo reale.

Le sonde multi-parametriche dovranno misurare oltre che la concentrazione dei sedimenti risospesi a varie quote anche il profilo verticale della direzione e dell'intensità della corrente. Questo sistema di misura dovrà trasmettere i dati in tempo reale, via Wi-Fi/GSM, ad una centrale di controllo dove un computer, dotato di appositi software per l'elaborazione dei dati in tempo reale, potrà inviare, via SMS o e-mail, un avviso quando i livelli di torbidità superano soglie stabilite di riferimento.

In aggiunta alle sonde, sarà predisposta l'esecuzione di misure di concentrazione dei solidi risospesi, con strumenti mobili impiegabili da natanti.

Sarà inoltre necessario eseguire, mediante una stazione meteorologica, la misura dei parametri atmosferici principali (vento, pressione atmosferica, precipitazioni, temperatura dell'aria e dell'acqua). La stazione meteorologica andrà posizionata in una

zona rappresentativa dell'area di intervento, ad esempio in corrispondenza della porzione più orientale dell'attuale diga che non sarà oggetto di rimozione.

Le attività di *ante operam* dovranno avere una durata sufficiente per definire il “bianco” di riferimento, utilizzando la medesima metodologia e strumentazione, sopra sintetizzata, prevista per la fase di corso d'opera. In particolare, dovranno essere interessate dall'attività di *ante operam* le aree sensibili posti a Levante dell'attuale imboccatura e le zone interne al bacino portuale oggetto di dragaggio.

I risultati delle attività di *ante operam* consentiranno di pianificare i dettagli operativi (tempistiche, modalità, definizione dei valori soglia, ecc.) cui fare riferimento nella fase di corso d'opera.

Oltre alla torbidità, al profilo verticale della direzione e dell'intensità della corrente, le sonde misureranno anche l'ossigeno disciolto nella colonna d'acqua. Le campagne di misura in fase *ante operam*, che dovranno essere condotte in diverse condizioni meteomarine (differenti venti e assenza di vento), serviranno a definire i livelli dei parametri torbidità, ossigeno sotto l'azione delle normali forzanti.

Nella fase di corso d'opera e in concomitanza delle lavorazioni più significative per la movimentazione di sedimenti, il monitoraggio prevederà frequenti controlli in campo con natante per caratterizzare le eventuali torbide generate dalle lavorazioni.

Al fine di organizzare il monitoraggio della torbidità e degli altri parametri, si dovrà tenere conto delle possibili cause di produzione e di diffusione della torbide, indicate in progetto:

- consolidamento dei terreni di fondazione della nuova diga;
- rimozione dello scanno di imbasamento della diga esistente;
- dragaggio delle aree portuali di Sampierdarena e dell'avamposto e successivo refluitamento nei cassoni della nuova diga.

Lo studio di dettaglio della torbidità precisa che gli effetti maggiormente sensibili e più degni di interesse sono quelli ascrivibili alla rimozione dello scanno della diga attuale e al dragaggio portuale con refluitamento. Nonostante la possibilità che i differenti regimi di vento possano smorzare o rendere maggiormente officioso l'export di torbide e l'interessamento di aree costiere e comunque di pregio, il monitoraggio dovrà prevedere controlli basati sui criteri di seguito proposti.

- Posa e mantenimento di stazioni fisse di controllo della torbidità, della corrente e quantomeno dell'ossigeno disciolto, a creare un campo di misura che comprenda l'area di

fronte diga attuale, il tratto marino direttamente a levante del sito di progetto e la fascia costiera che dalla Fiera corre venendo a comprendere il sito marino della Rete Natura 2000 “Fondali Boccadasse-Nervi”.

- La copertura e il numero di stazioni, da stabilire nella successiva fase progettuale, dovranno consentire di individuare le direzioni e l'intensità di eventuali *plume* prodotte e l'eventuale interessamento delle biocenosi di pregio variamente presenti lungo il tratto costiero indicato; le misure verranno effettuate con cadenza oraria durante l'intero svolgimento delle attività di dragaggio
- Controlli della torbidità e dei parametri idrologici, mediante campagne da natante, a cadenza molto fitta (fino a giornaliera e bigiornaliera), in grado di coprire tutte le fasi lavorative e in particolare – con maggior copertura spazio-temporale – le operazioni più critiche e più in grado di produrre torbide significative per le aree di pregio ambientale, tenuto anche conto delle condizioni meteo agenti nel periodo.
- Campagne di misura della deposizione sedimentaria, mediante specifiche trappole di sedimento di diverse caratteristiche, secondo letteratura, nelle aree interessate da praterie di fanerogame marine, da coralligeno e scogliere (Habitat 1170).

A questi criteri fanno riscontro le procedure, già indicate nella risposta alla richiesta 4.9, di controllo degli eventuali superamenti di soglie prefissate per provvedere di conseguenza a sospensioni temporanee delle lavorazioni del caso, anche mediante verifica straordinaria diretta, con sopralluoghi subacquei, degli eventuali effetti del superamento nei confronti dei popolamenti target. La definizione delle soglie di torbidità e della durata dei fenomeni di superamento per attivare l'arresto o il rallentamento delle lavorazioni potrà basarsi, con un approccio cautelativo, sulla letteratura disponibile, in condivisione con le agenzie ambientali competenti. A questo proposito si dovrà tenere conto sia dei suggerimenti di letteratura relativi a siti e lavorazioni analoghe, sia dei dati storici di torbidità dell'area vasta, sia dei dati raccolti durante la fase di *ante operam*.

Del pari, va ricordato che nell'ambito dei monitoraggi della componente fanerogame marine e delle biocenosi bentoniche, programmati con diversa frequenza, è prevista la verifica dello stato di salute e dell'eventuale degrado dell'habitat in relazione ai possibili disturbi da eccessiva torbidità in colonna e sedimentazione al fondo.

3.1.6. Monitoraggio dei contaminanti nella colonna d'acqua e nel sedimento

La Marine Strategy, al descrittore 8 e 9, rimarca l'importanza che eventuali composti inquinanti non portino a livelli di contaminazione di livello tale da essere

significativamente rinvenuti nelle specie ittiche e in altri prodotti della pesca marittima destinati al consumo umano, con riferimento alle soglie stabilite dalla normativa.

Per quanto attiene all'area portuale, è attualmente in corso di esecuzione una campagna di indagine a cura dell'AdSP, impostata secondo le indicazioni del DM 173/16 e s.m.i. che prevede a) la caratterizzazione e classificazione ecotossicologica, b) la caratterizzazione e classificazione chimica, c) la caratterizzazione fisica, d) la caratterizzazione biologica ed e) la classificazione di qualità dei sedimenti.

Altri dati pregressi, disponibili e sempre riferibili all'area portuale, indicano che nessuna stazione considerata raggiunge, secondo norma, livelli di qualità sufficiente in quanto a IPA, metalli pesanti, idrocarburi pesanti (HC>12) e Tributilstagno. Valori eccedenti i limiti di legge si registrano anche per le stazioni a mare, fronte diga, relativamente ai valori di bioaccumulo su organismi filtratori.

Pur tenendo conto che i modelli di diffusione analizzati nello SIA escludono la dispersione di contaminanti nelle aree esterne al bacino e nei "punti target" più sensibili come le spiagge a levante, applicando un approccio cautelativo si ritiene opportuno predisporre nel PMA una serie di controlli che possano verificare eventuali azioni di trasporto di contaminanti e particelle fini all'esterno del porto in seguito alle attività di dragaggio e di demolizione dello scanno di imbasamento. A tal fine sarà valutato sia il comparto delle acque (all'interno e all'esterno del porto, lungo le vie di dispersione delle acque), sia dei sedimenti superficiali (biocenosi dei fondali limitrofi al porto).

Ai monitoraggi chimico-fisici e della torbidità già previsti, sempre per la qualità delle acque il PMA includerà anche analisi ecotossicologiche e campagne *mussel watch*. Il monitoraggio dovrà includere le fasi di *ante-operam*, di costruzione e di *post-operam*. Per la frequenza e il numero di stazioni di monitoraggio e altri aspetti tecnici si rimanda alla successiva definizione del PMA di dettaglio in fase di progettazione definitiva, che potrà valutare anche l'introduzione di ulteriori analisi. I monitoraggi sanno eseguiti in fase *ante operam*, in fase di corso d'opera e – con una frequenza nettamente più limitata, anche in fase di esercizio.

4. BIBLIOGRAFIA

Abbiati M., Airoidi L., Costantini F., Fava F., Ponti M., Virgilio M. 2009. Spatial and temporal variation of assemblages in Mediterranean coralligenous reefs. In: C. Pergent-Martini, Bricchet M. (Eds.), Proceedings of the first symposium on the coralligenous and other calcareous bio-concretions of the Mediterranean Sea, Tabarka, Tunis, 15-16 January 2009 (pp. 34-39). Tunis, Tunisia: UNEP/MAP-RAC/SPA.

Bianchi C.N., Pronzato R., Cattaneo-Vietti R., Benedetti Cecchi L., Morri C., Pansini M., Chemello R., Milazzo M., Frascchetti S., Terlizzi A., Peirano A., Salvati E., Benzoni F., Calcinai B., Cerrano C., Bavestrello G., 2004. Hard bottoms. *Biologia Marina Mediterranea* 11(suppl. 1), 185-215.

Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D., Greve T.M., 2004. European Seagrasses: An Introduction to Monitoring and Management (The M&MS Project, Copenhagen). Pp.95.

Clark W. S., 1985 - Techniques and methodology used to study raptor migration - ICBP Technical Publication, 5:229-236.

Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A. J., Ainslie M. A., Andersson M. H., André M., Borsani J. F., Brensing K., Castellote M., Cronin D., Dalen J., Folegot T., Leaper R., Pajala J., Redman P., Robinson S. P., Sigray P., Sutton G., Thomsen F., Werner S., Wittekind D., Young J. V. 2014. Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas Part I, Part II e Part III. EUR, Scientific and Technical Research series, ISSN 1831-9424, ISBN 978-92-79-36339-9.

Gennaro P., Piazzì L., Cecchi E., Montefalcone M., Morri C., Bianchi C.N. (Eds.). 2020. Monitoraggio e valutazione dello stato ecologico dell'habitat a coralligeno. Il coralligeno di parete. ISPRA, Manuali e Linee Guida n.191/2020.

ISPRA, 2019. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino. La Mesa G., Paglialonga A., Tunesi L. (ed.). Serie Manuali e linee guida, 190/2019.

ISPRA, 2020. Monitoraggio e valutazione dello stato ecologico dell'habitat a coralligeno. Il coralligeno di parete. Gennaro P., Piazzì L., Cecchi E., Montefalcone M., Morri C., Bianchi C.N. ISPRA, Manuali e Linee Guida n.191/2020.

Piazzì L., Cecchi E., Cinti M.F., Stipcich P., Ceccherelli G. 2019a. Impact assessment of fish cages on coralligenous reefs: an opportunity to use the STAR sampling procedure. *Mediterranean Marine Science* 20(3), 627-635.

Piazzì L., Gennaro P., Montefalcone M., Bianchi C.N., Cecchi E., Morri C., Serena F. 2019b. STAR: an integrated and standardized procedure to evaluate the ecological status of coralligenous reefs. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29, 189-201.

UNEP/MAP-RAC/SPA 2017. Action Plan for the Conservation of the Coralligenous and Other Calcareous Bio-concretions in the Mediterranean Sea. Athens, Greece: UNEP/MAP. http://www.rac-spa.org/sites/default/files/action_plans/pa_coral_en.pdf