



REGIONE CALABRIA

COMUNE DI TROEPA

PROVINCIA DI VIBO VALENTIA



P.O.R. Calabria FERS - FSE 2014/2020. Asse prioritario 7 - Obiettivo specifico 7.2 - Azione 7.2.2.

Potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea

PROGETTO ESECUTIVO

ELAB.	TITOLO
10 SCALA VARIE	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Progettazione, Direzione dei lavori e geologia

R.T.P. **TEC MED S.r.l.**

Tec Med s.r.l.

Ing. Stefano Ponti
Ing. Giovanni Oggiano
Ing. Maurizio Sassu



Il Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Gabriele CRISAFIO

E3 società cooperativa

Ing. Giuseppe Maradei
dott.ssa Paola Angela Basta



Consultec società cooperativa

Ing. ~~Omara Bassani~~
Ing. ~~Marco Bonella~~



Ing. Rosario Bruzzaniti

Ing. Francesco Bagnato

Arch. Maria Carmela Giuditta



Studi ambientali: dott.ssa Jasmine de Marco

Studi acustici: Ing. Federica Crocco

Responsabile della sicurezza: Ing. Rosario Bruzzaniti

PROGETTO PER IL POTENZIAMENTO, RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DEL PORTO DI TROPEA

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



Sommario

1	Premessa	4
2	Inquadramento generale.....	7
2.1	Ambito di intervento	7
2.2	Oggetto dell'intervento	8
2.3	Cronoprogramma dei lavori	9
2.4	Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera ed identificazione delle componenti ambientali da monitorare.....	10
3	Piano di Monitoraggio	12
3.1	Obiettivi del Piano di monitoraggio.....	12
3.2	Identificazione delle componenti del PMA	12
3.3	Articolazione temporale e durata dei monitoraggi previsti dal PMA.....	13
3.4	Restituzione dei dati	13
4	PMA – Atmosfera	16
4.1	Obiettivi del monitoraggio.....	16
4.2	Riferimenti normativi	16
4.3	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio	17
4.4	Parametri da monitorare.....	17
4.5	Frequenza del monitoraggio.....	18
4.6	Valori limite	18
4.7	Metodologia di lavoro	20
4.8	Misure di mitigazione	20
5	PMA – Rumore.....	22
6	PMA – Suolo	22
7	PMA – Acque marine	23
7.1	Obiettivi del monitoraggio.....	23
7.2	Riferimenti normativi	24
7.3	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio	24
7.4	Parametri da monitorare.....	25
7.5	Frequenza del monitoraggio.....	26
7.6	Metodologia di lavoro	27
7.7	Misure di mitigazione	27
8	PMA – Vegetazione, Flora e Fauna.....	28
8.1	Obiettivo del monitoraggio	28
8.2	Riferimenti normativi	28
8.3	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio	29

PMA - Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea

8.4	Parametri da monitorare.....	29
8.5	Frequenza dei monitoraggi.....	29
8.6	Metodologia di lavoro	30
8.7	Misure di mitigazione	30

1 Premessa

Con parere n. 340 del 20 settembre 2021 la sottocommissione VIA del Ministero della Transizione Ecologica ha accertato, sulla base delle risultanze dell'istruttoria precedentemente svolta, che il **“Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea”** - Procedimento (ID: 6143) non determina potenziali impatti ambientali tali da essere sottoposto al procedimento di VIA, a condizione che si ottemperi a diverse prescrizioni, tra le quali:

“Il Piano di monitoraggio, per ogni componente, dovrà prevedere una indicazione dei punti di monitoraggio, corredata di tabella con l'articolazione temporale dei campionamenti. Il Piano di monitoraggio dovrà riguardare tutte le componenti ambientali (aria, acque, sedimenti, suolo rumore, vibrazioni, flora e fauna, habitat e biocenosi marine, ecc.) In particolare, il monitoraggio dovrà tener conto anche dell'impatto del rumore e vibrazioni su mammiferi e altri grandi invertebrati marini, nonché del rumore ambientale presso gli edifici prospicienti l'area portuale relativamente alle fasi di cantiere per la realizzazione delle opere, individuando le fasi più impattanti durante le quali eseguire i rilievi fonometrici, i punti di misura, a durata e le modalità di rilievo e le azioni da porre in essere in caso di superamento dei valori limite di legge. In fase di entrata in esercizio dovrà essere effettuata anche la valutazione strumentale dell'impatto acustico del traffico indotto dalle attività del porto nei confronti dei ricettori più esposti a tale sorgente sonora. Il Piano di Monitoraggio Acustico completo (terrestre e marino) dovrà essere concordato con l'ARPA.”

A seguito di tale accertamento, il comune di Tropea dopo aver visionato i Curriculum Vitae delle figure necessarie ha conferito incarico alla R.T.P. Tec Med Ingegneria s.r.l, la quale, si avvale per quanto di competenza della sottoscritta Biologa Jasmine Sonia De Marco.

Il piano di monitoraggio ambientale, ha lo scopo di fornire uno strumento operativo, di controllo e verifica nelle diverse fasi della realizzazione di un'opera, nonché di valutare gli effetti (diretti e indiretti) indotti dal progetto e la loro evoluzione sulle componenti ambientali, anche al fine di rilevare eventuali tendenze negative.

A seguito delle indagini effettuate nell'ambito del “Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea” e da come riportato nella relazione relativa alle principali biocenosi, emerge quanto segue:

- ❖ *Il Porto di Tropea è situato alle coordinate 38°40',81 N 15°54',31 E dell'omonimo Comune, ed è affiancato da due corsi d'acqua che sono il torrente “Lumia” che sfocia presso la spiaggia del cannone sotto lo scoglio San Leonardo ricadente nella “Zona costiera fra Briatico e Nicotera” (ZSC ex SIC IT9340091), e il Torrente “la Grazia”.*

- ❖ *Le biocenosi dominanti nell'area di studio sono quelle del substrato mobile a **SFBC** (sabbie fini ben calibrate) la cui componente vegetazionale è caratterizzata da ciuffi di *Posidonia oceanica* mentre le specie animali caratteristiche dell'area sono prevalentemente fossorie e di difficile individuazione.*
- ❖ *La biocenosi **AP** (alge fotofile) caratterizza l'habitat 1170 – Scogliere, in cui è presente l'associazione a *Cystoseira* sp.*
- ❖ *La biocenosi **HP** (*Posidonia oceanica*), presente sotto forma di praterie discontinue di *Posidonia oceanica*, è estesa dalla batimetrica dei 18m verso nord e dista circa 500m rispetto alla zona in cui si svolgeranno i lavori.*
- ❖ *Ciuffi radi e dispersi di *Posidonia oceanica* sono presenti vicino al molo di sottoflutto sulla batimetrica dei 6m ad una distanza di circa 200m dalla sede dei lavori.*
- ❖ *Le scogliere artificiali, già presenti a protezione dei moli di sopraflutto e sottoflutto e, quindi, le aree più prossime agli interventi, non risultano colonizzate da specie vegetali, eccezion fatta per qualche mollusco.*

In virtù di quanto sopra, la realizzazione delle opere previste, potrebbe comportare un disturbo per l'attuale popolamento biologico ma, data l'assenza di habitat nelle aree direttamente coinvolte nei lavori, non si prevede la distruzione di nessun ecosistema.

*Per quanto riguarda la *Posidonia oceanica*, non si prevedono effetti negativi sulle praterie discontinue localizzate in corrispondenza della batimetrica dei 18m e distante circa 500m dai luoghi di lavoro. Sebbene improbabile il rischio di parziale danneggiamento dei ciuffi presenti a circa 6m di profondità e distanti 200m dai luoghi dei lavori per la posa in opera della condotta di ricircolo delle acque interne portuali, tuttavia, data la sua elevata resilienza, cioè la capacità di un ecosistema di tornare ad uno stato simile a quello iniziale dopo aver subito uno stress o un danneggiamento, potrebbe ridar vita in breve tempo a nuovi ciuffi, limitrofi all'area dei lavori.*

Infine, è a rischio di parziale danneggiamento (aumento della torbidità) la biocenosi delle alge fotofile caratteristica dell'habitat 1170: Scogliere, presente nei pressi dello scoglio di San Leonardo e distante circa 70m dagli spazi dove avranno sede i lavori per la formazione di una berma al piede del molo di sopraflutto. Per tali attività, si prescrive, quindi, particolare attenzione nelle operazioni di cantiere e l'installazione di apposite panne verticali per minimizzare la diffusione di particelle mobili capaci di aumentare la torbidità degli ambienti circostanti.

In considerazione degli habitat presenti nell'area di intervento e in sintesi sopra riportati, il presente

PMA - Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea

Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del "Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea", ed è stato elaborato secondo le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. n. 152/2006; D. Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.)", predisposte dall'ISPRA. **Il presente documento è stato redatto sulla base delle indicazioni del progetto esecutivo, e permetterà di quantificare l'impatto effettivamente generato sull'ambiente a fronte della realizzazione delle opere previste.**

2 Inquadramento generale

2.1 Ambito di intervento

L'area di intervento ricade all'interno del porto di Tropea (38° 40' 55" N / 015° 54' 12" E), situato a 9 km a nord del faro di Capo Vaticano. Il porto turistico di **Tropea** (IV classe) si estende su un'area di 120.000 metri quadrati. È delimitato da un molo foraneo di 330 m circa con risvolto di testata di 65 m e da un molo di sottoflutto di circa 200 m.

L'area di intervento è a mare e comprende in parte lo specchio d'acqua attorno ai due moli e presso i quale sono previsti:

- il ripristino e potenziamento del molo di sopraflutto e risoluzione dell'insabbiamento dell'area d'imbocco al porto;
- il ripristino del sistema di ricircolo delle acque interne al bacino portuale;
- interventi di tipo funzionale: riqualificazione e messa in sicurezza della scalinata.

Tutta l'area all'interno del Porto è divisa in due zone: il bacino peschereccio, che occupa la zona più vicina a **Tropea**, e il bacino turistico, che si estende nella zona lato **Parghelia**.

Figura 1 - Planimetria dei lavori.



2.2 Oggetto dell'intervento

Il progetto è stato finanziato con i fondi del "Patto per lo Sviluppo della Regione Calabria", a seguito della decisione di inserire la portualità turistica come elemento strategico per lo sviluppo regionale.

Gli interventi previsti nel progetto sono stati concepiti con l'obiettivo prioritario di eliminare le criticità esistenti e possono essere così sintetizzati:

1. Ripristino e potenziamento del molo sopraflutto e risoluzione dell'insabbiamento dell'area d'imbocco al porto.

Al fine di risolvere le problematiche in atto (dissesto della mantellata, tracimazione da parte del moto ondoso e, infine, accumulo di sabbia in corrispondenza dell'imboccatura portuale) dopo opportune valutazioni supportate dalle verifiche modellistiche, si è optato per una soluzione progettuale che prevede i seguenti interventi:

- il rifiorimento della mantellata esterna con il ripristino di pendenze opportune a contenere la risalita dell'onda (run-up) e la tracimazione dell'estradosso della struttura;
- la formazione di una importante e consistente berma al piede della mantellata per la stabilizzazione allo scivolamento;
- la costruzione di due pennelli, di lunghezza limitata, con lo scopo di favorire lo sviluppo di una spiaggetta davanti al molo foraneo e ridurre il transito dei sedimenti verso l'imboccatura

2. Ripristino del sistema di ricircolo delle acque interne al bacino portuale

La finalità del progetto è quella di migliorare la circolazione interna del porto per permettere un ricambio totale delle acque portuali almeno una volta ogni due giorni. Oltre al ripristino del canale di collegamento con le acque esterne, è stato necessario progettare un sistema di ricircolo forzato. Sono stati previsti, nel complesso, i seguenti interventi:

- 1) la pulizia interna dell'esistente canale di ricircolo, attualmente insabbiato;
- 2) l'integrazione, al canale, di un nuovo sistema di ricircolo così costituito:
 - da una condotta che parte dai pressii dell'imboccatura del porto, ad una profondità di 5.5 m, opportunamente zavorrata sul fondo con il varo di gabbionate di opportuna dimensione;
 - da un pozzetto di ricircolo, ubicato nei pressii del muro paraonde esistente, in corrispondenza dello sbocco dell'esistente canale ora ostruito, costituito da due camere:
 - i. la prima che accoglie la portata dalla condotta descritta al punto precedente e che accoglie l'idrovora necessaria al superamento della prevalenza che permette l'ingresso del deflusso desiderato, pari 1 m³ /s, nel porto;

- ii. la seconda che accoglie la tubazione di acciaio necessaria per il convogliamento dell'acqua all'interno dell'esistente canale di ricircolo.

3. Interventi di tipo funzionale: riqualificazione e messa in sicurezza della scalinata

Il collegamento pedonale di via Marina Vescovado con la scalinata storicizzata sarà messo in sicurezza con la delimitazione di una corsia pedonale demarcata da segnaletica orizzontale appropriata e dal posizionamento di paletti flessibili, rinviando interventi più strutturali a futuri interventi attualmente in programmazione da parte dell'Amministrazione comunale per discesa Vescovado e per il lungomare. Gli interventi previsti per la riqualificazione della scalinata storica di collegamento con il centro storico riguardano opere murarie, riferite alle rampe ed ai pianerottoli intermedi, e opere riferite al sistema di illuminazione.

2.3 Cronoprogramma dei lavori

Il cronoprogramma dei lavori previsti per il Porto di Tropea, suddiviso per macro-fasi di attività omogenee, è rappresentato di seguito. Il tempo complessivo previsto per la realizzazione delle opere è pari a circa 6 mesi.

	DURATA (GG)	TEMPO (MESI)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OPERE MARITTIME – RIPRISTINO E POTENZIAMENTO DEL MOLO DI SOPRAFLUTTO	138 GG												
OPERE MARITTIME - RISOLUZIONE INSABBIAMENTO DELL'AREA D'IMBOCCO AL PORTO	25 GG												
OPERE MARITTIME - RIPRISTINO SISTEMA RICIRCOLO ACQUE INTERNE AL BACINO PORTUALE.	5 GG												
DOTAZIONI INTERNE AL PORTO - RELAMPING ILLUMINAZIONE ESISTENTE	9 GG												
DOTAZIONI INTERNE AL PORTO - REALIZZAZIONE DI PENSILINE FOTOVOLTAICHE A PROTEZIONE DEI PARCHEGGI	40 GG												
DOTAZIONI INTERNE AL PORTO - REALIZZAZIONE IMPIANTO ANTINCENDIO	36 GG												
DOTAZIONI INTERNE AL PORTO - TERMINAL PASSEGGERI, RIQUALIFICAZIONE AREA, SISTEMAZIONE VIABILITA' ILLUMINAZIONE E PARCHEGGI	101 GG												
ACCESSIBILITA' AL PORTO - RIQUALIFICAZIONE VIA MARINA DEL VESCOVADO - SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUA PIOVANE - SCALINATA	44 GG												

La frequenza ed i periodi di monitoraggio saranno adeguati in funzione del cronoprogramma definitivo.

2.4 Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera ed identificazione delle componenti ambientali da monitorare

- ❖ **Aria:** le componenti ambientali che possono determinare una variazione delle attuali condizioni dell'atmosfera riguardano la produzione ed impatto da polveri limitatamente alla fase di esecuzione dei lavori. L'attività di cantiere, è di carattere temporaneo e ricade nell'ambito d'applicazione della DGR n. 45 del 21/01/2002, e andrà valutato in seguito, prima dell'inizio del cantiere, in base alle specifiche modalità esecutive ed alle relative macchine utilizzate.
- ❖ **Acque marine:** La fase di realizzazione dell'intervento potrà alterare temporaneamente la qualità delle acque in prossimità del cantiere, aumentando la percentuale di solido sospeso che, comunque, non saranno superiori in concentrazione a quelle che si sollevano durante mareggiate non eccessivamente gravose. Tuttavia, la limitata durata della fase di cantiere ridurrà tale rischio, che scomparirà definitivamente una volta terminati i lavori. L'impatto è da considerarsi temporaneo e reversibile. Per limitare la progressione delle concentrazioni di sedimenti saranno utilizzate delle panne di contenimento.
- ❖ **Acque superficiali:** il cantiere sarà attrezzato secondo tutte le disposizioni necessarie ad evitare lo sversamento delle acque di cantiere nel reticolo idrografico esistente e in fognatura e, quindi, non ci sarà impatto alcuno per questa componente;
- ❖ **Acque sotterranee:** le operazioni di cantiere non avranno impatti negativi su questa componente;
- ❖ **Flora, fauna, vegetazione:** Per quanto concerne le opere marittime, le operazioni di cantiere avranno impatti negativi ma reversibili su questa componente. Le comunità bentoniche presenti nelle porzioni di fondale in cui verranno costruiti i pennelli e realizzato il ripascimento saranno fortemente impattate. Tuttavia, una volta terminata la fase di cantiere l'area limitrofa potrà essere nuovamente colonizzata. Le opere a terra non comporteranno problematiche per questa componente; le operazioni di taglio delle radici e potatura dei pini a ridosso della recinzione del porto non creeranno problemi alla vita e allo sviluppo della pianta.
- ❖ **Paesaggio:** Durante la fase di realizzazione il paesaggio costiero subirà un'intrusione visuale temporanea determinata dalla presenza delle aree di cantiere e dalla movimentazione dei mezzi.

- ❖ **Effetti sulla popolazione e sugli aspetti socio-economici:** Non sono previsti impatti sulla popolazione se non quelli derivanti dal disturbo dell'area di cantiere, limitatamente al solo periodo di esecuzione delle opere previste. Data, inoltre, la dislocazione dell'intervento non si prevedono ripercussioni sulle attività commerciali delle aree esterne al porto. Possibili disagi potrebbero verificarsi per la circolazione viaria locale, a causa dell'aumento del traffico indotto dalle attività di cantiere, impatto che tuttavia, sarà limitato da una corretta regolazione del traffico sul reticolo viario interessato dai lavori. Possibili disagi potrebbero inoltre verificarsi sull'attività di pesca. Da evidenziare comunque che l'impatto è da considerarsi temporaneo e reversibile.

3 Piano di Monitoraggio

3.1 Obiettivi del Piano di monitoraggio

Il piano di monitoraggio ambientale del **“Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea”**, oggetto del presente Piano, ha per questo l’obiettivo di fornire:

- Un inquadramento generale che contiene lo studio dell’area e una descrizione sintetica dell’intervento, dei principali effetti indotti dall’opera sull’ambiente nonché l’identificazione delle componenti ambientali da monitorare;
- Gli aspetti generali del Piano, ossia i principali riferimenti normativi, gli obiettivi e le aree interessate e quella delle componenti ambientali da monitorare;
- Il dettaglio delle componenti ambientali da monitorare, le finalità del monitoraggio, i parametri, le postazioni e le campagne di misura;
- Le misure di mitigazioni adottabili;

Correlando le diverse fasi, il monitoraggio valuta l’evoluzione della situazione ambientale e ne garantisce il controllo, verificando le previsioni del progetto ed il rispetto dei parametri fissati.

Il PMA rappresenta uno strumento flessibile, in quanto la complessità delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. Ne consegue che la possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare, è uno degli aspetti caratteristici del PMA. Infatti l’ubicazione dei punti di misura potrà subire modifiche in base a vari fattori, tra cui le lavorazioni da svolgere nei punti scelti come ricettori.

3.2 Identificazione delle componenti del PMA

Così come previsto dalle linee guida per il PMA, analizzato il **“Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea”** e tenuto conto dei potenziali impatti procurati degli interventi sull’ambiente, riportati sul SIA, le componenti ambientali oggetto del monitoraggio sono:

- Atmosfera
- Acque
- Flora e fauna

- Rumore (si rimanda all'**Elaborato 11** del progetto).
- Suolo (si rimanda all'**Elaborato 12** del progetto).

3.3 Articolazione temporale e durata dei monitoraggi previsti dal PMA

L'attività di monitoraggio ambientale si svolgerà nelle seguenti fasi:

- **Ante Operam (AO)**, per la determinazione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori di realizzazione dell'opera;
- **Corso d'Opera (CO)**, per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante le attività di esercizio del cantiere;
- **Post Operam (PO)**, per il controllo delle alterazioni nella componente prodotte durante l'esercizio dell'opera.

Come da parere n. 340 del 20/09/2021 della Sottocommissione VIA del Ministero della Transizione Ecologica, il presente piano prevede che il monitoraggio abbia inizio almeno un mese prima dell'inizio delle attività, che prosegua per tutta la fase delle lavorazioni e si concluda due anni dopo la fine dei lavori, come da tabella riepilogativa.

TABELLA RIEPILOGATIVA					
COMPONENTE		ANTE OPERA	CORSO D'OPERA	POST OPERAM	
ATMOSFERA	DURATA	1 GG	7 GG	1 GG	La componente è descritta al paragrafo 4.
ACQUA		1 GG	1 GG	1 GG	La componente è descritta al paragrafo 7.
VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA		1 GG	1 GG	1 GG	La componente è descritta al paragrafo 8.
RUMORE					Si rimanda all' Elaborato n. 11.
SUOLO					Si rimanda all' Elaborato n. 12.

Per la frequenza del monitoraggio e le componenti ambientali prese in considerazione si rimanda ai capitoli successivi.

3.4 Restituzione dei dati

Di seguito sono riportate le informazioni che saranno disponibili durante le fasi di AO, CO e PO per tutte le stazioni individuate nel presente documento:

AO – Ante Operam

Nella fase AO, verranno fornite le seguenti informazioni:

- scheda della campagna di misura riportante l'ubicazione e descrizione del sito, il giorno e l'ora di inizio prelievi, il giorno e l'ora di fine dei rilievi, le concentrazioni orarie degli inquinanti e dei parametri meteo, le varie medie previste, i massimi ed i minimi rilevati;
- base cartografica in scala idonea con la localizzazione del punto di misura;
- documentazione fotografica del punto di misura.

Al termine della fase AO verrà fornita una relazione conclusiva.

CO – Corso Operam

Nella fase CO, oltre alle informazioni precedentemente descritte, sarà predisposta anche una scheda standard di sintesi e raffronto dei risultati del monitoraggio in cui saranno contenute le informazioni riguardanti le attività di cantiere, i profili temporali, macchinari ed automezzi utilizzati, le caratteristiche ambientali e territoriali d'interesse generale ed i risultati delle campagne di monitoraggio. Potranno essere anche indicati e prescritti, in accordo con gli Enti di Controllo, eventuali interventi di minimizzazione degli impatti qualora si ravvedessero criticità in CO rispetto al periodo di AO.

PO – Post Operam

Per quanto concerne la fase PO sarà prodotta un'ideale documentazione contenente oltre alle informazioni precedentemente descritte, una scheda standard di sintesi e raffronto dei risultati della campagna con quelli rilevati nella campagna di AO. Inoltre, i risultati del monitoraggio saranno rappresentati con grafici e tabelle.

Di seguito sono riportate le indicazioni operative in termini di contenuti e struttura relative a:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio ambientale, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle Linee Guida;
- dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

I **rapporti tecnici** predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA dovranno contenere:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale; la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;

- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici dovranno includere per ciascuna stazione apposite schede di sintesi (**dati di monitoraggio**) contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio);
- ricettori sensibili;
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi dovrà essere inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
 - stazione/punto di monitoraggio
 - ricettori sensibili;
 - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi

I dati territoriali saranno georeferiti e le coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.

Tutta la documentazione sarà fatta pervenire all'ARPACAL al termine di ciascuna fase (AO, CO, PO).

4 PMA – Atmosfera

4.1 Obiettivi del monitoraggio

Il PMA per la componente **ARIA** è finalizzato a caratterizzare la **qualità dell'aria** nelle diverse fasi del progetto mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera,

L'intervento di progetto sarà realizzato completamente da terra, eccetto che per la posa della condotta di ricircolo e degli elementi zavorranti che necessiterà di mezzi marittimi.

La fase di cantiere risulta essere quella più critica di tutto l'intervento per effetto dell'azione dei mezzi di cantiere. Durante il periodo di costruzione delle opere, infatti, ci saranno automezzi che porteranno i massi dalle cave di prestito fino all'area individuata per lo stoccaggio, pompe di calcestruzzo in arrivo, mezzi pesanti per il trasporto di acciaio, tubazioni, pozzetti prefabbricati e gli altri materiali da costruzione, escavatori e pale gommate che movimenteranno il materiale e formeranno le opere provvisorie e definitive.

L'inquinamento chimico dovuto alle emissioni dei mezzi è essenzialmente dovuto alla combustione del gasolio dei motori delle macchine di cantiere ed al sollevamento di polveri durante i lavori connessi alle attività. La loro diffusione nell'ambiente circostante dipende dalla morfologia del territorio e dalle condizioni meteo - climatiche.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), è inoltre necessario effettuare il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che appunto rappresenta un aspetto di fondamentale importanza per effettuare una corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

Per la concentrazione di inquinanti e polveri comunque verranno adottati accorgimenti quali bagnatura, installazione di barriere mobili, atte a limitare al minimo la produzione.

4.2 Riferimenti normativi

Legislazione comunitaria

- Direttiva 96/62/CE – Qualità dell'aria

- Direttiva 1999/30/CE – Valori limite di qualità dell'aria ambiente per biossidi di zolfo, biossido di azoto, ossido di azoto, polveri sottili e piombo.
- Direttiva 2000/69/CE – Valori limite di qualità dell'atmosfera per il benzene ed ilmonossido di carbonio.
- Decisione 2001/744/CE – Modifiche alla direttiva 1999/30/CE sui valori limite di qualità dell'aria ambiente.
- Direttiva 2008/50/CE – Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Legislazione nazionale

- D. Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 – Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

4.3 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio

L'intervento di progetto sarà realizzato completamente da terra e intorno all'area di cantiere, eccetto che per la posa della condotta di ricircolo e degli elementi zavorranti che necessiterà di mezzi marittimi il cui tempo di varo previsto è di 5 giorni.

Si prevede l'installazione di una stazione di monitoraggio che rappresenti la situazione di massima criticità denominata PMA-AT-ST01, posizionata nell'area di cantiere alle coordinate 38.680685, 15.901434, dove le concentrazioni di alcuni parametri potrebbe aumentare a causa dello svolgimento dei lavori.

Qualora il monitoraggio dovesse evidenziare scostamenti significativi rispetto all'AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, i risultati del monitoraggio saranno utilizzati per definire e prescrivere l'implementazione di nuove misure di mitigazione o il potenziamento di quelle già previste all'interno dell'area cantiere.

Il punto in cui saranno effettuate le misure in CO e PO sarà il medesimo nel quale si effettuerà la campagna AO al fine di poter ottenere un confronto significativo.

4.4 Parametri da monitorare

I parametri di monitoraggio per la componente atmosfera sono:

- parametri descrittivi delle condizioni meteorologiche come Direzione Venti (DV), Velocità Venti (VV), Temperatura (Temp), Umidità Relativa (UMR), Pressione atmosferica (Press);

- concentrazioni di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx, CO, SOx, C6H6, IPA, diossine e furani).

4.5 Frequenza del monitoraggio

Le campagne di misurazioni saranno condotte con la seguente cadenza temporale:

- ❖ ANTE OPERAM - **AO**: un'unica campagna di misure della durata di 1 giorno effettivo.
- ❖ CORSO D'OPERA - **CO**: svolgimento di 1 campagna della durata di 7 giorni. Dal cronoprogramma dei lavori si evince come questi siano distribuiti nel corso di sei mesi. Il picco delle attività si avrà tra il quarto ed il quinto mese. Durante tale periodo, la contemporaneità dei lavori, comporterà l'aumento del traffico e ciò potrebbe causare uno scostamento significativo dei valori rispetto all'AO e/o un superamento dei limiti normativi.
- ❖ POST OPERAM - **PO**: svolgimento di 1 campagna della durata di 1 giorno al termine di ogni anno, per due anni, dalla data di ultimazione dei lavori.

Il monitoraggio sarà effettuato con una centralina per il controllo della qualità dell'Atmosfera.

La tabella che segue riporta il riepilogo dell'articolazione del monitoraggio per ogni fase.

FASE	STAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	DURATA
AO	PMA-AT-ST01	1 VOLTA	PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	1GG
CO	PMA-AT-ST01	1 VOLTA	6 MESI (DURATA STIMATA DEL CANTIERE)	7GG
PO	PMA-AT-ST01	2 VOLTE	OGNI ANNO, PER 2 ANNI, DALLA DATA DI ULTIMAZIONE LAVORI	1GG

Tabella 1 Frequenza monitoraggio componente Atmosfera

4.6 Valori limite

I valori limite di riferimento con cui confrontare i dati orari e le medie giornaliere registrati dalle stazioni di monitoraggio sono riportati nella seguente tabella:

PMA - Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea

	Limiti per la protezione della salute umana	Limite critico per la protezione della vegetazione
PM10	Valore limite di 50 µg/m ³ sui livelli medi giornalieri da non superare più di 35 volte per anno civile	
	Valore limite 40 µg/m ³ sulla media annuale	
PM 2.5	Valore limite 25 µg/m ³ sulla media annuale	
NO2	Valore limite di 200 µg/m ³ sui livelli orari di concentrazione da non superare più di 18 volte per anno civile	
	Valore limite 40 µg/m ³ sulla media annuale	Livello critico annuale 30 µg/m ³
O3	Valore limite di 180 µg/m ³ e 240 µg/m ³ sui livelli orari di concentrazione rispettivamente soglia di informazione e di allarme	
	Valore limite di 120 µg/m ³ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte nell'anno civile	
SO2	Valore limite 350 µg/m ³ sui livelli orari	
	Valore limite 125 µg/m ³ sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile	Livello critico annuale 20 µg/m ³
CO	Valore limite di 10 mg/m ³ come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore	
C6H6	Valore limite di 5 µg/m ³ per la concentrazione media annuale	
Pb	Valore limite di 0,5 µg/m ³ sulla media annuale	

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 definisce i limiti di legge per diversi inquinanti quali NO₂, SO₂, PM₁₀, O₃ e alcune sostanze presenti nel particolato quali IPA e metalli. Tra questi, possono essere di particolare interesse, vista anche la loro persistenza in aria e la ricaduta al suolo, il PM₁₀ (media giornaliera - 50 µg/m³), la concentrazione del benzo(a)pirene a livello di media annua (1 ng/m³) oltre ad alcuni metalli presenti nel particolato atmosferico, anch'essi come media annua. In generale, i metalli pesanti sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipende fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione per questo motivo vengono generalmente misurati nelle polveri sospese. Infatti, il valore obiettivo è riferito al tenore dell'inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato. I valori obiettivo sono: As 6 ng/m³, Cd 5 ng/m³, Ni 20 ng/m³, Pb 0,5 µg/m³.

4.7 Metodologia di lavoro

La metodologia di lavoro prevede lo svolgimento delle attività di seguito elencate.

1. Sopralluogo delle aree di studio per verificare l'idoneità e la validità della stazione di monitoraggio individuata preliminarmente nel Piano. L'installazione della centralina e la postazione di raccolta delle deposizioni totali sarà condizionata dall'accessibilità anche in corso d'opera, nonché dalla posizione delle sorgenti emmissive nelle diverse fasi di lavorazione all'interno del cantiere.
2. Georeferenziazione dei punti di monitoraggio e report fotografico.
3. Installazione ed allestimento della strumentazione.
4. Calibrazione della strumentazione.
5. Esecuzione della campagna di misure. **Per le tecniche si rimanda all'Allegato VI del D. Lsg. 155/2010.**
6. Esecuzione, se necessario, di sistematiche simulazioni modellistiche per la validazione dei dati del monitoraggio o per l'approfondimento di situazioni in cui si sono verificati superamenti dei limiti di legge o, comunque, anomalie.
7. Redazione dei report di monitoraggio come sopra riportato.

4.8 Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione previste per minimizzare gli impatti nell'atmosfera sono le seguenti:

- uso di macchine operatrici ed autoveicoli omologati CEE;
- manutenzione metodica e frequente delle macchine operatrici, in quanto è noto che la pulizia dei motori, oltre a migliorarne il funzionamento, ne diminuisce le emissioni;
- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;

PMA - Progetto per il potenziamento, riqualificazione e messa in sicurezza del porto di Tropea

- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- convogliare le arie di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali filtri a maniche, e coprire e inscatolare le attività o i macchinari per le attività di frantumazione, macinazione o agglomerazione del materiale.

5 PMA – Rumore

L'analisi dei rischi legati alla componente ambientale rumore è stata valutata in un apposito elaborato. Per i dettagli, nonché, il piano di monitoraggio si rimanda all'**Elaborato 11** del progetto.

6 PMA – Suolo

L'analisi dei rischi legati alla componente ambientale suolo, **nello specifico la morfologia costiera**, è stata valutata in un apposito elaborato. Per i dettagli, nonché, il piano di monitoraggio si rimanda all'**Elaborato 12** del progetto.

7 PMA – Acque marine

7.1 Obiettivi del monitoraggio

Il piano di monitoraggio per la componente "acqua" interessa prevalentemente le acque marine ed in minima parte le acque terminali del torrente "Lumia", a ovest, che sfocia nella spiaggetta del cannone e del torrente "La Grazia", ad est, che sfocia nella spiaggia omonima.

La finalità principale del monitoraggio è quella di individuare le eventuali variazioni/alterazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato della risorsa idrica.

Tenendo conto delle caratteristiche e della variabilità dell'ambiente marino si ritiene necessario valutare gli effetti/impatti su tutte le matrici potenzialmente interessate dalla realizzazione ed esercizio dell'opera attraverso:

- **colonna d'acqua**, esecuzione di indagini chimiche e fisiche oltre che di indagini biologiche ed ecotossicologiche (in caso di presenza di scarichi diretti).
- **sedimenti marini**, esecuzione di indagini fisiche, chimiche ed ecotossicologiche, rappresentando questi una matrice conservativa capace di "descrivere" eventuali alterazioni presenti e passate;
- **biota**, studio del bioaccumulo e delle prime alterazioni biologiche/fisiologiche di determinati organismi (specie target); studio delle comunità biologiche relative ai diversi habitat ed ecosistemi sensibili;
- **morfologia dei fondali**, esecuzione di indagini indirette;
- **morfologia costiera**, esecuzione di indagini dirette ed indirette.

Poiché le opere di progetto non prevedono movimentazione del fondo marino né interferiscono con le dinamiche litoranee che caratterizzano l'unità fisiografica costiera, nel presente PMA non verranno prese in considerazioni le seguenti componenti:

- **morfologia dei fondali**
- **sedimenti**
- **biota**

Ulteriori possibili impatti negativi sulle acque marine-costiere direttamente indotti dal cantiere, potrebbero verificarsi a seguito di minimi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, ecc.) sui piazzali di lavoro.

7.2 Riferimenti normativi

- D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. – Norme in materia Ambientale
- D. Lgs. 10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;

7.3 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio

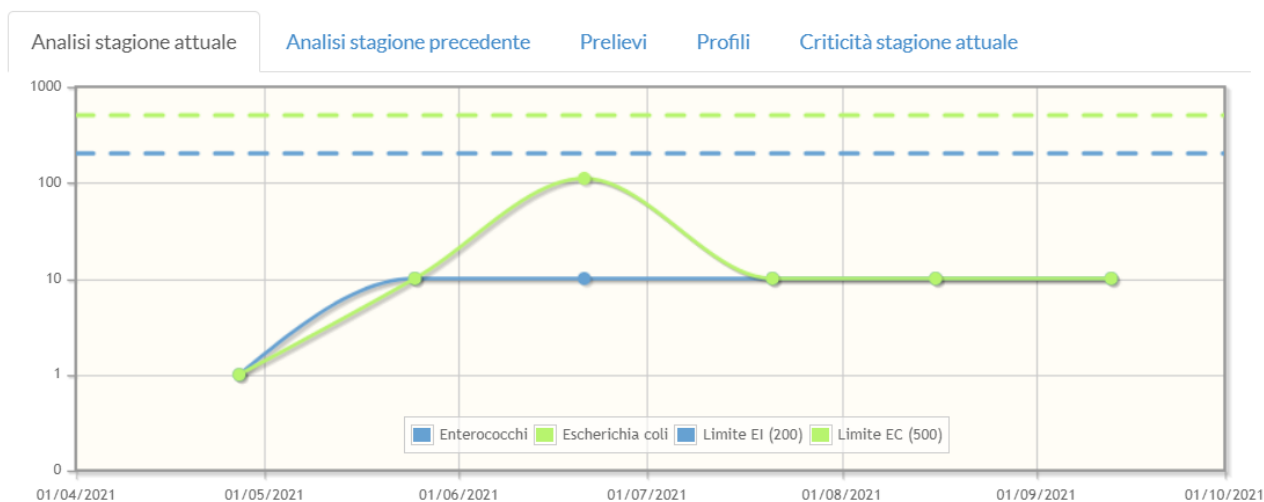
Al fine di studiare i potenziali effetti procurati sulla componente acque e sedimenti marini, dalle operazioni previste dal progetto, è prevista l'installazione di due stazioni di monitoraggio, una posizionata in prossimità del molo di sopraflutto presso lo scoglio San Leonardo alle coordinate 38.680801, 15.900628 dove è prevista l'area di cantiere e dove si svolgeranno le operazioni di ripristino e potenziamento dello stesso (PMA-AC-ST01). Nonostante non siano previsti scarichi di effluenti, vista la presenza del torrente "Lumia" adiacente alle opere in progetto si ritiene necessario l'esecuzione di prelievi per il monitoraggio di parametri microbiologici e chimici (nutrienti, solidi sospesi, e contaminanti organici e inorganici).

L'altra (PMA-AC-ST02) in prossimità della parte terminale del molo, alle coordinate 38.683569, 15.905279.

Dove verrà ubicata la condotta di ricircolo, nei pressi dell'imboccatura del porto, non verrà predisposta alcuna stazione di monitoraggio poiché il sito è già oggetto di controllo da parte di ARPACAL. Verrà inoltre, preliminarmente alle operazioni di posa, effettuata un'immersione subacquea per accertare l'assenza di ciuffi di Posidonia.

Le stazioni di monitoraggio sono state individuate seguendo i seguenti criteri:

- localizzazione delle aree logistiche fisse (cantiere principale);
- localizzazione delle aree a mare ove è prevista la posa di materiali sul fondale.



Le analisi sono espresse in cfu/100ml o equivalente, rappresentate su scala logaritmica.

Le linee tratteggiate rappresentano i valori limite dei parametri microbiologici. Il superamento di tali limiti determina il divieto di balneazione.

Figura 2 Schermata Portale Acque Punto di prelievo lido "La Grazia" - <https://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/mappa.do>

7.4 Parametri da monitorare

❖ Colonna d'acqua

Il monitoraggio della componente **colonna d'acqua**, verrà eseguito mediante il rilievo periodico, nei punti e nelle modalità di seguito definite, di diversi parametri ambientali mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica che misuri:

- Clorofilla "a" ($\mu\text{g/l}$): rappresenta l'indice di un aumento delle microalghe (biomassa microalgale), per cui identifica una condizione di eutrofia;
- Temperatura ($^{\circ}\text{C}$);
- pH;
- Concentrazione di ossigeno disciolto (%);
- Torbidità (NTU);
- Conducibilità compensata (mS).

Verrà inoltre determinato l'indice di "trasparenza" che esprime la capacità di penetrazione della luce e quindi l'estensione della zona nella quale può avvenire la fotosintesi. È influenzata da fattori fisici

quali la capacità di assorbimento della luce da parte dell'acqua e presenza di materiali inorganici in sospensione e da fattori biologici come la presenza di fito e zooplancton e detrito organico. La misurazione verrà effettuata attraverso il "Disco di Secchi". Si tratta di un disco bianco di metallo del diametro di 30 cm che viene calato verticalmente in mare con una cima. Nel momento in cui il disco non è più visibile si misura la lunghezza della cima calata e si vede a quale profondità è avvenuta la scomparsa del disco.

Contestualmente alle predette misure verrà effettuato un campionamento delle acque di mare mediante "Bottiglia tipo NISKIN" della capacità 2,5 litri. Ogni campione d'acqua verrà posto in idonei contenitori, sigillato, etichettato e conservato refrigerato sino alla consegna al laboratorio chimico prescelto per la determinazione di solidi in sospensione, metalli, IPA e idrocarburi totali.

I campioni d'acqua saranno prelevati, per ogni stazione nelle tre fasi di monitoraggio (AO, CO e PO), uno in corrispondenza della superficie, a circa 0.5 m dal medio mare, ed uno profondo, in prossimità del fondale. Il prelievo del campione dovrà essere effettuato, ove possibile, nel medesimo istante ed alla medesima quota di acquisizione della sonda multiparametrica in modo da consentire di ricavare una buona correlazione tra i valori di torbidità misurati dalla sonda e le concentrazioni di solidi in sospensione determinate sui campioni prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità.

7.5 Frequenza del monitoraggio

Le campagne di misurazione saranno condotte con la seguente cadenza temporale:

- ❖ ANTE OPERAM – **AO**: ad eccezione delle analisi chimico – fisiche e microbiologiche che verranno effettuate solo per la stazione **PMA-AC-ST01**, per l'altra si procederà con un unico campionamento della colonna d'acqua.
- ❖ CORSO D'OPERA – **CO**: poiché l'attività che interferisce con la componente acqua è la posa dei massi, la cui durata è limitata nel tempo, si prevede ad eccezione delle analisi chimico – fisiche e microbiologiche che verranno effettuate solo per la stazione **PMA-AC-ST01**, che per l'altra si proceda con un unico campionamento della colonna d'acqua.
- ❖ POST OPERAM – **PO**: nei medesimi punti di monitoraggio prescelti, verrà effettuato un campionamento al termine di ogni anno, per due anni, dalla data di ultimazione dei lavori.

Qualora il monitoraggio dovesse evidenziare scostamenti significativi rispetto all'AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà ad implementare i controlli con ulteriori monitoraggi.

La tabella che segue riporta il riepilogo dell'articolazione del monitoraggio per ogni fase.

FASE	STAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	DURATA
AO	PMA-AC-ST01 PMA-AC-ST02	1 VOLTA	PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI.	1 GG
CO	PMA-AC-ST01 PMA-AC-ST02	1 VOLTA	6 MESI (DURATA STIMATA DEL CANTIERE).	1 GG
PO	PMA-AC-ST01 PMA-AC-ST02	2 VOLTE	OGNI ANNO, PER 2 ANNI, DALLA DATA DI ULTIMAZIONE DEI LAVORI.	1 GG

7.6 Metodologia di lavoro

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle attività di monitoraggio, le procedure di campionamento e le metodiche analitiche utilizzate per eseguire le determinazioni dei contaminanti nelle differenti matrici saranno coerenti con le indicazioni contenute nei Quaderni IRSA CNR e nei Manuali ISPRA.

Il piano di monitoraggio riporta, di seguito, i riferimenti normativi per le metodiche di campionamento delle matrici.

❖ Colonna d'acqua

I parametri analitici per la caratterizzazione sono stati scelti in base a:

- Manuale ICRAM 2001 Grasshoff, K., Kremling (2007) UNESCO (1988)

Si effettueranno queste misurazioni sempre nelle stesse ore centrali della giornata annotando le contestuali condizioni meteomarine che possono influenzare notevolmente la torbidità dell'acqua e, di conseguenza, la misurazione.

7.7 Misure di mitigazione

I diversi interventi sulle opere marittime potranno comportare un incremento della torbidità delle acque. Si tratta di un impatto negativo, basso, temporaneo e reversibile. Al fine di limitare le azioni di disturbo delle attività di cantiere sulla componente colonna d'acqua è previsto il confinamento delle lavorazioni suddette tramite l'impiego di panne galleggianti come anche l'esecuzione di tali lavorazioni in condizioni meteorologiche ottimali. Nel caso in cui si dovessero manifestare inattese situazioni di criticità, si potrà procedere con la rimodulazione delle lavorazioni o, addirittura, la sospensione delle stesse fino al ripristino delle condizioni ambientali originarie.

8 PMA – Vegetazione, Flora e Fauna

8.1 Obiettivo del monitoraggio

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello dell'ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

L'area oggetto dell'intervento risulta fortemente antropizzata e pertanto la presenza di biocenosi sensibili che rivestono un elevato interesse naturalistico è limitata.

I potenziali impatti su mammiferi e rettili marini che si trovano a transitare all'interno dell'area portuale interessata, non dovrebbero risultare particolarmente significativi.

8.2 Riferimenti normativi

- “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – cap.6.4 rev.1 del 13/03/2015) e riferimenti normativi interni in appendice 1 del documento.
- Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 09/147/CE) in Italia: ambiente marino
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU–CE n. 206 del 22 luglio 1992.
- DPR 357/1997. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi–naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997.
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120. Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997,

n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003.

8.3 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio

Al fine di studiare i potenziali effetti delle opere di progetto sulle componenti terrestri e marine di flora, fauna ed ecosistemi, sono previste due stazioni di monitoraggio.

La prima PMA-V-ST01 coincide con la stazione PMA-AC-ST01 localizzata presso lo scoglio San Leonardo in cui è presente la biocenosi delle alghe fotofile caratteristica dell'habitat 1170: Scogliere e distante circa 70m dagli spazi dove avranno sede i lavori per la formazione di una berma al piede del molo di sopraflutto.

La seconda PMA-V-ST02 coincide con l'area in cui verrà ubicata la condotta di ricircolo, nei pressi dell'imboccatura del porto e per la quale verrà, preliminarmente alle operazioni di posa, effettuata un'immersione subacquea per accertare l'assenza di ciuffi di Posidonia.

8.4 Parametri da monitorare

Vista la limitata estensione delle biocenosi sensibili e che rivestono interesse naturalistico, la caratterizzazione dei relativi elementi floristici e faunistici presenti nell'area direttamente interessata dal progetto prevede il riconoscimento delle specie presenti.

8.5 Frequenza dei monitoraggi

Le campagne di misurazioni saranno condotte con la seguente cadenza temporale:

- ❖ ANTE OPERAM - **AO**: verrà eseguito un'unica campagna per tutte e due le stazioni di monitoraggio.
- ❖ CORSO D'OPERA - **CO**: verrà eseguita, nei medesimi punti di monitoraggio prescelti, 1 campagna di monitoraggio per tutta la durata prevista del cantiere (6 mesi).
- ❖ POST OPERAM - **PO**: verrà eseguita, nei medesimi punti di monitoraggio prescelti, 1 campagna di monitoraggio al termine di ogni anno, per due anni, dalla data di ultimazione dei lavori.

Qualora il monitoraggio dovesse evidenziare scostamenti significativi rispetto all'AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà ad implementare i controlli con ulteriori monitoraggi.

La tabella che segue riporta il riepilogo dell'articolazione del monitoraggio per ogni fase.

FASE	STAZIONE	FREQUENZA	PERIODO	DURATA
AO	PMA-V-ST01 PMA-V-ST02	1 VOLTA	PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	1 GG
CO	PMA-V-ST01 PMA-V-ST02	1 VOLTA	8 MESI (DURATA STIMATA DEL CANTIERE)	1 GG
PO	PMA-V-ST01 PMA-V-ST02	2 VOLTE	OGNI ANNO, PER 2 ANNI, DALLA DATA DI ULTIMAZIONE LAVORI	1 GG

8.6 Metodologia di lavoro

Uno dei metodi più ampiamente utilizzati per il monitoraggio delle comunità bentoniche (dominate dalle macroalghe) che popolano la frangia infralitorale è il CARLIT (Cartography of littoral and uppersublittoral benthic communities) (Ballesteros et al., 2007). Utilizzato già da molti anni per le attività di monitoraggio relative all'implementazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE). Il CARLIT si basa sull'osservazione diretta delle comunità macroalgali superficiali, effettuata costeggiando con una piccola imbarcazione tratti di costa predefiniti. Tra gli elementi floristici presi in esame dal CARLIT, la presenza di alcune specie del genere *Cystoseira* (*C. amentacea* e *C. mediterranea*) e la relativa abbondanza esercitano un ruolo di primaria importanza. Il metodo non prevede la raccolta sistematica di campioni, ad eccezione dei casi in cui si hanno dubbi nell'identificazione delle specie.

8.7 Misure di mitigazione

La realizzazione delle opere previste potrebbe comportare un disturbo per l'attuale popolamento biologico. A rischio di parziale danneggiamento (aumento della torbidità) risulta la biocenosi delle alghe fotofile caratteristica dell'habitat 1170: Scogliere, presente nei pressi dello scoglio San Leonardo e distante circa 70 m dagli spazi dove avranno sede i lavori per la formazione di una berma al piede del molo di sopraflutto. Per tali attività si prescrive, quindi, particolare attenzione nelle operazioni di cantiere e l'installazione di apposite panne verticali per minimizzare la diffusione di particelle mobili capaci di aumentare la torbidità degli ambienti circostanti.