



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sicilia Occidentale

**PIANO DI MONITORAGGIO DELLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI DEI LAVORI DI
COMPLETAMENTO DEI MOLI DI SOPRAFLUTTO E DI SOTTOFLUTTO DEL PORTO DI TERMI-
NI IMERSE AI FINI DELL'OTTEMPERANZA DELLE PRESCRIZIONI DEL MATTM-DVA U.PROT
DVA-2014-0006449 DEL 10/03/2014 PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA**



Progettisti:



Geol. Roberto Feo
*coordinatore dell'integrazione tra
le varie prestazioni specialistiche*

Dott. Chim. Dario Gallotta

Ing. Valeria Puleo

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Sergio La Barbera

Direttore dei Lavori:

Ing. Salvatore Acquista
(Molo di Sopraflutto)

Ing. Paolo Tusa
(Molo di Sottoflutto)

Codice Elaborato:

4

Titolo Elaborato:

PIANO DI MONITORAGGIO DELL' ECOSISTEMA MARINO

SCALA

PROGETTO ESECUTIVO

1	16 febbraio 2018	EMISSIONE FINALE	RF	DG	VP
0	26 gennaio 2018	EMISSIONE	RF	DG	VP
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato



SOMMARIO

1	INTRODUZIONE.....	3
2	SCOPO DEL MONITORAGGIO.....	5
3	PUNTI DI MONITORAGGIO	5
4	MONITORAGGIO DELLA FASE ANTE OPERAM.....	8
4.1	Monitoraggio delle biocenosi.....	8
4.1.1	Biocenosi a Prateria di Posidonia	9
4.1.2	Biocenosi a Cymodocea nodosa e delle Sabbie Fini Ben Calibrate (S.F.B.C.)	11
4.2	Monitoraggio della colonna d'acqua.....	11
4.3	Monitoraggio dei sedimenti superficiali.....	12
5	MONITORAGGIO DELLE FASI IN CORSO D'OPERA.....	14
5.1	Monitoraggio delle Fasi 1-2 Corso d'Opera per il molo di sopraflutto.....	14
5.1.1	Monitoraggio delle biocenosi.....	14
5.1.2	Monitoraggio in colonna d'acqua.....	15
5.1.3	Monitoraggio dei sedimenti superficiali.....	16
5.2	Monitoraggio delle Fasi 2-3 Corso d'Opera per il molo di sottoflutto	16
5.2.1	Monitoraggio delle biocenosi.....	16
5.2.2	Monitoraggio in colonna d'acqua.....	17
5.2.3	Monitoraggio dei sedimenti superficiali.....	18
5.3	Monitoraggio delle Fasi 3-9 Corso d'Opera per il molo di sopraflutto.....	18
5.3.1	Monitoraggio delle biocenosi.....	19
5.3.2	Monitoraggio in colonna d'acqua.....	19
5.3.3	Monitoraggio dei sedimenti superficiali.....	19
5.3.4	Monitoraggio delle Acque Piezometriche	19
5.3.5	Monitoraggio delle Acque di Rilascio	20
5.4	Monitoraggio delle Fasi 4-5 Corso d'Opera per il molo di sottoflutto	21



5.4.1	Monitoraggio delle biocenosi	21
5.4.2	Monitoraggio in colonna d'acqua.....	21
5.4.3	Monitoraggio dei sedimenti superficiali.....	21
5.4.4	Monitoraggio delle Acque Piezometriche	21
5.4.5	Monitoraggio delle Acque di Rilascio	22
6	MONITORAGGIO FASE POST OPERAM	23
6.1	Monitoraggio delle biocenosi.....	23
6.2	Monitoraggio della colonna d'acqua.....	23
6.3	Monitoraggio dei sedimenti superficiali.....	24
6.4	Monitoraggio delle Acque di Rilascio	24
7	Restituzione dei risultati.....	25



1 INTRODUZIONE

Su incarico dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Occidentale, la Ingechim srl, ha redatto il progetto relativo al *“Piano di Monitoraggio delle principali componenti ambientali dei lavori di completamento dei moli di sopraflutto e di sottoflutto del porto di Termini Imerese ai fini dell'ottemperanza delle prescrizioni del MATTM-DVA U.prot DVA-2014-0006449 del 10/03/2014 per la verifica di assoggettabilità a VIA”*.

Al fine di ottemperare alla prescrizione numero 7) *“Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere concordato con l'ARPA Sicilia e attuato, con oneri a carico dell'Autorità Portuale, un piano di monitoraggio dell'ecosistema marino, ante operam, in corso d'opera e post operam per due anni di operatività dei moli dopo la fine lavori, attraverso rilevamenti in situ e caratterizzazioni fisiche, chimiche e tossicologiche, e anche attraverso due stazioni equipaggiate con torbidimetro e correntometro da posizionare in accordo con l'ARPA Sicilia all'esterno del Porto, con particolare riferimento alle presenze limitrofe indicate nelle cartografie di Cymodocea nodosa, attivando le misure di mitigazione ed, eventualmente, un piano di reimpianto di specie, se impattate; tale programma dovrà prevedere la predisposizione di una idonea banca dati con sistema informativo Web-Gis per l'archiviazione e la diffusione delle informazioni. I risultati del monitoraggio e le eventuali misure di mitigazione o compensazione devono essere presentati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela Del Territorio e del Mare;”* riportata nella Determina del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali (MATTM-DVA), U.prot DVA-2014-0006449 del 10/03/2014, è stato redatto il presente piano di monitoraggio dell'Ecosistema Marino.

Questo documento è stato redatto ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 15 luglio 2016, n. 173 *“Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini”* (GU n. 208 del 06/09/2016 – Suppl. Ordinario n. 40), nel seguito indicato come D.M. 173/2016.



Fanno parte integrante del presente elaborato i seguenti allegati:

- Tavola 4.1: Punti di monitoraggio per le matrici *Biota* ed area di rilievo Side Scan Sonar delle *biocenosi*;
- Tavola 4.2: Punti di monitoraggio *Colonna d'acqua*
- Tavola 4.3: Punti di monitoraggio *Sedimenti superficiali*
- Tavola 4.4: Punti di monitoraggio *Acque di rilascio e Acque piezometriche*
- Cronoprogramma Fase 0 (Ante Operam)
- Cronoprogramma Fase 1-2 (Corso Opera) – Sopraflutto
- Cronoprogramma Fase 2-3 (Corso Opera) – Sottoflutto
- Cronoprogramma Fase 3-9 (Corso Opera) – Sopraflutto
- Cronoprogramma Fase 4-5 (Corso Opera) – Sottoflutto
- Cronoprogramma Fase 0 (Post Operam)

Il presente documento, che rappresenta la revisione 01/18, è stato integrato secondo quanto richiesto e concordato con ARPA Sicilia nel verbale della riunione tenutasi presso la Direzione Generale di ARPA Sicilia, via S. Lorenzo 312/G Palermo 90146 del 07/02/2018.

2 SCOPO DEL MONITORAGGIO

Lo scopo dell'attività di monitoraggio dell'Ecosistema Marino è verificare il mantenimento dello stato di qualità riscontrato durante lo studio di caratterizzazione, avvenuto in fase di Progetto Definitivo. Il monitoraggio si compone delle seguenti fasi di sviluppo:

- Ante Operam, allo scopo di definire lo stato di qualità ambientale prima dell'inizio dei lavori previsti
- Corso d'Opera, allo scopo di monitorare gli impatti sull'ambiente delle varie fasi progettuali durante la realizzazione delle opere
- Post Operam, allo scopo di verificare il ritorno delle condizioni di qualità ambientali riscontrate durante la fase Ante Operam

Data la complessa articolazione delle attività per i cantieri dei moli di sopraflutto e sottoflutto, e la particolare variabilità delle lavorazioni in ambito marino portuale, legate alle condizioni meteorologiche, non è possibile definire un orizzonte temporale preciso in termini di mesi o numero totale di giorni. Pertanto i tempi del monitoraggio saranno legati alle Fasi di avanzamento dei lavori previsti nei Progetti Definitivi, che sono riportate in Relazione Generale del presente lavoro.

Le prove fisico-chimiche dovranno essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici di comprovata esperienza, oppure da laboratori privati accreditati da organismi riconosciuti ai sensi della norma UNI CEI EN 17011/05, inseriti in circuiti di intercalibrazione nazionale e/o internazionale ove esistenti, così come previsto nell'Allegato Tecnico del D.M. 173/16.

Le metodiche analitiche previste per il campionamento e la caratterizzazione delle differenti matrici, dovranno garantire almeno le performance analitiche riportate nel documento redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Servizio Difesa Mare e dall'ICRAM "Metodologie analitiche di riferimento" del 2001.

3 PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di misura per il monitoraggio delle principali componenti marine sono stati definiti sulla base di parametri forniti negli elaborati dei Progetti Definitivi delle opere di sopraflutto e sottoflutto, nello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo "Lavori di completamento del molo foraneo di sopraflutto del porto di Termini Imerese", nonché all'interno della Relazione Generale del presente lavoro. Inoltre la scelta dei punti è stata influenzata soprattutto dalle caratteristiche sito specifiche dell'area portuale e dell'area marino costiera di Termini Imerese. I punti di monitoraggio relativi alle singole matrici indagate, sono riportate nei seguenti allegati:

- Tavola 4.1: Punti di monitoraggio per le matrici *Biota* ed area di rilievo Side Scan Sonar delle *biocenosi*;
- Tavola 4.2: Punti di monitoraggio *Colonna d'acqua*
- Tavola 4.3: Punti di monitoraggio *Sedimenti superficiali*
- Tavola 4.4: Punti di monitoraggio *Acque di rilascio*
- Tavola 4.5: Punti di monitoraggio *Acque piezometriche*

Si riportano nelle tabelle da 3.1 a 3.10 le coordinate delle stazioni di campionamento previste:

Tabella 3.1: Stazioni di campionamento della biocenosi a *Posidonia oceanica*

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84		Quota di Campionamento Stimata (m.s.l.m.)
	Latitudine N	Longitudine E	
TIBPs_1	4206348.00	383984.00	-15.00
TIBPs_2	4206823.00	384063.00	-40.00 (o raggiungimento del limite inferiore della prateria)

Tabella 3.2: Stazioni di campionamento delle biocenosi a *Cymodocea nodosa*

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TIBCn_1	4205730.00	387654.00
TIBCn_2	4204652.00	387508.00
TIBCn_3	4204733.00	391832.00

Tabella 3.3: Stazioni di campionamento delle biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (S.F.B.C.)

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TIBSf_1	4204795.00	387993.00

Tabella 3.4: Stazioni di monitoraggio della torbidità in colonna d'acqua in continuo

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TICc_1	4205545.00	387493.00
TICc_2	4204360.00	387293.00

Tabella 3.5: Stazione di monitoraggio della colonna d'acqua

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TICm_1	4206658.00	383193.00
TICm_2	4205926.00	385631.00
TICm_3	4204482.00	388668.00
TICm_4	4204156.00	391515.00

Tabella 3.6: Stazioni di monitoraggio del sedimento superficiale

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TISd_1	4205480.52	387641.70
TISd_2	4205865.83	385753.65
TISd_3	4204403.19	388807.22
TISd_4	4204299.38	387408.62

Tabella 3.7: Stazioni di monitoraggio delle Acque di Rilascio del molo di sopraflutto

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TIRsp_1	4205076.00	387944.00
TIRsp_2	4204976.00	387726.00

Tabella 3.8: Stazioni di monitoraggio delle Acque di Rilascio del molo di sottoflutto

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TIRst_1	4204892.00	387147.00
TIRst_2	4204963.00	387063.00
TIRst_3	4204671.00	386820.00

Tabella 3.9: Stazione di monitoraggio delle Acque Piezometriche del molo di sopraflutto

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TIPsp_1	4205023.00	387853.00

Tabella 3.10: Stazioni di monitoraggio delle Acque Piezometriche del molo di sottoflutto

Codice Stazione di Misurazione	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
TIPst_1	4204941.00	387109.00
TIPst_2	4204748.00	386785.00

4 MONITORAGGIO DELLA FASE ANTE OPERAM

Come detto in precedenza in questa fase lo scopo del monitoraggio è quello di definire le condizioni di partenza delle componenti marine prima dell'inizio dei lavori. Questa fase del monitoraggio è coincidente per entrambe le opere previste, sia per il sopraflutto che per il sottoflutto. Viene di seguito dettagliata una descrizione delle modalità del monitoraggio per le varie matrici interessate.

4.1 Monitoraggio delle biocenosi

Il monitoraggio dovrà essere eseguito da tecnici abilitati, iscritti all'albo professionale dei Biologi alla sezione A e dovranno avere comprovata esperienza nell'ambito della biologia marina.

Il monitoraggio sarà diversificato in funzione delle biocenosi presenti, su un totale di 6 stazioni, così come riportate nelle tabelle 3.1, 3.2 e 3.3.

La prima fase di questo monitoraggio, che andrà eseguita solo in Fase Ante Operam, dovrà prevedere l'esecuzione di un rilievo Side Scan Sonar finalizzato alla mappatura e definizione dei limiti della biocenosi a

Prateria di *Posidonia oceanica* e l'integrazione della mappatura della biocenosi a *Cynomodea nodosa* presente in prossimità dell'area portuale, al fine di quantificare i volumi di specie eventualmente interessate dall'opera del molo di sopraflutto. In questa fase andrà anche individuato l'eventuale sito di reimpianto delle talee che potranno essere spostate o piantumate in Fase Post Operam.

Il rilievo dovrà essere effettuato su un'area di 1,12 Mn², i cui vertici sono riportati in tabella 4.1, così come riportato nella Tavola 4.1.

Tabella 4.1: Vertici area di rilievo Side Scan Sonar

Vertici	Coordinate UTM WGS84	
	Latitudine N	Longitudine E
Vsss_1	4206931.00	383912.00
Vsss_2	4206366.00	383703.00
Vsss_3	4205548.00	390348.00
Vsss_4	4205003.00	390154.00

Il rilievo Side Scan Sonar dovrà essere eseguito utilizzando frequenze di campionamento adeguate a rilevare le morfologie del fondale e le riprese dovranno garantire una sovrapposizione laterale almeno del 30%. La navigazione lungo transetti paralleli, acquisendone anche i dati batimetrici, dovrà essere effettuata attraverso l'utilizzo di software specifici e l'impiego di un sistema di posizionamento DGPS. Dovrà essere prodotto un fotomosaico delle riprese georiferito all'ellissoide WGS84, proiezione UTM, fuso 33N, in cui siano riportate le curve batimetriche, e le linee di navigazione percorse in scala non superiore ad 1:5.000. Inoltre dovranno essere riportate, in una relazione apposita le caratteristiche strumentali utilizzate e le date di rilievo. I dati acquisiti dovranno anche essere forniti in formato digitale .XTF e .TIFF. Inoltre andrà redatta apposita relazione, corredata da tavole illustrative a scala non superiore ad 1:5.000, in cui vengano riportate i limiti e la mappatura delle biocenosi riscontrate.

4.1.1 Biocenosi a Prateria di *Posidonia*

Stazioni: TIBps_1, TIBps_2

Sarà eseguita una campagna di monitoraggio utilizzando tecniche indirette video ispettive e campionamenti ed indagini, eseguiti secondo le modalità previste nella scheda metodologica redatta dall'ISPRA "Monitoraggio relativo alle praterie di *Posidonia oceanica*".

- Dovrà essere eseguito un transetto video ispettivo subacqueo georeferenziato all'ellissoide WGS84, proiezione UTM, fuso 33N per ciascuna stazione di campionamento, per una lunghezza di 30 metri parallelamente alla batimetrica, finalizzato all'attività di Visual Census;
- La stazione di monitoraggio TIBps_1 dovrà essere posta a -15 m.s.l.m., mentre la stazione TIBps_2 sarà posta ad una quota di -40 m.s.l.m. o comunque al limite inferiore della Prateria a Posidonia Oceanica. Per ogni stazione deve essere eseguito un campionamento della Posidonia e devono essere effettuate analisi in situ, accompagnate da riprese fotografiche subacquee, ed analisi di laboratorio secondo lo schema predisposto dall'ISPRA (Figura 4.1)

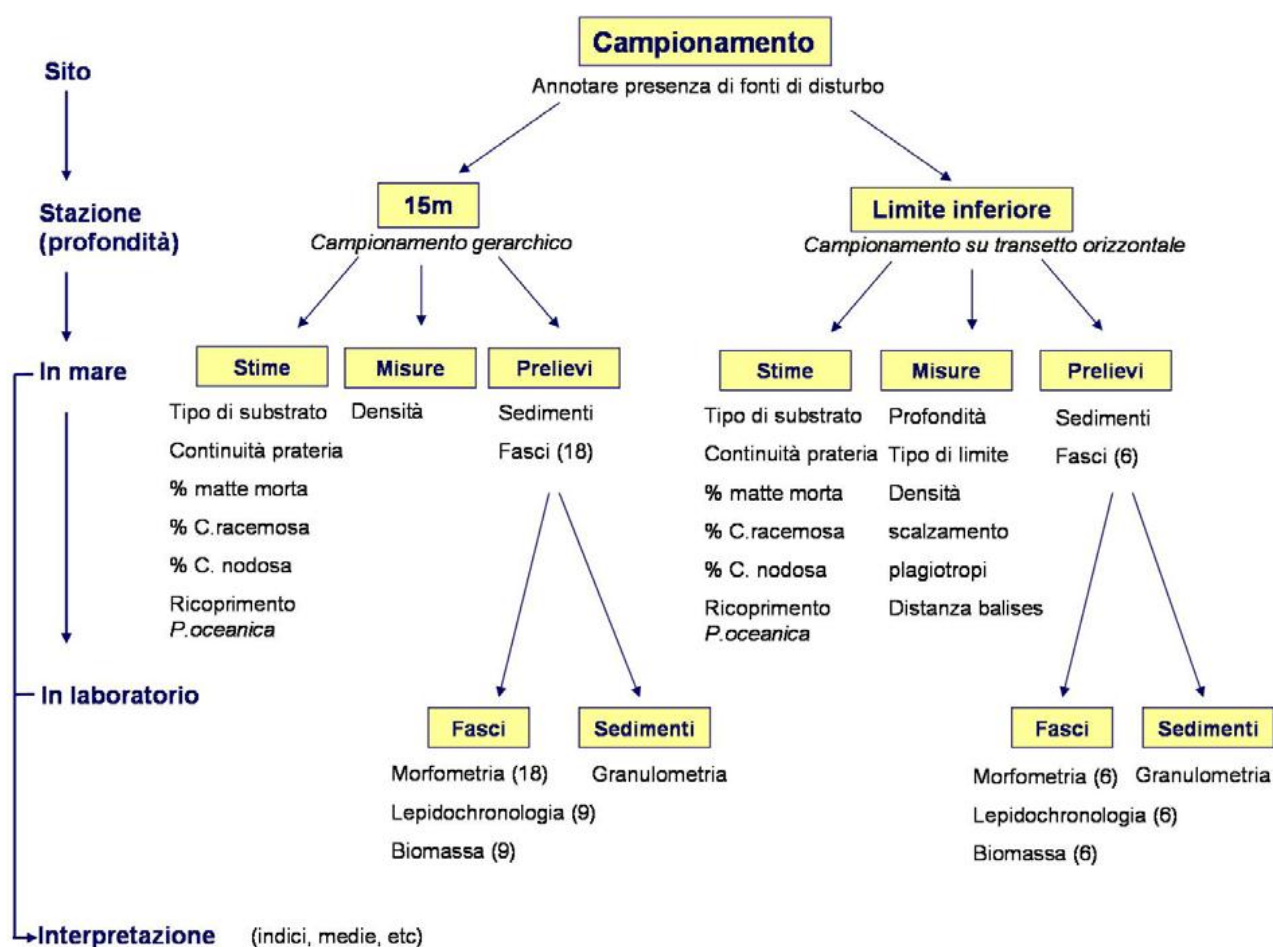


Figura 4.1: Metodologia di campionamento e analisi delle biocenosi redatta da ISPRA

4.1.2 Biocenosi a *Cymodocea nodosa* e delle Sabbie Fini Ben Calibrate (S.F.B.C.)

Stazioni: TIBCN_1, TIBCN_2, TIBCN_3, TIBSF_1

Nell'area di affioramento della biocenosi a *Cymodocea nodosa* e della biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate sarà eseguita una campagna di monitoraggio utilizzando tecniche indirette video ispettive e Campionamenti ed indagini, eseguiti secondo le modalità previste nel *"Manuale di Metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo"*.

- Dovrà essere eseguito un transetto video ispettivo subacqueo georeferenziato all'ellissoide WGS84, proiezione UTM, fuso 33N per ciascuna stazione di campionamento, per una lunghezza di 30 metri parallelamente alla batimetrica, finalizzato all'attività di Visual Census;
- Per ogni singola stazione deve essere eseguito un campionamento del Benthos, corredato da documentazione fotografica subacquea, finalizzato alle valutazioni dello stato di qualità e conservazione della biocenosi. Sui campioni prelevati devono essere eseguite analisi: granulometriche, bionomiche e fenologiche.

4.2 Monitoraggio della colonna d'acqua

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici e l'esecuzione dei saggi ecotossicologici previsti dal D.M. 173/2016. I parametri da ricercare sono:

- Torbidità (NTU);
- Torbidità (valore di NTU al 90° percentile delle misure eseguite);
- pH;
- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)
- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)
- Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale e campione profondo)

Le tempistiche di campionamento previste per questa fase del monitoraggio sono riportate nel *"Cronoprogramma Fase 0 (Ante Operam)"* allegato, valido sia per le attività di sopraflutto che per quelle di sottoflutto. In questa fase, al fine di costruire un valore statistico di riferimento per il parametro torbidità, si è stabilito di condurre una campagna di monitoraggio della durata di 10 giorni, effettuando almeno 4 misure nell'arco della giornata.

Per quanto riguarda i parametri torbidità, pH, ORP, OD, conducibilità e salinità vanno misurati lungo profili di profondità sull'intera colonna d'acqua. Per il parametro SST e per l'analisi ecotossicologia deve essere previsto il prelievo di due campioni, uno superficiale (circa 1 metro al di sotto della superficie) e uno profondo (circa 1 metro al di sopra del fondale), per ogni punto di campionamento riportato nella Tavola 4.2. Il campionamento va eseguito con campionatori che garantiscano il prelievo alla profondità stabilita, tipo bottiglia Niskin o Van Dorn. Le modalità di conservazione e trasporto dei campioni sono riportate in Tabella 4.3.

4.3 Monitoraggio dei sedimenti superficiali

Il monitoraggio dei sedimenti si concentra sui parametri a maggior criticità valutati in funzione dei risultati della caratterizzazione eseguita in fase di Progetto Definitivo ed in fase di aggiornamento della caratterizzazione dei sedimenti marini dell'area portuale, sia per il sopraflutto che per il sottoflutto. I parametri che andranno monitorati sono quelli riportati in tabella 4.1.

Tabella 4.2: Parametri da ricercare

Parametro	Specifiche	Unità di misura	Limite di quantificazione
Granulometria	Frazioni granulometriche al $\frac{1}{2}\phi$ Dove $\phi = -\log_2(\text{diametro in mm}/\text{diametro unitario in mm})$	%	-
Metalli e Metalloidi	As, Cd, Cr _{tot} , Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V	mg/Kg	0,03 (Cd, Hg); 1 (altri)
Idrocarburi Policiclici Aromatici	Acenafilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene e loro sommatoria	$\mu\text{g/Kg}$	1
Idrocarburi C>12	-	mg/Kg	5
Pesticidi Organoclorurati	Aldrina, Dieldrin, Endrin, α -HCH, β -HCH, γ -HCH (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4' e 4,4')	$\mu\text{g/Kg}$	0,1
Policlorobifenili	Congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180 e loro sommatoria	$\mu\text{g/Kg}$	0,1
Composti Organostannici	Monobutilstagno, Dibutilstagno, Tributilstagno e loro sommatoria	$\mu\text{g/Kg}$	1
Carbonio Organico Totale o Sostanza Organica Totale	-	%	0,1
Test ecotossicologici	Almeno 3 organismi (1 organismo per ogni tipologia di saggio, secondo la tabella 2.3 del D.M. 173/2016) ⁽¹⁾	-	-

⁽¹⁾ Per maggiori chiarimenti riguardo le modalità di scelta delle tipologie di saggi da effettuare si rimanda al paragrafo 2.3.1 del D.M. 173/2016)

All'interno del "Cronoprogramma Fase 0 (Ante Operam)" sono riportate le tempistiche previste per questa fase del monitoraggio. Il campionamento deve prevedere il prelievo di campioni riguardanti i primi 50 cm di sedimento, tramite tecniche quali benne o box-corer. Per ogni campione prelevato deve essere compilata l'apposita "scheda di campo", compilata secondo il modello ISPRA reperibile sul sito istituzionale dell'Agenzia al seguente indirizzo: <http://www.isprambiente.gov.it/it/moduli-e-software/documentazione-e-software-di-supporto-per-l2019applicazione-del-decreto-15-luglio-2016-n.-173>. I campioni prelevati devono essere opportunamente omogeneizzati tramite la tecnica della quartatura, avendo cura di rimuovere manualmente le componenti di origine antropica (es: frammenti di plastica, vetro, metallo, etc.) e naturale (ciottoli, organismi del macrobenthos) di dimensioni comunque superiori a 5 mm. Deve essere conservata a -20 °C una aliquota di almeno 250 ml di ciascun campione per eventuali accertamenti o approfondimenti, per un periodo di 60gg. Le quantità di materiale prelevato per ciascun campione, compresi quelli da conservare per ulteriori approfondimenti e/o analisi, devono comunque essere sufficienti a garantire tutte le analisi fisiche, chimiche ed eco tossicologiche previste. Le modalità di conservazione e trasporto dei campioni sono riportate in Tabella 4.3.

Tabella 4.3: Modalità di trasporto e conservazione dei campioni

PARAMETRO	CONTENITORE	TRASPORTO (°C)	CONSERVAZIONE (°C)
GRANULOMETRIA	Plastica o vetro	4-6	4-6
CHIMICA ORGANICA	vetro o polietilene	4-6	≤ -20 ⁽¹⁾
METALLI E INORGANICI	Polietilene o vetro	4-6	≤ -20 ⁽¹⁾
ECOTOSSICOLOGIA ⁽²⁾	polietilene o vetro	4-6	4-6

⁽¹⁾ solo per i campioni che non siano stati liofilizzati

⁽²⁾ da eseguire sul campione fresco.

5 MONITORAGGIO DELLE FASI IN CORSO D'OPERA

In questa fase lo scopo del monitoraggio è quello di monitorare gli impatti sull'ambiente delle fasi previste durante la realizzazione delle opere di sopraflutto e di sottoflutto. Poiché da uno studio dei rispettivi Progetti esecutivi delle opere, le fasi di lavoro programmate per il progetto del sopraflutto risultano essere differenti da quelle programmate per il progetto del sottoflutto, per il monitoraggio del corso d'opera si è scelto di trattare i monitoraggi in maniera indipendente per le due opere.

5.1 Monitoraggio delle Fasi 1-2 Corso d'Opera per il molo di sopraflutto

Queste fasi riguardano le attività di escavo dei sedimenti marini per la creazione degli scanni di imbasamento e deposito dei sedimenti dragati all'interno degli stralci di nucleo già formati. Le fasi suddette si ripeteranno ciclicamente fino a completamento degli scanni e del nucleo, di conseguenza tale monitoraggio andrà condotto, durante lo svolgimento di queste fasi di lavoro, finché non si sarà passati alle fasi successive. Le tempistiche ed i parametri previsti per le varie matrici sono riportate all'interno del *"Cronoprogramma Fase 1-2 (Corso Opera) - Sopraflutto"* allegato.

5.1.1 Monitoraggio delle biocenosi

Durante le Fasi 1-2 in Corso Opera del molo di sopraflutto, il monitoraggio delle biocenosi verrà eseguito solo una volta all'inizio della quarta settimana dall'inizio dei lavori. I monitoraggi dovranno essere eseguiti nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie. Qualora si dovessero riscontrare delle alterazioni significative del comparto biologico studiato, è possibile intraprendere un percorso di gestione delle difformità, così come riportato in Figura 5.1.

TRATTAMENTO DELLE DIFFORMITA' DEL BIOTA

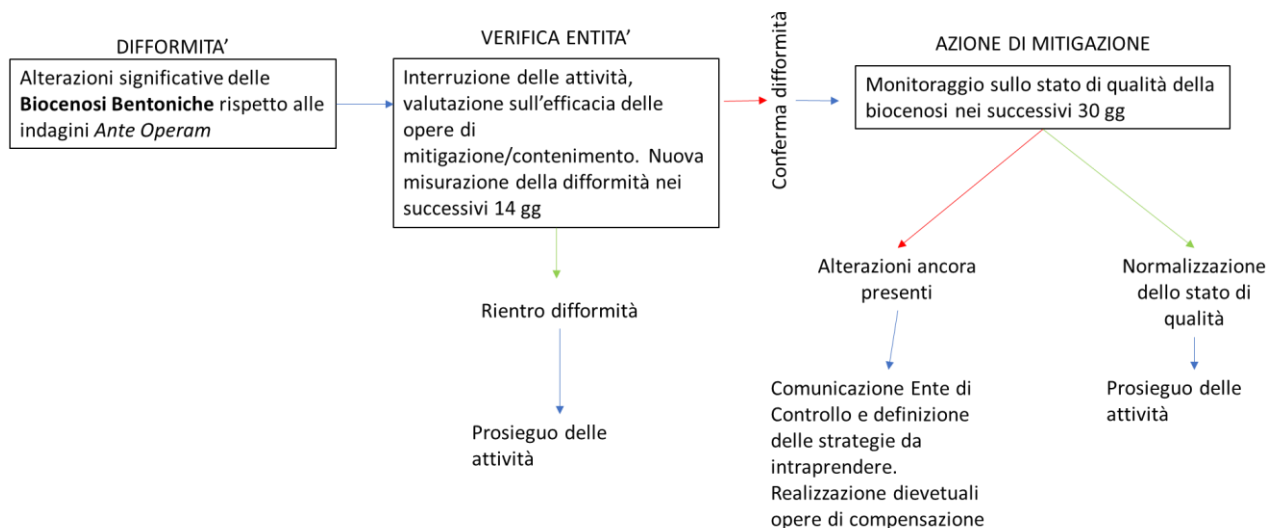


Figura 5.1: Diagramma di flusso della gestione della difformità

5.1.2 Monitoraggio in colonna d'acqua

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici. Dall'inizio dei lavori devono essere previste due stazioni di campionamento in continuo per il parametro torbidità, il cui valore deve essere misurato e valutato costantemente al fine di accertare eventuali scostamenti rispetto al valore di riferimento mediato durante la fase "Ante Operam". Le due stazioni sono denominate TICn_1 e TICn_2 e sono riportate nella Tavola 4.2. Nelle altre stazioni di monitoraggio (TICm_1; TICm_2; TICm_3 e TICm_4) previste verrà effettuato un campionamento a settimana dei parametri chimico-fisici durante l'intero percorso delle Fasi 1-2 in Corso d'Opera per il molo di sopraflutto. I saggi ecotossicologici, eseguiti ai sensi del D.M. 173/2016, sono previsti solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase "Ante Operam", secondo quanto riportato nella schematizzazione della gestione delle difformità (Figura 5.2). I parametri da ricercare, assieme alla tempistica prevista per queste fasi del monitoraggio, sono riportati nel "Cronoprogramma Fase 1-2 (Corso Opera) - sopraflutto".

I parametri torbidità, pH, ORP, OD, conducibilità e salinità vanno misurati sull'intera colonna d'acqua, altresì per il parametro SST e per l'ecotossicologia (ove prevista) deve essere effettuato il prelievo di due campioni, uno superficiale (circa 1 metro al di sotto della superficie) e uno profondo (circa 1 metro al di sopra del fondale), per ogni punto di campionamento.

TRATTAMENTO DI UNA DIFFORMITA' IN COLONNA D'ACQUA

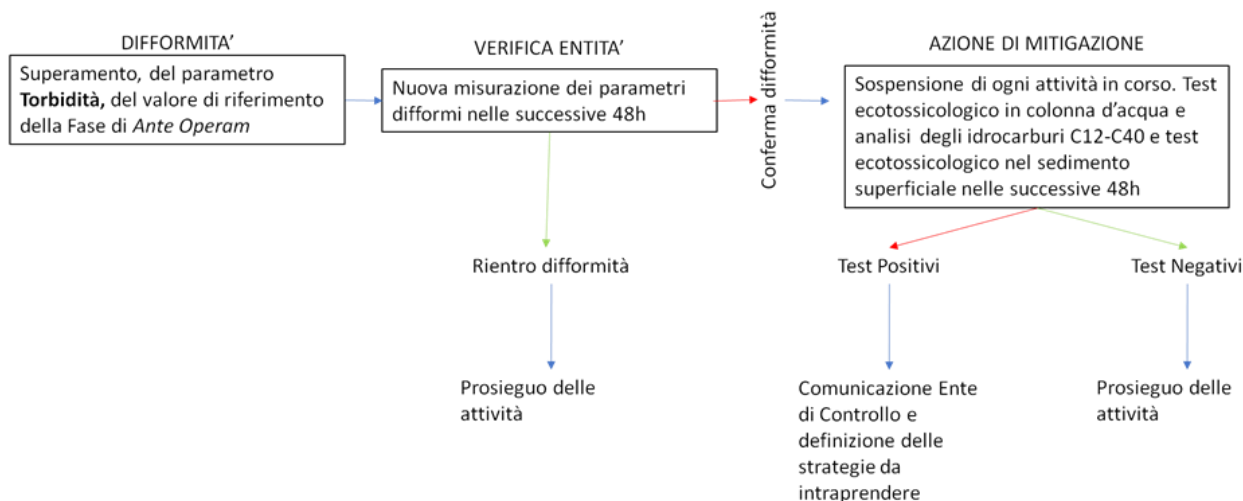


Figura 5.2: Diagramma di flusso della gestione della difformità

5.1.3 Monitoraggio dei sedimenti superficiali

Il monitoraggio dei parametri previsti per i sedimenti, in queste fasi di intervento, devono essere condotti solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase "Ante Operam", secondo quanto riportato in Figura 5.1. Il campionamento (ove previsto) e le metodiche di analisi devono essere previste nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

5.2 Monitoraggio delle Fasi 2-3 Corso d'Opera per il molo di sottoflutto

Le attività di escavo dei sedimenti marini per la creazione degli scanni fondazionali della diga foranea di sottoflutto, iniziano dalla Fase progettuale 2 fino al completamento della Fase 3. Il monitoraggio andrà condotto durante lo svolgimento di queste fasi di lavoro finché non si sarà passati alle fasi successive. Le tempistiche ed i parametri previsti per le varie matrici sono riportate all'interno del "Cronoprogramma Fase 2-3 (Corso Opera) - Sottoflutto" allegato.

5.2.1 Monitoraggio delle biocenosi

Durante le Fasi 2 e 3 in Corso Opera del molo di sopraflutto, il monitoraggio delle biocenosi verrà eseguito solo una volta, all'inizio della quarta settimana dall'inizio dei lavori. I monitoraggi dovranno essere eseguiti

nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie. Qualora si dovessero riscontrare delle alterazioni significative del comparto biologico studiato, è possibile intraprendere un percorso di gestione delle difformità, così come riportato in Figura 5.3

TRATTAMENTO DELLE DIFFORMITA' DEL BIOTA

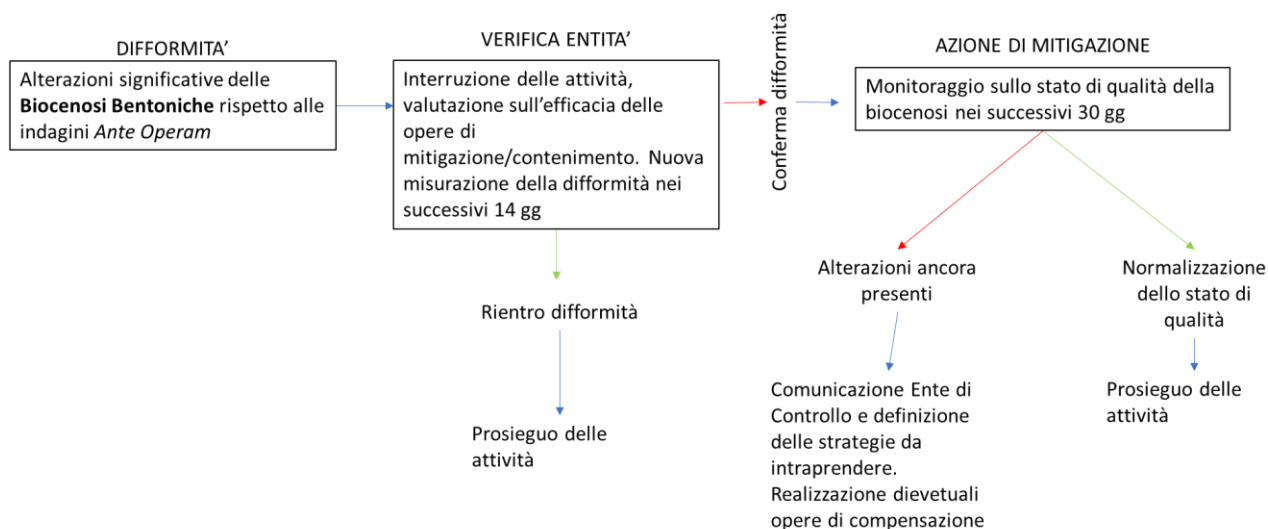


Figura 5.3: Diagramma di flusso della gestione della difformità

5.2.2 Monitoraggio in colonna d'acqua

Il monitoraggio in questione coincide nei modi, nei luoghi e nei parametri rispetto a quanto già monitorato per l'opera di sopraflutto nelle Fasi 1-2. Dall'inizio dei lavori devono essere previste due stazioni di campionamento in continuo per il parametro torbidità, il cui valore deve essere misurato e valutato costantemente al fine di accertare eventuali scostamenti rispetto al valore di riferimento mediato durante la fase "Ante Operam". Le due stazioni sono denominate TICn_1 e TICn_2 e sono riportate nella Tavola 4.2. Nelle altre stazioni di monitoraggio previste (TICm_1; TICm_2; TICm_3 e TICm_4) verrà effettuato un campionamento a settimana dei parametri chimico-fisici durante l'intero percorso delle Fasi 2 e 3 in Corso d'Opera per il molo di sottoflutto. I saggi ecotossicologici, eseguiti ai sensi del D.M. 173/2016, sono previsti solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase "Ante Operam", secondo quanto riportato nella schematizzazione della

gestione delle difformità (Figura 5.4). I parametri da ricercare, assieme alla tempistica prevista per queste fasi del monitoraggio, sono riportati nel *“Cronoprogramma Fase 2-3 (Corso Opera) - sottoflutto”*.

I parametri torbidità, pH, ORP, OD, conducibilità e salinità vanno misurati sull'intera colonna d'acqua, altresì per il parametro SST e per l'ecotossicologia (ove prevista) deve essere effettuato il prelievo di due campioni, uno superficiale (circa 1 metro al di sotto della superficie) e uno profondo (circa 1 metro al di sopra del fondale), per ogni punto di campionamento.

TRATTAMENTO DI UNA DIFFORMITA' IN COLONNA D'ACQUA

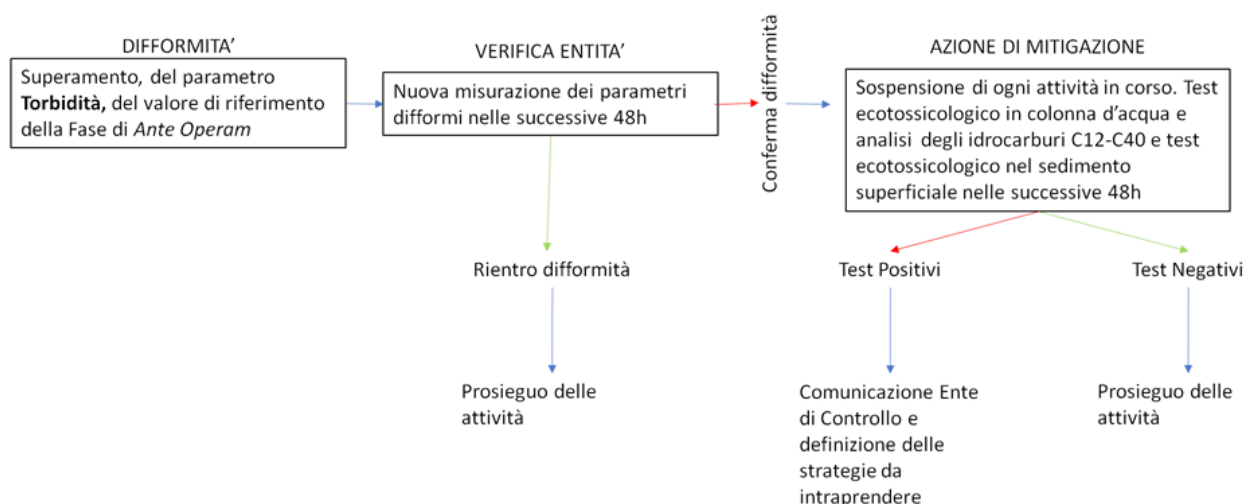


Figura 5.4: Diagramma di flusso della gestione della difformità

5.2.3 Monitoraggio dei sedimenti superficiali

Il monitoraggio dei parametri previsti per i sedimenti, in queste fasi di intervento, devono essere condotti solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase *“Ante Operam”*, secondo quanto riportato in Figura 5.4. Il campionamento (ove previsto) e le metodiche di analisi devono essere previste nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

5.3 Monitoraggio delle Fasi 3-9 Corso d'Opera per il molo di sopraflutto

In queste Fasi lavorative le attività di escavo dei sedimenti marini e deposizione risultano essere terminate. Pertanto il monitoraggio andrà condotto su punti di campionamento differenti al fine di valutare la

coterminazione del materiale all'interno dell'opera realizzata. Le tempistiche ed i parametri previsti per le varie matrici sono riportate all'interno del *"Cronoprogramma Fase 3-9 (Corso Opera) - Sopraflutto"*.

5.3.1 Monitoraggio delle biocenosi

Il monitoraggio della biocenosi, in queste fasi di intervento, deve essere condotta solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase *"Ante Operam"*. Il campionamento e le metodiche di analisi devono essere effettuate nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

5.3.2 Monitoraggio in colonna d'acqua

Il monitoraggio in questa fase prevede soltanto il monitoraggio del parametro di torbidità attraverso le due stazioni di misura in continuo TICn_1 e TICn_2. Il valore di torbidità deve essere misurato e valutato costantemente al fine di accertare eventuali scostamenti rispetto al valore di riferimento mediato durante la fase *"Ante Operam"*. Eventuali superamenti dei valori di riferimento andranno gestiti secondo quanto riportato nella schematizzazione della gestione delle difformità in Figura 5.2.

5.3.3 Monitoraggio dei sedimenti superficiali

Il monitoraggio dei parametri previsti per i sedimenti, in queste fasi di intervento, devono essere condotti solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase *"Ante Operam"*, secondo quanto riportato in Figura 5.2. Il campionamento (ove previsto) e le metodiche di analisi devono essere previste nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

5.3.4 Monitoraggio delle Acque Piezometriche

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici delle acque ospitate nei depositi naturali e nei materiali costituenti la coterminazione laterale e del fondo bacino. I parametri monitorati dovranno essere misurati all'interno delle opere realizzate attraverso degli appositi pozzi piezometrici realizzati. Nello specifico le stazioni di monitoraggio sono indicate con le sigle TIPsp_1 e ubicate come riportato nella Tavola 4.4. In queste stazioni di monitoraggio dovrà essere effettuato un campionamento al mese e dovranno essere analizzati i parametri:

- Torbidità (NTU);
- pH;
- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)

- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)
- Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016)
- Eventuali parametri critici rilevati dall'aggiornamento della caratterizzazione dei sedimenti marini portuali

I campionamenti andranno eseguiti all'interno del piezometro, ad una quota media, attraverso l'impiego di campionatori tipo bailer. Qualora il piezometro dovesse essere ostruito, dovrà essere previsto un opportuno spurgo dello stesso.

5.3.5 Monitoraggio delle Acque di Rilascio

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici delle acque che refluiscono in mare dall'ambiente di coterminazione. I parametri monitorati dovranno essere misurati nell'intorno delle opere realizzati, nello specifico nelle stazioni TIRsp_1 e TIRsp_2, posizionate come riportato nella Tavola 4.4. In queste stazioni di monitoraggio dovrà essere effettuato un campionamento al mese e dovranno essere analizzati i parametri:

- Torbidità (NTU);
- pH;
- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)
- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)

Inoltre sono previsti saggi ecotossicologici, eseguiti ai sensi del D.M. 173/2016, e analisi dei parametri chimici più critici rilevati nelle acque piezometriche. Queste analisi sono previste solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase "Ante Operam", secondo quanto riportato nella schematizzazione della gestione delle difformità (Figura 5.2), ovvero quando lo stesso parametro risulta essere positivo nella matrice Acque Piezometriche. I parametri da ricercare, assieme alla tempistica prevista per queste fasi del monitoraggio, sono riportati nel "Cronoprogramma Fase 3-9 (Corso Opera) - sopraflutto".

I parametri torbidità, pH, ORP, OD, conducibilità e salinità vanno misurati sull'intera colonna d'acqua, altresì per il parametro SST e per l'ecotossicologia (ove prevista) deve essere effettuato il prelievo di due campioni, uno superficiale (circa 1 metro al di sotto della superficie) e uno profondo (circa 1 metro al di

sopra del fondale), per ogni punto di campionamento. Le analisi ed i campionamenti andranno previsti con le medesime modalità utilizzate per la matrice colonna d'acqua.

5.4 Monitoraggio delle Fasi 4-5 Corso d'Opera per il molo di sottoflutto

In queste Fasi lavorative le attività di escavo dei sedimenti marini e deposizione risultano essere terminate. Pertanto il monitoraggio andrà condotto su punti di campionamento differenti al fine di valutare la coterminazione del materiale all'interno dell'opera realizzata. Le tempistiche ed i parametri previsti per le varie matrici sono riportate all'interno del *"Cronoprogramma Fase 4-5 (Corso Opera) - Sottoflutto"*.

5.4.1 Monitoraggio delle biocenosi

Il monitoraggio della biocenosi, in queste fasi di intervento, deve essere condotta solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase *"Ante Operam"*. Il campionamento e le metodiche di analisi devono essere effettuate nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

5.4.2 Monitoraggio in colonna d'acqua

Il monitoraggio in questa fase prevede soltanto il monitoraggio del parametro di torbidità attraverso le due stazioni di misura in continuo TICn_1 e TICn_2. Il valore di torbidità deve essere misurato e valutato costantemente al fine di accertare eventuali scostamenti rispetto al valore di riferimento mediato durante la fase *"Ante Operam"*. Eventuali superamenti dei valori di riferimento andranno gestiti secondo quanto riportato nella schematizzazione della gestione delle difformità in Figura 5.4.

5.4.3 Monitoraggio dei sedimenti superficiali

Il monitoraggio dei parametri previsti per i sedimenti, in queste fasi di intervento, devono essere condotti solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase *"Ante Operam"*, secondo quanto riportato in Figura 5.4. Il campionamento (ove previsto) e le metodiche di analisi devono essere previste nelle stesse stazioni di misura individuate nella Fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

5.4.4 Monitoraggio delle Acque Piezometriche

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici delle acque ospitate nei depositi naturali e nei materiali costituenti la coterminazione laterale e del fondo bacino. I parametri monitorati dovranno essere misurati all'interno delle opere realizzate attraverso degli appositi pozzi piezometrici realizzati. Nello specifico le stazioni di monitoraggio sono indicate con le sigle TIPst_1 e TIPst_2

ubicare come riportato nella Tavola 4.4. In queste stazioni di monitoraggio dovrà essere effettuato un campionamento al mese e dovranno essere analizzati i parametri:

- Torbidità (NTU);
- pH;
- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)
- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)
- Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016)
- Eventuali parametri critici rilevati dall'aggiornamento della caratterizzazione dei sedimenti marini portuali

I campionamenti andranno eseguiti all'interno del piezometro, ad una quota media, attraverso l'impiego di campionatori tipo bailer. Qualora il piezometro dovesse essere ostruito, dovrà essere previsto un opportuno spurgo dello stesso.

5.4.5 Monitoraggio delle Acque di Rilascio

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici delle acque che refluiscono in mare dall'ambiente di coterminazione. I parametri monitorati dovranno essere misurati nell'intorno delle opere realizzati, nello specifico nelle stazioni TIRst_1, TIRst_2 e TIRst_3, posizionate come riportato nella Tavola 4.4. In queste stazioni di monitoraggio dovrà essere effettuato un campionamento al mese e dovranno essere analizzati i parametri:

- Torbidità (NTU);
- pH;
- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)
- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)

Inoltre sono previsti saggi ecotossicologici, eseguiti ai sensi del D.M. 173/2016, e analisi dei parametri chimici più critici rilevati nelle acque piezometriche. Queste analisi sono previste solo in caso di prolungato superamento del parametro torbidità in colonna d'acqua rispetto al valore di riferimento medio calcolato in fase "Ante Operam", secondo quanto riportato nella schematizzazione della gestione delle difformità

(Figura 5.4), ovvero quando lo stesso parametro risulta essere positivo nella matrice Acque Piezometriche. I parametri da ricercare, assieme alla tempistica prevista per queste fasi del monitoraggio, sono riportati nel *“Cronoprogramma Fase 4-5 (Corso Opera) - sottoflutto”*.

I parametri torbidità, pH, ORP, OD, conducibilità e salinità vanno misurati sull'intera colonna d'acqua, altresì per il parametro SST e per l'ecotossicologia (ove prevista) deve essere effettuato il prelievo di due campioni, uno superficiale (circa 1 metro al di sotto della superficie) e uno profondo (circa 1 metro al di sopra del fondale), per ogni punto di campionamento. Le analisi ed i campionamenti andranno previsti con le medesime modalità utilizzate per la matrice colonna d'acqua.

6 MONITORAGGIO FASE POST OPERAM

Il monitoraggio Post Operam ha lo scopo di verificare il ritorno delle condizioni di qualità ambientali riscontrate durante la fase Ante Operam o eventualmente valutare l'impatto dell'opera sulle matrici monitorate. Come prescritto dal MATTM-DVA U.prot DVA-2014-0006449 del 10/03/2014 per la verifica di assoggettabilità a VIA il monitoraggio dell'ecosistema marino in fase Post Operam, andrà previsto per un periodo di due anni di operatività dei moli dopo la fine lavori.

6.1 Monitoraggio delle biocenosi

L'indagine andrà eseguita al fine di verificare l'eventuale impatto dell'opera sulle biocenosi affioranti nell'intorno dell'area portuale. Il campionamento e le metodiche di analisi devono essere effettuate nelle stesse stazioni di misura individuate nella fase Ante Operam ed eseguite con le medesime metodologie.

Alla fine dell'indagine i dati acquisiti dovranno essere confrontati rispetto ai valori acquisiti in fase Ante Operam. Il monitoraggio andrà eseguito alla fine delle attività lavorative e qualora vi sia uno scostamento rispetto ai valori Ante Operam la campagna d'indagine andrà ripetuta con frequenza semestrale per un arco temporale di 2 anni. Qualora, si dovesse evincere un ammaloramento delle condizioni di salute delle biocenosi studiate, imputabile ai lavori, saranno valutate opere di compensazione o ripiantumazione, nelle zone individuate in Fase Ante Operam, per mitigare l'impatto ambientale prodotto.

6.2 Monitoraggio della colonna d'acqua

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici e l'esecuzione dei saggi ecotossicologici previsti dal D.M. 173/2016. I parametri da ricercare sono:

- Torbidità (NTU);
- Torbidità (valore di NTU al 90° percentile delle misure eseguite);
- pH;

- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)
- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)
- Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale e campione profondo)

Le stazioni di campionamento e le metodiche d'indagine dovranno essere le stesse previste in Fase Ante Operam. La frequenza di campionamento sarà di 2 volte l'anno per due anni, così come riportato nel *Cronoprogramma Fase Post Operam*.

6.3 Monitoraggio dei sedimenti superficiali

Il monitoraggio dei sedimenti si concentra sulla verifica dei parametri a maggior criticità valutati in funzione dei risultati della caratterizzazione eseguita in Fase Ante Operam, sia per il sopraflutto che per il sottoflutto. I parametri che andranno monitorati sono:

- Saggio Ecotossicologico (un saggio biologico per tipologia 1, 2 e 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale)
- Eventuali parametri chimici critici valutati in Fase Ante Operam

Le stazioni di campionamento e le metodiche d'indagine dovranno essere le stesse previste in Fase Ante Operam. La frequenza di campionamento sarà di 2 volte l'anno per due anni, così come riportato nel *Cronoprogramma Fase Post Operam*.

6.4 Monitoraggio delle Acque di Rilascio

Il monitoraggio in questione prevede l'analisi dei principali parametri chimico-fisici delle acque che refluiscono in mare dall'ambiente di coterminazione. I parametri monitorati dovranno essere misurati nell'intorno delle opere realizzati e dovranno essere analizzati i parametri:

- Torbidità (NTU);
- pH;
- ORP (mV);
- Conducibilità (mS/cm)
- Salinità (‰)
- Ossigeno Disciolto (%)
- Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo mg/L)

- Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 - Campione Superficiale e Campione Profondo)
- Eventuali parametri chimici critici riscontrati nelle precedenti fasi (Campione Superficiale e Campione Profondo)

Le stazioni di campionamento e le metodiche d'indagine dovranno essere le stesse previste nelle Fasi in Corso d'Opera. La frequenza di campionamento sarà di 2 volte l'anno per due anni, così come riportato nel *Cronoprogramma Fase Post Operam*.

7 RESTITUZIONE DEI RISULTATI

I dati ottenuti, se non specificato in maniera diversa nei capitoli soprariportati, andranno redatti sotto forma di rapporti di prova a firma di tecnici abilitati, per singola campagna di monitoraggio. Il documento dovrà essere restituito entro 20 giorni lavorativi dal termine della misurazione sia in formato cartaceo, che in formato digitale e dovrà contenere almeno i seguenti dati:

- Codice identificativo delle stazioni di misura
- Data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteomarine;
- Coordinate della stazione di misura UTM WGS84;
- Descrizione generica (descrizione sintetica della collocazione del punto di misura);
- Ubicazione del punto di misurazione su cartografia tecnica o aerofotogrammetria a scala adeguata, con eventualmente riportato fonti di disturbo della misura;
- Documentazione fotografica;
- Codice identificativo del laboratorio;
- Eventuali prove accreditate;
- Concentrazioni o parametri rilevati, metodiche analitiche utilizzate, percentuali di recupero, incertezza di misura, ecc.
- Considerazioni finali e conclusioni in cui vengano evidenziate difformità rispetto alle campagne di misura precedenti;
- Firma e timbro del o dei tecnici abilitati che hanno effettuato le misurazioni.

Per i parametri critici, come la torbidità, qualora vi siano riscontrate anomalie tali da attivare una gestione di difformità, vanno immediatamente comunicate per le vie brevi seguito da apposito report.

Tutti i dati ottenuti dovranno essere riportati su foglio di calcolo aggiornato ed editabile in formato .CSV o .XLS. Inoltre, come previsto nella prescrizione numero 7 redatta dal MATTM-DVA U.prot DVA-2014-0006449 del 10/03/2014 per la verifica di assoggettabilità a VIA, i dati ottenuti nelle varie campagne di



monitoraggio dell'ecosistema marino dovranno essere inserite su piattaforma Web-GIS. Il Web-GIS dovrà essere accessibile e consultabile dalle autorità competenti e deve consentire:

- Visualizzazione di idonea cartografia di base, ortofotogrammetrie o immagini satellitari;
- Visualizzazione dei punti di monitoraggio e consultazione del database delle misure;
- Download dei dati;
- Ricerca di metadati;
- Possibilità di inserire database, acquisiti in differenti attività di monitoraggio;
- Possibilità di inserire immagini Raster e/o Vettoriali acquisiti in attività differenti di monitoraggio.



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sicilia Occidentale

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Sergio La Barbera

Direttore dei Lavori:
Ing. Salvatore Acquista—*Molo di Sopraflutto*
Ing. Paolo Tusa—*Molo di Sottoflutto*

Progettisti:



Geol. Roberto Feo
Dott. Chim. Dario Gallotta
Ing. Valeria Puleo



Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Codice Elaborato:	Titolo Elaborato:	
1	16 febbraio 2018	EMISSIONE FINALE	RF	DG	VP	4.1	Punti di Monitoraggio per le Matrici Biota ed Area d rilievo Side Scan Sonar delle Biocenosi	
0	26 gennaio 2018	EMISSIONE	RF	DG	VP			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	SCALA 1:25.000	PROGETTO ESECUTIVO	

PIANO DI MONITORAGGIO DELLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO DEI MOLI DI SOPRAFLUTTO E DI SOTTOFLUTTO DEL PORTO DI TERMINI IMERESE AI FINI DELL'OTTEMPERANZA DELLE PRESCRIZIONI DEL MATTM-DVA
U.PROT DVA-2014-0006449 DEL 10/03/2014 PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sicilia Occidentale

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Sergio La Barbera

Direttore dei Lavori:
Ing. Salvatore Acquista—*Molo di Sopraflutto*
Ing. Paolo Tusa—*Molo di Sottoflutto*

Progettisti:



Geol. Roberto Feo
Dott. Chim. Dario Gallotta
Ing. Valeria Puleo



Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Codice Elaborato:	Titolo Elaborato:	
1	16 febbraio 2018	EMISSIONE FINALE	RF	DG	VP	4.2	Punti di Monitoraggio Colonna D'Acqua	
0	26 gennaio 2018	EMISSIONE	RF	DG	VP			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	SCALA 1:25.000	PROGETTO ESECUTIVO	

PIANO DI MONITORAGGIO DELLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO DEI MOLI DI SOPRAFLUTTO E DI SOTTOFLUTTO DEL PORTO DI TERMINI IMERESE AI FINI DELL'OTTEMPERANZA DELLE PRESCRIZIONI DEL MATTM-DVA
U.PROT DVA-2014-0006449 DEL 10/03/2014 PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sicilia Occidentale

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Sergio La Barbera

Direttore dei Lavori:
Ing. Salvatore Acquista—*Molo di Sopraflutto*
Ing. Paolo Tusa—*Molo di Sottoflutto*

Progettisti:



Geol. Roberto Feo
Dott. Chim. Dario Gallotta
Ing. Valeria Puleo



Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Codice Elaborato:	Titolo Elaborato:	
1	16 febbraio 2018	EMISSIONE FINALE	RF	DG	VP	4.3	Punti di Monitoraggio Sedimenti Superficiali	
0	26 gennaio 2018	EMISSIONE	RF	DG	VP			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	SCALA 1:25.000	PROGETTO ESECUTIVO	

PIANO DI MONITORAGGIO DELLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO DEI MOLI DI SOPRAFLUTTO E DI SOTTOFLUTTO DEL PORTO DI TERMINI IMERESE AI FINI DELL'OTTEMPERANZA DELLE PRESCRIZIONI DEL MATTM-DVA
U.PROT DVA-2014-0006449 DEL 10/03/2014 PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sicilia Occidentale

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Sergio La Barbera

Direttore dei Lavori:
Ing. Salvatore Acquista—*Molo di Sopraflutto*
Ing. Paolo Tusa—*Molo di Sottoflutto*

Progettisti:



Geol. Roberto Feo
Dott. Chim. Dario Gallotta
Ing. Valeria Puleo



Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	Codice Elaborato:	Titolo Elaborato:
1	16 febbraio 2018	EMISSIONE FINALE	RF	DG	VP	4.4	Punti di Monitoraggio Acque di Rilascio e Acque Piezometriche
0	26 gennaio 2018	EMISSIONE	RF	DG	VP		
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato	SCALA 1:5.000	PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MONITORAGGIO DELLE PRINCIPALI COMPONENTI AMBIENTALI DEI LAVORI DI COMPLETAMENTO DEI MOLI DI SOPRAFLUTTO E DI SOTTOFLUTTO DEL PORTO DI TERMINI IMERESE AI FINI DELL'OTTEMPERANZA DELLE PRESCRIZIONI DEL MATTM-DVA
U.PROT DVA-2014-0006449 DEL 10/03/2014 PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Fase Attività	Sistema	Matrice	Indagine	Mese																													
				Settimana 1							Settimana 2							Settimana 3							Settimana 4							Settimana	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fase 0 (Ante Operam)	Ecosistema Marino	Biota	Video transetto ispettivo																														
			Campionamento del benthos																														
		Colonna d'Acqua	Torbidità																														
			pH																														
			ORP																														
			Conducibilità																														
			Salinità																														
			Ossigeno Disciolto																														
			Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo)																														
			Ecotossitologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale e campione profondo)																														
		Sedimento Superficiale	Ecotossicologia (un saggio biologico per tipologia 1, 2 e 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale)																														
			Analisi chimico-fisiche (Tabella 4.2-Elaborato 4)																														
		Acqua di Rilascio	Torbidità	Monitorato in Fasi differenti																													
			pH																														
			ORP																														
			Conducibilità																														
			Salinità																														
			Ossigeno Disciolto																														
			Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo)																														
			Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale e campione profondo)																														
Acqua Piezometrica	Torbidità	Monitorato in Fasi differenti																															
	pH																																
	ORP																																
	Salinità																																
	Conducibilità																																
	Ossigeno Disciolto																																
	Solidi Sospesi Totali (Campione Superficiale e Campione Profondo)																																
	Ecotossicologia (un saggio biologico di tipologia 3 di cui alla tabella 2.3 del DM 173/2016 su campione superficiale e campione profondo)																																
	Analisi chimiche dei parametri critici rilevati dall'aggiornamento della caratterizzazione dei sedimenti marini portuali																																

