



Rapporto Tecnico di restituzione dati - Assetto Anteoperam

Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alla realizzazione del nuovo sealine e del campo boe per lo scarico di gasolio e benzina da navi petroliere al largo del Porto di Pescara

Redatto ai sensi delle linee guida predisposte dal MATTM in collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (rev.1 del 16/06/2014), in conformità alla prescrizione n.4 dell'istanza di VIA n.113 del 11/06/2015 del MATTM ed in risposta alla Nota n. 8614 di ARTA Abruzzo del 30.06.2016

Settembre 2017



15543I_Rapporto Tecnico_PMA_AO_rev01.docx	Settembre 2017	00	FrP	ARO
Nome file	Data	Revisione	Elaborato da	Controllato da
Il presente documento è composto da una Relazione Generale di n. 21 pagine e 8 Allegati				



Progetto di Monitoraggio Ambientale

Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

INDICE

1	PREMESSA	4
2	FINALITÀ	6
3	AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO	7
3.1	Aree di indagine	7
3.1.1	Area di Indagine AI1	7
3.1.2	Area di Indagine AI2	8
3.2	Punti di monitoraggio	8
4	CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	9
5	COMPONENTI AMBIENTALI E FINALITÀ DEL MONITORAGGIO	10
6	COLONNA D'ACQUA	11
6.1	Parametri monitorati	11
6.3	Risultati del monitoraggio	12
7	SEDIMENTI MARINI	14
7.1	Parametri monitorati	14
7.2	Risultati del monitoraggio	16
8	BIOTA	18
8.1	Parametri monitorati	18
8.1.1	Macrobenthos	18
8.1.2	Bioaccumulo in bivalvi	18
8.2	Risultati del monitoraggio	19
9	MORFOLOGIA DEI FONDALI	20
9.1	Parametri monitorati	20
9.2	Risultati del monitoraggio	20
10	MISURE CORRENTIMETRICHE	21



ELENCO ALLEGATI

- **Allegato 1:** Relazione sul monitoraggio Ante Operam_LACI srl.
- **Allegato 2:** Schede di Sintesi punti di monitoraggio.
- **Allegato 3:** Profili verticali variabili idrologiche colonna d'acqua.
- **Allegato 4:** Risultati parametri analitici colonna d'acqua.
- **Allegato 5:** Risultati parametri analitici sedimenti marini.
- **Allegato 6:** Lista e abbondanza *taxa* macrobenthos.
- **Allegato 7:** Risultati parametri analitici Mitili.
- **Allegato 8:** Profili verticali misure correntimetriche.



1 PREMESSA

In data 11/06/2015 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha emesso il parere di compatibilità ambientale n.113 con prescrizioni relativo al *Progetto di realizzazione del nuovo sealine e del campo boe per lo scarico di gasolio e benzina da navi petroliere* per il quale Abruzzo Costiero ha presentato lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) contestualmente all'istanza il 28/04/2011.

Lo SIA è stato successivamente integrato con l'invio volontario di ulteriore documentazione di integrazione ed approfondimento in successivi invii (Novembre 2012, Luglio 2013 e Marzo 2014).

La prescrizione n.4 di cui all'articolo 1 sezione A del suddetto parere prevede la redazione del Progetto o Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) in conformità, oltre alle prescrizioni del suddetto decreto VIA, alle linee guida (revisione 1 del 16/06/2014) emesse dal MATTM con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, relative alle opere soggette alle procedure di VIA (secondo il D.Lgs 152/2006 e s.m.i. ed il D.Lgs 163/2006 e s.m.i.) e prima dell'inizio della fase di cantiere ed annualmente l'invio al MATTM di una relazione tecnica sugli esiti del monitoraggio per tutto il periodo in cui questo si applica (ante operam, corso d'opera, post operam).

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) in rev. 1 del settembre 2016 è stato approvato da ARTA Abruzzo con nota prot. 14598 del 31/10/2016.

Abruzzo Costiero ha affidato le attività di monitoraggio, nella fase Ante-Operam, alla Società LACI S.r.l., che, tramite il servizio di laboratori specializzati, al fine di assicurare che tutte le prove, ove applicabile, fossero svolte in regime di accreditamento ai sensi della Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, ha completato le attività di monitoraggio. Tali attività sono state volte alla caratterizzazione ambientale dell'area oggetto dell'intervento e hanno previsto:

- l'esecuzione di rilievi morfo-batimetrici del fondale lungo il sealine;
- misura delle variabili idrologiche in colonna d'acqua presso 5 stazioni distribuite lungo il sealine;
- misure correnti metriche lungo l'intero percorso del sealine tramite misure prese presso 5 stazioni;
- prelievo di campioni d'acqua di mare presso 5 stazioni a tre diverse profondità (superficie, fondo, quota media) e relative determinazioni chimico-fisiche;
- prelievo di campioni di sedimento presso 12 stazioni e relative determinazioni chimico-fisiche;
- prelievo e analisi quali-quantitative di campioni di macrobenthos presso 5 stazioni;
- prelievo di pool di mitili presso due stazioni di campionamento, di cui una di monitoraggio e una di controllo, e relative determinazioni chimiche finalizzate alla stima del bioaccumulo di sostanze inquinanti.

La società LACI S.r.l. ha prodotto, a valle delle attività sopra elencate, la seguente relazione di sintesi:

- "Relazione sui risultati di monitoraggio ambientale "ante-operam" nell'area antistante il Porto di Pescara - Realizzazione di una "Sealine" per lo scarico di idrocarburi - Decreto VIA approvazione VIA n° 113/2015 ai sensi del DM 24/01/1996 Allegato B/1 e Manuale ICARM 2007".



Progetto di Monitoraggio Ambientale Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

Tale documento, emesso in data 01/08/2017, e riportato in **Allegato 1** al presente Rapporto Tecnico,, rappresenta il riferimento unico ai fini della Restituzione Dati (Linee Guida MATTM 16/06/2014) del PMA, assetto Ante-Operam, del progetto in esame.



2 FINALITÀ

Il presente Rapporto Tecnico fa parte della Restituzione Dati del PMA, (rev. 01, Settembre 2016, approvato da ARTA Abruzzo con nota prot. 14598 del 31/10/2016), per l'assetto Ante-Operam del progetto "Realizzazione del nuovo sealine e del campo boe per lo scarico di gasolio e benzina da navi petroliere al largo del Porto di Pescara", ed ha lo scopo di descrivere in maniera sintetica la realizzazione ed i risultati delle attività di monitoraggio ambientale svolte dalla Società LACI s.r.l. facendo riferimento alla Relazione sui risultati di monitoraggio riportata in **Allegato 1**.

La struttura del Rapporto Tecnico è impostata secondo le indicazioni di cui al par. 5.6.1 delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (rev. 1 del 16/06/2014) predisposte dal MATTM, in modo da contenere le seguenti descrizioni e informazioni:

- 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.

Il Rapporto Tecnico, così come richiesto dalle Linee Guida, include inoltre, per tutti punti di monitoraggio individuati, le schede di sintesi, riportate in **Allegato 2**, al quale si rimanda per il dettaglio dei contenuti.

3 AREA DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

3.1 Aree di indagine

L'area di studio è localizzata nello specchio d'acqua prospiciente il Porto di Pescara (Adriatico Centrale). Essa comprende un'area destinata alla realizzazione di un campo boe per l'attracco delle navi petrolifere, situato nella zona prospiciente il porto di Pescara ad una distanza di circa 2 km dalla diga foranea e 2,8 km dalla linea di costa, e di un corridoio destinato all'installazione di un sealine per il trasferimento di gasolio e benzina.



Figura 1 - Area complessiva di indagine

In particolare l'Area di indagine è stata suddivisa in due sotto aree denominate AI1 e AI2.

3.1.1 Area di Indagine AI1

L'Area di Indagine AI1, si estende lungo il tratto di Mare Adriatico che comprende l'area antistante il Porto di Pescara lungo il tracciato di installazione del sealine di collegamento del deposito esistente al campo boe fino a 2.350 m di distanza dalla banchina. Tale area è quindi definita per caratterizzare il tracciato di installazione del sealine. Tale area è comprensiva di due punti di campionamento aggiuntivi utilizzati per la valutazione del bioaccumulo in bivalvi situati presso la Diga Foranea antistante, l'imboccatura del Porto Canale, e presso l'impianto di miticoltura gestito dalla ditta Mitilmare S.r.l., campionamento utilizzato come controllo.



3.1.2 Area di Indagine AI2

Tratto di Mare Adriatico che comprende l'area del campo boe per l'attracco di navi petrolifere costituito da 5 boe galleggianti. Tale area è quindi definita per caratterizzare l'area del campo boe.

AI2 è quindi ubicata a circa 2 km di distanza dal braccio maestro di levante funzionante come barriera frangiflutto nella zona prospiciente il porto di Pescara e 2,8 km dalla linea di costa, ricopre l'area occupata dal campo boe ovvero una circonferenza di diametro pari a 260 m avente centro in corrispondenza del punto di coordinate 14°15'32.77"E e 42°28'45.00"N.

3.2 Punti di monitoraggio

Ai fini della corretta attuazione del PMA sono stati individuati 14 punti di monitoraggio così suddivisi in relazione dei parametri monitorati:

- **Sedimenti, colonna d'acqua, biota:** 10 punti di monitoraggio lungo la direttrice del tracciato di installazione del sealine (Area di Indagine AI1) e 2 punti di monitoraggio in corrispondenza dell'area di ubicazione del campo boe (Area di Indagine AI2). I punti di prelievo dell'Area di Indagine AI1 sono situati ogni 200 metri sino a circa tre miglia dalla costa (barriera frangiflutto antistante la banchina) e identificati con numeri da P1 a P10. Le due ulteriori stazioni di campionamento situate in corrispondenza del Campo Boe sono denominate "Campo Boe A" e "Campo Boe B".
- **Bioaccumulo in bivalvi:** 2 punti di prelievo di molluschi bivalvi per la valutazione del bioaccumulo situati presso la Diga Foranea antistante l'imboccatura del Porto Canale di Pescara e presso l'impianto di mitilicoltura nei pressi della Piattaforma "Posidionia" gestita dalla ditta Mitilmare Srl, a tale scopo, ha concesso il prelievo e l'impiego delle reste in produzione. L'ubicazione delle stazioni di campionamento è indicata in figura 2. I due punti di prelievo sono denominati rispettivamente, Impatto e Stazione di Controllo.

Nella seguente tabella una sintesi delle indagini e dei parametri analizzati per ciascun punto di monitoraggio.

Tipologia di indagine	Punti di campionamento
Analisi idrologica e campionamento della colonna d'acqua	P1, P3, PS, P7, P9
Campionamento e analisi dei sedimenti	P1, P2, P3, P4, PS, P6, P7, PB, P9, P10 Campo Boe A, Campo Boe B
Campionamento dei sedimenti per la caratterizzazione del macrobenthos	P1, P3, P5 P7, P9
Campionamento e analisi di mitili per bioaccumulo di metalli	Stazione di controllo, Impatto (Diga foranea)

Tabella 1 - Sintesi delle indagini e punti di campionamento

Sono state inoltre realizzate inoltre il **rilievo batimetrico** del fondale, eseguito sull'intera Sealine e campo boe, senza quindi procedere per punti e con un raggio di almeno 150 m nell'area del campo boe in modo tale da coprirlo integralmente, e **misure correnti metriche** per la valutazione dell'andamento delle correnti.



In **Allegato 2** al presente Rapporto Tecnico si riportano le schede di sintesi dei Punti di Monitoraggio così come definite nelle Linee Guida (MATTM 16/06/2014) per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedura di VIA, comprensive di:

- mappa di inquadramento generale dell'intera opera, con la localizzazione dei punti di monitoraggio;
- rappresentazione cartografica su foto aerea (scala 1:10.000) dei punti di monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

4 CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

In applicazione a quanto riportato nel PMA, il monitoraggio nell'assetto Ante-Operam è stato realizzato attraverso una campagna di campionamenti e analisi, secondo il seguente programma temporale:

- **Acquisizione dati batimetrici** il 05/12/2016;
- **Prelievo di campioni di acqua di mare** il 14/12/2016;
- **Prelievo di pool di mitili** il 14/12/2016;
- **Prelievo dei campioni di sedimenti marini** (analisi chimiche e del macrobenthos) il 19/12/2016;
- **Rilievo correntimetrico** il 04/04/2017.



5 COMPONENTI AMBIENTALI E FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

L'identificazione delle singole componenti ambientali da monitorare per ogni azione progettuale per la quale si genera un impatto ambientale significativo per l'assetto Ante-Operam è derivata dagli esiti dello Studio di Impatto Ambientale del progetto in esame, congiuntamente con le indicazioni delle Linee Guida (MATTM 16/06/2014, par. 6.2.2 Acque marine).

Il monitoraggio nella fase Ante-Operam è finalizzato per poter effettuare un raffronto con lo scenario ambientale di riferimento, per le componenti per le quali è stato previsto un impatto significativo nelle fasi di cantiere ed esercizio. Per quanto non siano previsti, per le componenti ambientali, impatti ambientali significativi né nella fase "in corso d'opera" (attività di cantiere per la realizzazione dell'opera), né nella fase post operam (esercizio) e considerando come sussista una potenziale interferenza con l'ambiente marino durante la posa con la macchina PTM (minimizzata nella fase con la TOC), si è definito, per via cautelativa, il monitoraggio dell'ambiente marino (acque, sedimenti ed ecosistema) in quanto potenzialmente più disturbato dalla fase di realizzazione ed esercizio rispetto alle altre componenti ambientali.

Considerando inoltre come, secondo gli esiti del SIA,

- sia da escludersi il monitoraggio della morfologia costiera, in quanto la collocazione e la struttura del progetto in esame non interferisce con le dinamiche litoranee che caratterizzano l'unità fisiografica costiera;
- le attività di monitoraggio da condurre sulla colonna d'acqua debbano essere limitate alle indagini chimiche e fisiche in quanto non sono presenti scarichi idrici diretti sulle acque marine;

le componenti monitorate sono state le seguenti:

- **Colonna d'acqua:** la finalità del prelievo è stata quella di monitorare i parametri chimico-fisici e biologici delle acque di mare dell'area di indagine, mediante l'esecuzione di indagini chimiche e fisiche oltre che di indagini biologiche;
- **Sedimenti marini**, mediante l'esecuzione di indagini chimiche, fisiche ed ecotossicologiche;
- **Biota**, mediante studio del bioaccumulo e delle prime alterazioni biologiche/fisiologiche di "organismi target" e studio delle comunità biologiche relativi ai diversi habitat ed ecosistemi sensibili;
- **Morfologia dei fondali**, mediante esecuzione di indagini morfobatimetriche con sonda Multibeam.

Secondo quanto riportato nel PMA (Par. 9.3 - parametri analitici), per ciascuna componente ambientale oggetto di monitoraggio sono stati identificati i parametri analitici per la caratterizzazione. Di seguito per ciascuna delle componenti ambientali, sono riportati in sintesi

1. I parametri monitorati;
2. I risultati del monitoraggio.

Per le informazioni di dettaglio si rimanda all'**Allegato 1**, ai cui contenuti si farà riferimento specifico nei seguenti paragrafi.



6 COLONNA D'ACQUA

Per il dettaglio delle attività di monitoraggio sulla colonna d'acqua si rimanda al **Capitolo 6 - Caratterizzazione della colonna d'acqua** della Relazione Monitoraggio Ante-Operam riportata in **Allegato 1**.

6.1 Parametri monitorati

I parametri analitici mediante i quali è stata caratterizzata la componente colonna d'acqua sono stati oggetto di discussione con ARTA Pescara e sono stati definitivamente accettati con nota prot. 14598 del 31/10/2016; il dettaglio dei parametri e dei relativi metodi di prova è riportato in tabella seguente.

Parametro	Metodo¹
Parametri fisici	
Temperatura	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
Torbidità	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
Fluorescenza	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
Ossigeno disciolto	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
pH	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
Conducibilità	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
Salinità	Misura idrologica diretta mediante sonda multiparametrica
Parametri chimici (nutrienti)	
Azoto totale	ICRAM 2001-2003 Scheda 9
Azoto ammoniacale	ICRAM 2001-2003 Scheda 7
Azoto nitroso	ICRAM 2001-2003 Scheda 5
Azoto nitrico	ICRAM 2001-2003 Scheda 6
Fosforo totale	ICRAM 2001-2003 Scheda 9
Ortofosfato	ICRAM 2001-2003 Scheda 4
Silicati	ICRAM 2001-2003 Scheda 8
Parametri chimici (inquinanti)	
Arsenico	EPA 6020 A 2007
Cadmio	EPA 6020 A 2007

¹ I metodi di determinazione indicati sono stati integrati, quando necessario, dai rispettivi metodi di preparazione o purificazione del campione scelti dal laboratorio esecutore, come indicato nei Rapporti di Prova (**Allegato 1**)



Progetto di Monitoraggio Ambientale

Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

Parametro	Metodo ¹
Cromo	EPA 6020 A 2007
Mercurio	EPA 7473 2007 ²
Nichel	EPA 6020 A 2007
Piombo	EPA 6020 A 2007
Idrocarburi totali	EPA 8015 D 2003
Idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270 D 2007
Composti organici volatili	EPA 8260 C 2006
Composti organo-stannici	UNI EN ISO 17353:2006
Parametri biologici	
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 70108 Man 29 2003
Escherichia coli	UNI EN ISO 9308-2:2012
Enterococchi intestinali	UNI EN ISO 7899-1:2001

Tabella 2 - Parametri analitici monitorati per la colonna d'acqua

6.3 Risultati del monitoraggio

I profili verticali delle variabili idrologiche relative alla componente colonna d'acqua sono riportati in **Allegato 3** al presente documento.

Tutti i risultati analitici relativi alla componente colonna d'acqua, oggetto di validazione da parte di ARTA Abruzzo, sono riportati in **Allegato 4** al presente documento.

Variabili idrologiche

L'assenza di marcati fenomeni di stratificazione delle acque, evidenziata dai valori di temperatura e salinità, ha favorito buoni livelli di ossigenazione delle acque osservati in tutte le stazioni di campionamento, con valori di concentrazione di ossigeno disciolto (DO) sempre prossimi al punto di saturazione o leggermente al di sotto. Le restanti variabili chimico-fisiche indagate sono apparse caratterizzate da variazioni spaziali relativamente scarse ed hanno suggerito l'assenza di importanti fioriture fitoplanctoniche in atto (modesti

² la determinazione del mercurio inizialmente prevista con metodo EPA 7473 (DMA) è stata eseguita con metodo EPA 6020 (ICP-massa), in quanto il laboratorio scelto per tale prova non è stato in grado di raggiungere il limite di quantificazione (LOQ) richiesto ($<0.01\mu\text{g}/\text{l}$) nonostante la tecnica analitica delineata nel metodo EPA 7473 permetta di raggiungere tale limite. A tutela del dato di LOQ garantito ad ARTA in relazione a quanto previsto dal DM 260/2010 cui si è fatto riferimento, si è deciso di far ripetere la determinazione ad un altro laboratorio accreditato per la metodica analitica citata e già in possesso dei campioni di acque.



Progetto di Monitoraggio Ambientale Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

valori di fluorescenza) e di massicci fenomeni di trasporto di sedimenti fini sospesi (nonostante gli incrementi riscontrati in prossimità della diga foranea la torbidità ha mostrato valori scarsi o moderati).

Nutrienti

In aggiunta alle determinazioni idrologiche effettuate sulla colonna d'acqua, sono stati oggetto di indagine tutti i parametri nutrienti, al fine di valutare lo stato trofico dell'area interessata dai lavori di posa in opera del Sea Line. I nutrienti in acqua di mare risultano essere in generale scarsi, pertanto costituiscono il principale fattore limitante per lo sviluppo di organismi acquatici e anche piccole variazioni possono avere un influsso importante su tale sviluppo.

Inquinanti

I valori di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Composti organici volatili (VOC), Composti organostannici in tutte le stazioni indagate sono risultati sempre inferiori al limite di quantificazione (LOQ); i valori dei microinquinanti inorganici (metalli), presentano valori spesso inferiori ai LOQ, ad eccezione di Arsenico, Nichel e Cromo, per i quali si rilevano concentrazioni comunque inferiori ai limiti degli standard di qualità ambientale SQA-MA (standard di qualità medio annuo), previsti dal DM 260/10 e sono in linea con i valori assunti come range di naturale variabilità.

Parametri Biologici

Per il parametro *Escherichia coli*, il valore rilevato (830 [580,1400] UFC/100ml) risulta superiore, per la stazione P1, al valore di riferimento previsto dal citato DM 30/03/2010 (200 UFC/100ml); tale contaminazione evidentemente origina dalle acque provenienti dal fiume Pescara, e si esaurisce rapidamente già dalla stazione P3.



7 SEDIMENTI MARINI

Per il dettaglio delle attività di monitoraggio sui sedimenti marini si rimanda al **Capitolo 5 - Campionamento e analisi dei sedimenti marini** della Relazione Monitoraggio Ante-Operam riportata in **Allegato 1**.

7.1 Parametri monitorati

I parametri analitici mediante i quali è stata caratterizzata la matrice sono stati oggetto di discussione con ARTA Pescara e sono stati definitivamente accettati con nota prot. 14598 del 31/10/2016; il dettaglio dei parametri e dei relativi metodi di prova è riportato nella seguente tabella.

Parametro	Metodo³
Parametri fisici	
Descrizione macroscopica del sedimento: <ul style="list-style-type: none">▪ colore▪ odore▪ grado di idratazione▪ presenza residui vegetali▪ valutazione cromatica▪ valutazione dimensionale	Valutazioni di tipo qualitativo
Granulometria (scala Wentworth)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) Scheda 3
Umidità	CNR IRSA 2 Q64 Voi 2 1984
Peso specifico	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, ed 21 th 2005, 2710F
Parametri chimici	
Alluminio	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Antimonio	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007
Arsenico	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007
Berillio	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Cadmio	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Cromo totale	CNR IR SA 10 Q64 Voi 3 1988
Ferro	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Manganese	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Mercurio	EPA 7473 2007
Nichel	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Piombo	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988

³ I parametri previsti sono stati determinati come concordato, impiegando i metodi indicati o versioni più aggiornate degli stessi



Progetto di Monitoraggio Ambientale Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

Parametro	Metodo ³
Rame	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Selenio	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007
Vanadio	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Zinco	CNR IRSA 10 Q64 Voi 3 1988
Azoto totale	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/ 10/1999 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002
Fosforo totale	DM 13/09/ 1999 GU n° 248 21/ 10/1999 Met XV parte 1
Cianuri	EPA 9013 A 2004 + EPA 9014 1996
Fluoruri	D.M. 13/09/1999 met.IV.2.7 EPA 300.0 1993
Sostanza organica totale	CNR IRSA 5 Q 64 Voi 3 1988
Carbonio organico totale (TOC)	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) Scheda 4 sedimenti
Idrocarburi totali	CNR IRSA 21 Q 64 Voi 3 1988
Idrocarburi policiclici aromatici	EPA 3550 C 1996 + EPA 8270 D 2007
Policlorobifenili	EPA 3 550 C 1996 + EPA 8270 D 2007
Pesticidi	EPA 3550 C 1996 + EPA 8270 D 2007
Sostanze organo-alogenate	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006
Radioattività gamma (Cesio 134 + Cesio 137)	07(S175) 2011 Rev.1 ⁴
Composti organostannici	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) Sched a 7 ICRAM App.I 2001 - 2003
Parametri biologici	
Coliformi totali	CNR IRSA 3.1 Q 64 Voi I 1983
Coliformi fecali	CNR IRSA 3.1 Q 64 Voi 1 1983
Streptococchi fecali	CNR IRSA 3.1 Q 64 Voi 1 1983 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	CNR IRSA 3.1 Q 64 Voi. 1 1983 + APAT CNR IRSA 7030 B Man 29 2003

⁴ La determinazione della radioattività (come somma degli isotopi Cesio 134 e Cesio 137), è stata eseguita presso un laboratorio pubblico (ARPA Emilia-Romagna dipartimento di Piacenza) con metodo interno accreditato MF/GE/001/LM: 2015 rev 2, anziché da un laboratorio privato. Nelle prossime campagne di monitoraggio la prova sarà nuovamente eseguita presso questo laboratorio, dunque la sostituzione del metodo è da considerarsi definitiva.

⁵ Per la determinazione di coliformi fecali e per la determinazione di streptococchi fecali era stato indicato per errore il capitolo 3.1 del volume 1 Quaderno IRSA n° 64, mentre, ovviamente, si intendevano rispettivamente il n° 3.2 e il n° 3.3 come riportato nei Rapporti di Prova.



Progetto di Monitoraggio Ambientale

Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

Parametro	Metodo ³
Ricerca di <i>Salmonella spp.</i>	CNR IRSA 3.5 Q 64 Voi 1 1983
Conteggio di Spore di anaerobi solfito-riduttori	CNR IRSA 3.4 Q 64 Voi 1 1983 + APAT CNR IRSA 7060 B Man 29 2003
Miceti	CNR IRSA 5 Q 64 Voi 1 1983
Parametri ecotossicologici	
Effetto inibitorio di campioni solidi sull'emissione di luce di <i>Vibrio fischeri</i>	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento 2001 Appendice 2
Effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di <i>Vibrio fischeri</i>	UNI EN ISO 11348-3:2009
Saggio di inibizione della crescita di alghe marine con <i>Phaeodactylum tricomutum</i>	UNI EN ISO 10253:2006 ⁶
Saggio di tossicità su <i>Mytilus galloprovincialis</i>	Protocolli di indagine ARPA Ferrara - ICRAM Roma (2006) ⁷

Tabella 3 - Parametri analitici monitorati per i sedimenti marini

7.2 Risultati del monitoraggio

Tutti i risultati analitici relativi alla componente sedimenti marini, oggetto di validazione da parte di ARTA Abruzzo, sono riportati in **Allegato 5** al presente documento.

Dal punto di vista della granulometria del sedimento si è evidenziata una certa discontinuità, probabilmente in virtù dell'influenza fluviale legata alla posizione di prossimità del tracciato rispetto alla foce del fiume Pescara.

Per valutare i livelli di inquinamento del sedimento sono state eseguite analisi per determinare

- le concentrazioni di inquinanti organici (IPA, pesticidi, solventi, PCB, idrocarburi, composti organici dello stagno) e inorganici (metalli pesanti), e pesticidi: l'andamento delle concentrazioni di metalli pesanti lungo il tracciato del sealine è sovrapponibile alla distribuzione granulometrica del sedimento, essendo le concentrazioni di tali elementi evidentemente più elevate nelle stazioni a maggiore componente pelitica. Si segnala come per il parametro Mercurio, la concentrazione più elevata (pur sempre inferiore ai limiti imposti dalla normativa di riferimento e coerente con il range di naturale variabilità) sia stata riscontrata nella stazione P1, quindi in prossimità della foce del fiume

⁶ Non più in vigore, sostituita da UNI EN ISO 10253:2017

⁷ In luogo del saggio di tossicità embrionale sulla specie *Mytilus galloprovincialis* previsto al momento della stesura del Piano di Monitoraggio, è stato eseguito il saggio su embrioni di *Sparus aurata*, presso il Laboratorio dell'ARPA Emilia-Romagna dipartimento di Ferrara, impiegando il metodo OECD 203 (1992), secondo quanto concordato con ARTA durante l'incontro del 15/11/2016, nel corso del quale è emersa la preferenza per la scelta di organismi superiori (nel caso presente pesci) qualora disponibili.



Progetto di Monitoraggio Ambientale Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

Pescara. La stessa Stazione (P1) ha fatto registrare i valori di contaminazione più elevati in riferimenti agli inquinanti organici. Nel caso dei Pesticidi, è stato registrato un valore fuori limite unicamente per il parametro Esaclorobenzene ($1.4 \pm 0.3 \mu\text{g/kg s.s.}$)

- la radioattività: i valori ottenuti mostrano che i sedimenti campionati non presentano residui di radioisotopi del Cesio, con l'unica eccezione della stazione P7, nella quale si rileva una quantità di Cesio-137 lievemente superiore ai limiti di quantificazione ($2.501 \pm 0.814 \text{ Bq/Kg}$).
- La contaminazione microbiologica: le analisi eseguite hanno fatto registrare l'assenza di Salmonelle, *Escherichia coli* e Coliformi (totali e fecali), mentre si è evidenziata la presenza di Streptococchi fecali (Enterococchi) nelle prime tre stazioni indagate (P1, P2, P3): tale risultato è probabilmente da ascrivere alla vicinanza della foce del fiume Pescara.
- la classificazione eco tossicologica: i sedimenti analizzati hanno mostrato in generale una tossicità trascurabile, con l'unica eccezione del test eseguito su alga *P.tricornutum*, per la quale si rileva che 10 campioni su 12 analizzati hanno presentato un EC20 inferiore al 90% richiesto dal Manuale ICRAM.



8 BIOTA

Il monitoraggio della componente biota è stato realizzato attraverso:

- indagine biocenotica e classificazione delle comunità macrobenthoniche presenti nei campioni di sedimento prelevato: per il dettaglio di tale attività si rimanda al **Paragrafo 5.4 - Indagine biocenotica e classificazione del macrozoobenthos** della Relazione Monitoraggio Ante-Operam riportata in **Allegato 1**.
- studio del bioaccumulo sui bivalvi: per il dettaglio di tale attività si rimanda al **Capitolo 7 - Bioaccumulo in bivalvi** della Relazione Monitoraggio Ante-Operam riportata in **Allegato 1**.

8.1 Parametri monitorati

8.1.1 Macrobenthos

I campioni di sedimento destinati alle indagini quali-quantitative del macrobenthos sono stati prelevati da 5 dei 12 punti di monitoraggio individuati, precisamente dai punti P1, P3, P5, P7 e P9, ovvero in corrispondenza delle stazioni di campionamento delle acque di mare in base a quanto definito con ARTA.

Al fine di ottenere un'adeguata mappatura biocenotica dell'area in esame, le specie riscontrate in ciascuna stazione sono state confrontate con quelle caratteristiche delle biocenosi bentoniche di fondi mobili descritte da Pérès e Picard (1964). Su tutti i campioni di macrozoobenthos analizzati sono stati determinati:

- numero di individui totali e per specie;
- numero di specie;
- indice di diversità specifica, H';
- indice di dominanza, c;
- indice di ricchezza specifica, D;
- indice di equitabilità, J.

8.1.2 Bioaccumulo in bivalvi

I parametri analitici mediante i quali è stata caratterizzata la matrice sono stati oggetto di discussione con ARTA Pescara e sono stati definitivamente accettati con nota Prot. 14598 del 31/ 10/ 2016; il dettaglio dei parametri e dei relativi metodi di prova è riportato di seguito.

Parametro	Metodo
Preparazione dei molluschi	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) scheda 2 - Bioaccumulo in bivalvi
Alluminio	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) scheda 6 - Bioaccumulo in bivalvi
Arsenico	UNI EN 13805:2014+UNI EN 15763:2010



Progetto di Monitoraggio Ambientale

Realizzazione sealine e campo boe al largo del Porto di Pescara

RAPPORTO TECNICO DI RESTITUZIONE DATI - ASSETTO ANTEOPERAM

Parametro	Metodo
Bario	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) scheda 6 - Bioaccumulo in bivalvi
Cadmio	UNI EN 13805:2014 + UNI EN 15763:2010
Cromo	UNI EN 13805:2014 + UNI EN 15763:2010
Mercurio	UNI EN 13805:2014 + UNI EN 15763:2010
Nichel	UNI EN 13805:2014 + UNI EN 15763:2010
Piombo	UNI EN 13805:2014 + UNI EN 15763:2010
Rame	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) scheda 6 - Bioaccumulo in bivalvi
Vanadio	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) scheda 6 - Bioaccumulo in bivalvi
Zinco	ICRAM Metodologie analitiche di riferimento (2001) scheda 6 - Bioaccumulo in bivalvi

Tabella 4 - Parametri analitici monitorati per sui bivalvi

8.2 Risultati del monitoraggio

La lista completa dei taxa individuati, con le relative abbondanze medie per stazione, è riportata in **Allegato 6** al presente documento.

Sono state individuate in totale 105 specie di organismi macrobentonici, 40 delle quali appartenenti al gruppo dei molluschi (bivalvi e gasteropodi), 39 a quello dei policheti, 22 al gruppo dei crostacei (decapodi, cumacei, anfipodi, isopodi, tanaidacei e ostracodi), 3 agli echinodermi ed 1 specie al taxon dei priapulidi.

La classificazione, ove possibile, è stata operata fino al livello di specie; ove ciò non è stato possibile, sono stati considerati livelli tassonomici più elevati.

L'area d'indagine è risultata caratterizzata sia da specie con elevata affinità per i sedimenti sabbiosi, sia da organismi fangofili. Le abbondanze totali del macrobenthos sono risultate comprese tra 695 ± 256 ind/m² e 2657 ± 222 ind/ m². Quello dei policheti è risultato il gruppo più rappresentato in tutte le stazioni ad eccezione della stazione P3, con contributi percentuali alla comunità macrobentonica compresi tra il 13 e l'86 %. L'analisi della varianza ha rivelato una notevole differenza ($p < 0.001$) tra la stazione P3 e le restanti. Tali differenze si manifestano in termini sia di abbondanze totali che di importanza relativa di policheti e artropodi decapodi.

Per quello che riguarda il bioaccumulo nei bivalvi, si osserva come i valori di Mercurio, Cadmio e Piombo risultano sempre ampiamente inferiori ai limiti di legge. Per le due stazioni esaminate, i valori relativi all'analisi del bioaccumulo di metalli, al netto dell'incertezza della misura, risultano sovrapponibili ad eccezione del parametro Cromo (maggiormente presente nei campioni prelevati presso la Diga Foranea), Mercurio (maggiormente presente nei campioni prelevati presso la Stazione di Controllo), Nichel e Piombo (maggiormente presenti nei campioni prelevati presso la Diga Foranea).

Tutti i risultati analitici relativi alla componente biota, oggetto di validazione da parte di ARTA Abruzzo, sono riportati in **Allegato 7** al presente documento.



9 MORFOLOGIA DEI FONDALI

Per il dettaglio delle attività di monitoraggio sulla morfologia dei fondali si rimanda al **Capitolo 3 - Rilievi geomorfologici** della Relazione Monitoraggio Ante-Operam riportata in **Allegato 1**.

9.1 Parametri monitorati

Il rilievo è stato eseguito per tutta l'estensione dell'area in cui la profondità del fondale massima è di circa 15 m, per una copertura totale di circa 760.000 m² indagati. Per l'esecuzione dei rilievi sono stati impiegati i seguenti strumenti:

- sistema Multibeam modello R2024 (R2 Sonic), equipaggiato con software QPS Qinsy;
- girobussola digitale integrata al sensore di moto Hydrins della X-Blue;
- GPS differenziale (DGPS), modello V101 Emisphere, equipaggiato con software PD52000 Full Version (Reson).

9.2 Risultati del monitoraggio

Il rilievo MBES ha permesso la realizzazione di tavole rappresentative della geomorfologia del fondale antistante il Porto di Pescara. Nello specifico, sono state redatte le seguenti tavole.

- Tavola batimetrica riferita al L.M.M., scala 1:2.000, che raffigura la porzione dell'area di indagine prospiciente la diga foranea (**Allegato 1**)
- Tavola batimetrica riferita al L.M.M., scala 1:2.000, che raffigura la porzione dell'area di indagine più lontana da costa (**Allegato 1**)



10 MISURE CORRENTIMETRICHE

Per il dettaglio misure correnti metriche si rimanda al **Capitolo 4 - Misure correntimetriche** della Relazione Monitoraggio Ante-Operam riportata in **Allegato 1**.

L'indagine correntometrica è stata eseguita mediante correntometro Aanderaa RCM9 LW, dotato di specifico sensore in grado di misurare i valori della velocità vettoriale media e direzione della corrente orizzontale in un'area compresa fra 0,4 e 1,8 m di distanza dallo strumento stesso.

L'andamento delle correnti nelle singole stazioni di misura (compresa la stazione di controllo) è mostrato nei diagrammi in Figura 4 e Figura 5.

In concomitanza con lo svolgimento delle attività di misura è stato osservato un marcato deflusso di acque dal fiume Pescara che ha influenzato in maniera evidente l'andamento delle correnti in tutte le stazioni indagate. L'analisi dei rilevamenti correntometrici ha evidenziato nella porzione prossima al porto di Pescara, al momento del rilevamento, la presenza di correnti orientate verso Sud - Sud Est con intensità maggiore rispetto a quelle osservate più al largo.

In **Allegato 8** al presente documento si riportano i dati dei profili verticali delle misure correntimetriche.