

**Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale**

*Porti di Bari, Brindisi, Manfredonia, Barletta, Monopoli*

Ufficio di Brindisi

**LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE  
PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA  
RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E  
COSTA MORENA EST**

PROGETTO DEFINITIVO

**ID\_VIP 3870 Istruttoria VIA- Richiesta di integrazioni**  
prot.n.m\_ante.DVA.REGISTRO UFFICIALE.I.0017934.01-08-2018

---

**INT 21.1**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

PROGETTAZIONE:



**MODIMAR S.r.l.**

VIA MONTE ZEBIO, 40 ROMA



**ACQUA TECNO S.r.l.**

VIA AJACCIO, 14 ROMA

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Integrazione n. 21.1

---

Richiesta di integrazione:

***Predisporre il Progetto di Piano di monitoraggio ambientale, così come prescritto dall'art. 22, punto 3), comma e) del D.Lgs n. 152/2006. Il documento deve essere elaborato secondo le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)" Rev.1 del 16/06/2014 pubblicate sul sito del MATTM al seguente link:***

***[http://www.va.minambiente.it/it/IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d61\\_6-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a](http://www.va.minambiente.it/it/IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d61_6-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a)***

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## Progetto di Piano di monitoraggio ambientale

### INDICE

Integrazione n. 21.1 .....	2
<b>Capitolo 1</b> <b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>Capitolo 2</b> <b>INQUADRAMENTO GENERALE</b> .....	<b>6</b>
2.1           Ambito di intervento.....	6
2.2           Oggetto dell'intervento .....	7
2.3           Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera ed identificazione delle componenti ambientali da monitorare.....	10
<b>Capitolo 3</b> <b>MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</b> .....	<b>14</b>
3.1           Principali riferimenti normativi.....	14
3.2           Obiettivi del monitoraggio .....	14
3.3           Documentazione da produrre .....	14
3.4           Banca dati per l'informazione e la consultazione .....	16
<b>Capitolo 4</b> <b>ATMOSFERA</b> .....	<b>17</b>
4.1           Obiettivi del monitoraggio.....	17
4.2           Riferimenti normativi.....	17
4.3           Posizionamento delle stazioni di monitoraggio .....	17
4.4           Parametri da monitorare .....	19
4.5           Valori limite .....	19
4.6           Frequenza del monitoraggio.....	19
4.7           Metodologia di lavoro.....	20
4.8           Misure di mitigazione .....	20
<b>Capitolo 5</b> <b>RUMORE</b> .....	<b>21</b>
5.1           Obiettivi del monitoraggio.....	21
5.2           Riferimenti normativi.....	21
5.3           Posizionamento delle stazioni di monitoraggio .....	22
5.4           Parametri da monitorare .....	22
5.5           Valori limite .....	23
5.6           Frequenza del monitoraggio.....	23
5.7           Strumentazione per il monitoraggio .....	24
5.8           Informazioni da inserire nel Rapporto di Prova .....	24
5.9           Misure di mitigazione .....	25

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

<b>Capitolo 6</b>	<b>ACQUE SUPERFICIALI E SEDIMENTI MARINI .....</b>	<b>26</b>
6.1	Obiettivi del monitoraggio .....	26
6.2	Riferimenti normativi .....	26
6.3	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio .....	26
6.4	Elementi da monitorare e frequenza del monitoraggio .....	27
6.5	Strumentazione, procedure di campionamento e metodiche analitiche.....	35
6.6	Misure di mitigazione .....	38
6.7	Modalità di intervento in caso di superamento di limiti di torbidità – Sistema di allerta	38
<b>Capitolo 7</b>	<b>ACQUE PROFONDE .....</b>	<b>40</b>
7.1	Generalità.....	40
7.2	Rete di monitoraggio .....	40
7.3	Prelievo dei campioni di acqua di falda .....	44
7.4	Campagne piezometriche mensili .....	47
7.5	Campagne mensili per l'esecuzione delle diagrafie chimico – fisiche su tutti i piezometri	48
7.6	Monitoraggio in continuo .....	48
7.7	Esecuzione di prove slug test .....	49
7.8	Acquisizione di dati da stazione metereologica/pluviometrica e stazione mareografica.....	50
7.9	Analisi e prove di laboratorio ambientale .....	50
<b>Capitolo 8</b>	<b>VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....</b>	<b>52</b>
8.1	Obiettivo del monitoraggio.....	52
8.2	Riferimenti normativi.....	52
8.3	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio .....	53
8.4	Parametri da monitorare e metodologia di campionamento adottata.....	54
8.5	Frequenza del monitoraggio.....	55
8.6	Strumentazione, procedure di campionamento e metodiche analitiche.....	56
8.7	Misure di mitigazione .....	56

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Capitolo 1 PREMESSA

---

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) intende rispondere alla richiesta d'integrazioni contenuta nel Parere di Istruttoria VIA DVA.REGISTRO UFFICIALE.I.0017934.01-08-2018 e MiBACT|DG-ABAP\_SERV V|30/07/2018|0020646-P| [34.19.04/417/2018] relativo al Progetto definitivo dei "Lavori per il completamento dell'infrastrutturazione portuale mediante banchinamento e realizzazione della retrostante colmata tra il Pontile Petrolchimico e Costa Morena Est".

Il Piano, così come prescritto dall'art. 22, punto 3), comma e) del d. Lgs n. 152/2006 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.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)"* Rev.1 del 16/06/2014 pubblicate sul sito del MATTM.

Il presente documento fornisce:

- un inquadramento generale che contiene l'inquadramento 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 l'identificazione delle aree interessate e quella delle componenti ambientali da monitorare;
- il dettaglio delle componenti ambientali da monitorare, ossia i richiami normativi specifici, le finalità del monitoraggio, i parametri, le postazioni e le campagne di misura;
- le misure di mitigazione adottabili.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Capitolo 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 Ambito di intervento

L'area di intervento è situata nella porzione più orientale della circoscrizione di competenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale – Ufficio di Brindisi, adiacente alla zona produttiva petrolchimica del Consorzio ASI di Brindisi, rispettivamente il Polo Elettrico e il Polo Chimico. L'ASI di Brindisi si sviluppa su 2.255 ha e raccoglie circa 150 aziende.



**Figura 1 Area di intervento (in blu la cassa di colmata, in verde le aree interessate dal dragaggio)**

L'area di intervento è a mare e comprende in parte lo specchio acqueo presso il quale è prevista la realizzazione della cassa di colmata, posto tra la radice del Molo Polimeri e la foce del canale "Fiume Grande", in parte lo specchio acqueo il cui fondale sarà approfondito che si sviluppa tra la Costa Morena ad Est e S. Apollinare ad Ovest, in adiacenza alle strutture portuali esistenti.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## 2.2 Oggetto dell'intervento

Oggetto dell'intervento sono la realizzazione di una cassa di colmata e l'approfondimento di una parte del fondale portuale secondo le previsioni del Piano Regolatore Portuale nell'area precedentemente indicata.

La cassa di colmata è destinata al contenimento dei sedimenti portuali provenienti dalle attività di dragaggio previste; è delimitata da elementi strutturali che garantiscono la tenuta idraulica con permeabilità (k) di  $10^{-9}$  m/s. spingendosi fino alla profondità di - 17 m s.l.m.m., per almeno 2,0 m nelle argille compatte Calabriane.

Il dragaggio si articola in tre parti: quella relativa all'area di S. Apollinare, quella riguardante il canale di accesso e quella infine dei Costa Morena.

### ***Realizzazione della cassa di colmata tra il Pontile Petrolchimico e Costa Morena Est***

La cassa di colmata è costituita da quattro lati di cui quello est adagiato lungo la radice del Pontile Polimeri e quello Sud lungo un tratto di costa ancora allo stato naturale. E' in parte formata da una paratia, in parte da un diaframma continuo in calcestruzzo armato.

La paratia è sviluppata lato mare, ossia verso Nord, Est ed Ovest, per un'altezza di 28.5 m tra le quote +1.50 e -27.00 m s.l.m.m. ed è costituita da palancole metalliche con un giunto ambientale. Il diaframma è realizzato verso terra, dunque lungo l'attuale linea di costa, a sud, è del tipo continuo in calcestruzzo armato C35/45 con spessore 1.0 m e con una lunghezza di 392 m da realizzarsi con attrezzatura tipo idrofresa.

Al fine di limitare le sollecitazioni agenti sulle strutture di contenimento durante il refluito del materiale dragato e di consentire il transito dei mezzi di lavoro necessari alla realizzazione della vasca ed al suo successivo riempimento, è previsto il rinfianco della parte interna della vasca (lato paratia metallica) con Tout-venant di cava fino a quota +1.00 m s.l.m.m. per una larghezza in sommità pari a 5.0 m.

Le strutture di conterminazione vengono completate in sommità con la trave di coronamento di calcestruzzo armato (classe di resistenza C45/50 e di esposizione XS3).

Poiché sul tratto di costa interessato dalla realizzazione della cassa di colmata insistono 4 scarichi, due antropici, uno della centrale a carbone della EdiPower e l'altro della centrale Polimeri Italia, e due naturali relativi agli sbocchi del Fiume Grande e del suo canale di sfioro, è prevista anche la realizzazione di un canale artificiale nel quale confluiscono le acque dei suddetti scarichi. Tale canale è largo 45.00 m con quota di fondo di -3.00 m s.l.m. e si posiziona ad est della cassa di colmata.

### ***Dragaggio del fondale portuale***

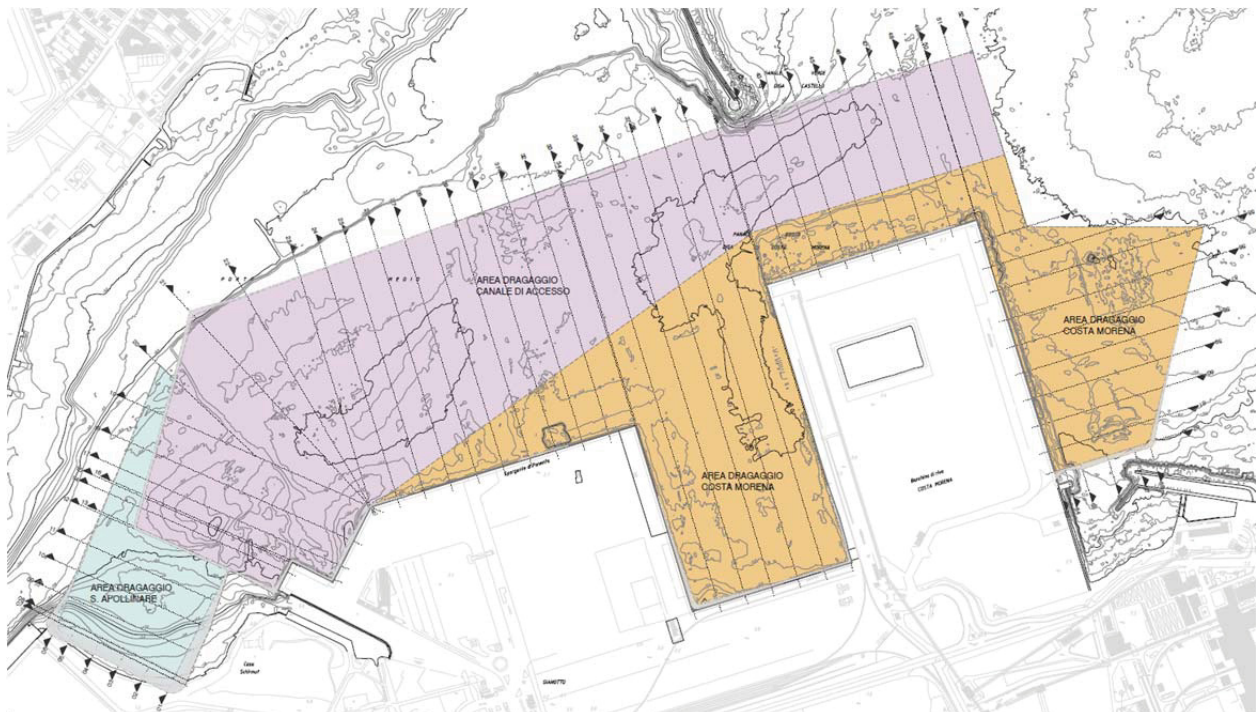
La cassa di colmata, secondo le previsioni del Piano Regolatore Portuale, è destinata al contenimento dei sedimenti portuali provenienti dalle attività di dragaggio previste in progetto.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

Il progetto di dragaggio prevede l'approfondimento del fondale portuale nel tratto compreso tra l'area di S. Apollinare ad Ovest e Costa Morena ad Est fino alle quote indicate dal Piano Regolatore Portuale come di seguito illustrato:

- Area di S. Apollinare, profondità di progetto - 12.0 m s.l.m.m.;
- Canale di accesso al porto interno, profondità di progetto – 14 m s.l.m.m.;
- Calata di Costa Morena, profondità di progetto – 14 m s.l.m.m.

L'immagine che segue illustra la localizzazione e lo sviluppo delle aree di dragaggio sopra descritte.



**Figura 2 Planimetria di dragaggio**

Nel complesso verranno rimossi 558.866,67 m<sup>3</sup> di materiali così ripartiti:

- Area di S. Apollinare: 93.251,00 m<sup>3</sup>;
- Canale di accesso al porto interno: 222.194,57 m<sup>3</sup>;
- Calate di Costa Morena: 243.421,00 m<sup>3</sup>.

Le modalità di dragaggio proposte tengono conto degli aspetti ambientali dei sedimenti da rimuovere, delle caratteristiche litologiche dei fondali da approfondire, delle tempistiche e dei costi connessi a dette attività.

Il progetto propone pertanto l'esecuzione di un dragaggio ambientale di tipo idraulico per i sedimenti sciolti e di un dragaggio di tipo meccanico nei fondali prossimi alle banchine e in caso di roccia affiorante.



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

Considerato che i sedimenti con una matrice prevalentemente sabbiosa caratterizzano la maggior parte del fondale da approfondire, si ritiene che, in questo caso, sia preferibile un dragaggio di tipo idraulico che consente di eseguire le operazioni di approfondimento dei fondali con tempistiche più contenute, con importanti benefici in termini ambientali, economici e di operatività del porto.

Il dragaggio proposto in sede di progettazione, dunque, prevede l'utilizzo di una draga THSD (Trailing Suction Hopper Dredger) aspirante-semovente con pozzo di carico, all'interno della quale viene riversato il materiale dragato. Tramite questa tipologia di draga l'area di escavo viene approfondita per strati successivi ed in modo uniforme, prelevando uno spessore pari a circa 20-30 cm per ciascun attraversamento ed operando senza dover ricorrere ad ancore, piloni, cavi d'ormeggio o barche di appoggio, con spostamenti rapidi.

Nelle aree prospicienti le strutture di banchina, ovvero nelle aree inaccessibili alla draga TSHD, come anche in corrispondenza dei fondali rocciosi ubicati a sud-ovest della Banchina di Riva di Costa Morena, sarà effettuato invece un dragaggio meccanico tramite impiego di una moto-nave semovente equipaggiata con un escavatore idraulico rovescio o tralicciato a funi, a cui collegare benne ambientali bivalve.

Al fine di operare in condizioni di massima sicurezza, tale moto-nave semovente dovrà presentare un sistema di pali attraverso cui sollevare la struttura per alcune decine di centimetri rispetto alla linea di galleggiamento, così riducendo le interferenze con la navigazione. La benna mordente bivalve, più propriamente detta "benna ecologica", consente di rimuovere i sedimenti marini senza creare inquinazione.

La fase di dragaggio avrà una durata complessiva di circa 6 mesi. L'escavo verrà effettuato per lotti di intervento successivi in modo tale da consentire la delimitazione dell'area di escavo tramite un sistema di panne galleggianti munite di gonfi.

Per una descrizione dettagliata delle modalità di dragaggio si rimanda alla "Relazione specialistica sul dragaggio e sulla gestione dei sedimenti".

Si riepilogano nel seguito le principali attività da svolgere, così come indicate nel cronoprogramma dei lavori:

- Impianto di cantiere

#### CASSA DI COLMATA

- bonifica bellica relativa alla cassa di colmata
- riprofilatura sponda sinistra canale
- infissione parete combinata
- infissione palancole lato molo polimeri
- paratia semiplastica
- argini e rinfiaccio in tout – venant

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

- trave di coronamento e sovrastruttura diaframma
- vasca di sedimentazione e scarico

#### DRAGAGGIO E RIEMPIMENTO CASSA DI COLMATA

- bonifica bellica aree da dragare
- dragaggio e riempimento cassa
- smobilizzazione cantiere

### **2.3 Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera ed identificazione delle componenti ambientali da monitorare**

Rimandando allo Studio di Impatto Ambientale per lo studio approfondito degli impatti procurati sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera si riportano nel seguito quelli principali cui consegue la identificazione delle componenti da monitorare.

#### ***Atmosfera***

*Impatto atteso:* emissione di inquinanti prodotti dai mezzi di cantiere

*Esito dello studio:*

In ragione della tipologia di impatto atteso sono stati indagati gli inquinanti tipicamente associati alle attività di cantiere (Polveri sottili - PM10) e al traffico stradale e marittimo (biossido di azoto -NO<sub>2</sub>-e il biossido di zolfo -SO<sub>2</sub>).

Lo studio effettuato ha mostrato che l'area interessata dall'intervento è inserita in un contesto industriale con evidenti pressioni ambientali legate alle attività in essere.

Le simulazioni di dispersione relative alle attività di cantiere hanno mostrato che i valori delle immissioni di tutti gli inquinanti considerati sono, in generale, bassi. Le concentrazioni decadono rapidamente allentandosi dall'area di cantiere e sono distribuite prevalentemente lungo la direttrice NO-SE e non in direzione dell'agglomerato urbano, grazie anche al regime anemologico sostenuto presente nella area.

In entrambi gli scenari emissivi considerati (realizzazione cassa di colmata e dragaggio) le condizioni più importanti dal punto di vista delle immissioni sono rappresentate dalle concentrazioni degli Ossidi di Azoto.

Nello scenario relativo alla realizzazione della cassa di colmata, una concentrazione significativa è rilevata presso il recettore RS2 che si trova a poche decine di metri dal cantiere; comunque, le medie annuali non sono significative. E' importante sottolineare che le abitazioni ivi localizzate risultano al momento in disuso e le valutazioni sono state eseguite in maniera cautelativa.

Per quanto riguarda lo scenario del dragaggio e del riempimento della cassa di colmata, sono state rilevate, anche in ragione della maggiore vicinanza dell'intervento all'abitato,

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

concentrazioni più intense rispetto allo scenario precedente, in particolare in presso i recettori RS2, RS3 e RS8 anche se in nessun caso si è verificato il superamento dei limiti di legge.

Tenuto conto di quanto sopra l'intervento previsto è risultato compatibile con lo stato della qualità dell'aria presente nell'area oggetto di intervento.

## **Rumore**

*Impatto atteso:* incremento della pressione sonora prodotta dai mezzi di cantiere

*Esito dello studio:*

I ricettori caratterizzati da "impatti rilevanti" sono generalmente quelli presso i quali non sia rispettato né il valore limite assoluto di immissione né il valore limite differenziale di immissione, quest'ultimo nella misura di 5 dB(A) in periodo diurno e di 3 dB(A) in periodo notturno.

Lo studio svolto ha rilevato alcuni casi in cui si verifica il superamento del valore limite assoluto di immissione sia nello stato attuale che in quello di cantierizzazione; altri casi in cui si verifica il superamento del limite differenziale di immissione, ma non del valore limite assoluto di immissione ed altri, infine, in cui si supera il solo valore limite assoluto di immissione nello stato di cantierizzazione ma non il valore limite differenziale.

I ricettori in cui si verifica tale condizione, relativamente al periodo di riferimento diurno, risultano essere R26, R28, R30, R32 ed R34, che corrispondono alle facciate degli edifici aggettanti sul lato mare posizionati lungo Via Fermi e Strada delle Pedagne.

Poiché tali ricettori risultano al momento in disuso, sono stati considerati, nella presente valutazione, in maniera assolutamente cautelativa; pertanto, prima dell'inizio delle attività di cantiere sarà necessario verificare il reale utilizzo di tali edifici. Nel caso in cui risultassero occupati, sarà fondamentale predisporre azioni di mitigazione, come nel seguito descritte, che dovranno permettere, salvo limiti in deroga concessi dal Comune per lo svolgimento di attività temporanea di cantiere ai sensi del comma 4, Art 17 della Legge Regionale n. 3/2002, il rispetto dei valori limite assoluti di immissione per la Classe III e l'attuazione di un controllo strumentale tramite il piano di monitoraggio acustico.

Nel periodo notturno, la condizione di "impatto rilevante", si verifica solamente nel caso in cui le operazioni di dragaggio dei fondali vengano effettuate nello specchio d'acqua compreso tra la Banchina di Riva Costa Morena e la Diga di Castello, presso il ricettore R19, corrispondente al Castello Alfonsino di Brindisi, attualmente non aperto al pubblico né abitato in maniera permanente.

Le misure di mitigazione dell'impatto acustico da adottare in caso di utilizzo degli edifici posizionati lungo Via Fermi e Strada delle Pedagne sono:

- far effettuare ai mezzi meccanici di trasporto percorsi di ingresso e di uscita più lontani possibile dagli edifici, ed in tal senso disporre le piste di viabilità interna;

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

- dislocare i compressori, le pompe, gli impianti di betonaggio e tutte le sorgenti fisse, più lontano possibile dagli edifici dal nucleo residenziale occupato da persone o comunità;
- per tutte le attività cantieristiche eseguite a distanze inferiori di 50 metri dalle facciate degli edifici residenziali, installare schermi mobili fonoassorbenti e fonoisolanti a ridosso delle sorgenti fisse e mobili rumorose, come ad esempio lavori di demolizione con il martello pneumatico, postazioni di preparazione della carpenteria metallica, pompe e compressori, trivellazioni, ecc..
- sottoporre tutti gli operatori aventi accesso al cantiere a specifico corso di formazione, attestante la capacità all'utilizzo dei macchinari, degli impianti e dei mezzi d'opera, nel miglior modo operativo per la riduzione delle emissioni sonore.

Infine, ai sensi del D.Lgs 626 e 494, per quanto ripreso ed aggiornato al D.Lgs. 81/2008 (Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro) i lavoratori devono essere adeguatamente muniti dei DPI ed asseverare agli obblighi della cogente normativa in materia di protezione dagli agenti fisici.

### ***Acque e sedimenti marini***

#### *Impatti attesi:*

- Aumento della torbidità delle acque nell'intorno dell'area di dragaggio e nelle aree limitrofe;
- Diminuzione temporanea del livello di ossigeno disciolto e della variazione della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua;
- Dispersione e/o diffusione delle sostanze contaminanti presenti nei sedimenti dragati.

#### *Esito degli studi:*

Al fine di contenere gli impatti relativi al dragaggio sia di tipo idraulico che di tipo meccanico saranno adottate opportune cautele unitamente all'adozione di barriere fisiche attorno al sistema dragante (panne galleggianti munite di gonfiatori).

### ***Suolo e sottosuolo***

*Impatti attesi:* possibile ma non probabile leggero incremento del livello statico della falda acquifera superficiale, già prossima al livello del mare, nella fascia retrostante la paratia, parallela all'attuale linea di costa; non sono attese invece interferenze con la falda acquifera profonda, contenuta nei depositi calcarei, localizzata ad oltre - 50 metri s.l.m. e ben isolata dall'acquifero superficiale mediante un setto impermeabile argilloso dello spessore di varie decine di metri.

#### *Esito degli studi:*

Al fine di mantenere le naturali oscillazioni del livello statico della falda superficiale ed ovviare ad un suo eventuale innalzamento, si prevede come opera di mitigazione la realizzazione di un

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

dreno a monte, a ridosso della paratia. Il drenaggio permetterà infatti il naturale deflusso delle acque di falda superficiali fino all'immissione in mare nei tratti di costa adiacente alla colmata.

### ***Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi***

*Impatti attesi:* per le componenti biocenotiche marine è prevista una riduzione permanente del fondale marino naturale nelle aree di realizzazione della cassa di colmata, mentre nelle aree di dragaggio è prevista la riduzione temporanea delle biocenosi del fondale marino.

Per la componente terrestre si identifica una riduzione della porzione degradata di litorale con potenzialità di sviluppo dell'habitat 5320 "Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere con vegetazione di macchia mediterranea di gariga".

#### *Esito degli studi:*

Le attività di sistemazione della foce del fiume Grande, del canale di scarico Ex Montecatini e la deviazione dell'opera di restituzione, interesseranno una porzione di costa individuata dal Corine Land Cover come cod. 3.2.2. – Rocce nude, falesie e affioramenti. Tale area risulta quindi inserita come Habitat cod. 5320 e Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere con vegetazione di macchia mediterranea di gariga. Dalle indagini eseguite per l'area di studio risulta che, a causa della presenza del complesso industriale (superfici artificiali) a monte, dell'ambito portuale a valle e della confluenza di 3 scarichi industriali, la componente naturale dell'habitat risulta già fortemente degradata e compromessa dal punto di vista della potenzialità ecosistemica.

All'interno del porto, la componente marina della Costa Morena che viene interessata dalle opere presenta dei fondali portuali degradati che sono stati oggetto nel tempo di importanti modificazioni e che quindi non presentano peculiarità ambientali rilevanti.

All'esterno del porto, a circa 5 km via mare dall'area di intervento, si evidenzia la presenza della componente marina del SIC/ZPS che è caratterizzata da fondali con praterie a *Posidonia oceanica*

Permangono nella componente terrestre costiera solamente alcuni segni di naturalità nella porzione degli habitat costieri più prossimi al canale di scarico Ex-Montecatini dove, in vicinanza con gli habitat di distribuzione areale del canneto e dell'area Protetta del Parco di Punta della Contessa, si evidenzia una continuità funzionale tra il mare e l'entroterra e quindi, la potenziale presenza temporanea di specie dell'avifauna comune delle aree umide del Parco.

Tale area sarà soggetta ad interventi di riprofilatura che potranno permettere la riorganizzazione dell'area attualmente fortemente degradata e favorire la ricolonizzazione dell'ambienti naturali più prossimi al vicino Parco della Contessa.

Lo Studio di Incidenza eseguito per la verifica delle interferenze potenziali sul sito Natura 2000 SIC/ZPS IT9140003 "Stagni e Saline di Punta della Contessa" evidenzia la non significatività degli impatti potenziali sulla integrità delle specie e negli habitat del sito.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Capitolo 3 **MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

### 3.1 Principali riferimenti normativi

Il presente documento è stato redatto sulla base delle “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.) Rev.1 del 16/06/2014 cui si aggiungono i riferimenti normativi relativi a ciascuna componente indicati nei capitoli dedicati.

### 3.2 Obiettivi del monitoraggio ambientale

L’attività di monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- correlare le fasi di monitoraggio ante-operam, in corso d’opera e post-operam, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- fornire gli elementi necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull’esatto adempimento dei contenuti del progetto e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

### 3.3 Documentazione da produrre

Il monitoraggio delle componenti ambientali precedentemente descritte sarà messo in atto mediante le campagne di misura. Di esso sarà data evidenza tramite la produzione e successiva pubblicizzazione di rapporti predisposti dagli esecutori del monitoraggio. In particolare, saranno predisposti:

- *Rapporto di Avviamento.* Tale documento, da predisporre prima dell’inizio di ogni campagna di misura, descriverà le attività da svolgere, inclusi gli aspetti metodologici, e conterrà il cronoprogramma dettagliato di svolgimento delle stesse. Tale Rapporto conterrà anche la scheda di campo da riempire a cura dell’operatore.
- *Rapporto di Campagna.* Tale documento sarà predisposto al termine di ogni campagna di misura e conterrà le risultanze della stessa.
- *Rapporto di Monitoraggio.* Dovrà esser predisposto con cadenza semestrale; conterrà la sintesi delle campagne di misura effettuate nonché l’elaborazione dei dati acquisiti.

I *Rapporti delle misurazioni fonometriche* in particolare saranno composti da una scheda riportante:

- la descrizione della campagna di misura, ovvero dello stato ante-operam di cantierizzazione o di esercizio;

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

- la descrizione del punto di misura, con georeferenziazione, inquadramento cartografico/territoriale e documentazione fotografica indicante le modalità di installazione della strumentazione e la visuale dell'area dal punto di misura stesso;
- le analisi dei limiti da rispettare secondo in DPCM 1/3/91 ovvero la classificazione acustica o altre disposizioni autorizzative in deroga;
- la reportistica dei dati fonometrici rilevati nel tempo di riferimento diurno e notturno di ogni giornata di misura, con indicazione.
- le considerazioni in merito al rispetto/superamento limiti normativi.

Nel caso specifico dei monitoraggi per le fasi di cantierizzazione delle opere in oggetto, la scheda conterrà inoltre:

- indicazioni generali relative alla descrizione delle lavorazioni in svolgimento all'interno di ciascuna area di cantiere durante il periodo di monitoraggio e dell'eventuale presenza di altre sorgenti non pertinenti;
- conclusioni sul rispetto dei limiti e delle prescrizioni a cui il cantiere è soggetto, evidenziando le eventuali modalità di conduzione difformi alle disposizioni definite in sede di autorizzazione;
- individuazione delle fasi di lavoro particolarmente rumorose o comunque tali da provocare il superamento dei limiti, per le quali si rendano necessari interventi di mitigazione.

Per quanto concerne i *Rapporti per le componenti acqua e sedimenti marini*, i dati saranno raccolti in opportune schede in cui verranno riportate, oltre alle caratteristiche dei sensori, informazioni riguardo a:

- Data e ora della misura;
- Nome del tecnico;
- Profondità e posizione del prelievo del campione;
- Condizioni meteomarine e temperatura del giorno in cui è stata effettuata la misura;
- Valori misurati e relativo grafico;
- Scostamento rispetto ai valori della stazione di controllo e relativo grafico;
- Eventuali anomalie verificatesi durante i rilievi;
- Descrizione sintetica dei risultati;
- Ulteriori informazioni previste dagli standard dei software di acquisizione ed elaborazione dati.

Al termine dei lavori dovrà essere infine emesso un rapporto finale che riepiloghi ed analizzi i risultati di tutte le attività di monitoraggio svolte.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<p style="text-align: center;">Ufficio di BRINDISI</p> <p style="text-align: center;">LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</p>	<p style="text-align: center;"><b>INT 21.1</b></p>
---	--	--

### **3.4 Banca dati per l'informazione e la consultazione**

Per quanto riguarda l'archiviazione dei Rapporti del monitoraggio ambientale, sarà individuata nel server di Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale il luogo fisico in cui i dati saranno conservati in sicurezza, e nella pagina web del sito <http://www.adspmam.it/>, il miglior metodo di consultazione reale ed immediata, di pubblicazione e diffusione alla collettività dei risultati delle campagne di monitoraggio.

La predisposizione dei rapporti tecnici, la loro pubblicazione e le modalità di archiviazione dei dati raccolti nelle varie campagne di misurazioni fonometriche saranno concordate con ARPA Puglia.



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## Capitolo 4 **ATMOSFERA**

---

### 4.1 **Obiettivi del monitoraggio**

Il monitoraggio della componente Atmosfera è finalizzato ad individuare le eventuali variazioni/alterazioni che la costruzione delle opere in progetto possono indurre sull'aria ambiente, in particolare:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale.

Gli accertamenti sulla componente Atmosfera sono rivolti alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti correlati alle emissioni prodotte dai mezzi d'opera ed impiegati durante i lavori a mare e a terra e delle polveri sospese generate dalle attività di cantiere.

### 4.2 **Riferimenti normativi**

- Direttiva 96/62/CE - Qualità dell'aria
- Direttiva 1999/30/CE - Valori limite di qualità dell'aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, polveri sottili e piombo.
- Direttiva 2000/69/CE - Valori limite di qualità dell'atmosfera per il benzene ed il monossido 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**

I risultati ottenuti dalle simulazioni di dispersione degli inquinanti durante lo svolgimento dei lavori mostrano un'influenza limitata delle nuove sorgenti sul contesto territoriale considerato con un forte gradiente in termini di intensità delle immissioni.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

Considerato che lo studio effettuato non ha evidenziato criticità presso i recettori civili prossimi alle aree d'intervento con valori ottenuti di diversi ordini di grandezza inferiori ai limiti di legge (a meno del recettore RS2 ad oggi non utilizzato), le misure saranno eseguite in prossimità del cantiere, dove le concentrazioni di alcuni parametri potrebbero aumentare a causa dello svolgimento dei lavori.

Si prevede pertanto l'installazione di una stazione di monitoraggio, At-ST01, posizionata in corrispondenza del recettore RS2 lungo via Enrico Fermi (dalla parte di via delle Pedagne) che, per l'appunto, presenta la situazione di massima criticità.



**Figura 3 Stazione di misura per il monitoraggio atmosferico**

Qualora però si verificassero scostamenti significativi rispetto all'ante operam e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà alla valutazione delle concentrazioni d'inquinanti presso i ricettori "reali" con applicazione di modelli numerici per la simulazione della diffusione delle sostanze per cui sono stati registrati scostamenti e/o superamenti utilizzando i dati registrati dalle centraline ubicate nelle adiacenze del cantiere, eventualmente integrati con quelli di centraline appartenenti alla rete di monitoraggio urbana.

I risultati del monitoraggio saranno utilizzati eventualmente per definire e prescrivere l'implementazione di nuove misure di mitigazione o il potenziamento di quelle già previste all'interno dell'area cantiere e limitare, ad esempio, la produzione di polveri in corso d'opera.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

#### 4.4 Parametri da monitorare

I parametri di monitoraggio per la componente atmosfera sono quelli oggetto di valutazione nello SIA, in particolare:

- parametri descrittivi delle condizioni meteorologiche come Direzione Venti (DV), Velocità Venti (VV), Temperatura (Temp), Umidità Relativa (UMR), Pressione atmosferica (Press);
- concentrazioni degli inquinanti tipicamente associati al traffico stradale e marittimo come il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)
- concentrazioni degli inquinanti tipicamente associati alle attività di cantiere come il PM10.

#### 4.5 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:

**Tabella 1 Limiti di legge vigenti introdotti con il D.Lgs 155/2010 -allegato XI**

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
<b>Biossido di Azoto</b>			
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 18 volte per anno civile	0% dal 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	0% dal 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
<b>PM<sub>10</sub></b>			
1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 35 volte per anno civile	0% dal 1° gennaio 2005	— (1)
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	0% dal 1° gennaio 2005	— (1)
<b>Biossido di Zolfo</b>			
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile	0% dal 1° gennaio 2005	— (1)
1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 3 volte per anno civile	0% dal 1° gennaio 2005	— (1)

#### 4.6 Frequenza del monitoraggio

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

- ANTE OPERAM: per il Biossido di Azoto e il Biossido di Zolfo svolgimento di un'unica campagna di misure della durata di 15 giorni effettivi preferibilmente nel periodo estivo e/o tardo autunnale/invernale
- CORSO D'OPERA: per il Biossido di Azoto e il Biossido di Zolfo svolgimento di una campagna ogni 5 mesi della durata di 15 giorni durante i 20 mesi che saranno impiegati

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

per la realizzazione della cassa di colmata (4 campagne in totale) e 1 campagna ogni 3 mesi della durata di 15 giorni durante i successivi 6 mesi di esecuzione dell'intervento di dragaggio e riempimento della cassa di colmata (2 campagne in totale), comunque, adeguata al periodo di tempo necessario per terminare i lavori in oggetto;

- POST OPERAM: per il Biossido di Azoto e il Biossido di Zolfo svolgimento di una campagna di monitoraggio della durata di 15 giorni entro un mese dalla smobilizzazione del cantiere

Il monitoraggio delle polveri sottili sarà svolto mensilmente, per la durata di 1 settimana, con campionatore sequenziale (postazione di raccolta delle deposizioni totali).

Il monitoraggio sarà effettuato con mezzo mobile strumentato (centralina per il monitoraggio della qualità dell'Atmosfera).

#### **4.7 Metodologia di lavoro**

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

1. Sopralluogo delle aree di studio per verificare l'idoneità e la validità della stazione di monitoraggio individuata preliminarmente nel Piano. La scelta del sito, da concordare con ARPA, dove installare la 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 rispetto ad elementi singolari (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e report fotografico.
3. Installazione ed allestimento della strumentazione.
4. Calibrazione della strumentazione.
5. Esecuzione della campagna di misure.
6. Redazione dei Report di monitoraggio come indicato al Paragrafo 3.3.
7. 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, anomale.

#### **4.8 Misure di mitigazione**

Per le misure di mitigazione si rimanda alla apposita relazione Integrazione 20.1.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Capitolo 5 RUMORE

---

Le attività di cantiere generano emissioni acustiche per la presenza di molteplici sorgenti e per l'utilizzo sistematico di ausili meccanici per la movimentazione di materiale da costruzione, per la demolizione e per la preparazione di materiali d'opera.

### 5.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente Rumore ha lo scopo di studiare eventuali variazioni del clima acustico rispetto a quanto rilevato nello stato ante operam e rispetto a quanto stimato nello Studio di Impatto Ambientale che dovessero intervenire nell'ambiente durante l'esecuzione dell'intervento e di valutare se tali variazioni siano riconducibili alle attività di cantiere nonché prevedere azioni correttive in grado di ricondurre gli effetti a livelli accettabili.

Esso pertanto consentirà di verificare l'effettivo manifestarsi degli impatti acustici, di controllare l'efficacia dei sistemi di mitigazione previsti e, più in generale, di garantire la gestione delle problematiche ambientali durante l'esecuzione dei lavori nonché di rilevare eventuali emergenze intervenendo con adeguati provvedimenti.

### 5.2 Riferimenti normativi

- DPCM 01/03/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26 ottobre 1995 – Legge quadro sull'Inquinamento Acustico Ambientale;
- Decreto Ministeriale del 11 dicembre 1996 – “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo in GU n. 52 del 04/03/97”;
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 - “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- Decreto Ministeriale 16 Marzo 1998 - “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
- Decreto del Presidente della Repubblica 142 del 30 marzo 2004 - “Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infrastrutture stradali”;
- Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- D. Lgs. 17 febbraio 2017 n.41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

- D. Lgs. 17 febbraio 2017 n.42 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

### 5.3 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio

Sulla base degli esiti dello Studio di Impatto Ambientale, due sono le stazioni di monitoraggio previste: la stazione R-ST01 ubicata in via Fermi, in prossimità della radice del Pontile Polimeri, e la R-ST02 ubicata in lungo la Strada delle Pedagne a tergo della colmata esistente.

Tali stazioni, infatti, sono state collocate in prossimità dei recettori presso cui si è verificato contemporaneamente il superamento del limite assoluto di immissione e del limite differenziale di immissione, R26, R28, R30, R32 e R34.



Figura 4 Stazione di misura per il monitoraggio acustico

### 5.4 Parametri da monitorare

I parametri acustici da rilevare sono rappresentati da:

- Livello continuo equivalente ponderato "A" LAeq, Tr nei tempi di riferimento diurno e notturno, su base settimanale e giornaliera. Al mascheramento del periodo temporale esterno al periodo considerato si associa il mascheramento degli eventi anomali, qualora rilevanti per il clima acustico. Il livello continuo equivalente ponderato A nei tempi di riferimento diurno e notturno (LAeq, Tr), su base settimanale e giornaliera,

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

corretto e al netto del contributo di rumore derivante da eventi anomali costituisce il parametro di confronto con i limiti di legge;

- Livelli percentili relativi ai tempi di riferimento;
- Livelli istantanei massimo (Lmax) e minimo (Lmin) con costante di tempo Fasr (LAFmax, LAFmin).

## 5.5 Valori limite

I valori limite da rispettare sono indicati nella zonizzazione acustica del Comune di Brindisi approvata con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 56 del 12/04/2012.

La rumorosità del cantiere deve rispettare quanto espresso dall'art. 17, commi 3 e 4 della L.R. 3/2002 Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico (BUR Puglia n. 25 del 20/02/2002) che prevedono:

### Art. 17 Attività temporanee

1. *Omissis*
2. *Omissis*
3. *Le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono consentite negli intervalli orari 7.00 – 12.00 e 15.00 – 19.00 fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa dell'Unione Europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune.*
4. *Le emissioni sonore di cui al comma 3, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A)  $Leq(A)$  misurato in faccia all'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.*

In caso di superamento dei valori limite o nel caso in cui vengano segnalate situazioni di eccessivo disturbo da rumore da parte della popolazione esposta, si dovrà procedere immediatamente con una verifica ed entro 3 gg dare seguito alle azioni di mitigazione o al potenziamento di quelle già intraprese.

## 5.6 Frequenza del monitoraggio

Nelle due stazioni individuate, saranno eseguite le seguenti campagne:

- ANTE OPERA -4 mesi-: N.2 campagne dalla durata di 7 giorni in continuo (h24)
- CORSO D'OPERA:
  - realizzazione cassa di colmata – 20 mesi: N.10 campagne dalla durata di 7 giorni in continuo (h24) durante
  - dragaggio – 6 mesi: N. 3 campagne della durata di 7 giorni in continuo (h24)
- POST OPERAM: N. 1 campagna della durata di 7 giorni in continuo (h24)

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## 5.7 Strumentazione per il monitoraggio

Il monitoraggio sarà effettuato mediante l'utilizzo di centraline di rilevamento automatico in postazione fissa equipaggiate con analizzatori di Classe I di precisione, conformemente al Dm Ambiente 16/03/1998 dotati di:

- Microfono di precisione Classe 1, completo di kit di protezione microfonica da esterno con schermo antivento e di punte antivolatile;
- Preamplificatore microfonico;
- Fonometro analizzatore di Classe 1 con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia gamma dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- Box stagno di contenimento della strumentazione;
- Sistema di alimentazione di lunga autonomia (batteria solare o collegato a rete fissa);
- Cavalletto o appropriata asta di supporto del microfono e relativo kit da esterno;
- Cavo di prolunga microfonica per la connessione tra la strumentazione alloggiata nel box e il microfono;
- Modem GPRS per il controllo in *real time* dei livelli, delle impostazioni di misura per lo scarico periodico dei dati;
- Verifica della calibrazione in automatico ad intervalli di tempo prestabiliti (autocalibrazione periodica).

I dati acquisiti dovranno essere confrontati con gli eventi metereologici avvenuti al momento delle misure, eliminando dalle elaborazioni i dati rilevati in concomitanza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, vento con velocità superiore a 5 m/s e neve, così come previsto dal citato D.m. 16/03/1998.

## 5.8 Informazioni da inserire nel Rapporto di Prova

Il Rapporto di Prova dovrà contenere i risultati delle misure e delle elaborazioni come di seguito indicato:

- il tabulato dei livelli sonori globali di LAeq e dei percentili su base oraria ordinati per periodo di riferimento "TR Diurno", "TR Notturno";
- l'andamento temporale in forma grafica del livello equivalente LAeq,30 min e dei livelli percentili LA10,30 min, LA50,30 min e LA90,30 min, ordinati per periodo di riferimento "TR Diurno", "TR Notturno";
- il superamento del livello di soglia individuato come indicatore del potenziale rischio per la salute umana,
- i dati invalidati per avverse condizioni atmosferiche o eventi anomali;
- il tabulato riassuntivo dei valori dei parametri, relativi ai singoli TR e a TL (tempo a lungo termine).



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<p style="text-align: center;">Ufficio di BRINDISI</p> <p style="text-align: center;">LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</p>	<p style="text-align: center;"><b>INT 21.1</b></p>
---	--	--

- Il confronto con i limiti di legge deve essere svolto considerando i limiti massimi assoluti di immissione secondo la zonizzazione acustica comunale.

### **5.9 Misure di mitigazione**

Per quanto concerne le misure di mitigazione da adottare si rimanda a quanto riportato nel paragrafo 2.3 Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera ed identificazione delle componenti ambientali da monitorare – Rumore e alla relazione Integrazione 20.1.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Capitolo 6 ACQUE SUPERFICIALI E SEDIMENTI MARINI

### 6.1 Obiettivi del monitoraggio

Come riportato nell'Allegato A "Modalità e norme tecniche per i dragaggi dei materiali" al Dm Ambiente 15 luglio 2016, n. 172, costituiscono requisito essenziale per la corretta esecuzione del progetto di dragaggio di cui all'art. 3, la progettazione e l'esecuzione di un piano di monitoraggio ambientale dell'intero processo gestionale del sedimento, dal dragaggio alla collocazione (o riutilizzo) finale del materiale dragato.

Tale monitoraggio è funzionale alla verifica degli effetti attesi sulle diverse matrici ambientali interessate da tali attività e dell'efficacia di eventuali misure di mitigazione introdotte per la loro mitigazione. Il piano di monitoraggio della componente acque e sedimenti marini persegue i seguenti obiettivi:

1. fornire criteri e strumenti per la valutazione degli impatti sulle diverse matrici ambientali, con particolare riferimento alle biocenosi bentoniche sensibili;
2. verificare l'idoneità delle modalità operative adottate ai fini della minimizzazione degli effetti;
3. segnalare in tempo utile la necessità di introdurre eventuali misure correttive e/o di mitigazione in relazione agli impatti monitoraggi e/o alle modalità operative adottate
4. verificare, dopo il completamento dell'attività, la tendenza al ripristino delle condizioni iniziali nelle matrici ambientali oggetto del monitoraggio.

### 6.2 Riferimenti normativi

Dm Ambiente 172/2016 – Modalità e delle norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale (Sin) – Legge 28 gennaio 1994, n. 84

Inoltre:

- D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. – Norme in materia Ambientale
- Dm 56/2009 – Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006 recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"
- Dm 260/2010 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato di corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3 del medesimo decreto legislativo

### 6.3 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio

Al fine di studiare i potenziali effetti procurati sulla componente acque e sedimenti marini dalle operazioni di dragaggio e di realizzazione della cassa di colmata, è prevista l'istallazione di tre stazioni di monitoraggio, una posizionata in prossimità dell'imboccatura portuale (Ac-ST01) –

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

stazione di bianco-, un'altra in prossimità del canale che conduce alla parte più interna del porto (Ac-ST02) ed una (mobile) in prossimità della futura cassa di colmata e, successivamente, dell'area di dragaggio (Ac-ST03).

Si ricorda inoltre che per il completamento della cassa di colmata viene realizzata una vasca di sedimentazione, una di carico ed un impianto di sollevamento per lo scarico controllato delle acque in esubero nel bacino portuale, evitando l'indesiderata diffusione dei sedimenti contaminati nell'ambiente marino circostante. Il sistema di refluento e di scarico delle acque della vasca è dotato di un sistema di sicurezza e controllo che ne consente l'interruzione immediata a seguito del superamento dei limiti dei Solidi Sospesi Totali registrati dalla boa multiparametrica installata nella vasca di carico (SS 80 mg/l).



Figura 5 Stazione di misura per il monitoraggio di acque e sedimenti marini

#### 6.4 Elementi da monitorare e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio prevede il controllo dei seguenti elementi:

1. caratteristiche chimico fisiche della colonna d'acqua;
2. livelli di torbidità in situ e la concentrazione di solidi sospesi in colonna d'acqua;
3. concentrazioni dei contaminanti significativi, emersi in fase di caratterizzazione, presenti in colonna d'acqua e/o in associazione ai solidi sospesi;
4. concentrazioni di contaminanti biodisponibili nei tessuti di organismi bioindicatori ed eventualmente analisi di biomarkers;
5. struttura delle biocenosi bentoniche sensibili.

In aggiunta a quanto previsto dall'Allegato A del Dm Ambiente 172/2016 in questo contesto è previsto anche il controllo della qualità dei sedimenti superficiali.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

Il monitoraggio verrà articolato nelle tre fasi richieste dalla norma, ante operam, in corso d'opera e post operam, come di seguito descritto.

### ***Monitoraggio ante-operam***

Il monitoraggio ante-operam riguarderà le tre stazioni fisse individuate, Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03, e durerà 30 giorni, nell'arco dei quali, per il controllo degli elementi di cui ai punti 1-4 del precedente paragrafo saranno eseguiti:

- profili verticali in continuo con sonda multiparametrica per l'acquisizione di profondità, conducibilità, temperatura, potenziale redox, salinità, pH, ossigeno disciolto, clorofilla a e torbidità;
- n.2 campagne (con un intervallo di 15 giorni l'una dall'altra) durante le quali saranno eseguiti prelievi di n°3 campioni di acqua a differenti profondità dei quali uno in corrispondenza della superficie, uno profondo (+ 1 m dal fondale) ed il terzo (campione aggiuntivo) a circa 0.5 m dal medio mare. Su tali campioni verranno eseguite le analisi della concentrazione di solido sospeso.

Il prelievo del campione d'acqua dovrà essere effettuato nel medesimo istante e, ove possibile, 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 d'acqua prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità (retta di taratura della sonda).

I risultati ottenuti dall'analisi delle concentrazioni di solido sospeso saranno fondamentali per la determinazione dei valori di allerta da monitorare durante le attività di dragaggio (v. par. 6.6). Infatti, non essendoci specifica normativa di riferimento relativa al superamento di limiti di torbidità in caso di dragaggio, saranno considerati i dati acquisiti durante i monitoraggi eseguiti in questa fase. Sulla base di tali limiti verrà attivato un sistema di allerta che nel caso si verificano dei superamenti attiverà una procedura che eviterà l'insorgenza di effetti sul sistema marino adiacente l'area di intervento. (v. par. 6.6).

Ai fini della determinazione del valore di torbidità di fondo ("background turbidity") e del "valore di soglia" al disopra del quale interrompere le operazioni di dragaggio si potrà far riferimento all'approccio empirico adottato per la determinazione di tali valori per il porto di Molfetta e riportato nel Rapporto 2012 sulla qualità dell'ambiente redatto da ISPRA (VIII Rapporto, Edizione 2012. Focus su porti, aeroporti e interporti, pag 103 e successive – ISPRA 34/2012).

Per inquadrare la presenza degli analiti le cui concentrazioni nelle analisi di caratterizzazione dei sedimenti da rimuove svolte sono risultate superiori ai limiti di intervento (Arsenico, DDT, PCDD e Idrocarburi C>12), sui campioni di acqua prelevati nelle n. 3 stazioni previste (Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03) verranno eseguite le analisi di laboratorio volte alla definizione delle loro concentrazioni. Le analisi chimiche nella matrice acqua saranno effettuate sia sul campione tal quale sia sul particolato in sospensione, in quanto gli elementi dei composti da analizzare

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

presentano un'elevata affinità con il particolato fine soggetto a movimentazione nel corso delle attività di dragaggio.

In occasione di ciascuna campagna di prelievi di sedimenti marini, su un campione, è prevista l'esecuzione di una batteria di saggi biologici con le specie *Vibrio fischeri* (Bacteria), *Paracentrotus lividus*, e *Pheodactylum tricornutum*.

Per il controllo delle biocenosi sensibili di cui al punto 5 dell'elenco precedente, si procederà inoltre con il prelievo, anche manuale tramite una piccola benna tipo Van Veen, di un campione dei primi 20 cm della superficie del fondo per l'analisi della qualità dei sedimenti superficiali in corrispondenza di tutte le stazioni di campionamento (Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03).

Il campione prelevato sarà oggetto delle seguenti analisi: granulometria e determinazione di metalli ed elementi in tracce degli analiti le cui concentrazioni nelle analisi di caratterizzazione dei sedimenti da rimuovere svolte sono risultate superiori ai limiti di intervento (Arsenico, DDT, PCDD e Idrocarburi C>12)

In occasione di ciascuna campagna di prelievi di sedimenti marini, su un campione, è prevista l'esecuzione di una batteria di saggi biologici con le specie *Vibrio fischeri* (Bacteria), *Paracentrotus lividus*, e *Pheodactylum tricornutum* (secondo le indicazioni ISPRA, Manuale n. 67/2011). Verranno inoltre verificati i fattori di tossicità equivalenti utilizzati per la determinazione del TEQ.

Infine, in corrispondenza della stazione collocata in corrispondenza dell'ingresso del Porto di Brindisi (stazione di controllo o di bianco Ac-ST01), al fine di monitorare la risposta biologica all'eventuale mobilitazione delle sostanze tossiche per gli organismi, all'inizio di questa fase verranno trapiantati molluschi bivalvi sui quali sarà valutato il bioaccumulo dei metalli e degli IPA.

### ***Monitoraggio in corso d'opera***

#### *Realizzazione della cassa di colmata*

Durante la fase di costruzione della cassa, che precede quella di dragaggio, con particolare riferimento alle attività di riprofilatura della sponda sinistra del canale, di infissione della parete combinata e di infissione delle palancole lato canale e lato molo Polimeri, che avrà una durata complessiva di circa 5 mesi, verranno effettuati i monitoraggi dello specchio acqueo esterno all'area di lavoro che per tutta la loro durata sarà protetto dalle panne galleggianti.

In questa fase le attività di monitoraggio consistranno nelle letture delle misure dei sensori delle sonde multiparametriche che verranno eseguite in continuo per tutti i parametri in tutte le stazioni (Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03).

Non sono previsti monitoraggi della qualità dei sedimenti e dei fenomeni di bioaccumulo sui molluschi.

#### *Dragaggio*

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

Durante la fase di dragaggio, che avrà una durata complessiva di 6 mesi, dopo la posa delle panne galleggianti munite di gonne nell'intorno dell'areale da dragare, verranno effettuati i monitoraggi dello specchio acqueo esterno all'area di lavoro protetto dalle panne galleggianti nelle tre stazioni previste (Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03).

Anche in questa fase, i dati chimico-fisici della colonna d'acqua saranno rilevati in continuo tramite sonda multiparametrica. Ogni 15 giorni ed al termine dei lavori di dragaggio (n. campagne  $\geq$  12) saranno prelevati, in ogni stazione, n°3 campioni d'acqua: uno in corrispondenza della superficie, uno a circa 0.5 m dal medio mare, ed uno profondo, in prossimità del fondale (+ 1 m).

Il prelievo del campione d'acqua dovrà essere effettuato nel medesimo istante ed alla medesima quota di acquisizione della sonda multiparametrica, ove possibile, 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 d'acqua prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità (retta di taratura della sonda). Anche in questa fase sui campioni di acqua verranno eseguite le stesse analisi di laboratorio descritte per la fase ante operam.

In occasione dei prelievi dei campioni di acqua in ciascuna stazione dovrà essere eseguito anche il prelievo, anche manuale tramite una piccola benna tipo Van Veen, di un campione superficiale di sedimento marino (strato 0-20 cm), sul quale eseguire le analisi descritte nella fase precedente.

Anche all'inizio di questa fase della stazione di controllo o di bianco ST01 verranno trapiantati i molluschi bivalvi ai fini della valutazione del bioaccumulo dei metalli e degli IPA.

### ***Monitoraggio post operam***

Durante questa fase, che avrà una durata di 1 mese e inizierà una volta concluso il dragaggio e il riempimento della cassa, saranno analizzati i potenziali impatti a lungo termine delle attività di rimozione dei sedimenti contaminati e di realizzazione della cassa di colmata.

A tal fine, un mese dopo l'ultimazione dei suddetti lavori, in ciascuna delle tre stazioni (AC-ST01, Ac-ST02 ed SAC-T03) sarà effettuata 1 campagna nel corso della quale saranno effettuati profili verticali con le sonde multiparametriche, prelievi di tre campioni di acqua a differenti profondità per l'analisi della concentrazione di solido sospeso e per le stesse analisi chimiche eseguite nella fase precedente; sarà anche prelevato un campione dei primi 20 cm di sedimenti della superficie del fondo, sul quale verranno eseguite le stesse analisi eseguite nelle fasi precedenti.

Per tutto il mese le letture delle misure effettuate dai sensori della sonda multiparametrica sarà in continuo per tutti i parametri.

Anche all'inizio di questa fase della stazione di controllo o bianco Ac-ST01 verranno trapiantati i molluschi bivalvi ai fini della valutazione del bioaccumulo dei metalli e degli IPA.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<p style="text-align: center;">Ufficio di BRINDISI</p> <p style="text-align: center;">LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</p>	<p style="text-align: center;"><b>INT 21.1</b></p>
---	--	--

Nella tabella seguente vengono riassunte le attività previste nel Piano di Monitoraggio per ogni comparto ambientale, la tempistica ed il numero dei campionamenti/analisi mentre nella tabella successiva sono riepilogate le analisi di laboratorio da eseguire sui campioni di acqua e di sedimento prelevati in occasione delle campagne di misura previste.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

<b>COMPARTO</b>	<b>ANTE OPERAM</b>	<b>IN CORSO D'OPERA (Dragaggio)</b>	<b>IN CORSO D'OPERA (Realizzazione cassa di colmata)</b>	<b>POST OPERAM</b>
<i>Durata</i>	30 giorni	6 mesi	5 mesi	30 giorni
<i>Colonna d'acqua</i> Sonda multiparametrica Turbidità	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03
<i>Colonna d'acqua</i> Sonda multiparametrica Altri campioni	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03	In continuo nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03
<i>Colonna d'acqua</i> Prelievi di campioni e analisi di laboratorio	1 campagna ogni 15 giorni nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03 (3 prelievi, uno per punto, di 3 campioni), tot. campagne 2	1 campagna ogni 15 giorni nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03 (3 prelievi per punto di 3 campioni), tot. campagne >=12	-	1 campagna nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03 (3 prelievi, uno per punto di 3 campioni)
<i>Sedimenti superficiali</i> Prelievo campioni e analisi di laboratorio	1 campagna ogni 15 giorni nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03 (1 prelievo per punto di 1 campione), tot. campagne 2	1 campagna ogni 15 giorni nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03 (1 prelievo di 1 campione), tot. campagne >=12	-	1 campagna nelle stazioni Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03 (1 prelievo per punto di 1 campione)
<i>Organismi</i> Mussel Watch	1 campagna nella stazione Ac-ST01	1 campagna nella stazione Ac-ST01 ogni mese, tot. campagne 6	-	1 campagna nella stazione Ac-ST01

**Tabella 2 Riepilogo attività di monitoraggio acqua e sedimenti**



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

<b>MATRICE ACQUA</b>					
Stazione	N. Campioni				Parametri analitici
	Ante operam	In corso d'opera (dragaggio)	In corso d'opera (realizzazione cassa di colmata)	Post operam	
Ac-ST01	6	36	-	3	Matrice tal quale: Solidi sospesi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> <li>• Ecotossicologiche</li> </ul>
					Materiale sospeso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> </ul>
					Materiale disciolto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> </ul>
Ac-ST02	6	36	-	3	Matrice tal quale: Solidi sospesi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> <li>• Ecotossicologiche</li> </ul>
					Materiale sospeso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> </ul>
					Materiale disciolto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> </ul>
Ac-ST03	6	36	-	3	Matrice tal quale: Solidi sospesi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> <li>• Ecotossicologiche</li> </ul>
					Materiale sospeso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> </ul>
					Materiale disciolto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> </ul>
<b>MATRICE SEDIMENTO</b>					
Stazione	N. campioni				Parametri analitici
	Ante operam	In corso d'opera (dragaggio)	In corso d'opera (realizzazione cassa di colmata)	Post operam	
Ac-ST01	2	12	-	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulometria</li> </ul>

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> <li>• Ecotossicologiche</li> </ul>
Ac-ST02	2	12	-	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulometria</li> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> <li>• Ecotossicologiche</li> </ul>
Ac-ST03	2	12	-	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granulometria</li> <li>• Metalli</li> <li>• Idrocarburi C&gt;12</li> <li>• DDT</li> <li>• PCDD</li> <li>• Ecotossicologiche</li> </ul>

**Tabella 3 Riepilogo delle analisi di laboratorio acqua e sedimenti**

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## 6.5 Strumentazione, procedure di campionamento e metodiche analitiche

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.

### Colonna d'acqua

Al fine di monitorare la colonna d'acqua, come si è detto, si prevedono le seguenti attività:

- utilizzo di una sonda multiparametrica che misuri profondità, conducibilità, temperatura, potenziale redox, salinità, pH, ossigeno disciolto, clorofilla a e torbidità;
- prelievo di campioni d'acqua per la determinazione di solidi in sospensione, concentrazioni degli analiti le cui concentrazioni nelle analisi di caratterizzazione dei sedimenti da rimuovere svolte sono risultate superiori ai limiti di intervento (Arsenico, Idrocarburi C>12, DDT e PCDD) ed esecuzione di saggi ecotossicologici con *Vibrio fischeri* (Bacteria), *Paracentrotus lividus*, e *Pheodactylum tricorutum* (secondo le indicazioni ISPRA, Manuale n. 67/2011) nel caso di superamento di valori di riferimento precedentemente individuati con campagne di bianco per i solidi sospesi e gli idrocarburi totali.

Le analisi tramite sonda multiparametrica ed i prelievi dei campioni dovranno essere effettuate nelle tre stazioni individuate. Tali indagini, come descritto in precedenza, dovranno essere svolte prima dell'inizio dei lavori, durante le attività di dragaggio e di realizzazione della cassa di colmata e al termine di queste ultime. I campioni d'acqua saranno prelevati, per ogni stazione e nelle tre fasi di monitoraggio (ante, durante i lavori di dragaggio ed al termine dei lavori), uno in corrispondenza della superficie, a circa 0.5 m dal medio mare, ed uno profondo, in prossimità del fondale. Il prelievo del campione d'acqua 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 d'acqua prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità (retta di taratura della sonda).

Le letture di tutti i parametri rilevati con la sonda multiparametrica saranno eseguite in continuo (frequenza di campionamento ogni 20 minuti).

Sulla base delle "Metodologie analitiche di riferimento" redatte da ICRAM (2001) per il monitoraggio dell'ambiente marino-costiero, per i sensori della sonda multiparametrica si prevedono le seguenti caratteristiche:

### Temperatura

- Range di -2 + 35°C
- Accuratezza pari a 0,005°C
- Risoluzione pari a 0,0005°C

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

### Pressione

- Range variabile
- Accuratezza pari a 0,25%
- Risoluzione pari a 0,04 %

### pH

- Range di 0-14 unità di pH
- Accuratezza pari a 0,01 unità di pH
- Risoluzione pari a 0,001 unità di pH

### Ossigeno disciolto con sistema di calcolo della percentuale di saturazione

- Compensazione di temperatura
- Range di 0-50 ppm
- Accuratezza pari a 0,1 ppm
- Risoluzione pari a 0,01 ppm

### Clorofilla "a"

- Compensazione di temperatura
- Compensazione di torbidità
- Completo di Standard Solido Secondario per ricalibrazione automatica
- Autorange su 4 ordini di grandezza senza necessità di modifica manuale
- Accuratezza pari a 0,01 µg/L

### Torbidità

- Autorange su 3 ordini di grandezza senza necessità di modifica manuale
- Accuratezza pari a 0,05 NTU
- Tempo di risposta pari a 0,2 secondi

Per il prelievo dei campioni d'acqua dovranno essere utilizzate bottiglie tipo "Niskin" di numero e volume adeguato al numero e alla tipologia di analisi da effettuare. Il prelievo dei campioni verrà effettuato direttamente dalla bottiglia, previo avviamento del contenitore. I campioni di acqua per l'aliquota relativa ai metalli saranno raccolti in recipienti di polietilene. I campioni di acqua per l'aliquota relativa ai rimanenti composti saranno raccolti in appositi contenitori decontaminati in vetro. Una volta raccolto negli appositi contenitori, il campione verrà trasportato e conservato ad una temperatura pari a +4 °C e +6°C.

### ***Sedimenti superficiali***

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

Sui campioni di sedimenti superficiali prelevati nel corso dello svolgimento delle attività di monitoraggio ambientale dovranno essere eseguite le seguenti analisi: granulometria, determinazione di metalli ed elementi in tracce degli analiti le cui concentrazioni nelle analisi di caratterizzazione dei sedimenti da rimuovere svolte sono risultate superiori ai limiti di intervento (Arsenico, Idrocarburi C>12, DDT e PCDD) ed esecuzione di batteria di saggi ecotossicologici con *Vibrio fischeri* (Bacteria), *Paracentrotus lividus*, e *Pheodactylum tricornutum* (secondo le indicazioni ISPRA, Manuale n. 67/2011).

### ***Accumulo del biota***

Il monitoraggio della matrice “Organismi filtratori” verrà effettuata mediante la tecnica del “Mussel Watch” con l’obiettivo di valutare gli eventuali effetti del bioaccumulo. Il monitoraggio sarà svolto su molluschi bivalvi, in particolare mitili della specie “*Mitilus galloprovincialis*” che presenta, come caratteristica più importante, la mancanza di meccanismi biochimici o fisiologici in grado di regolare le concentrazioni tissutali dei contaminanti. In questo modo, infatti, l’organismo concentra queste sostanze nei propri tessuti in maniera proporzionale al loro livello ambientale.

A tale scopo nella stazione di monitoraggio posta in corrispondenza dell’ingresso al Porto di Brindisi (Stazione di controllo o bianco Ac-ST01) è prevista la posa in prossimità del fondo marino di almeno 200 individui di mitili per un periodo di 4 settimane al termine del quale gli organismi vengono recuperati e, previa selezione ed apertura, inviati al laboratorio per le opportune analisi.

Le analisi di bioaccumulo sugli organismi prelevati interesseranno i parametri: Arsenico, Idrocarburi C>12, DDT e PCDD. Per il campionamento e le analisi si farà riferimento alla metodica riportata in “Metodologie Analitiche di Riferimento del Programma di Monitoraggio per il controllo dell’ambiente marino costiero” ed in particolare alle schede relative al bioaccumulo in bivalvi. Le metodologie analitiche utilizzate per l’esecuzione delle analisi di laboratorio saranno quelle contenute nel “Manuale e Linee Guida 29/2003” dell’APAT e IRSA-CNR e nelle “Metodologie analitiche di riferimento” emesse da ICRAM per il monitoraggio dell’ambiente marino-costiero.

Il laboratorio dovrà fornire un Rapporto di Prova, datato e firmato dal proprio responsabile, che riporti:

- identificazione univoca del campione analizzato;
- elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- la procedura analitica utilizzata;
- incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- metodo di riferimento usato;
- limite di quantificazione.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

Per ogni analita o gruppo di analiti, dovrà essere garantito l'uso di procedure di controllo di qualità del dato, necessarie per verificare che i dati ottenuti soddisfino i criteri di precisione ed accuratezza; i limiti di rilevabilità dovranno essere comparati ai valori di riferimento previsti dal D.Lgs 152/06.

## 6.6 Misure di mitigazione

Per le misure di mitigazione si rimanda alla apposita relazione Integrazione 20.1.

## 6.7 Modalità di intervento in caso di superamento di limiti di torbidità – Sistema di allerta

Sulla base dei risultati delle misure eseguite nelle stazioni ante operam verranno quindi definiti due livelli di concentrazioni di solido sospeso chiamati nel seguito “livello di preallerta” e “livello di allerta” che saranno alla base della procedura denominata “sistema di allerta”, che verrà attuato nel corso dello svolgimento delle operazioni di dragaggio e della costruzione della cassa di colmata, le cui modalità saranno regolamentate e definite come descritto nel seguito.

- Qualora la stazione fissa di misura rilevasse, per un arco temporale pari ad ore 2 (due), concentrazioni di solido sospeso pari o superiori al “livello di preallerta”, il/i Responsabile/i dell'Ufficio di Direzione Lavori verranno tempestivamente contattati tramite sms ed email (STATO DI PREALLERTA).
- Qualora la stazione fissa di misura rilevasse, per un arco temporale pari ad ore 3 (tre), concentrazioni di solido sospeso pari o superiori al “livello di allerta”, il/i Responsabile/i dell'Ufficio di Direzione Lavori verranno tempestivamente contattati tramite sms ed email (STATO DI ALLERTA).
- Qualora a seguito di uno STATO DI ALLERTA, la stazione fissa di misura rilevasse per un arco temporale di ore 2 (due) consecutive, concentrazioni di solido sospeso inferiori al “livello di preallerta”, il/i Responsabile/i dell'Ufficio di Direzione Lavori verranno tempestivamente contattati tramite sms ed email (CESSAZIONE CRITICITA'), e interverrà la cessazione dello stato di preallerta e/o allerta.

### Ne consegue che:

- Nello stato di “PREALLERTA”, l'Impresa esecutrice delle lavorazioni sarà tenuta ad implementare qualsiasi azione ritenuta necessaria per il contenimento dei solidi sospesi.
- Nello stato di “ALLERTA”, la DL ordinerà all'Impresa esecutrice delle lavorazioni, l'immediata sospensione delle attività di dragaggio/trivellazione ai sensi dell'art. 158 del D.P.R. 207/2010.
- Nello stato di “CESSAZIONE CRITICITA'” la DL, ordinerà all'Impresa esecutrice delle lavorazioni la prosecuzione delle attività di dragaggio/trivellazione di che trattasi.
- Qualora la DL accertasse un eventuale inadempimento all'ordine di sospensione delle lavorazioni, previsto nello stato di “ALLERTA”, la Committenza (Autorità Portuale) valuterà l'eventuale ricorso alla risoluzione del contratto per *grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo*, ai sensi dell'art.136 del D.lgs. 163/2006.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## Capitolo 7 ACQUE PROFONDE

---

### 7.1 Generalità

Nell'area oggetto di realizzazione della cassa di colmata, al fine di estendere e rendere il più possibile completo il quadro di conoscenza degli aspetti idrogeologici, idraulici e chimico-ambientali della falda e di verificare la costante integrità del manufatto, sarà svolta una campagna di campionamento e monitoraggio della falda acquifera superficiale della durata complessiva di circa 43 mesi così suddivisi:

- **Monitoraggio ante operam: 6 mesi prima dell'avvio dei lavori;**
- **Monitoraggio in corso d'opera: circa 31 in corso d'opera – 20 mesi per la realizzazione della cassa e 11 mesi per il dragaggio**
- **Monitoraggio post operam: 6 mesi a conclusione dei lavori.**

Il monitoraggio interesserà solamente la falda acquifera locale posto che, data la situazione idrogeologica locale, si è escluso il coinvolgimento della falda acquifera profonda nella realizzazione della colmata e nelle relative operazioni di dragaggio.

L'attività di monitoraggio prevede **la realizzazione di almeno tre piezometri a monte della cassa di colmata** sui quali, successivamente, verranno svolte le attività di seguito elencate:

- **Prelievo di campioni di acque di falda dai piezometri;**
- **Campagne piezometriche mensili;**
- **Campagne mensili per l'esecuzione di diagrafie chimico-fisiche;**
- **Misurazione in continuo dei livelli di falda e di conducibilità;**
- **Esecuzione di prove slug test.**

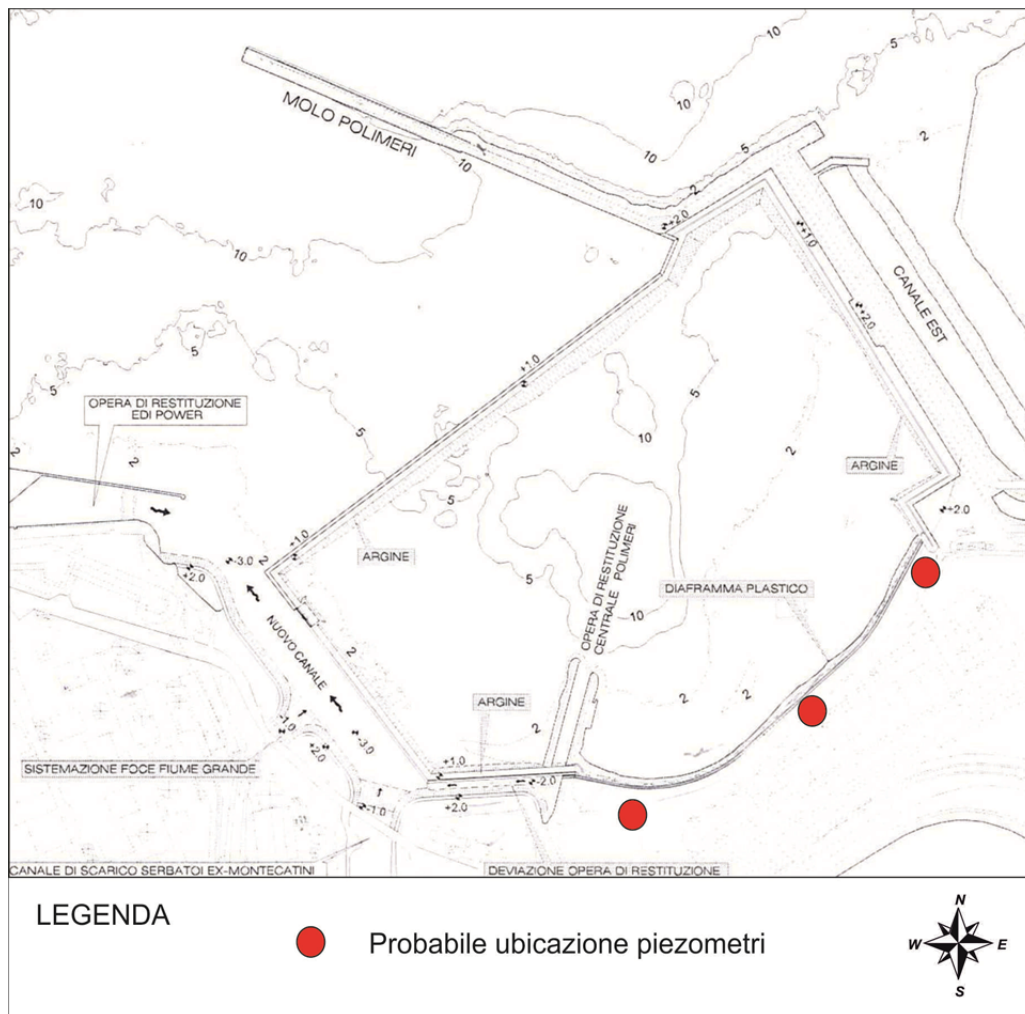
### 7.2 Rete di monitoraggio

Come si è detto, la rete di monitoraggio sarà composta da tre piezometri da realizzare a monte dell'opera finalizzati al monitoraggio della falda acquifera superficiale, nella fascia di interconnessione con il cuneo salino.

I tre piezometri dovranno essere ubicati all'incirca come indicato nella figura che segue.



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------



### *Realizzazione dei piezometri di monitoraggio*

La costruzione dei piezometri di monitoraggio dovrà essere realizzata secondo i criteri suggeriti dalle linee guida APAT 2006.

Si prevede l'installazione di un tubo piezometrico preferibilmente in PTFE (politetrafluoroetilene)/ Teflon o PVC, più resistenti agli attacchi chimici di quelli in acciaio.

La porzione del piezometro interessata dall'acquifero deve essere finestrata (dotata di aperture) la cui larghezza è variabile in base alla granulometria rinvenuta.

Si consiglia di finestrare tutto lo spessore dell'acquifero, al fine di poter esaminare anche sostanze dotate di densità minore dell'acqua, che tendono a galleggiare sulla superficie della falda (LNAPL = Light Non-Aqueous Phase Liquid) o alla base, perché più dense dell'acqua (NAPL= Non-Aqueous Phase Liquid).

Per consentire al filtro di svolgere efficacemente la sua funzione, è necessario inserire un dreno di materiale ghiaioso siliceo calibrato (2,5 mm diametro), nell'intercapedine perforo – piezometro; quest'ultimo dovrà essere installato per almeno 30-50 cm al di sopra del livello statico della falda.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

La porzione superiore dell'intercapedine perforo-piezometro dovrà essere sigillata mediante un setto di bentonite e quindi di boiaccia cementizia, fino al piano di campagna, in modo da proteggere il piezometro da eventuali infiltrazioni di acque meteoriche e/o elementi inquinanti.

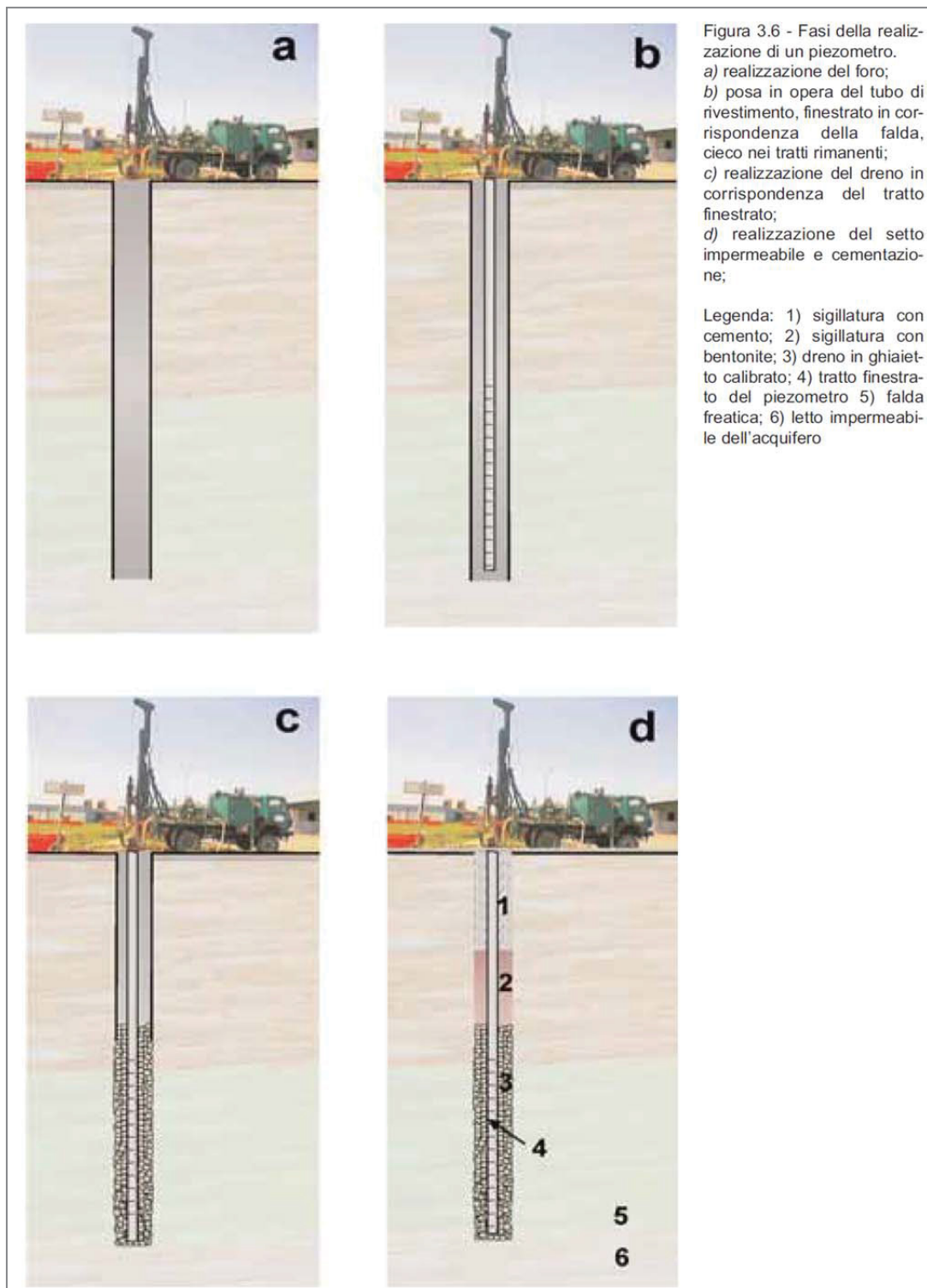
La testata del piezometro deve essere protetta da un pozzetto (anche carrabile se necessario) dotato di tappo e chiusura apribile solo dal personale (fig.12).

Si consiglia l'installazione di tubi piezometrici di diametro abbastanza grande (es: 4"), in modo tale da garantire l'inserimento di diversi sistemi di misurazione dei parametri chimico fisici ed il prelievo dei campioni di acqua a diverse profondità (es: bladder pump = pompa a soffiutto; pompa sommerse con alimentazione elettrica da batteria; bailer=campionatori).

Il possibile schema realizzativo dei piezometri da installare a monte della colmata, che dovranno essere approfonditi sino a 15-20 m dal p.c., intercettando tutta la coltre di sedimenti sabbiosi superficiali, fino al raggiungimento del substrato impermeabile, argilloso, prevede:

- perforazione con diametro  $\phi$  200-220 mm per circa 15-20 m dal p.c. (con probabile tubazione di rivestimento provvisoria per la presenza della falda)
- installazione tubazione piezometrica con finestratura solo nella zona satura (es: 10-15 ml)
- installazione dreno ghiaioso siliceo calibrato nell'intercapedine perforo-piezometro, partendo da fondo foro e fino a 0,50 m sopra livello statico nella zona areata.
- installazione di un setto impermeabile bentonitico nell'intercapedine perforo-piezometro, sopra il dreno (20-50 cm)
- cementazione finale con boiaccia cementizia sopra il setto impermeabile fino al piano di campagna con manufatto di protezione (pozzetto).

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> <b>LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST</b>	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------



### *Esecuzione delle prove di Lefranc*

Nel corso dell'attività di perforazione dei piezometri si dovrà procedere, allo scopo di determinare la permeabilità dei terreni in sito, all'esecuzione di prove di assorbimento Lefranc; dovranno essere eseguite n. 3 prove di assorbimento Lefranc, una per ciascun piezometro.

Le prove saranno condotte secondo le "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche – A.G.I. – Associazione Geotecnica Italiana (1977)

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

Per l'esecuzione delle prove sarà necessario che le pareti del foro siano dotate di tubo di rivestimento per tutto il tratto non interessato dalla prova.

La preparazione del tratto interessato sarà effettuata secondo il tipo di schema seguente:

- perforazione con carotiere fino alla quota di prova;
- rivestimento del foro fino alla quota raggiunta dalla perforazione, senza uso di fluido di circolazione almeno negli ultimi 100 cm di infissione;
- inserimento, nella colonna di rivestimento, di un dreno ghiaioso privo di materiali fini, fino a creare uno spessore di 60 cm dal fondo del foro (solo nel caso in cui i terreni tendono a franare);
- misura ripetuta più volte del livello d'acqua nel foro.

Considerando la situazione dei terreni nei quali si interverrà, si richiede che le prove siano eseguite per immissione di acqua in foro, con il metodo a carico idraulico costante, valido per terreni a permeabilità elevata.

Nella prova si dovrà procedere ad immettere acqua nel rivestimento, fino alla determinazione di un carico idraulico costante, cui corrisponde una portata assorbita del terreno costante e misurata.

La misura della portata immessa sarà determinata con un conta-litri di sensibilità pari a 0.1 litri; il conta litri prima della prova dovrà essere tarato in sito attraverso recipienti a volume noto e maggiori di 100 litri; le immissioni di acqua a portata costante dovranno essere mantenute per 60 minuti.

#### *Rilievo e georeferenziazione dei piezometri*

Dopo la realizzazione dei piezometri, sarà necessario procedere con il rilievo piano altimetrico degli stessi. Il rilievo dovrà fornire l'esatta ubicazione dei piezometri nonché la quota sul l.m.m. del boccapozzo e del boccaforo (p.c.).

Tale rilievo dovrà essere realizzato con strumentazione GPS differenziale avente le elevate caratteristiche di precisione strumentale. In caso di difficoltà per l'utilizzo della strumentazione GPS differenziale, il rilievo delle coordinate del punto dovrà essere eseguito con stazione totale.

### **7.3 Prelievo dei campioni di acqua di falda**

L'attività di campionamento delle acque di falda dai piezometri dovrà essere eseguita su i n. 3 piezometri costituenti la rete di monitoraggio della falda di cui sopra.

Essa avrà una durata complessiva di 43 mesi e dovrà rispettare la frequenza di seguito riportata:

- **frequenza mensile (ogni 30 giorni) per i primi 6 mesi (ante operam);**

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

- **frequenza trimestrale (ogni 90 giorni) per i successivi 37 mesi (in corso d'opera e post operam).**

Prima dell'inizio delle attività di campo, dovrà essere predisposto un protocollo operativo di dettaglio (Campionamento ed Analisi) contenente le modalità e i tempi di esecuzione dei campionamenti nonché il set analitico e le metodologie di analisi da eseguire sui campioni prelevati e quant'altro ritenuto utile al corretto svolgimento delle attività. Nel protocollo dovrà inoltre essere indicato il numero dei campioni da prelevare congiuntamente.

Prima di procedere al prelievo dei campioni di acqua sotterranea dovrà essere eseguita la misura dei livelli piezometrici ed il successivo spurgo.

#### *Rilievo livelli piezometrici*

Per la misura dei livelli piezometrici tutti gli strumenti di misura dovranno essere calibrati secondo le modalità previste dal costruttore. La calibrazione dovrà essere verificata quotidianamente prima dell'utilizzo degli stessi. Gli strumenti dovranno inoltre essere decontaminati prima e dopo ogni utilizzo, ossia per ogni piezometro rilevato.

Prima dello spurgo, sarà necessario determinare la soggiacenza della falda dalla testa pozzo (o da altro punto di riferimento) e la profondità totale del piezometro.

Il punto di riferimento della misura deve essere chiaramente indicato sul modulo di campionamento acque sotterranee.

La misura del livello piezometrico dovrà essere eseguita mediante l'utilizzo di sonda elettrica centimetrata, in grado di emettere un segnale acustico e luminoso al contatto con la superficie piezometrica. E' opportuno rilevare la profondità della falda con precisione pari a  $\pm 0.5$  centimetri e la profondità del pozzo con precisione pari a  $\pm 1$  centimetro. Gli errori sistematici e casuali insiti in questo tipo di misura, nonché la strumentazione utilizzata, rendono inutile apprezzare le letture sino al millimetro.

Il punto di riferimento delle misure di livello (tipicamente la testa pozzo) dovrà essere preventivamente quotato con un rilievo topografico, come precedentemente descritto, la quota di riferimento deve essere chiaramente specificata nel modulo di campionamento acque sotterranee.

#### *Spurgo dei piezometri*

Tutti i piezometri dovranno essere spurgati prima del campionamento, e l'attrezzatura dovrà essere accuratamente pulita; le operazioni dovranno essere eseguite con una pompa sommersa, azionata da un gruppo elettrogeno.

#### *Modalità di prelievo dei campioni di acque sotterranee dai piezometri*

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

A seguito delle operazioni di spurgo si procederà, secondo le tempistiche sopra indicate, al prelievo di campioni di acqua sotterranea e precisamente:

- **frequenza mensile (ogni 30 giorni) per i primi 6 mesi - il 1° e il 6° mese: n. 3 campioni mensili, complessivi n. 18 campioni**
- **frequenza trimestrale (ogni 90 giorni) per i successivi 41 mesi - n. 3 campioni per 12 campagne trimestrali, complessivi n. 36 campioni**

per un totale di 54 campioni.

Il campione dovrà essere prelevato in condizioni idrodinamiche naturali ristabilite e comunque entro 24 ore dallo spurgo del pozzo. Il campionamento dei piezometri dovrà essere effettuato mediante pompa da campionamento sommersa, a bassi valori di portata, e/o utilizzando bailer monouso di materiale appropriato, in tal caso per ogni prelievo dovrà essere utilizzato un campionatore nuovo ed ancora sigillato al fine di evitare ogni possibilità di contaminazione.

Su tutti i campioni di acqua sotterranea proveniente dai piezometri, all'atto del prelievo, in sito, dovranno essere eseguite, tramite uno strumento multiparametrico, le misure dei seguenti parametri chimico-fisici:

- **Temperatura**
- **pH**
- **conducibilità elettrica**
- **durezza**
- **BOD**
- **Solidi Sopesi**
- **Potenziale REDOX**

L'acqua utilizzata per le misure non deve andare a costituire parte del campione.

Durante il campionamento si dovrà procedere inoltre con valutazioni qualitative dei parametri organolettici (odore, colore, torbidità), registrate nel modulo di campionamento acque sotterranee.

Considerata la condizione della falda superficiale, fortemente inquinata e tenuto conto che l'area di intervento (cassa di colmata e dragaggio) è risultata esente da contaminazione, ad eccezione di alcuni analiti quali l'Arsenico e gli Idrocarburi > 12, questi ultimi saranno gli ulteriori elementi da indagare.

I campioni di acqua all'atto del prelievo, saranno stabilizzati e conservati in conformità alle norme CNR-IRSA.

I contenitori utilizzati per la conservazione dei campioni devono essere privi di qualsiasi sostanza potenzialmente contaminante ed essere costituiti da materiale che non alteri la qualità della matrice. Per quanto riguarda i volumi di campione richiesti ed i contenitori più appropriati per ciascuna analisi, questi dovranno essere preventivamente concordati con il

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

laboratorio d'analisi, in funzione delle determinazioni analitiche richieste e preventivamente definiti, nel protocollo operativo di dettaglio (Campionamento ed Analisi).

Ogni campione dovrà essere prelevato in una unica aliquota. In caso di validazione delle analisi, sarà prelevato in duplice aliquota e confezionato in contraddittorio con lo stesso Ente. Per ogni aliquota da prelevare dovrà essere utilizzato lo stesso numero e lo stesso tipo di contenitore. Ogni contenitore della singola aliquota dovrà essere adeguatamente denominato ed etichettato.

I campioni prelevati dovranno essere mantenuti refrigerati in campo e trasportati in laboratorio nel più breve tempo possibile, mantenendo la temperatura a 4°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ) con mezzi frigoriferi. Nel caso in cui tra il prelievo e le analisi del campione passino alcuni giorni è opportuno adottare idonee procedure di conservazione dei campioni per minimizzare le variazioni della composizione chimica della matrice da analizzare ed estendere l'holding time del campione.

Il laboratorio dovrà essere informato della consegna dei campioni, per consentire un'immediata e adeguata gestione degli stessi. Il confezionamento dei campioni dovrà essere tale da minimizzarne il disturbo durante il trasporto ed impedire rotture o danneggiamenti.

I campioni, confezionati e debitamente etichettati, dovranno essere spediti in contenitori rigidi refrigerati al laboratorio sotto Catena di Custodia (COC). La COC (Chain of Custody – Catena di Custodia), che viene definita come la sequenza di persone che hanno in custodia un campione, fornisce indicazioni su come il campione è stato gestito dal momento del prelievo al momento in cui viene analizzato e poi distrutto.

#### **7.4 Campagne piezometriche mensili**

Per la durata di 43 mesi dovrà essere svolta con cadenza mensile la misura del livello statico della falda in corrispondenza dei piezometri sopra individuati, dovrà essere inoltre rilevata la profondità totale del piezometro; ogni campagna di misura dovrà essere completata nell'arco di 4 ore per minimizzare l'effetto delle maree con ciclo semi-diurno (12 h).

Lo scopo dell'indagini è ricreare la superficie piezometrica per il calcolo dei gradienti idraulici e delle direzioni principali di deflusso.

Considerando che la morfologia della falda è influenzata dai prelievi e dalla ricarica per via delle precipitazioni, è necessario valutare il fenomeno su una scala temporale adeguata, che tenga conto delle variazioni stagionali (periodo di magra e di ricarica) proprie sia delle piogge che dello sfruttamento dovuto ai pozzi, il quale sarà massimo nel periodo estivo e minore nei mesi piovosi.

La ricostruzione della piezometria verrà fatta considerando le quote assolute, pertanto per ogni piezometro dovrà essere effettuato un rilievo piano altimetrico di precisione per il calcolo delle coordinate geografiche e della quota assoluta. Il punto quotato dei piezometri dovrà essere necessariamente la bocca pozzo.

La misura del livello piezometrico dovrà essere eseguita mediante l'utilizzo di sonda elettrica centimetrata, in grado di emettere un segnale acustico e luminoso al contatto con la superficie

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

piezometrica. Per la misura dei livelli piezometrici tutti gli strumenti di misura dovranno essere calibrati secondo le modalità previste dal costruttore. La calibrazione dovrà essere verificata quotidianamente prima dell'utilizzo degli stessi. Gli strumenti dovranno inoltre essere decontaminati prima e dopo ogni utilizzo, ossia per ogni piezometro rilevato.

Il punto di riferimento della misura (bocca pozzo) dovrà essere chiaramente indicato sul modulo di rilievo della piezometria delle acque di falda.

E' opportuno rilevare la profondità della falda con precisione pari a  $\pm 0.5$  centimetri e la profondità del pozzo con precisione pari a  $\pm 1$  centimetro. Gli errori sistematici e casuali insiti in questo tipo di misura, nonché la strumentazione utilizzata, rendono inutile apprezzare le letture sino al millimetro.

### **7.5 Campagne mensili per l'esecuzione delle diagrafie chimico – fisiche su tutti i piezometri**

Mensilmente per tutti i 43 mesi, su tutti i piezometri sopra individuati, dovranno essere eseguite delle diagrafie (log-multiparametrici) per la ricostruzione lungo la verticale dell'acquifero dei parametri chimico-fisici.

I parametri da misurare sono i seguenti: T°, pH, Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto, Redox. Il passo di misura, per tutto il tratto saturo, non dovrà essere superiore a 1/2 metro.

La misura dei parametri chimico fisici lungo la verticale dell'acquifero sarà di ausilio per ricostruire la superficie dell'interfaccia salina (misura della conducibilità elettrica), nel caso che questa sia intercettata e per verificare l'eventuale stratificazione chimico-fisica dell'acquifero, che potrebbe essere correlabile anche ad una stratificazione delle concentrazioni dei contaminanti disciolti nelle acque di falda.

### **7.6 Monitoraggio in continuo**

Su n. 3 piezometri della rete di monitoraggio della falda dovranno essere posizionati dei sensori per la misura e registrazione in continuo del livello, della temperatura e della conducibilità dell'acqua.

I sensori di misura dovranno dotati di alimentazione autonoma (batteria) e di datalogger per memorizzazione dei dati. La periodicità della misura dovrà essere di 30 minuti; i dati dovranno essere scaricati su supporto elettronico ogni 15 giorni, in modo tale da verificare in tempo utile eventuali malfunzionamenti della strumentazione.

Il fine del monitoraggio è quello di ricostruire con sufficiente precisione l'andamento della freaticimetria della falda superficiale nonché l'andamento intrusivo del cono salino all'interno della stessa, nel breve e lungo periodo.

Di seguito in fase di elaborazione dei dati acquisiti, questi dovranno essere confrontati ai valori meteorologici ed ai livelli di marea; a tale scopo, come di seguito descritto, dovranno essere reperiti ed acquisiti i dati presso le stazioni meteorologiche/pluviometriche e mareografiche adiacenti al sito di indagine.



<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

## 7.7 Esecuzione di prove slug test

Lo slug test è una prova di falda eseguita in maniera da produrre una istantanea variazione del livello statico in un pozzo o piezometro e misurare, in funzione del tempo, il conseguente recupero del livello originario nello stesso.

La prova, a pozzo singolo, eseguita in regime transitorio, ha la finalità di determinare la conducibilità idraulica dell'acquifero nelle immediate vicinanze del pozzo attivo.

Nel corso delle indagini dovranno essere eseguite n. 2 campagne di prove SLUG TEST su tutti i n. 3 piezometri presenti nell'area di stabilimento, di cui una campagna in corrispondenza del periodo di maggiore piovosità ed una campagna in corrispondenza del periodo di minore piovosità. I periodi (maggiore e minore piovosità) in cui svolgere le suddette campagne di prova, dovranno essere valutati, in accordo con il Direttore per l'esecuzione del contratto, tenendo conto dei dati pluviometrici medi rilevati nell'area, per un periodo almeno decennale.

Le prove dovranno essere eseguite con le seguenti modalità:

- test in risalita o con carico crescente, producendo una brusca diminuzione di livello e monitorando la conseguente risalita che si crea per il flusso dall'acquifero verso il piezometro.

Le variazioni di livello all'interno del piezometro su cui si intende eseguire la prova dovranno essere generate, pneumaticamente mediante l'utilizzo di aria compressa o azoto gas; iniettando aria compressa o azoto gas nel pozzo chiuso ermeticamente le pressioni producono una depressione del livello d'acqua, che in risposta all'incremento di pressione nella colonna d'aria, è cacciata dal pozzo, la pressione del gas è sostituita dalla pressione dell'acqua, fino a quando il pozzo ritorna in condizioni di equilibrio.

Il sistema dovrà essere costituito da una testa strumentata dotata di una serie di valvole e di un manometro che permette di visualizzare la pressurizzazione del sistema, la testa strumentata andrà collegata ad uno spezzone di tubo piezometrico da 3" ed il sistema così assemblato potrà essere avvitato alla testa pozzo dei piezometri esistenti.

Prima di procedere alla prova andrà verificato il grado di tenuta del sistema una volta isolato dalla sorgente di aria compressa.

All'interno del piezometro andranno posti dei trasduttori di pressione e data-logger in grado di registrare in continuo il livello piezometrico.

Qualora in alcuni piezometri si riscontri l'impossibilità ad eseguire la prova pneumaticamente, in accordo con il Direttore per l'esecuzione del contratto, la prova potrà essere eseguita producendo le variazioni del livello all'interno del piezometro mediante la rimozione di volumi noti di acqua all'interno del punto di misura; l'acqua estratta andrà deposta in recipienti di recupero e gestita e smaltita come rifiuto.

La prova andrà effettuata su tutti i piezometri per 2 campagne di prova, per complessive n. 6 prove slug test.

L'attrezzatura necessaria per l'esecuzione della prova è la seguente:

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

- **testa strumentata dotata di una serie di valvole e di un manometro;**
- **Slug (ad es. bailer);**
- **Trasduttore di pressione con datalogger;**
- **Freatimetro.**

L'interpretazione della prova di slug test dovrà avvenire secondo il metodo di Bouwer e Rice e con il metodo KGS, ed di seguito i due metodi messi a confronto. Dovranno poi essere effettuate le elaborazioni conseguenti allo svolgimento delle prove di campo e fornire i relativi coefficienti, dotati di tutte le procedure di calcolo svolte.

### **7.8 Acquisizione di dati da stazione metereologica/pluviometrica e stazione mareografica**

L'affidataria dovrà provvedere al reperimento di dati presso le stazioni metereologiche/pluviometriche e mareografiche adiacenti al sito di indagine. Tali dati dovranno essere confrontati e correlati ai valori di monitoraggio acquisiti in sito.

### **7.9 Analisi e prove di laboratorio ambientale**

I laboratori incaricati per le analisi dovranno operare con criteri di Buona Pratica di Laboratorio rispondenti a quanto indicato dalla norma UNI EN CEI ISO/ IEC 17025:2000, specificando i criteri stabiliti e documentando le modalità utilizzate per l'assicurazione qualità del dato (es. partecipazione continua a circuiti intercalibrazione nazionale e/o internazionale).

Costituirà titolo preferenziale l'accreditamento, secondo la norma UNI EN CEI ISO/ IEC 17025:2000, delle prove analitiche eseguite dal laboratorio.

In ogni caso i laboratori devono fornire un Rapporto di Prova, datato e firmato dal tecnico abilitato, che riporti:

- **identificazione univoca del campione analizzato;**
- **elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;**
- **incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;**
- **metodo di riferimento usato;**
- **limite di quantificazione.**

Le metodiche analitiche di laboratorio dovranno essere selezionate tra quelle riportate nei protocolli, nazionali e/o internazionali (IRSA/CNR, EPA, ISO, ASTM, etc.) che garantiscano, un limite di rilevaibilità ove possibile pari ad 1/10 della concentrazione soglia di contaminazione delle matrici.

Prima dell'inizio delle attività analitiche, dovranno essere svolte prove di verifica con materiale certificato, in contraddittorio con l'Ente di controllo preposto, per le metodiche analitiche relative ai parametri ritenuti più significativi (prove di calibrazione interlaboratorio). Il

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

laboratorio dovrà specificare le proprie procedure di controllo qualità utilizzate durante le determinazioni analitiche (controllo in duplicato, verifica con campione pulito, ecc.).

Il Direttore per l'esecuzione del contratto si riserva di effettuare, con il supporto dell'Ente di controllo preposto un controllo analitico su una percentuale rappresentativa dei campioni da analizzare.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

## Capitolo 8 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 8.1 Obiettivo del monitoraggio

Il monitoraggio della componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi è finalizzato ad individuare le eventuali variazioni/alterazioni che la realizzazione delle opere in progetto possono indurre sulle componenti ambientali naturali presenti nelle aree Parco prossime al sito di intervento e nel SIC/ZPS IT9130004 distante 4 km circa dall'area di intervento. In particolare il monitoraggio sarà finalizzato a:

- valutare l'effettiva non interferenza con le aree di collegamento ecologico indicate come aree umide di Canneto nella Rete Ecologica Regionale (RER) e/o con la fascia costiera interna dell'ambito portuale indicata come "Zona 2 fascia di protezione" nella Rete Ecologica Comunale (REC);
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle potenzialità prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione sulle componenti naturali delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle emissioni aeree disperse e/o disperse in mare marino nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale per le componenti ambientali abiotiche.

Gli accertamenti sulle componenti Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi sono rivolti, in particolare, alla determinazione delle variazioni dello stato ecologico delle componenti naturali interne al Parco Naturale Regionale e correlati alle emissioni prodotte nelle componenti ambientali abiotiche dai mezzi d'opera impiegati durante i lavori a mare e a terra durante le attività di cantiere.

Il monitoraggio ambientale potrà essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti dei monitoraggi delle diverse componenti/fattori ambientali, biotici e abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (l'atmosfera, il rumore, l'acqua e i sedimenti marini, ecc.).

Si considerano pertanto parti integranti del Piano di Monitoraggio della Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi tutte le informazioni sulle variazioni ambientali derivanti dal monitoraggio delle componenti ambientali individuate.

### 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.

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

- 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
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- 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 operazioni di dragaggio e di realizzazione della cassa di colmata sulle componenti terrestri e marine della vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, si prevede di far coincidere le stazioni di monitoraggio della componente in oggetto con quelli delle componenti rumore (monitoraggio acustico) e acque e dei sedimenti.

I punti individuati per il monitoraggio acustico sono indicati nella figura 4 cap 5.3 della presente relazione (R-ST01 e R-ST02). In aggiunta a questi due punti che, per la componente in esame verranno contraddistinti con le sigle V-ST01 e V-ST02, sarà preso in esame un terzo punto di campionamento sulla strada Enrico Fermi denominato V-ST03, in prossimità del passaggio delle acque del canale che collega l'area umida del Parco Regionale con il mare.

Per la componente biodiversità marina Acque e Sedimenti marini i punti di campionamento evidenziati in figura 5 cap 6.3 della presente relazione sono Ac-ST01, Ac-ST02 e Ac-ST03. Tali stazioni di monitoraggio marino sono collocate all'interno del porto, la Ac-ST01 ubicata all'imboccatura del porto, la Ac-ST02 nella porzione terminale interna del porto e la Ac-ST03, che assume due posizioni, una in fase *Ante operam* l'altra in corso d'opera, in funzione delle lavorazioni. Queste 3 stazioni di campionamento verranno quindi utilizzate anche come stazioni di monitoraggio per la componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi e verranno identificate con le sigle V-ST04, V-ST05 e V-ST06. In aggiunta a questi tre punti interni al porto sarà posizionato un ulteriore punto di campionamento il V-ST07 lungo il perimetro del SIC marino, collocato in prossimità del margine superiore della *Posidonia oceanica*. Nel punto V-ST07 sarà eseguito il medesimo campionamento delle altre biocenosi e verrà inoltre condotto uno specifico studio di monitoraggio della *Posidonia oceanica*.

Nella tavola in basso si riportano le stazioni di monitoraggio.

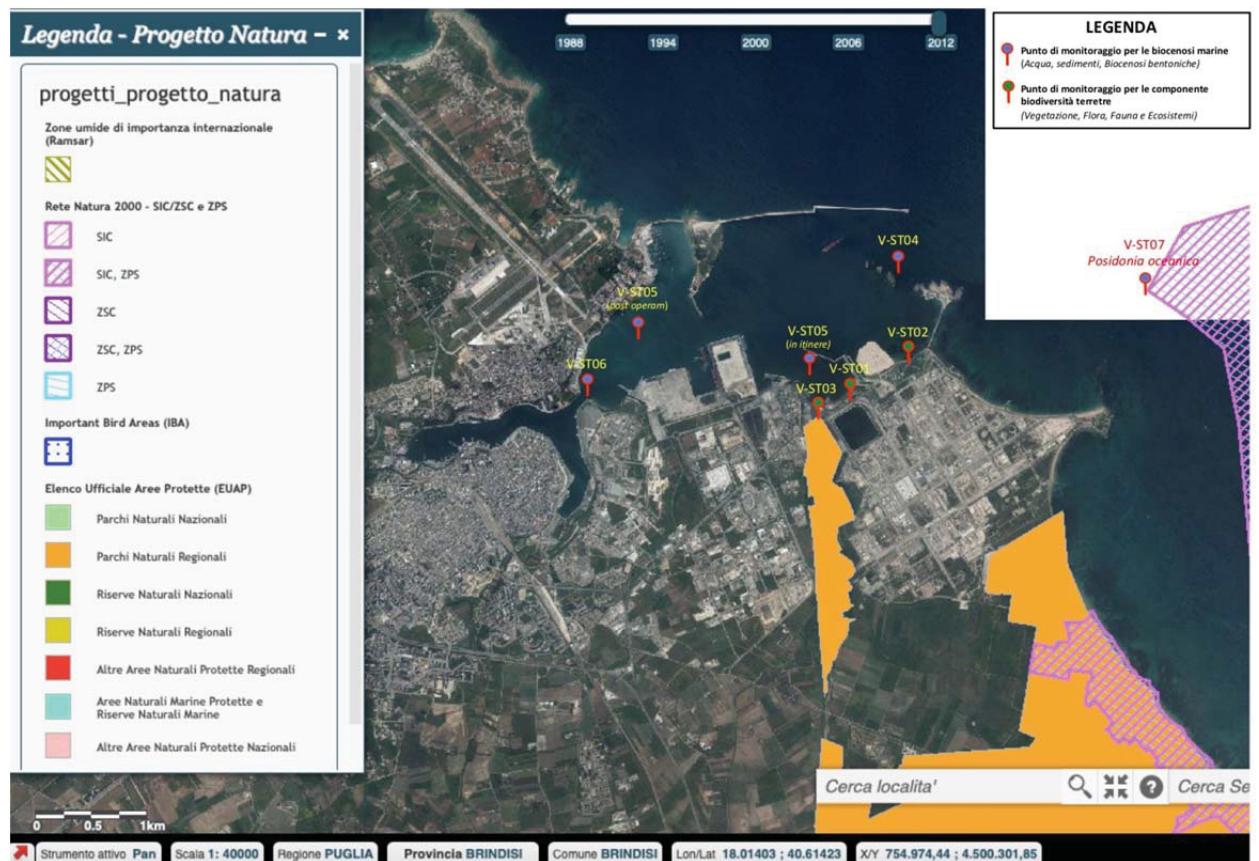


Figura 6 Stazione di misura per le componenti di monitoraggio vegetazione, flora, fauna ecosistemi. Codici ST indicano le stazioni per i monitoraggi marini e le stazioni SR indicano le aree terrestri.

Nella seguente tabella vengono riportate le tabelle di corrispondenza dei punti di campionamento individuati per la componente Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi con quelli del Rumore, delle Acque e sedimenti individuate e descritte negli specifici capitoli.

Corrispondenza dei Punti di Campionamento		
Biodiversità	Rumore	Acqua e Sedimenti
V-ST01	R-ST01	n.a.
V-ST02	R-ST02	n.a.
V-ST03	n.a.	n.a.
V-ST04	n.a.	Ac-ST01
V-ST05	n.a.	Ac-ST02
V-ST06 (ante ed in itinere)	n.a.	Ac-ST03 (ante ed in itinere)
V-ST07	n.a.	n.a.

#### 8.4 Parametri da monitorare e metodologia di campionamento adottata

I parametri di monitoraggio per gli elementi floro-faunistici terrestri sono:

- **Flora e vegetazione**, nelle 3 stazioni individuate riguardo alle caratteristiche dell'opera e all'estensione dell'area di potenziale impatto (V-ST01, V-ST02, V-ST03), saranno necessari, durante le tre fasi di lavoro (*ante operam*, *in corso* e *post operam*),

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	<b>Ufficio di BRINDISI</b> LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	--	-----------------

rilevamenti floristici periodici di porzioni omogenee di territorio per l'individuazione del numero di specie alloctone, sinantropiche e ruderali. Lo studio verrà eseguito su transetti permanenti di 100m di lunghezza con una indagine almeno su base qualitativa (variazione nella composizione specifica) ed in base alle caratteristiche del luogo verranno scelte le specie ivi presenti che svolgeranno la funzione di indicatori per il calcolo percentuale rispetto al totale delle specie presenti (ANPA, 2000). La frequenza dei rilevamenti dovrà essere basata sulla fenologia delle specie target e delle formazioni vegetali in cui vivono. Si ipotizza una frequenza annuale mantenendo la stessa stagionalità e con 1 campagna di rilievo *ante operam*, 3 in itinere e 1 *post operam*

- **Erpetofauna**, in generale per la verifica, attraverso censimento a vista, della presenza/assenza delle specie indicate nella lista delle specie presenti nel Sito Natura 2000 SIC/ZPS IT9140003 ed in particolare delle seguenti specie: Tartaruga palustre, Cervone, Colubro leopardino. La frequenza sarà di tipo annuale mantenendo la stessa stagionalità e con 1 campagna di rilevamento *ante operam*, 3 in itinere e 1 *post operam*
- **Avifauna**, in generale per la verifica, attraverso censimento a vista e censimento al canto, della presenza/assenza delle specie indicate nella lista faunistica del Sito Natura 2000 SIC/ZPS IT9140003 ed in particolare delle seguenti specie: (Tarabuso, Tarabusino, Moretta tabaccaia, Cavaliere d'Italia, Pernice di Mare) per le aree umide; (Fratichello) per le spiagge; (Martin Pescatore) per le zone ripariali; (Calandra, Calandrella) negli ambienti aperti; (Falco di Palude) nelle aree rapaci. La frequenza sarà di tipo annuale mantenendo sempre la stessa stagionalità eseguite con 1 campagna di rilievo *ante operam*, 3 in itinere e 1 *post operam*.

Per ragioni pratiche, per la stagionalità si utilizza la suddivisione dei periodi fenologici tipici dell'avifauna: 1) (metà novembre – metà febbraio) svernamento; 2) (febbraio – maggio) migrazione pre-riproduttiva; 3) (marzo – agosto) riproduzione; 4) (agosto – novembre) migrazione post-riproduttiva/post-giovanile.

I parametri di monitoraggio per le biocenosi marine, sono:

- **biocenosi bentoniche** eseguite con il prelievo, anche manuale tramite una piccola benna tipo Van Veen, di un campione nei primi 20 cm della superficie del fondo.
- **prateria di *Posidonia oceanica***. Prevede nel sito V-ST07, un transetto di almeno 100 m perpendicolare alla linea di costa partendo dal limite superiore, o per mezzo di operatori subacquei, o per mezzo di strumenti ottici, telecamere subacquee, R.O.V., adoperati per effettuare prospezioni video – fotografiche. Le indagini biologiche ed ecologiche sulla *Posidonia* si effettuano prelievi di fasci fogliari previste per lo studio delle praterie a fanerogame marine, considerano i descrittori fisici, fisiografici, strutturali, funzionali (analisi fenologiche e lepidocronologiche), nonché studi degli organismi associati; per maggiori dettagli, riguardo le metodiche di studio, si rimanda alla lettura del manuale del benthos di Gambi & Dappiano 2003.

## 8.5 Frequenza del monitoraggio

<b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Meridionale</b>	Ufficio di BRINDISI LAVORI PER IL COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST	<b>INT 21.1</b>
---	---	-----------------

<b>COMPARTO</b>	<b>ANTE OPERAM</b>	<b>IN CORSO D'OPERA (Intervento n.2- dragaggio)</b>	<b>IN CORSO D'OPERA (Intervento n.1- realizzazione cassa di colmata)</b>	<b>POST OPERAM</b>
<i>Periodo</i>	4 mesi	nei 11 mesi	nei 20 mesi	1 mese
<i>Vegetazione, flora, fauna ecosistemi Terrestri</i>	1 campagna nelle stazioni V-ST01, V-ST02 e V-ST03, (1 transetto 100m). tot. campagne =1	1 campagna nelle stazioni V-ST01, V-ST02 e V-ST03, (1 transetto 100m). tot. campagne =1	1 campagna nelle stazioni V-ST01, V-ST02 e V-ST03, (1 transetto 100m). tot. campagne =2	1 campagna nelle stazioni V-ST01, V-ST02 e V-ST03, (1 transetto 100m). tot. campagne =1
<i>Sedimenti marini superficiali</i> Prelievo campioni e indagini di laboratorio biocenosi bentoniche	1 campagna nelle stazioni V-ST04, V-ST05, V-ST06 e V-ST07 (1 prelievo per punto di 1 campione). tot. campagne=1	1 campagna annuale nelle stazioni V-ST04, V-ST05, V-ST06 e V-ST07 (1 prelievo di 1 campione). tot. campagne=1	1 campagna annuale nelle stazioni V-ST04, V-ST05, V-ST06 e V-ST07 (1 prelievo di 1 campione). tot. campagne=2	1 campagna nelle stazioni V-ST04, V-ST05, V-ST06 e V-ST07 (1 prelievo per punto di 1 campione) tot. campagne=1
<i>Mappatura Fanerogame marine (Posidonia Oceanica)</i>	1 campagna una stazione e V-ST07 (1 transetto video, 1 campionamento fenologico). tot. campagne =1	1 campagna annuale una stazione e V-ST07 (1 transetto video, 1 campionamento fenologico). tot. campagne =1	1 campagna annuale una stazione e V-ST07 (1 transetto video, 1 campionamento fenologico). tot. campagne =2	1 campagna una stazione e V-ST07 (1 transetto video, 1 campionamento fenologico). tot. campagne =1

**Tabella 4 Riepilogo attività di monitoraggio per la componente Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi terrestri, delle biocenosi marine e della flora marina nelle prateria di *Posidonia oceanica***

## 8.6 Strumentazione, procedure di campionamento e metodiche analitiche

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 e dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4) REV. 1 DEL 13/03/2015.

## 8.7 Misure di mitigazione

Per le misure di mitigazione si rimanda alla apposita relazione Integrazione 20.1.