



PROGETTO ESECUTIVO

CUP: G65F20001560006

CIG: C.A.: A03B6D251B

PORTO DI NAPOLI - PROLUNGAMENTO E RAFFORZAMENTO DELLA
DIGA FORANEA DUCA D'AOSTA
LOTTO A: PROLUNGAMENTO I E II STRALCIO

ELAB. N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
0401	WBS 0 - GENERALE Ambiente Revisione esecutiva del Piano di monitoraggio ambientale allegato al Progetto Definitivo	-

COD. PROG	AMBITO	OPERA	DISCIPLINA	FASE	ELAB.N°	REV.	NOME FILE
2311NA	GE	N	E	PE	0401	C0	2311NA-GE-N-E-PE-0401-C0

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
C0	23/05/2024	Emissione per approvazione	G. Ferrarello	M. Migliorino	G. Migliorino

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Rosa Palmisano

Impresa Appaltatrice: R.T.I.



FINCOSIT



Progettista Indicato:



Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche:

Ing. Guglielmo Migliorino



INDICE

1	PREMESSA	4
2	ATMOSFERA.....	7
2.1	Nota introduttiva.....	7
2.2	Monitoraggio.....	9
2.3	Parametri oggetto di rilevamento	10
2.4	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni.....	12
2.5	Articolazione temporale del monitoraggio	12
3	RUMORE.....	14
3.1	Nota introduttiva.....	14
3.2	Monitoraggio.....	16
3.3	Parametri oggetto di rilevamento	17
3.4	Valori limite	18
3.5	Strumentazione per il monitoraggio.....	19
3.6	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni.....	20
3.7	Articolazione temporale del monitoraggio	21
4	ECOSISTEMA MARINO.....	21
4.1	Nota introduttiva.....	21
4.2	Sintesi stima impatti.....	23
4.3	Monitoraggio.....	23
4.4	Parametri oggetto di rilevamento	24
4.4.1	Acque	24



4.4.2	Integrazioni CTVA.....	26
4.4.3	Sedimenti	29
4.4.4	Integrazioni CTVA.....	29
4.4.5	Benthos	36
4.4.6	Integrazioni CTVA.....	39
4.4.7	Bioaccumulo dei contaminanti	41
4.5	Articolazione temporale del monitoraggio	41
5	RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI	42
6	PRESCRIZIONI AMBIENTALI – VERIFICHE DI OTTEMPERANZA.....	44
7	SCHEMA SINTETICO ATTIVITÀ	47
8	UBICAZIONE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO/MISURA	52
9	ALLEGATI.....	53

INDICE FIGURE

Figura 2.1-1	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio dell'Atmosfera.....	8
Figura 3.1-1	Posizionamento delle stazioni di monitoraggio del Rumore	16

INDICE TABELLE

Tabella 2.1.1	– Stazioni monitoraggio atmosferico	7
Tabella 2.3.1	– Monitoraggio della qualità dell'aria	11
Tabella 2.5.1	– Ante-operam monitoraggio atmosfera (comune a lotto b e lotto 1).....	13
Tabella 2.5.2	- Corso d'opera - monitoraggio atmosfera.....	14
Tabella 3.1.1	- stazioni monitoraggio acustico	15
Tabella 3.4.1	- Tabelle Allegate al DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” Tabella B- Valori limite di emissione - Leq in dBA (art.2)	18
Tabella 3.4.2	- Tabelle Allegate al DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” Tabella C- Valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA (art.3)	18
Tabella 3.4.3	- Tabelle Allegate al DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” Tabella D - Valori di qualità - Leq in dBA (art.7).....	19
Tabella 3.7.1	– Ante operam monitoraggio rumore (comune al lotto b e lotto 1).....	21



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Tirreno Centrale
Porto di Napoli
Porto di Salerno
Porto di Castellammare di Stabia

Porto di Napoli – Prolungamento e
rafforzamento della diga foranea
Duca d'Aosta lotto A: Prolungamento
I e II stralcio

PROGETTO ESECUTIVO
**Revisione esecutiva del Piano di
monitoraggio ambientale allegato
al Progetto Definitivo**

DATA
23/05/2024

REV.
C0

PAGINA
3/53

CODICE ELABORATO:
2311NA-GE-N-E-PE-0401-C0

Tabella 3.7.2 – Corso d’opera - monitoraggio rumore.....	21
Tabella 4.4.1 – Stazioni monitoraggio acqua.....	26
Tabella 4.4.2 – Ante operam - ambiente marino – acque	27
Tabella 4.4.3 – In corso operam -ambiente marino – acque	28
Tabella 4.4.4 – Post operam -ambiente marino – acque.....	28
Tabella 4.4.5 – Ante operam - monitoraggio ecosistema marino – sedimenti	35
Tabella 4.4.6 – Corso d’ opera - monitoraggio ecosistema marino – sedimenti	35
Tabella 4.4.7 – Post operam - monitoraggio ecosistema marino – sedimenti	36
Tabella 4.4.8 – Ante operam - monitoraggio ecosistema marino – benthos.....	39
Tabella 4.4.9 – In corso - monitoraggio ecosistema marino – benthos	40
Tabella 4.4.10 – Post operam - monitoraggio ecosistema marino – benthos	40



1 **PREMESSA**

Il progetto definitivo dei lavori riguardanti “*Prolungamento e rafforzamento della diga Duca d'Aosta – Lotto A: Prolungamento – I e II stralcio*” ha acquisito i seguenti giudizi di compatibilità ambientali contenenti specifiche prescrizioni di carattere tecnico ed operativo che dovranno essere recepite nel corpo del progetto esecutivo e nella fase di esecuzione dei lavori:

- Decreto Direttoriale MITE/MIBAC di non assoggettabilità a VIA n.11 del 11/01/2021 - CUP: I61H12000220006 - ID fascicolo: 15A21 relativo alle opere di costruzione di n. 4 cassoni cellulari per una lunghezza di 110,4 m;
- Decreto Direttoriale MITE/MIBAC di non assoggettabilità a VIA n.319 del 08/11/2022 – CUP: G65F20001560006 - ID fascicolo n.8737 relativo alle opere di costruzione di ulteriori n. 6 cassoni cellulari per una lunghezza di 160,3 m, per un complessivo di n.10 cassoni e per un prolungamento complessivo di 270,20 m.

Come previsto dai suddetti decreti devono però essere ottemperate le Condizioni ambientali di cui al parere della Commissione Tecnica di verifica di Impatto ambientale VIA -VAS Sottocommissione VIA, n. 106 del 30 novembre 2020.

In particolare, la Condizione Ambientale n. 1 prevede:

Il Proponente dovrà predisporre, in accordo con ARPA Campania e secondo le linee guida nazionali:

.....

b) Monitoraggio ambientale: deve essere previsto un monitoraggio intensivo su tutte le componenti di interesse: colonna d'acqua, benthos e sedimenti (inclusi livelli di contaminanti previsti per piano caratterizzazione L.152/2006 parte IV e Titolo V ed ai sensi del DM172). Il monitoraggio dovrà essere avviato prima dell'inizio dei lavori, proseguire per la durata di attività dell'opera e terminare 12 mesi dopo il termine dei lavori

c) Il monitoraggio ambientale dovrà anche, durante la fase di cantiere, prevedere misure in continuo per misure di torbidità e ossigeno, operando con tecnica di feedback monitoring che prevede la sospensione delle attività quando i livelli di ossigeno disciolto scendono sotto i 2 mgO₂ L-1 o livelli critici di trasparenza (le cui soglie saranno definite nel piano di monitoraggio predisposto con l'ARPA Campania). I dati acquisiti durante tutte le attività di cantiere dovranno essere archiviati e messi a disposizione alle autorità di controllo, unitamente a un verbale delle attività svolte e delle eventuali sospensioni dei lavori d) Habitat e biocenosi marine: il monitoraggio dovrà essere effettuato da biologi marini esperti secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact), seguendo scrupolosamente le linee guida ISPRA e le metodologie standard previste dalla MSFD;



dovrà essere condotta una caratterizzazione Video HD in tutta l'area di interesse fino a un raggio di 100 m dal limite dell'area interessata dai lavori

e) Rumore: il Proponente dovrà realizzare un piano di minimizzazione dell'impatto acustico durante i lavori di Cantiere. Tale piano dovrà anche prevedere tutte le e mitigazioni del caso e dell'eventuale piano di contenimento acustico

f) Qualità dell'aria: il Proponente dovrà realizzare un piano di monitoraggio della qualità dell'aria, sotto il controllo e secondo le modalità determinate da ARPA Campania, che preveda tutte le e mitigazioni del caso e rilevamenti in continuo durante i lavori del cantiere

g) I risultati del monitoraggio ex ante e la relazione di cantierizzazione dovranno essere inviati al MATTM per la verifica di ottemperanza, prima dell'inizio dei lavori, al termine dei lavori e al completamento dei 12 mesi di monitoraggio.

h) Eventuali modifiche/integrazioni delle suddette relazioni, che dovessero rendersi necessarie durante l'effettuazione dei lavori, nonché gli esiti delle prove e dei monitoraggi in corso d'opera dovranno essere controllati e approvati da ARPA Campania

Pertanto, il presente documento (di seguito PMAE) accompagna il Progetto esecutivo del "Prolungamento e rafforzamento della diga Duca d'Aosta – Lotto A: Prolungamento – I e II stralcio", redatto ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., riprende integralmente il precedente Piano di Monitoraggio Ambientale del Progetto Definitivo integrato secondo quanto richiesto nella Condizione Ambientale n 1 della CTVA, perseguendo i seguenti obiettivi:

- ✓ verificare gli impatti stimati nello Studio preliminare ambientale;
- ✓ correlare gli stati *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- ✓ individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive;
- ✓ garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- ✓ fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- ✓ informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.



Considerando gli impatti che sono stati individuati e analizzati nello Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto definitivo, il presente PMAE, parte del progetto esecutivo, prevede di effettuare il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ecosistema marino.

Nei seguenti capitoli si riportano le specifiche per ogni componente oggetto di monitoraggio integrate con le prescrizioni riportate nei Pareri n. 106 del 30 novembre 2020 e n. 582 del 24 ottobre 2022 in merito alle condizioni ambientali.

Il presente elaborato, quindi, è stato sviluppato tenendo conto del PMA predisposto per il progetto del I stralcio funzionale del prolungamento della diga Duca d'Aosta e delle prescrizioni facenti parte del parere di non assoggettabilità a VIA relativo allo stesso progetto con Decreto Direttoriale n. 11 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 11/1/2021.

Il secondo stralcio funzionale, riferibile al prolungamento per una lunghezza aggiuntiva di 165,70 m, ha acquisito il parere favorevole del MITE/MIBAC in relazione ad una diversa procedura ex Dlgs 152/06 avviata con separata istanza - CUP: G65F20001560006 e conclusasi positivamente con Decreto di non assoggettabilità a VIA n.319 del 08/11/2022 – ID fascicolo n.8737.

Inoltre, la presente revisione del PMA riporta pertanto in conclusione le prescrizioni ambientali del Ministero dell'Ambiente già integrate nella presente e che dovranno essere recepite in sede di progettazione esecutiva.

Il seguente PMAE dovrà essere sottoposto preliminarmente all'approvazione di ARPA Campania secondo quanto indicato dai decreti direttoriali MITE/MIBAC di non assoggettabilità a VIA sopra indicati.

2 **ATMOSFERA**

2.1 **Nota introduttiva**

La presente relazione illustra il Piano di Monitoraggio Ambientale nell'ambito del "Porto di Napoli. Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal Contenitore di Levante – I e II Stralcio" da eseguirsi nel porto di Napoli. Tale intervento è finanziato dal Ministero delle Infrastrutture all'Autorità di Sistema del Mar Tirreno Centrale (AdSP, nel prosieguo) nell'ambito delle opere complementari del PNRR incluse nel DM 330/2021.

Si precisa che nell'area oggetto di intervento saranno operativi, presumibilmente in contemporanea, numero tre cantieri diversi, quello in oggetto, denominato sinteticamente "Lotto A", il "Progetto Esecutivo di Rafforzamento della Diga Duca D'Aosta -Lotto B – I e II Stralcio", denominato sinteticamente "Lotto B" e l'"Intervento di messa in sicurezza della Vasca di Colmata – LOTTO 1", denominato sinteticamente "Lotto 1".

Pertanto, la campagna di **ATMOSFERA** e **RUMORE**, specificatamente per la parte **ANTE OPERAM**, sarà eseguita una sola volta precedentemente all'operatività del primo (in ordine temporale) cantiere ed i valori limite determinati saranno validi per tutti i cantieri operativi nell'area.

Le stazioni di monitoraggio ATM1 e ATM2 saranno posizionate, per la fase *ante operam*, rispettivamente alle seguenti coordinate:

Tabella 2.1.1 – Stazioni monitoraggio atmosferico

id stazione	Lat	Lon
LA ATM1	40° 50.104'N	14° 17.769'E
LA ATM2	40° 50.186'N	14° 17.892'E

Quindi le due stazioni di monitoraggio saranno comuni con gli altri cantieri (lotto B e lotto 1) i quali prevedono, durante la fase *ante operam*, il medesimo numero e posizionamento fisico nell'area oggetto di rilevamento di stazioni. A tal merito i risultati derivati dalla campagna *ante operam* è in comune per tutti i tre cantieri operativi nell'area.

Come descritto nello Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto definitivo, la qualità dell'aria del sito interessato dell'intervento in oggetto è mediamente rispettosa dei limiti normativi vigenti. La variabilità degli scenari meteorologici che caratterizzano il territorio, inoltre, fa sì che si verifichino differenti fenomeni dispersivi in base ai luoghi di analisi. Sulla base di tali considerazioni si può affermare che lo stato di qualità dell'aria dei luoghi di indagine sembrerebbe non venire alterato in modo sensibile dalle emissioni inquinanti che potrebbero derivare dalle attività in oggetto di studio.

Il monitoraggio ha essenzialmente lo scopo di misurare la concentrazione degli inquinanti individuati dalla normativa nazionale, al fine di identificare eventuali situazioni che meritano particolare



attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari per riportare i valori entro i limiti definiti nel D.Lgs. n. 155 del 15/09/2010.

Per la componente atmosfera si prevede di indagare soltanto le seguenti fasi:

- fase *Ante Operam*, per la definizione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori (comune al Lotto B e Lotto 1);
- fase in Corso d'Opera, per il controllo delle eventuali alterazioni prodotte in fase di cantiere.

Per il monitoraggio della componente ambientale atmosfera si prevede la predisposizione di 2 stazioni di monitoraggio mobili delle condizioni meteorologiche e della qualità dell'aria, posizionate in corrispondenza:

- di Via Vigliena, in cui è situato un nucleo di abitazioni a circa 200 metri dall'area di cantiere in cui avvengono le lavorazioni potenzialmente più impattanti (denominata ATM-02);
- dell'area di cantiere, nelle vicinanze dell'impianto di betonaggio Lotto B (denominata ATM-01).

Il posizionamento definitivo delle suddette stazioni, per la fase corso d'opera, sarà concordato con ARPA Campania.



Figura 2.1-1 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio dell'Atmosfera



Le concentrazioni degli indicatori oggetto di monitoraggio saranno registrate dalle centraline mediante l'applicazione di modelli numerici secondo il seguente schema:

- analisi dei dati misurati dalle centraline in corso d'opera e confronto con i valori registrati dalle medesime centraline in fase *ante operam* e con i limiti della normativa;
- in caso di significativi scostamenti rispetto allo stato ante operam e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà alla valutazione delle concentrazioni d'inquinanti applicando idonei modelli numerici per la simulazione della diffusione delle sostanze per cui sono stati registrati scostamenti e/o superamenti.

I risultati del monitoraggio saranno utilizzati eventualmente per l'implementazione delle misure di mitigazione previste al successivo paragrafo 2.7.

Come descritto nello Studio Preliminare Ambientale allegato al progetto definitivo, la qualità dell'aria del sito interessato dell'intervento in oggetto è mediamente rispettosa dei limiti normativi vigenti. La variabilità degli scenari meteorologici che caratterizzano il territorio, inoltre, fa sì che si verifichino differenti fenomeni dispersivi in base ai luoghi di analisi. Sulla base di tali considerazioni si può affermare che lo stato di qualità dell'aria dei luoghi di indagine sia tale da non venire alterato in modo sensibile dalle emissioni inquinanti che potrebbero derivare dalle attività in oggetto di studio.

2.2 Monitoraggio

Il monitoraggio ha essenzialmente lo scopo di misurare la concentrazione degli inquinanti individuati dalla normativa nazionale, al fine di identificare eventuali situazioni che meritano particolare attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari per riportare i valori entro i limiti definiti nel D.Lgs. n. 155 del 15/09/2010.

Il presente PMAE prevede le seguenti fasi:

- monitoraggio *Ante Operam*, per la definizione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori;
- monitoraggio in Corso d'Opera, per il controllo delle eventuali alterazioni prodotte in fase di cantiere.

Per la componente ambientale atmosfera, si prevede la predisposizione di 2 stazioni di monitoraggio mobili delle condizioni meteorologiche e della qualità dell'aria, posizionate in corrispondenza:

- di Via Vigliena, in cui è situato un nucleo di abitazioni a circa 200 metri dall'area di cantiere in cui avvengono le lavorazioni potenzialmente più impattanti (denominata ATM-02);



- dell'area di cantiere, nelle vicinanze dell'impianto di betonaggio Lotto B (denominata ATM-01).

Le stazioni saranno concordate con ARPAC Campania, prevedendo l'attività di monitoraggio fino al completamento dei lavori, con almeno 4 campagne, con cadenza trimestrale, di 30 giorni. Il monitoraggio sarà orientato ai principali inquinanti da macchinari traffico veicolare, tra cui almeno ossidi di azoto, monossido di carbonio, polveri sottili, benzene e ozono.

Le concentrazioni degli indicatori oggetto di monitoraggio saranno registrate dalle centraline mediante l'applicazione di modelli numerici secondo il seguente schema:

- analisi dei dati misurati dalle centraline in corso d'opera e confronto con i valori registrati dalle medesime centraline in fase ante operam e con i limiti della normativa;
- in caso di significativi scostamenti rispetto allo stato ante operam e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà alla valutazione delle concentrazioni d'inquinanti applicando idonei modelli numerici per la simulazione della diffusione delle sostanze per cui sono stati registrati scostamenti e/o superamenti.

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.

2.3 Parametri oggetto di rilevamento

I parametri oggetto di rilevamento saranno:

- PTS (polveri totali sospese), PM₁₀ e PM_{2,5};
- CO;
- NO, NO₂, NO_x;
- SO₂;
- O₃;
- VOC (benzene, toluene);
- IPA sul PM₁₀;
- Metalli sul PM₁₀ (Pb, Ni, As, Cd);
- Parametri descrittivi delle condizioni meteorologiche (direzione e intensità del vento, temperatura, umidità, precipitazioni, pressione);
- consistenza del traffico veicolare nel punto di monitoraggio per correlare condizioni meteorologiche, qualità dell'aria e sorgenti di inquinamento.

I valori limite di riferimento con cui confrontare i dati orari e le medie giornaliere registrati dalla stazione di monitoraggio sono riportati nella seguente tabella.



Tabella 2.3.1– Monitoraggio della qualità dell'aria

INDICATORE	VALORE LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	RIFERIMENTO NORMATIVO
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana, 10 mg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, 200 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato (PM₁₀)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato (PM_{2,5})	Valore limite protezione salute umana, 25 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Zolfo (SO₂)	Soglia di allarme, 500 µg/m³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
Benzene (BTEX)	Valore limite protezione salute umana, 5 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Ozono (O₃)	Valore limite protezione salute umana, 120 µg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Piombo (Pb)	Valore limite su un anno civile, 0.5 µg/m³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo su un anno civile, 6 ng/m³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo su un anno civile, 5 ng/m³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XIII



INDICATORE	VALORE LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	RIFERIMENTO NORMATIVO
Nichel (Ni)	Valore obiettivo su un anno civile, 20 ng/m ³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XIII
IPA (con riferimento al Benzo(a)pirene)	Valore obiettivo su un anno civile, 1 ng/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII

2.4 Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni

Il Piano di Monitoraggio fa riferimento a metodiche standardizzate e prevede le seguenti fasi:

- 1- Sopralluogo presso le aree di studio per validare il punto di monitoraggio preliminarmente individuato. Il sito della stazione di monitoraggio sarà concordato con ARPAC Campania e deciso sulla base dell'accessibilità 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 di:
 - a) report delle attività in campo;
 - b) relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio (elaborazione e analisi dei dati, valutazione dei risultati, ecc.);
- 7- Inserimento dei dati all'interno della piattaforma web-gis che dovrà raccogliere anche i dati relativi ai monitoraggi delle altre componenti.
- 8- Inserimento dei dati nei modelli matematici per la gestione delle successive fasi di monitoraggio (ad esempio nei modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera).
- 9- Esecuzione, se opportuno, 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.

2.5 Articolazione temporale del monitoraggio

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

- *Ante operam*: un'unica campagna di misura della durata di 14 giorni per ciascuna stazione per un totale complessivo di 28 giorni effettivi.



- Corso d'opera: durata del monitoraggio 20 mesi o, comunque, adeguata al periodo di tempo necessario per terminare i lavori di realizzazione delle opere previste dal progetto.

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni sono previsti:

- Monitoraggio trimestrale della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato (centralina per il monitoraggio della qualità dell'aria);
- Monitoraggio trimestrale delle polveri sottili con campionatore sequenziale (postazione di raccolta delle deposizioni totali).

Ogni campagna di monitoraggio avrà una durata di 14 giorni per ciascuna stazione per un totale complessivo di 28 giorni effettivi.

Al termine di ogni campagna dovrà essere emesso un rapporto intermedio ed al termine dei lavori verrà emesso il rapporto finale.

Tutti i dati misurati nel corso delle campagne di monitoraggio verranno caricati in una specifica piattaforma Web Gis accessibile agli organi di controllo (ARPAC).

Tabella 2.5.1 – Ante-operam monitoraggio atmosfera (comune a lotto b e lotto 1)

MATRICE	ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FRE- QUENZE	CAMPA- GNE	
ATM	Verifica PMA e individuazione stazioni	/	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	1	
	Trasporto e mob		LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	1	
	Rilievo in continuo con centralina	<ul style="list-style-type: none"> • PTS (polveri totali sospese), PM10 e PM2,5; • CO; • NO, NO2, NOX; • SO2; • O3; • VOC (benzene, toluene); • IPA sul PM10; • Metalli sul PM10 (Pb, Ni, As, Cd); • Parametri descrittivi delle condizioni meteorologiche 	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	1 campagna di 30 gg (per ciascuna stazione)	1
	Determinazione analitica	metalli (Pb,Ar,Cd,Ni,IPA)	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	1 campagna di 30 gg (per ciascuna stazione)	1
	Rapporto di campagna		LA_ATM_1, LA_ATM_2		1 rapporto finale	1



Tabella 2.5.2 - Corso d'opera - monitoraggio atmosfera

MATRICE	ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE	
ATM	Verifica PMA e individuazione stazioni	/	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2		
	Trasporto e mob		LA_ATM_1, LA_ATM_2	2		
	Rilievo in continuo con centralina	<ul style="list-style-type: none"> • PTS (polveri totali sospese), PM10 e PM2,5; • CO; • NO, NO2, NOX; • SO2; • O3; • VOC (benzene, toluene); • IPA sul PM10; • Metalli sul PM10 (Pb, Ni, As, Cd); • Parametri descrittivi delle condizioni meteorologiche 	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	6 campagne di 30 gg (per ciascuna stazione)	6 (campagne trimestrali in 20 mesi di corso d'opera)
	Determinazione analitica	metalli (Pb,Ar,Cd,Ni,IPA)	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	6 campagne di 30 gg (per ciascuna stazione)	6 (campagne trimestrali in 20 mesi di corso d'opera)
	Rapporto di campagna		LA_ATM_1, LA_ATM_2		6+1 rapporto finale	7

3 RUMORE

3.1 Nota introduttiva

L'area portuale ricade nella Classe IV, *aree di intensa attività umana*; rientrano in questa classe le aree interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, per una fascia pari a 30 m per lato dal ciglio stradale, e di linee ferroviarie, per una fascia pari a 60 m per lato dalla mezzera del binario più esterno; le aree portuali e quelle con limitata presenza di piccole industrie.

Si precisa che nell'area oggetto di intervento saranno operativi, presumibilmente in contemporanea, numero tre cantieri diversi, quello in oggetto, denominato sinteticamente "Lotto A", il "*Progetto Esecutivo di Rafforzamento della Diga Duca D'Aosta -Lotto B - I e II Stralcio*", denominato sinteticamente "Lotto B" e l'"*Intervento di messa in sicurezza della Vasca di Comata – LOTTO 1*", denominato sinteticamente "Lotto 1".

Pertanto, la campagna di **ATMOSFERA** e **RUMORE**, specificatamente per la parte **ANTE OPERAM**, sarà eseguita una sola volta per un solo cantiere ed i valori limite determinati saranno validi per tutti i cantieri operativi nell'area.

Le stazioni di monitoraggio LA_RUM01 e LA_RUM02 posizionate rispettivamente alle seguenti coordinate, corrispondenti alle stazioni individuate per il monitoraggio atmosferico:

Tabella 3.1.1 - stazioni monitoraggio acustico

id stazione	Lat	Lon
LA_RUM01	40° 50.104'N	14° 17.769'E
LA_RUM02	40° 50.186'N	14° 17.892'E

Quindi le due stazioni di monitoraggio saranno comuni con gli altri cantieri in contemporanea (Lotto B e Lotto 1) che prevedono in fase *ante operam* lo stesso numero di stazioni nelle medesime posizioni. I risultati della campagna *ante operam* quindi, saranno comuni per tutti e tre i cantieri presenti nell'area.

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. In particolare, il presente PMAE prevede le seguenti fasi:

- monitoraggio *Ante Operam*, per la definizione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori;
- monitoraggio in Corso d'Opera, per il controllo delle eventuali alterazioni prodotte in fase di cantiere.

Per il monitoraggio della componente rumore si prevede la predisposizione di 2 stazioni di monitoraggio del clima acustico, posizionate in corrispondenza:

- di Via Vigliena in cui è situato un nucleo di abitazioni a circa 200 metri dall'area di cantiere in cui avvengono le lavorazioni potenzialmente più impattanti;
- dell'area di cantiere dove verrà posizionato l'impianto di betonaggio del Lotto B.

Le stazioni saranno concordate con ARPAC Campania, prevedendo l'attività di monitoraggio fino al completamento dei lavori, con misure di durata settimanale con cadenza trimestrale nel corso d'opera. I parametri da monitorare saranno registrati dalle centraline, mediante l'applicazione di modelli numerici secondo il seguente schema:

- analisi dei dati misurati dalle centraline in corso d'opera e confronto con i valori registrati dalle medesime centraline in fase *ante operam* e con i limiti della normativa;



- in caso di significativi scostamenti rispetto allo stato *ante operam* e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà alla valutazione dei parametri acustici applicando idonei modelli numerici per la simulazione della diffusione dei livelli di pressione sonora per cui sono stati registrati scostamenti e/o superamenti.

I risultati del monitoraggio saranno utilizzati eventualmente per l'implementazione delle misure di mitigazione previste dalle prescrizioni ambientali di cui al paragrafo 3.7.

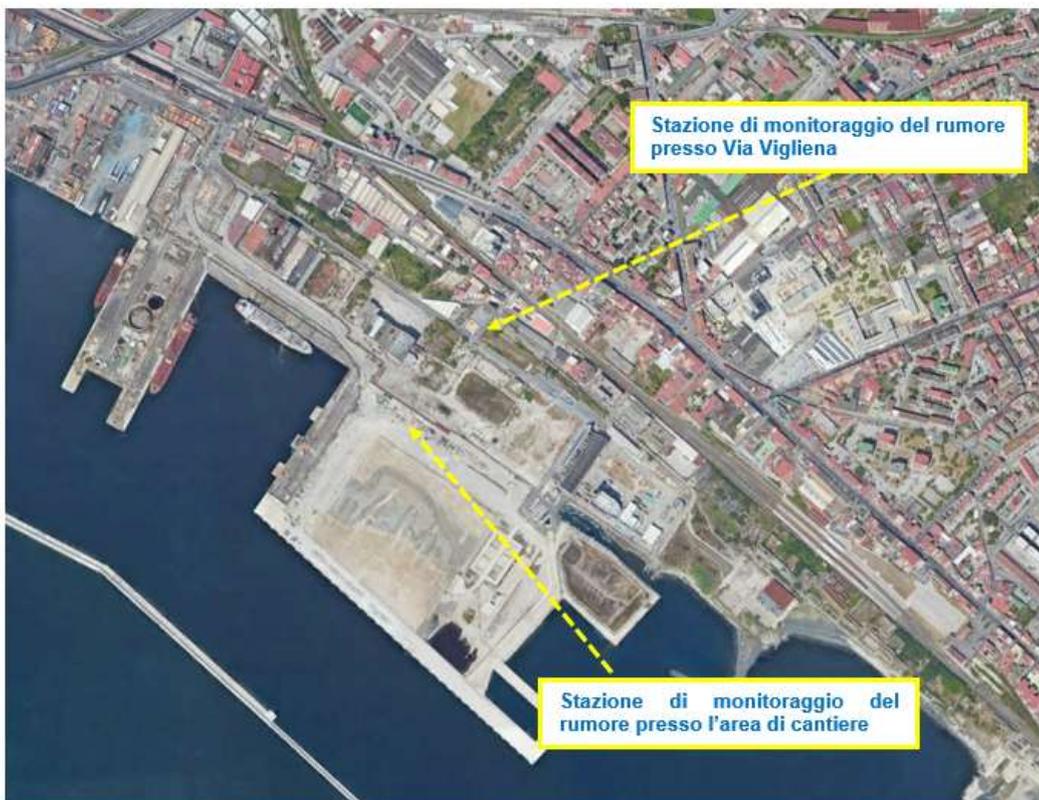


Figura 3.1-1 Posizionamento delle stazioni di monitoraggio del Rumore

3.2 Monitoraggio

Il monitoraggio 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.

Il presente PMAE prevede le seguenti fasi:

- monitoraggio *Ante Operam*, per la definizione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori;
- monitoraggio in Corso d'Opera, per il controllo delle eventuali alterazioni prodotte in fase di cantiere.

Per la componente ambientale rumore, si prevede la predisposizione di 2 stazioni di monitoraggio del clima acustico, posizionate in corrispondenza:

- di Via detta Innominata in cui è situato un nucleo di abitazioni a circa 600 metri dall'area di cantiere in cui avvengono le lavorazioni potenzialmente più impattanti;
- dell'area di cantiere, presso la Darsena di Levante, dove verranno depositati i materiali lapidei e non per il successivo imbarco e posa in opera.

Le stazioni saranno concordate con ARPAC Campania, prevedendo l'attività di monitoraggio fino al completamento dei lavori, stimato in 20 mesi, con 6 campagne, con cadenza trimestrale, di durata settimanale. I parametri da monitorare saranno registrati dalle centraline, mediante l'applicazione di modelli numerici secondo il seguente schema:

- analisi dei dati misurati dalle centraline in corso d'opera e confronto con i valori registrati dalle medesime centraline in fase ante operam e con i limiti della normativa;
- in caso di significativi scostamenti rispetto allo stato ante operam e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà alla valutazione dei parametri acustici applicando idonei modelli numerici per la simulazione della diffusione delle sostanze per cui sono stati registrati scostamenti e/o superamenti.

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.

3.3 Parametri oggetto di rilevamento

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, 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).



3.4 Valori limite

Tabella 3.4.1 - Tabelle Allegate al DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Tabella B- Valori limite di emissione - Leq in dBA (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6 -22)	notturno (22-6)
Aree particolarmente protette (Classe I)	45	35
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II)	50	40
Aree di tipo misto (Classe III)	55	45
Aree di intensa attività umana (Classe IV)	60	50
Aree prevalentemente industriali (Classe V)	65	55
Aree esclusivamente industriali (Classe VI)	65	65

Tabella 3.4.2 - Tabelle Allegate al DPCM del 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Tabella C- Valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6 -22)	notturno (22-6)
Aree particolarmente protette (Classe I)	50	40
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II)	55	45
Aree di tipo misto (Classe III)	60	50
Aree di intensa attività umana (Classe IV)	65	55
Aree prevalentemente industriali (Classe V)	70	60
Aree esclusivamente industriali (Classe VI)	70	70



Tabella 3.4.3 - Tabelle Allegate al DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” Tabella D - Valori di qualità - Leq in dBA (art.7)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6 -22)	notturno (22-6)
Aree particolarmente protette (Classe I)	47	37
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II)	52	42
Aree di tipo misto (Classe III)	57	47
Aree di intensa attività umana (Classe IV)	62	52
Aree prevalentemente industriali (Classe V)	67	57
Aree esclusivamente industriali (Classe VI)	70	70

3.5 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 meteorologici 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.



3.6 Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni

Le attività di monitoraggio prevedono le seguenti fasi:

- 1- Sopralluogo presso le aree di studio per validare il punto di monitoraggio preliminarmente individuato. Il sito del punto di misura sarà concordato con ARPAC tenuto conto dell'accessibilità 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 di:
 - a) report delle attività in campo;
 - b) relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio (elaborazione e analisi dei dati, valutazione dei risultati, ecc.);
- 7- Inserimento dei dati all'interno della piattaforma web-gis che dovrà raccogliere anche i dati relativi ai monitoraggi delle altre componenti.
- 8- Inserimento dei dati nei modelli matematici per la gestione delle successive fasi di monitoraggio (ad esempio nei modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera).
- 9- Esecuzione, se opportuno, 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.

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).

3.7 Articolazione temporale del monitoraggio

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

- *Ante operam*: un'unica campagna di misure della durata di 7 giorni effettivi su ciascuna stazione.
- *Corso d'opera*: durata del monitoraggio 20 mesi o, comunque, adeguata al periodo di tempo necessario per terminare i lavori di realizzazione delle opere previste dal progetto.

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni è previsto:

- Monitoraggio trimestrale della qualità del clima acustico con mezzo mobile strumentato. Ogni campagna di monitoraggio avrà una durata settimanale.

Al termine di ogni campagna dovrà essere emesso un rapporto intermedio ed al termine dei lavori verrà emesso il rapporto finale.

Tutti i dati misurati nel corso delle campagne di monitoraggio verranno caricati nella piattaforma Web Gis.

Tabella 3.7.1 – Ante operam monitoraggio rumore (comune al lotto b e lotto 1)

MATRICE	ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE	
RUMORE	Rilievo acustico continuo e discontinuo	Leq (A), LAF, livelli percentili, Lmax, Lmin	LA_RUM_1, LA_RUM_2	2	1 campagna di 7 gg (per ciascuna stazione)	1
	Rapporto di campagna		LA_RUM_1, LA_RUM_2		1 rapporto finale	1

Tabella 3.7.2 – Corso d'opera - monitoraggio rumore

MATRICE	ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE	
RUMORE	Rilievo acustico continuo e discontinuo	Leq (A), LAF, livelli percentili, Lmax, Lmin	LA_RUM_1, LA_RUM_2	2	6 campagne di 7 gg per ciascuna stazione	6 (campagne trimestrali)
	Rapporto di campagna		LA_RUM_1, LA_RUM_2		6+1 rapporto finale	7

4 ECOSISTEMA MARINO

4.1 Nota introduttiva

Al fine di caratterizzare la qualità delle acque marino-costiere prossime al porto di Napoli, come approfondito nello Studio preliminare ambientale, sono stati presi a riferimento i risultati delle campagne di monitoraggio relative al periodo 2013-2015, pubblicate sul sito dell'ARPAC (Prima Classificazione delle acque marino costiere della Regione Campania D.M. 260/102013-2015).

I risultati del monitoraggio operativo presi come riferimento nel presente studio sono quelli del corpo idrico ITF_015_CW-Golfo di Napoli e le relative postazioni 15-NA004 e 15-NA00614.

Esaminando gli Elementi di Qualità Biologica (EQB), si registra uno stato Sufficiente relativamente al Fitoplancton e Buono rispetto ai Macro-invertebrati.

L'andamento della densità fitoplanctonica sembra seguire lo schema tradizionale con aumento della concentrazione della Clorofilla a in tarda primavera/estate. Il dato puntuale riferito alla superficie rivela i valori più elevati in assoluto nel corpo idrico Golfo di Napoli dove si raggiungono i valori di 8,67 µg/l di Clorofilla a nella stazione sotto costa (NA04) e di 4,29 µg/l nella stazione al largo (NA06) nel mese di giugno del 2013. Dall'incrocio con gli inquinanti specifici e con gli elementi fisico-chimici a supporto lo stato ecologico è determinato invece Sufficiente.

I risultati dell'analisi dei macroinvertebrati vengono restituiti attraverso l'Indice biotico M-AMBI (Multimetric-AZTI Marine Biotic Index) che riassume la complessità delle comunità dei sedimenti marini. Il valore dell'Indice M-AMBI varia tra 0 e 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) richiesto dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. Nelle stazioni NA04 del Golfo di Napoli il numero di individui predominante è rappresentato da individui appartenenti al Phylum Mollusca.

Il monitoraggio della colonna d'acqua ha evidenziato il superamento dell'SQA per l'Arsenico nel Golfo di Napoli nel corso del primo anno di attività nel mese di ottobre, mentre la media annuale risulta comunque al di sotto dello standard. Nel secondo anno tutte le sostanze analizzate sono risultate al di sotto dei limiti di rilevabilità e quantificazione. Nel terzo anno invece sia l'Arsenico che il Cromo sono sopra il LDQ. L'Arsenico non viene considerato ai fini della classificazione per cui il Cromo è responsabile dello stato complessivamente Buono del corpo idrico. Subphylum Crustacea presenta il numero maggiore di taxa nella stazione NA04. Per le stazioni di NA06 come numero di individui domina la Classe Polychaeta. Rispetto agli Elementi di Qualità Biologica (EQB) Angiosperme, il monitoraggio presso la stazione Golfo di Napoli non è applicabile, non essendo presenti praterie di Posidonia oceanica. Per quanto attiene gli elementi fisico – chimici a sostegno, nella media dei tre anni di monitoraggio lo stato del corpo idrico per l'indice TRIX risulta Buono.

Per quanto concerne lo Stato chimico nell'unità Golfo di Napoli il monitoraggio ha rivelato il superamento degli SQA da parte di metalli ed IPA nei sedimenti, facendogli attribuire lo stato chimico Non Buono. In particolare, nel 2013 si registrano superamenti di Mercurio e Piombo tra i metalli e del Benzo (b) fluorantene tra gli IPA che raggiunge valori di 196 µg/Kg (SQA 48). Nel 2014 la condizione rimane sostanzialmente invariata per il corpo idrico; il monitoraggio condotto nel 2015 rivela invece un numero inferiore di superamenti, che riguardano solo Mercurio.

Il popolamento bentonico rilevato nella stazione NA04 si caratterizza per il più elevato numero di specie, in confronto alle altre stazioni costiere esaminate, probabilmente per la maggiore disponibilità dei nutrienti. In generale il numero di specie e di individui caratteristici delle SFBC (Sabbie Fini Ben Classate) è sempre molto basso rispetto a quanto ci si potrebbe aspettare in presenza di una effettiva Biocenosi SFBC. Ciò dimostra che i fondi sabbiosi studiati presentano una eterogeneità biocenotica in rapporto sia alle caratteristiche sedimentarie (bioclasti, lapillo) sia alla presenza di apporti terrigeni e detritici vari, evidenti soprattutto alle foci di Volturno, Sarno e Picentino. In alcuni campionamenti sono state ritrovate specie indicatrici di ambienti inquinati o disturbati (*Corbulagibbae Bittiumreticulatum*), abbondanti limitatamente alla stazione di Napoli e al Sarno.

4.2 Sintesi stima impatti

In fase di esercizio non si prevedono alterazioni biochimiche dell'ecosistema marino.

La fase di cantierizzazione non prevede lo svolgimento di attività di dragaggio.

Le attività di cantiere responsabili di innescare, sebbene in modo limitato, il fenomeno della sospensione dei sedimenti consistono nella preparazione del fondale mediante salpamento del materiale presente, nella preparazione dello scanno di imbasamento propedeutico alla posa dei cassoni cellulari e successivo riempimento. Si evidenzia che la soluzione tecnica adottata dal progetto prevede la realizzazione dello scanno d'imbasamento dei cassoni direttamente sul fondale attuale senza asportazione di sedimenti.

L'intensità del fenomeno di sospensione dei sedimenti è soggetta a variabili locali come la direzione e l'intensità della corrente. Normalmente la sospensione dovrebbe interessare poche decine di metri dal punto in cui si forma. In generale i potenziali effetti negativi indotti dalla risospensione dei sedimenti sono imputabili alla rimessa in circolo delle sostanze depositate, tra le quali possibili sostanze inquinanti come metalli e nutrienti, e all'aumento della torbidità delle acque e di conseguenza alla diminuzione della luminosità della colonna d'acqua.

In considerazione delle caratteristiche dei sedimenti marini presenti nell'area di progetto, che per loro natura non hanno la tendenza al sollevamento bensì al deposito sul fondo, e delle azioni previste durante le attività di cantiere che limitano il fenomeno, si ritiene che la potenziale movimentazione dei sedimenti marini ed il conseguente intorbidamento delle acque sia limitato.

Durante i lavori il materiale inerte verrà posto in opera solo meccanicamente, con draghe o benne, procedendo lentamente e in maniera uniforme per assicurare la corretta stratificazione ed evitare la messa in sospensione, la dispersione ed il mescolamento dei sedimenti.

4.3 Monitoraggio

La qualità dell'Ecosistema marino sarà verificata e controllata attraverso un Piano di Monitoraggio Ambientale ante operam, corso e post operam.



Il PMAE è disposto al fine di verificare i parametri ambientali potenzialmente influenzabili dalle operazioni legate alla preparazione del fondale mediante salpamento del materiale presente, nella preparazione dello scanno di imbasamento propedeutico alla posa dei cassoni cellulari e successivo riempimento al fine di individuare e contenere ogni eventuale variazione degli stessi e quindi verificare l'assenza di risospensione, di aumento della torbidità, solubilizzazione e mobilitazione dei contaminanti.

4.4 Parametri oggetto di rilevamento

In conformità con quanto richiesto nell'ambito del DEC VIA n. 11/2021 di esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale del progetto "Porto di Napoli. Prolungamento Diga Duca D'Aosta a protezione del nuovo Terminal Contenitore di Levante - I Stralcio", il monitoraggio dell'ecosistema marino, predisposto per il progetto in esame, comprende le seguenti componenti di interesse:

- colonna d'acqua
- sedimenti
- benthos
- bioaccumulo dei contaminanti

Si riportano di seguito i parametri da monitorare e la metodologia di rilevamento per ciascuna delle componenti dell'ecosistema marino oggetto di monitoraggio.

4.4.1 Acque

L'analisi fisico-chimica delle acque è finalizzata a rilevare eventuali modifiche dei livelli di torbidità e di qualità che in corso d'opera potranno essere prodotte, o la presenza di possibili forme di inquinamento, nonché a stimare la entità delle modificazioni indotte rispetto allo stato attuale.

In corrispondenza delle postazioni di misura individuate, lungo la colonna d'acqua verrà acquisito un profilo mediante sonda multiparametrica di temperatura, conducibilità/salinità, densità, fluorescenza della clorofilla a, torbidità, ossigeno disciolto, saturazione dell'ossigeno e del pH (parametri fisici).

Per quanto riguarda il rilievo della torbidità si farà ricorso a metodi ottici, essendo un tipo di rilievo molto più rapido che non richiede la disponibilità di un laboratorio di analisi con tempi di restituzione del dato, non compatibili con la necessità di rilevare variazioni a breve scala temporale ed apportare i necessari e tempestivi interventi correttivi alle lavorazioni in corso.

Per le misure speditive, da imbarcazione, saranno acquisiti numero 3 profili con sonda multiparametrica. Sarà poi installata una stazione fissa per le misure in continuo (**Cfr. paragrafo INTEGRAZIONI CTVA di seguito riportato**).

Si tratterà di misure in continuo per misure di torbidità e ossigeno, operando con tecnica di feedback monitoring che prevede la sospensione delle attività quando i livelli di ossigeno disciolto scendono sotto i 2 mgO₂ L⁻¹ o livelli critici di trasparenza.

I parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (temperatura, densità, pH, ORP, salinità, ossigeno disciolto, fluorescenza, torbidità) saranno acquisiti con una sonda multiparametrica SBE 19plus V2 SEACAT della sea-bird Scientific. Tale sonda è dotata di sensori di conducibilità, temperatura e pressione che, tramite opportuni algoritmi, restituiscono valori di profondità, salinità e densità. Inoltre la sonda è equipaggiata con sensori ancillari che permettono la determinazione del pH, del potenziale di ossido-riduzione, dell'ossigeno disciolto, della fluorescenza e della torbidità. La frequenza di campionamento della sonda SBE 19plus V2 è di 4 Hz, e sarà utilizzata in modalità real time tramite il software SBE Seasave V7. Tutti i profili saranno eseguiti dalla superficie al fondo, processati con il software SBE Data processing-Win 32 e mediati a mezzo metro.

Sotto sono riportati il range di misure e l'accuratezza dei sensori con cui sarà equipaggiata la sonda.

Tab. 8 Caratteristiche tecniche, range di misure e accuratezza dei sensori della sonda multiparametrica SBE 19plus V2.

Sensore	Produttore	Modello	Range di misura	Accuratezza	Risoluzione
Conducibilità	Sea-Bird Elec.	SBE 19plus V2	0 a 9 S/m	0.0005 S/m	0.00005 S/m
Temperatura	Sea-Bird Elec.	SBE 19plus V2	-5 a +35 °C	0.005 °C	0.0001°C
Pressione	Sea-Bird Elec.	SBE 19plus V2	0 a 600 dBar	0.1 % max	0.002 % max
pH	Sea-Bird Elec.	SBE 27	0 a 14 pH	± 0.1 pH	
ORP	Sea-Bird Elec.	SBE 27	± 1250 mV	± 1.0 mV	
O ₂	Sea-Bird Elec.	SBE 43	0 a 120% sat.	2 % sat.	
Fluorescenza	Turner Designs	Cyclops 7 C	0.03 a 500 µg/l		
Torbidità	Turner Designs	Cyclops 7 T	0.05 a 1500 NTU		

Le elaborazioni grafiche, profili e mappe di distribuzione delle principali variabili oceanografiche, saranno gestiti dal pacchetto software Ocean Data View (Schlitzer, 2007). Questa tipologia di elaborazione consente una visione, della variabilità giornaliera lunga la colonna d'acqua dei parametri analizzati, in tutto l'arco temporale di campionamento.

Le misure da stazione mobile saranno condotte da natante utilizzando la strumentazione sopraindicata dotata di sensore di profondità, la quale, collegata ad un computer portatile, consentirà di visualizzare e registrare in tempo reale le misure di torbidità e le corrispondenti profondità. I dati saranno registrati a partire da circa un metro dalla superficie, fino quasi in prossimità del fondo marino.

Verranno inoltre prelevati dei campioni d'acqua in superficie e in profondità sui quali eseguire analisi di laboratorio relativamente alla determinazione quantitativa della materia organica, nutrienti (**Fosforo totale, fosforo ortofosfato, azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitrico e azoto nitroso**), clorofilla (**Chl-a, Chl-b**).

Per raccogliere i campioni di acqua a diversa profondità è opportuno utilizzare uno strumento campionario dotato di un sistema di apertura e chiusura attivabile alla profondità richiesta. Il modello base di questo tipo di strumento è la classica bottiglia Niskin, uno strumento cilindrico dotato di due aperture, una superiore e una inferiore e di un meccanismo che gli permette di rimanere aperto durante la calata in acqua. Il prelievo dei campioni, per l'analisi dei vari parametri, va effettuato direttamente dalla bottiglia Niskin nel più breve tempo possibile; il recipiente di conservazione deve essere sciacquato almeno due volte con l'acqua della bottiglia di campionamento.

Tabella 4.4.1 – Stazioni monitoraggio acqua

id stazione	Lat	Lon
LA_CTD01	40° 49.591'N	14° 17.744'E
LA_CTD02	40° 49.343'N	14° 18.192'E
LA_CTD03	40° 49.633'N	14° 17.993'E
LA_SF01	40° 49.637'N	14° 17.894'E

4.4.2 Integrazioni CTVA

In ottemperanza alle indicazioni fornite dal Parere 106 del 30.11.2020, per la componente acqua è richiesto un "intensivo" monitoraggio sulla componente acqua consistente in:

- 1- Intensificazione delle stazioni di monitoraggio mobili, da numero 1 a numero 3.
- 2- Ubicazione di una stazione fissa, equipaggiata con torbidimetro e sensore dell'ossigeno operando con la tecnica del *feedback monitoring* che prevede la sospensione delle attività quando i livelli di ossigeno scendono sotto i 2 mg O₂/l o i livelli di torbidità superino i valori soglia; la stazione fissa sarà equipaggiata con correntometro per la determinazione della velocità e direzione della corrente.
- 3- In merito al superamento dei limiti di torbidità si propone l'utilizzo del limite determinato in occasione delle attività di dragaggio effettuate all'interno del porto di Napoli nel periodo 2019 e 2020. Detto limite fu determinato e approvato prima da ARPAC e poi condiviso con il Ministero. Si riporta, per comodità del lettore il riferimento:

".... L'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), nella nota 5 aprile 2018, nell'ambito del supporto tecnico all'ARPAC (nota MATTM prot.n.26717 del 31/12/2017), riporta che per l'attività *ante operam* è necessaria "l'attivazione almeno



quindici giorni prima dell'inizio dei lavori di escavo di due stazioni di controllo in prossimità delle bocche per l'acquisizione in continuo di profili verticali di corrente e la misura di torbidità, al fine di ottenere informazioni circa il possibile innescarsi di stratificazioni di profili verticali delle correnti, in alternativa al mancato utilizzo di modelli di trasporto più complessi la cui predisposizione richiede un tempo incompatibile con la necessità di avviare le attività di dragaggio nel più breve tempo possibile”.

Alla conclusione delle attività del monitoraggio *ante operam* l'ARPAC, su richiesta dell'Ad-SPTir.Mer. ha convocato un tavolo tecnico per definire, così come richiesto da ISPRA nella citata nota, **di definire il limite di soglia** e i valori di attenzione della torbidità in relazione ai risultati delle otto campagne *ante operam*.

Nel verbale del tavolo tecnico del 25/06/2018 sottoscritto dall'ARPAC, dall'AdSPTir.Mer. e dall'RTI NEA Scarl si definisce il limite di intervento e si ribadisce la necessità di adottare tutte le indicazioni di ISPRA per le campagne in corso d'opera. Le parti concordano altresì che nelle more della validazione dei dati analitici sulla colonna d'acqua relativi alla campagna *ante operam*, di procedere con le attività propedeutiche alla ripresa dei lavori di escavo.

Dall'analisi del data set disponibile è stato accettato, come limite soglia, il valore più alto di torbidità rilevato in condizioni di naturalità e in assenza di attività di dragaggio pari a 33 ml/l di solidi sospesi corrispondente a 30 NTU.

L'ARPAC con nota del 27/06/2018, Rif.Prot.353119/18 ha validato la campagna *ante operam* per cui si è proceduto alla redazione di un cronoprogramma delle attività in corso d'opera. Inoltre, si riporta di seguito una tabella riassuntiva dell'attività di monitoraggio che si effettuerà lungo la colonna d'acqua nelle tre fasi, *ante*, durante e *post operam*.

Le frequenze, l'ubicazione ed il relativo numero di campioni sono riportate nelle tabelle alla fine del documento e nella cartografia allegata.

Tabella 4.4.2 – Ante operam - ambiente marino – acque

ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE
Stazione fissa	torbidimetro, e sensore per ossigeno disciolto in continuo	LA_SF_1	1	1 campagna di 30 gg
colonna d'acqua: Sonda multiparametrica CTD in discontinuo e Correntometro ADCP	temperatura, densità, pH, ORP, salinità, ossigeno disciolto, fluorescenza, torbidità	LA_CTD_1	3	2 campagne a distanza di 15 gg
		LA_CTD_2, LA_CTD_3		



colonna d'acqua Prelievo e analisi chimiche a 3 pro- fondità	Tal quale: Fosforo totale, fosforo ortofosfato, azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitrico e azoto nitroso), clorofilla (Chl-a, Chl-b). Solidi in sospensione (TSS), carbonio organico totale (TOC), metalli (Cr, Cd, Cu, Hg, Pb, Zn). Particellato: Idrocarburi Totali, IPA, Composti Organostannici.	LB_ACQ_1 (3 profondità)	3	2 campagne a distanza di 15 gg	2
		LA_ACQ_2, LA_ACQ_3 (3 profondità)			

Tabella 4.4.3 – In corso operam -ambiente marino – acque

ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE
Stazione fissa	turbidimetro, e sensore per ossigeno disciolto in continuo	LA_SF_1	1 In continuo (per 20 mesi)	20
colonna d'acqua: Sonda multiparametrica CTD in discontinuo e Correntometro ADCP	temperatura, densità, pH, ORP, salinità, ossigeno disciolto, fluorescenza, torbidità	LA_CTD_1	3 1 al mese (per 20 mesi)	20
		LA_CTD_2, LA_CTD_3		
colonna d'acqua Prelievo e analisi chimiche a 3 pro- fondità	Tal quale: Fosforo totale, fosforo ortofosfato, azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitrico e azoto nitroso), clorofilla (Chl-a, Chl-b). Solidi in sospensione (TSS), carbonio organico totale (TOC), metalli (Cr, Cd, Cu, Hg, Pb, Zn). Particellato: Idrocarburi Totali, IPA, Composti Organostannici.	LB_ACQ_1 (3 profondità)	3 1 al mese (per 20 mesi)	20
		LB_ACQ_2, LB_ACQ_3 (3 profondità)		

Tabella 4.4.4 – Post operam -ambiente marino – acque

ATTIVITA'	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE
Stazione fissa	turbidimetro, e sensore per ossigeno disciolto in continuo	LB_SF_1	1 In continuo (per 12 mesi)	12
colonna d'acqua: Sonda multiparametrica CTD in discontinuo e Correntometro ADCP	temperatura, densità, pH, ORP, salinità, ossigeno disciolto, fluorescenza, torbidità	LB_CTD_1	3 1 al mese (per 12 mesi)	12
		LA_CTD_2, LA_CTD_3		



colonna d'acqua Prelievo e analisi chimiche a 3 pro- fondità	Tal quale: Fosforo totale, fosforo ortofosfato, azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitrico e azoto nitroso), clorofilla (Chl-a, Chl-b). Solidi in sospensione (TSS), carbonio organico totale (TOC), metalli (Cr, Cd, Cu, Hg, Pb, Zn). Particellato: Idrocarburi Totali, IPA, Composti Organostannici.	LB_ACQ_1 (3 profondità)	3	1 campagna	1
		LB_ACQ_2, LB_ACQ_3 (3 profondità)			

* Contestualmente al prelievo dei campioni per l'esecuzione delle indagini ambientali sopra elencate dovranno essere annotate le specifiche condizioni climatiche del sito e del traffico navale

4.4.3 Sedimenti

L'analisi delle caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti riveste una notevole importanza nella valutazione dell'ambiente marino, poiché gli stessi possono svolgere un ruolo di trasporto diretto dei contaminanti e possono inoltre fungere da ricettacolo transitorio e definitivo degli stessi. Inoltre, i livelli sedimentari più superficiali sono sede di un complesso sistema ecologico, quali le comunità bentoniche e le praterie di fanerogame, utili per caratterizzare le condizioni ambientali di aree marine e costiere.

Il campionamento di sedimenti superficiali dovrà essere effettuato con strumenti meccanici (benna o box corer), calati nella stazione di campionamento mediante un verricello. Nel momento in cui lo strumento arriva sul fondo marino l'operatore deve segnare le coordinate geografiche o chilometriche visualizzate sul monitor del DGPS. I campioni prelevati devono essere omogeneizzati e successivamente conservati in appositi barattoli, etichettati e datati. Per ogni stazione di campionamento deve essere compilata una scheda dove riportare i dati inerenti il punto di campionamento (nome stazione, data, ora, coordinate teoriche e reali, strumentazione utilizzata ecc.), il nome dell'operatore e dell'imbarcazione, il numero e la sigla dei campioni prelevati ed infine la descrizione macroscopica del campione (caratteristiche fisiche, colore, odore, grado di idratazione, presenza di resti vegetali o frammenti conchigliari, eventuali variazioni cromatiche e dimensionali).

Il campionamento potrà avvenire con una benna Van Veen che preleva una porzione del sedimento superficiale (0-3 cm) o con il box corer che permette di ottenere un ampio volume di sedimento con una profondità di penetrazione di circa 30 cm.

I campioni di sedimento devono essere conservati in contenitori appositi in funzione delle analisi a cui devono essere sottoposti; si deve prelevare un campione omogeneo e rappresentativo del livello indagato.

4.4.4 Integrazioni CTVA

In ottemperanza alle indicazioni fornite dal 106 del 30 novembre 2020, anche per la componente sedimento è richiesto un "intensivo" monitoraggio consistente in:



- 1- Intensificazione delle stazioni di monitoraggio, da numero 1 a numero 3;
- 2- In merito alla misura di mitigazione utile a minimizzare l'impatto sull'ambiente e sulle bio-cenosi circostanti saranno disponibili in cantiere un numero sufficienti di panne che saranno prontamente messe in funzione qualora dalla stazione fissa siano emersi superamenti dei valori soglia per numero 6 ore consecutive. Le panne anti-torbidità saranno messe in opera nelle 24 ore dall'ultima registrazione.
- 3- Le stazioni e loro ubicazione sono riportate nella cartografia allegata alla fine del documento (sono le medesime della componente ACQUA).

id stazione	Lat	Lon
LA_S01	40° 49.591'N	14° 17.744'E
LA_S02	40° 49.343'N	14° 18.192'E
LA_S03	40° 49.633'N	14° 17.993'E

- 4- Si riassumono nell'elenco seguente i parametri chimico – fisici da monitorare relativamente alla **matrice sedimento**, così come richiesto nel Parere 106 del 30 novembre 2020. I parametri da investigare sulla matrice sedimento sono quelli riportati nell'Allegato 5 Tabella 1 Colonna B e più precisamente sono i medesimi analizzati per la “*Caratterizzazione 22_011_DR_005_00_AMB Porto di Napoli “Prolungamento e rafforzamento della Diga Foranea Duca d'Aosta - LOTTOB: Rafforzamento – Progetto Definitivo rev.01 - ottobre 2022”*” effettuata dall'Università Federico II, ovvero:

(*) D.Lgs. 152/06 All. 5 alla parte IV Col. B: parametri:

Alluminio UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Antimonio UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Arsenico UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Berillio UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Cadmio UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Cobalto UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
*Cromo EPA 3060A:1996 + EPA 7196A:1992	VI



Cromo	Totale
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Nichel	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Mercurio	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Piombo	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Rame	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Selenio	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Stagno	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Tallio	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Vanadio	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Zinco	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
Ferro	
UNI EN ISO 54321:2021 Met B + UNI EN 16171:2016	
*Benzene	
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*Etilbenzene	
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*Stirene	
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*Toluene	
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*p	xilene
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*o	- xilene
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*somma	BTEX
EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017	
*Pirene	
EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018	
*Indeno(1,2,3 c d)pirene	
EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018	
*Dibenzo (a,h) antracene	
EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018	
*Crisene	
EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018	



*Benzo (a) antracene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Benzo (a) pirene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Benzo (b) fluorantene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Benzo (e) pirene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Benzo (g,h,i) perilene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Benzo (f) fluorantene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Benzo (k) fluorantene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Antracene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Fluorantene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Naftalene EPA 3550 C:2007 + EPA 8270E:2018
*Clorometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Diclorometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Triclorometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Cloruro di vinile EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2 dicloroetano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,1 dicloroetilene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Tricloroetilene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Tetracloroetilene (PCE) EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,1 dicloroetano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2 dicloroetilene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,1,1 tricloroetano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2 dicloropropano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,1,2 tricloroetano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2,3 tricloropropano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,1,2,2 tetracloroetano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Tribromometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2 dibromometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017



*Dibromoclorometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Bromodiclorometano EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Monoclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2 Diclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,4 Diclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2,4 Triclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*1,2,4,5 Tetraclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*(1,2,3,5+1,2,4,5) Tetraclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Pentaclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Esaclorobenzene EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*M.T.B.E. EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Aldrin EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*a esaclorocicloesano EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*P esaclorocicloesano EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*y esaclorocicloesano EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*2,4 DDT+4,4 DDD EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*2,4' DDD EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*2,4' DDE EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*4,4 DDE EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*4,4 DDT EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*DDD, DDT, DDE EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*DDT EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*DDD EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*DDE EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*Dieldrin EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*PCB 101 EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018
*PCB 105 EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018



*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	110
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	114
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	118
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	123
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	126
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	128
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	138
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	146
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	151
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	153
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	156
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	157
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	167
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	169
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	170
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	177
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	180
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	183
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	187
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	189
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	28
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	52
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	77
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	81
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	95
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	99
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	Totali
*PCB EPA 3550C:2007 + EPA 8270E:2018	



*Tributilstagno EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Idrocarburi C :S12 EPA 5035A:2002 + EPA 8260 D:2017
*Idrocarburi C >12 UNI EN ISO 16703:2011

Tabella 4.4.5 – Ante operam - monitoraggio ecosistema marino – sedimenti

ATTIVITÀ	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE
Sedimenti	D.Lgs. 152/06 All. 5 alla parte IV Col. B.	LA_S_1	1	1
		LA_S_2, LA_S_3		
Sedimenti analisi micro- biologiche	Coliformi totali, Esche- richia coli, Enterococ- chi, Salmonella spp., Stafilococchi, Spore di clostridi, solfito-ridut- tori, Miceti	LA_S_1	1	1
		LA_S_2, LA_S_3		
Sedimenti ana- lisi ecotossico- logiche	saggi biologici: <i>Vibrio fischeri</i> , <i>P.tricornu- tum</i> , <i>Mytilus gallo- provincialis in alterna- tiva Paracentrotus livi- dus</i>	LA_S_1	1	1
		LA_S_2, LA_S_3		

Tabella 4.4.6 – Corso d' opera - monitoraggio ecosistema marino – sedimenti

ATTIVITÀ	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE
Sedimenti	D.Lgs. 152/06 All. 5 alla parte IV Col. B.	LA_S_1	3 prelievi	3
		LA_S_2, LA_S_3		
Sedimenti analisi micro- biologiche	Coliformi totali, Esche- richia coli, Enterococ- chi, Salmonella spp., Stafilococchi, Spore di clostridi, solfito-ridut- tori, Miceti	LA_S_1	3 prelievi	3
		LA_S_2, LA_S_3		
		LA_S_1	3 prelievi	3



Sedimenti analisi ecotossicologiche	saggi biologici: <i>Vibrio fischeri</i> , <i>P.tricornutum</i> , <i>Mytilus galloprovincialis in alternativa Paracentrotus lividus</i>	LA_S_2, LA_S_3		
--	---	-------------------	--	--

Tabella 4.4.7 – Post operam - monitoraggio ecosistema marino – sedimenti

ATTIVITÀ	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPAGNE
Sedimenti	D.Lgs. 152/06 All. 5 alla parte IV Col. B.	LA_S_1	1 prelievo	1
		LA_S_2, LA_S_3		
Sedimenti analisi microbiologiche	Coliformi totali, Escherichia coli, Enterococchi, Salmonella spp., Stafilococchi, Spore di clostridi, solfito-riduttori, Miceti	LA_S_1	1 prelievo	1
		LA_S_2, LA_S_3		
Sedimenti analisi ecotossicologiche	saggi biologici: <i>Vibrio fischeri</i> , <i>P.tricornutum</i> , <i>Mytilus galloprovincialis in alternativa Paracentrotus lividus</i>	LA_S_1	1 prelievo	1
		LA_S_2, LA_S_3		

4.4.5 Benthos

L'analisi delle comunità bentoniche di fondi mobili è parte integrante della valutazione delle caratteristiche dell'ambiente marino; le comunità bentoniche, infatti, possono essere utilizzate come importanti indicatori delle condizioni ambientali delle aree da indagare.

Le variazioni di tutto l'insieme dei parametri che governano gli equilibri ecosistemici si ripercuotono infatti sulla composizione in specie ed abbondanza delle comunità bentoniche ed in particolare sulla presenza/assenza di alcuni taxa maggiormente sensibili agli elementi inquinanti.

Il campionamento dei fondi mobili deve essere eseguito utilizzando una benna preferibilmente Van Veen con una superficie di presa di circa 0,1 mq. La benna deve essere calata verticalmente sul fondale ad una velocità variabile tra 1 a 1,5 m/sec; quando la benna si trova ad una distanza di circa 5-10m dal fondo, la velocità di calata deve essere ridotta per minimizzare la turbolenza dell'acqua in prossimità dello strumento. Dopo il contatto con il fondo lo strumento deve essere richiamato fino a 10 m dal fondale e poi portato in superficie ad una velocità superiore (1,5m).



È necessario assicurarsi che lo strumento sia chiuso completamente quando inizia la risalita verso la superficie affinché non ci sia perdita di materiale lungo la colonna d'acqua e conseguente disturbo del campione. Una volta a bordo, dovrà essere compilata la scheda di campionamento con la denominazione della stazione e le sue coordinate, la campagna di indagine e la descrizione visiva del sedimento campionato.

I campioni prelevati dovranno essere sottoposti a setacciatura per eliminare il sedimento e raccogliere gli organismi e lavati con acqua di mare. Il materiale rimanente dopo la setacciatura deve essere sistemato in appositi contenitori contrassegnati con le informazioni del campionamento (nome della campagna, codice della stazione, numero della replica ecc.) e fissati in una soluzione al 5% di formaldeide e acqua di mare.

Lo smistamento dei campioni in laboratorio consiste nel suddividere gli organismi inclusi nel campione nei principali taxa animali, separandoli in diversi contenitori, contrassegnati con un'etichetta con indicazione della stazione di campionamento, numero della replica, data del campionamento, taxa animale. La fauna bentonica dovrà essere identificata a livello di specie quando possibile; per ogni specie dovrà essere indicata l'appartenenza a biocenosi-tipo mediterranee in base alla standardizzazione di Peres e Picard (1964).

Per quanto riguarda l'analisi delle comunità bentoniche dovrà essere redatta la lista delle specie completa e il numero di individui censiti per ciascuna specie. Dovrà essere elaborata la matrice quantitativa dei dati su cui calcolare per ogni stazione i seguenti parametri strutturali della comunità:

- numero di specie
- numero di individui
- indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949)
- indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958)
- indice di equiripartizione o "evenness" (Pielou, 1966)
- indice di dominanza (Simpson, 1949)

Si tratta di parametri indicatori del grado di complessità delle biocenosi studiate, che prescindono però dalle caratteristiche e dalle esigenze delle singole specie che le compongono.

Successivamente verranno calcolati i seguenti indici biotici, di cui si riportano i valori di riferimento:

- Indice MAMBI
- Indice M-AMBI



- Classificazione di EcoQS

Indice MAMBI

Biotic coefficient	Dominating ecological group	Benthic community health	Site disturbance classification	Ecological status
0.0 < AMBI ≤ 0.2	I	Normal	Undisturbed	High
0.2 < AMBI ≤ 1.2	II	Impoverished		
1.2 < AMBI ≤ 3.3	III	Unbalanced	Slightly disturbed	Good
3.3 < AMBI ≤ 4.3	IV-V	Transitional to pollution	Moderately disturbed	Moderate
4.3 < AMBI ≤ 5.0		Polluted		Poor
5.0 < AMBI ≤ 5.5	V	Transitional to heavy pollution	Heavily disturbed	
5.5 < AMBI ≤ 6.0		Heavily polluted		Bad

AMBI, AZTI Marine Biotic Index.

Indice M-AMBI

Biotic coefficient	Ecological status
0.82 < M-AMBI	High
0.62 ≤ M-AMBI ≤ 0.82	Good
0.41 ≤ M-AMBI ≤ 0.61	Moderate
0.20 ≤ M-AMBI ≤ 0.40	Poor
0,00 ≤ M-AMBI < 0.20	Bad

Classificazione di EcoQS

Pollution Classification	BENTIX	EQS WFD	BENTIX in physically stressed muds
Normal/Pristine	4.5 < BENTIX < 6	High	4 < BENTIX < 6
Slightly polluted	3.5 < BENTIX < 4.5	Good	3.0 < BENTIX < 4.0
Moderately polluted	2.5 < BENTIX < 3.5	Moderate	2.5 < BENTIX < 3.0
Heavily polluted	2 < BENTIX < 2.5	Poor	
Azotic	Azotic	Bad	

WFD status according to AMBI, BENTIX, H' E M_AMBI

Pollution classification	AMBI	BENTIX	H'	M-AMBI	WFD status
Unpolluted/normal	≤ 1.2	4.0 – 6.0	>4.6	> 0.80	High
Slightly polluted	1.3 – 3.3	3.0 – 3.9	4.1 – 4.6	0.60 – 0.80	Good
Moderate polluted	3.4 – 4.3	2.5 – 2.9	3.1 – 4.0	0.40 – 0.59	Moderate
Heavily polluted	4.4 – 5.5	2.0 – 2.4	1.6 – 3.0	0.20 – 0.39	Poor
Extremely polluted/Azotic	5.6 – 6.0	< 2	≤ 1.5	<0.20	Bad

AMBI (Muxika et al., 2005)
BENTIX (UNEP/MAP, 2005)
H' (UNEP/MAP, 2005)
M-AMBI (Muxika et al., 2007)



4.4.6 Integrazioni CTVA

In ottemperanza alle indicazioni fornite dal Parere 106 del 30.11.2020, anche per la componente bentonica è richiesto una integrazione al monitoraggio proposto e consistente in:

- 1) Intensificazione delle stazioni di monitoraggio, da numero 1 a numero 3 (su ogni campione saranno prelevate numero 3 repliche);
- 2) Si effettuerà una campagna di caratterizzazione Video HD fino ad un raggio di 100 mt dal limite dell'area interessata dai lavori;
- 3) Relazione di dettaglio sul monitoraggio dell'Habitat e biocenosi marine: il monitoraggio sarà effettuato da biologi marini esperti secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact), seguendo scrupolosamente le linee guida ISPRA e le metodologie standard previste dalla MSFD; sarà condotta una caratterizzazione Video HD in tutta l'area di interesse fino a un raggio di 100 m dal limite dell'area interessata dai lavori.

Traslocazione: nel caso in cui, dopo adeguate verifiche condotte con le tecnologie più appropriate, sia rilevata in sede di progettazione esecutiva la presenza di biocenosi di pregio e/o habitat che rientrano nelle linee guida di Natura 2000, si dovrà prevedere un piano di traslocazione, ovvero spostamento delle biocenosi di interesse in aree con condizioni ambientali confrontabili a quelle di origine, ma non interessate dai lavori di Prolungamento Diga Duca D'Aosta.

Compensazione: nel caso di danni determinati dalla traslocazione di biocenosi o di impatti residui su habitat di interesse, dovranno essere messe in essere misure di compensazione atte a ripopolare l'area rispetto alle perdite causate dall'impatto, per ricostituire le condizioni ex ante per come determinato dal monitoraggio.

Le stazioni e loro ubicazione sono riportate nella cartografia allegata alla fine del documento.

id stazione	Lat	Lon
LA_S01	40° 49.591'N	14° 17.744'E
LA_S02	40° 49.343'N	14° 18.192'E
LA_S03	40° 49.633'N	14° 17.993'E

Tabella 4.4.8 – Ante operam - monitoraggio ecosistema marino – benthos

MATRICE	PARAMETRI	STAZIONI	FREQUENZE	CAMPA-GNE
BENTHOS	Prelievo e analisi bentoniche: • numero di specie • numero di individui • indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949) • indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958)	LA_B_1	3	1 PRELIEVO
				1

4.4.7 Bioaccumulo dei contaminanti

Il monitoraggio consiste nel controllare la risposta biologica all'eventuale mobilitazione delle sostanze tossiche attraverso l'impiego di molluschi bivalve da trapiantare in corrispondenza della stazione di monitoraggio collocata in prossimità della diga esistente (Mussel Watch).

In accordo con i tecnici ARPAC, considerato che l'area oggetto di monitoraggio oltre ad essere interessata da tre diverse attività, separate l'una dall'altra ma insistenti nella medesima area circa (Lotto A, Lotto 1 e Lotto B), risulta influenzata contestualmente da intenso traffico delle navi portacontainer si è deciso di escludere detta attività poiché oggetto di difficile interpretazione.

4.5 Articolazione temporale del monitoraggio

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

- *Ante operam*: un'unica campagna di misure della durata di 30 giorni effettivi.
- *Corso d'opera*: durata del monitoraggio per un periodo adeguato al tempo necessario per terminare i lavori di realizzazione delle opere previste dal progetto.
- *Post operam*: durata di 12 mesi a partire dal termine dei lavori

Per indagare i possibili effetti delle attività di realizzazione del prolungamento della diga in oggetto e nel particolare delle operazioni di preparazione del fondale mediante salpamento del materiale presente, della preparazione dello scanno di imbasamento propedeutico alla posa dei cassoni cellulari e della posa stessa, è stata prevista una stazione di controllo o di bianco collocata in corrispondenza della testata della diga esistente.

Per quanto attiene la componente Acque in questa stazione prima dell'inizio dei lavori, saranno effettuate 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 ed il terzo (campione aggiuntivo) a circa 0,5 m dal medio mare. Su tali campioni verranno eseguite le analisi sopra descritte. In questa fase saranno effettuati inoltre profili verticali con sonda multiparametrica per l'acquisizione di profondità, conducibilità, temperatura, potenziale redox, salinità, pH, ossigeno disciolto, clorofilla a e torbidità e profili correntometrici con correntometro ADCP.

Il monitoraggio in corso d'opera riguarderà lo specchio acqueo, che per tutta la durata delle lavorazioni di preparazione del fondale mediante salpamento del materiale presente, di preparazione dello scanno di imbasamento propedeutico alla posa dei cassoni cellulari e della posa stessa, sarà protetta da panne galleggianti.

Nel dettaglio, durante la fase di realizzazione delle opere il piano di monitoraggio della colonna d'acqua prevede:

- il monitoraggio in continuo della torbidità e dell'ossigeno disciolto;
- il monitoraggio della colonna d'acqua con cadenza mensile attraverso una sonda multi-parametrica e correntometro ADCP;
- il prelievo dei campioni con l'utilizzo della bottiglia di tipo Niskin effettuato attraverso 3 prelievi per 3 stazioni per la durata delle attività maggiormente impattanti sull'Ecosistema marino.

Il monitoraggio *post operam* prevede di ripetere le analisi fisico – chimiche delle acque per una volta, entro un anno dalla chiusura del cantiere.

Per quanto attiene la componente Sedimenti, nella fase *ante operam*, ossia prima dell'avvio dei lavori, verranno raccolti i campioni di sedimento al fine di esaminare i parametri chimico – fisici, microbiologici ed ecotossicologici esplicitati nel Par.4.4.4..

Tali indagini verranno ripetute per tutta la durata del cantiere con una frequenza semestrale e una sola volta al termine delle lavorazioni.

Le indagini relative al benthos sono previste con la stessa articolazione temporale previste per le indagini sui sedimenti.

Riguardo il bioaccumulo degli inquinanti, tale attività è prevista in fase *ante operam* in testata della diga esistente.

Nel caso in cui alcuni dei dati rilevati dovessero presentare risultati anomali, ovvero valori estremamente elevati o estremamente bassi, rappresentando, pertanto, casi isolati rispetto al resto dei risultati ottenuti nelle varie fasi di monitoraggio (AO-CO-PO), si procederà ad un'attività di controllo del dato anomalo al fine di verificarne la validità.

5 RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

La restituzione dei dati rilevati sarà effettuata con formati compatibili (shp., mdb., dbf.) per una eventuale integrazione nei Sistemi Informativi in possesso dei diversi Enti.

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera (Ante Operam, Corso d'opera e Post Operam) verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate; tale relazione verrà inviata agli Enti competenti. La relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

Nel corso del monitoraggio saranno quindi rese disponibili le seguenti informazioni:



- *Relazione di fase AO (ante operam)*

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO che dovrà costituire il parametro di confronto per le misurazioni/rilievi fatti in CO e nella successiva fase di PO.

- *Relazione di fase CO (corso d'opera)*

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

- *Relazione di fase PO (post operam)*

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase successiva al completamento dei ripristini, saranno fornite le relazioni di sintesi dei dati acquisiti in tutti i punti di monitoraggio e corredate di immagini e schemi.

Si prevede di trasmettere i dati digitali:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- su richiesta occasionale di ARPAC o altri Enti coinvolti.



6 PRESCRIZIONI AMBIENTALI – VERIFICHE DI OTTEMPERANZA

Il progetto definitivo ha acquisito i seguenti giudizi di compatibilità ambientali contenenti specifiche prescrizioni di carattere tecnico ed operativo che dovranno essere recepite nel corpo del progetto esecutivo e nella fase di esecuzione dei lavori:

- Decreto Direttoriale MITE/MIBAC di non assoggettabilità a VIA n.11 del 11/01/2021 - CUP: I61H12000220006 - ID fascicolo: 15A21 relativo alle opere di costruzione di n. 4 cassoni cellulari per una lunghezza di 110,4 m;
- Decreto Direttoriale MITE/MIBAC di non assoggettabilità a VIA n.319 del 08/11/2022 – CUP: G65F20001560006 - ID fascicolo n.8737 relativo alle opere di costruzione di ulteriori n. 6 cassoni cellulari per una lunghezza di 160,3 m, per un complessivo di n.10 cassoni e per un prolungamento complessivo di 270,20 m.

Nel doc DR-024-01-AMB “Piano di monitoraggio ambientale” sono indicate le attività di monitoraggio ambientale valutate in sede di progettazione definitiva ed oggetto di ulteriori modifiche ed integrazioni, in ampliamento, in sede di progettazione esecutiva.

Il progetto esecutivo, ai fini delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni ambientali del Ministero dell’Ambiente, dovrà includere una “relazione tecnica sulle verifiche di ottemperanza”, che dovrà essere predisposta secondo le linee guida nazionali e dovrà essere sottoposta preliminarmente all’approvazione di ARPA Campania secondo quanto indicato dai decreti direttoriali MITE/MIBAC sopra indicati. Tale relazione dovrà includere, in specifici capitoli, le seguenti informazioni:

- relazione di cantierizzazione:** tale documento dovrà riguardare, in linea con quanto previsto dal Progetto definitivo e dalle eventuali proposte migliorative rese in sede di gara, tutte le fasi dei lavori, tutte le zone operative, tutti i macchinari e tutte le opere da realizzare, anche temporanee, con la descrizione degli accorgimenti da mettere in atto al fine di garantire la minimizzazione di ogni impatto e la prevenzione da ogni tipologia di inquinamento/impatto accidentale. La relazione dovrà anche includere la parte relativa all’inquinamento atmosferico legato alla fase di riempimento dei cassoni e dal transito degli automezzi sulla viabilità e dell’impatto che tale traffico produce in termini di NOx, CO, O3, Particolato primario ed eventualmente secondario effettuando una valutazione modellistica che abbia come ambito di ricaduta i recettori più vicini.
- relazione di dettaglio sul monitoraggio ambientale:** tale documento, integrando il piano di monitoraggio del progetto definitivo, dovrà dettagliare le attività di monitoraggio intensivo su tutte le componenti di interesse: colonna d’acqua, benthos e sedimenti (inclusi livelli di contaminanti previsti per piano caratterizzazione L. 152/2006 parte IV e Titolo



V ed ai sensi del DM172). Per la condivisione con ARPA Campania del piano di monitoraggio è previsto un tempo di 30 giorni; per l'esecuzione del monitoraggio ante operam è previsto un tempo di ulteriori 30 giorni, salvo diverse indicazioni dell'ARPA Campania. Il monitoraggio dovrà proseguire per la durata di attività dell'opera e terminare 12 mesi dopo l'ultimazione dei lavori. Il monitoraggio ambientale, durante la fase di cantiere, dovrà prevedere misure in continuo per misure di torbidità e ossigeno, operando con tecnica di feedback monitoring che prevede la sospensione delle attività quando i livelli di ossigeno disciolto scendono sotto i 2 mgO₂ L⁻¹ o livelli critici di trasparenza (le cui soglie saranno definite nel piano di monitoraggio predisposto con l'ARPA Campania). I dati acquisiti durante tutte le attività di cantiere dovranno essere archiviati e messi a disposizione alle autorità di controllo, unitamente a un verbale delle attività svolte e delle eventuali sospensioni dei lavori. La relazione dovrà anche specificare la modalità di condivisione dei dati di monitoraggio con ARPA Campania

- c) **Relazione di dettaglio sul monitoraggio dell'Habitat e biocenosi marine: il monitoraggio** dovrà essere effettuato da biologi marini esperti secondo l'approccio BACI (Before After Control Impact), seguendo scrupolosamente le linee guida ISPRA e le metodologie standard previste dalla MSFD; dovrà essere condotta una caratterizzazione Video HD in tutta l'area di interesse fino a un raggio di 100 m dal limite dell'area interessata dai lavori.

Traslocazione: nel caso in cui, dopo adeguate verifiche condotte con le tecnologie più appropriate, sia rilevata in sede di progettazione esecutiva la presenza di biocenosi di pregio e/o habitat che rientrano nelle linee guida di Natura 2000, si dovrà prevedere un piano di traslocazione, ovvero spostamento delle biocenosi di interesse in aree con condizioni ambientali confrontabili a quelle di origine, ma non interessate dai lavori di Prolungamento Diga Duca D'Aosta.

Compensazione: nel caso di danni determinati dalla traslocazione di biocenosi o di impatti residui su habitat di interesse, dovranno essere messe in essere misure di compensazione atte a ripopolare l'area rispetto alle perdite causate dall'impatto, per ricostituire le condizioni ex ante per come determinato dal monitoraggio.

- d) **Relazione su monitoraggio del Rumore:** il Progetto esecutivo dovrà prevedere, integrando i documenti e le indicazioni del Progetto definitivo, un dettagliato piano di minimizzazione dell'impatto acustico durante i lavori di Cantiere e dovrà includere anche le misure di mitigazioni che si intende adottare in relazione alla vicinanza del cantiere al centro urbano ed agli attraversamenti della viabilità urbana, unitamente al piano di contenimento acustico.



- e) **Relazione su monitoraggio della Qualità dell'aria:** il Progetto esecutivo dovrà contemplare, integrando i documenti e le indicazioni del Progetto definitivo, un piano di monitoraggio della qualità dell'aria, sotto il controllo e secondo le modalità determinate da ARPA Campania, che preveda tutte le e mitigazioni del caso e rilevamenti in continuo durante i lavori del cantiere. I risultati del monitoraggio ex ante e la relazione di cantierizzazione dovranno essere inviati al MATTM per la verifica di ottemperanza, prima dell'inizio dei lavori, al termine dei lavori e al completamento dei 12 mesi di monitoraggio. Eventuali modifiche/integrazioni delle suddette relazioni, che dovessero rendersi necessarie durante l'effettuazione dei lavori, nonché gli esiti delle prove e dei monitoraggi in corso d'opera dovranno essere controllati e approvati da ARPA Campania.
- f) **Relazione sulla Minimizzazione delle emissioni CO2 e degli impatti esterni all'area di cantiere:** il Progetto esecutivo dovrà contemplare, integrando i documenti e le indicazioni del Progetto definitivo, un documento che indicherà la qualità e la provenienza del materiale di cava, di opportuna qualità conforme al capitolato speciale, che verrà usato per il prolungamento della diga da reperire in aree quanto più prossime all'area di cantiere per minimizzare l'impatto legato al trasporto; tale documento dovrà indicare anche i mezzi d'opera (autoarticolati, autocarri, autobetoniere) conformi alla normativa "Euro 5" o superiore ed il piano di manutenzione dei mezzi d'opera durante tutto il periodo di utilizzo. Nel documento si dovrà tener conto che, per limitare la dispersione delle polveri nell'atmosfera, durante le operazioni di trasporto del materiale da costruzione devono essere adottati degli accorgimenti di mitigazione, quali ad esempio la bagnatura delle piste di cantiere, (wet suppression) il lavaggio delle gomme degli automezzi e la copertura a mezzo di teli dei camion che trasportano materiale fine, nonché la copertura di eventuali cumuli.
- g) **Relazione sulla minimizzazione degli impatti sull'ecosistema marino:** il Progetto esecutivo dovrà contemplare, integrando i documenti e le indicazioni del Progetto definitivo, un documento che indicherà le modalità di salpamento e riutilizzo dei massi e delle rocce già presenti in mare per la diga, tenendo conto che gli stessi non potranno essere riutilizzati bensì dislocati in aree limitrofe non interessate dall'opera per preservarne le biocenosi associate.
- h) **Relazione sugli interventi di mitigazione:** il Progetto esecutivo dovrà contemplare, integrando i documenti e le indicazioni del Progetto definitivo, un documento che indicherà le modalità di mitigazione adottate. In particolare, dovranno essere messe in essere tutte le misure di mitigazione utili a minimizzare l'impatto sugli ambienti e biocenosi marine circostanti o limitrofe, incluse barriere per impedire la diffusione di materiale in



sospensione che possa alterare i livelli di ossigeno disciolto, torbidità o dispersione di matrici contaminate.

7 SCHEMA SINTETICO ATTIVITÀ

Monitoraggio Ante Operam - Lotto A - DA PIANO MONITORAGGIO E INTEGRAZIONI (IN ROSSO EVIDENZIATE LE PRESCRIZIONI DELLA CTVA – IN GRIGIO ATTIVITA' ELIMINATE)									
Rif.	Componente	Operazione	Stazioni di monitoraggio ipotizzate	N. Punti	Frequenza	Numero campagne	Numero stazioni	Numero campioni	
AO	Ecosistema Marino (Acqua)	Boa attrezzata con correntometro, torbidimetro, e sensore per ossigeno disciolto in continuo	LA_SF_1						
AO/C O		PROPOSTA SONDA FISSA SU PALO IN ALTERNATIVA ALLA BOA	LA_SF_1	1	1 campagna di 30 gg	1	1		
AO		Sonda multiparametrica CTD in discontinuo e Correntometro ADCP	LA_CTD_1	1	1 ogni 15 giorni	2	1		
AO		integrazione	LA_CTD_2, LA_CTD_3	2	1 ogni 15 giorni	2	2		
AO		Prelievo e analisi chimiche a 3 profondità	LA_ACQ_1	1	2 campagne	2	1	6	
AO		integrazione	LA_ACQ_2, LA_ACQ_3	2	2 campagne	2	2	12	
AO		Prelievo e analisi batteriologiche a tre profondità	LA_ACQ_1						
AO		Integrazione	LA_ACQ_2, LA_ACQ_3						
AO		Prelievo e analisi ecotox a 1 profondità	LA_ACQ_1						
AO		Integrazione	LA_ACQ_2, LA_ACQ_3						
AO		Ecosistema Marino (Benthos)	Prelievo e analisi bentoniche	LA_B_1	1	1 prelievo	1	1	1
AO			Integrazione	LA_B_2, LA_B_3	2	1 prelievo	1	2	2



AO	Ecosistema Marino (Miti)	Trapianto organismi filtratori (Mussel Watch)	LA_MIT_1					
AO	Ecosistema Marino (Sedimenti)	Prelievo e analisi sedimenti	(LA_S_1)	1	1 prelievo	1	1	1
AO		integrazione	(LA_S_2, LA_S_3)	2	1 prelievo	1	2	2
AO	Ecosistema Marino (Rapporti di campagna)	Rapporto di campagna	/	/	1 rapporto	2	3	
AO	Ecosistema Marino (Rilievi)	Ispezioni ROV	/	/	1	/	/	/

Monitoraggio Corso d'Opera - Lotto A - DA PIANO MONITORAGGIO E INTEGRAZIONI (IN ROSSO EVIDENZIATE LE PRESCRIZIONI DELLA CTVA – IN GRIGIO ATTIVITA' ELIMINATE)								
Rif.	Componente	Operazione	Stazioni di monitoraggio ipotizzate	N. Punti	Frequenza	Numero campagne	Numero stazioni	Numero campioni
CO	Atmosfera	Rilievo in continuo con centralina	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	6 campagne di 30 gg	6		
CO		Determinazione analitica metalli (Pb,Ar,Cd,Ni,IPA)	LA_ATM_1, LA_ATM_2	2	6 campagne di 30 gg	6		
CO		Rapporto di campagna	LA_ATM_1, LA_ATM_2		1 rapporto per 6 campagne 1 rapporto finale	6+1		
CO		integrare misure di mitigazione	LA_ATM_1, LA_ATM_2					
CO	Rumore	Trasporto e mob	LA_RUM_1, LA_RUM_2	2		1		
CO		Rilievo acustico continuo e discontinuo	LA_RUM_1, LA_RUM_2	2	5 campagne di 7 gg	5		
CO		Rapporto di campagna	LA_RUM_1, LA_RUM_2		1 rapporto per 5 campagne 1 rapporto finale	5+1		
CO		integrare misure di mitigazione	LA_RUM_1, LA_RUM_2					



CO	Ecosistema Marino (Acqua)	SONDA FISSA SU PALO IN ALTERNATIVA ALLA BOA	LA_SF_1	1	1 campagna in continuo per 20 mesi	20	1	1
CO		Boa attrezzata con correntometro, torbidometro, e sensore per ossigeno disciolto in continuo	LA_SF_1					
CO		Sonda multiparametrica CTD in discontinuo e Correntometro ADCP	LA_CTD_1	1	20 campagne (1 al mese)	20	1	20
CO		integrazione	LA_CTD_2, LA_CTD_3	2	20 campagne (1 al mese)	20	2	40
CO		Prelievo e analisi chimiche a 3 profondità	LA_ACQ_1	1	20 campagne (1 al mese)	20	1	60
CO		Integrazione	LA_ACQ_2, LA_ACQ_3	2	20 campagne (1 al mese)	20	2	120
CO		Prelievo e analisi batteriologiche a tre profondità	LA_ACQ_1					
CO		Integrazione	LA_ACQ_2, LA_ACQ_3					
CO		Prelievo e analisi ecotox a 1 profondità	LA_ACQ_1					
CO		Integrazione	LA_ACQ_2, LA_ACQ_3					
CO	Ecosistema Marino (Benthos)	Prelievo e analisi bentoniche	LA_B_1	1	3 campagne (inizio-durante-fine)	3	1	1
CO		Integrazione	LA_B_2, LA_B_3	2	3 campagne (inizio-durante-fine)	3	2	2
CO	Ecosistema Marino (Mitili)	Trapianto organismi filtratori (Mussel Watch)	LA_MIT_1					
CO	Ecosistema Marino (Sedimenti)	Prelievo e analisi sedimenti	(LA_S_1)	1	3 campagne (inizio-durante-fine)	3	1	1
CO		integrazione	(LA_S_2, LA_S_3)	2	3 campagne (inizio-durante-fine)	3	2	2



CO	Ecosistema Marino (Rapporti di campagna)	Rapporto di campagna	/	/	1 rapporto al mese per 20 mesi 1 rapporto finale	20+1		
----	--	----------------------	---	---	---	------	--	--

Monitoraggio Post Operam - Lotto A - DA PIANO MONITORAGGIO E INTEGRAZIONI (IN ROSSO EVIDENZIATE LE PRESCRIZIONI DELLA CTVA - IN GRIGIO ATTIVITA' ELIMINATE)								
Rif.	Componente	Operazione	Stazioni di monitoraggio ipotizzate	N. Punti	Frequenza	Numero campagne	Numero stazioni	Numero campioni
PO	Ecosistema marino (Acqua)	Verifica PMA e individuazione stazioni		2		1		
PO		Boa attrezzata con correntometro, torbidimetro, e sensore per ossigeno disciolto in continuo	LA_SF_1					
		SONDA FISSA SU PALO IN ALTERNATIVA ALLA BOA	LA_SF_1	1	1 campagna in continuo per 12 mesi	12	1	
PO		Sonda multiparametrica CTD in discontinuo e Correntometro ADCP	(LA_CTD_1, LA_CTD_2, LA_CTD_3)	3	12 campagne (1 al mese)	12	3	
PO		Prelievo e analisi chimiche a 3 profondità	(LA_ACQ_1, LA_ACQ_2, LA_ACQ_3)	3	1 campagna per 1 prelievo	1	3	9
PO		Prelievo e analisi batteriologiche a tre profondità	(LA_ACQ_1, LA_ACQ_2, LA_ACQ_3)					
PO		Prelievo e analisi ecotox a 1 profondità	(LA_ACQ_1, LA_ACQ_2, LA_ACQ_3)					
PO		Ecosistema Marino (Benthos)	Prelievo e analisi bentoniche	(LA_B_1, LA_B_2, LA_B_3)	3	1 prelievo	1	3
PO	Ecosistema Marino (Mittili)	Trapianto organismi filtratori (Musel Watch)	LA_MIT_1					



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Tirreno Centrale
Porto di Napoli
Porto di Salerno
Porto di Castellammare di Stabia

Porto di Napoli – Prolungamento e
rafforzamento della diga foranea
Duca d'Aosta lotto A: Prolungamento
I e II stralcio

PROGETTO ESECUTIVO
**Revisione esecutiva del Piano di
monitoraggio ambientale allegato
al Progetto Definitivo**

CODICE ELABORATO:
2311NA-GE-N-E-PE-0401-C0

DATA
23/05/2024

REV.
C0

PAGINA
51/53

PO	Ecosistema Marino (Sedimento)	Prelievo e analisi sedimenti	(LA_S_1, LA_S_2, LA_S_3)	3	1 prelievo	1	3	3
PO	Ecosistema Marino (Rapporto)	Rapporto di campagna			1 al mese per 12 mesi 1 rapporto finale	12+1		

Impresa Affidataria: A.T.I.



FINCOSIT

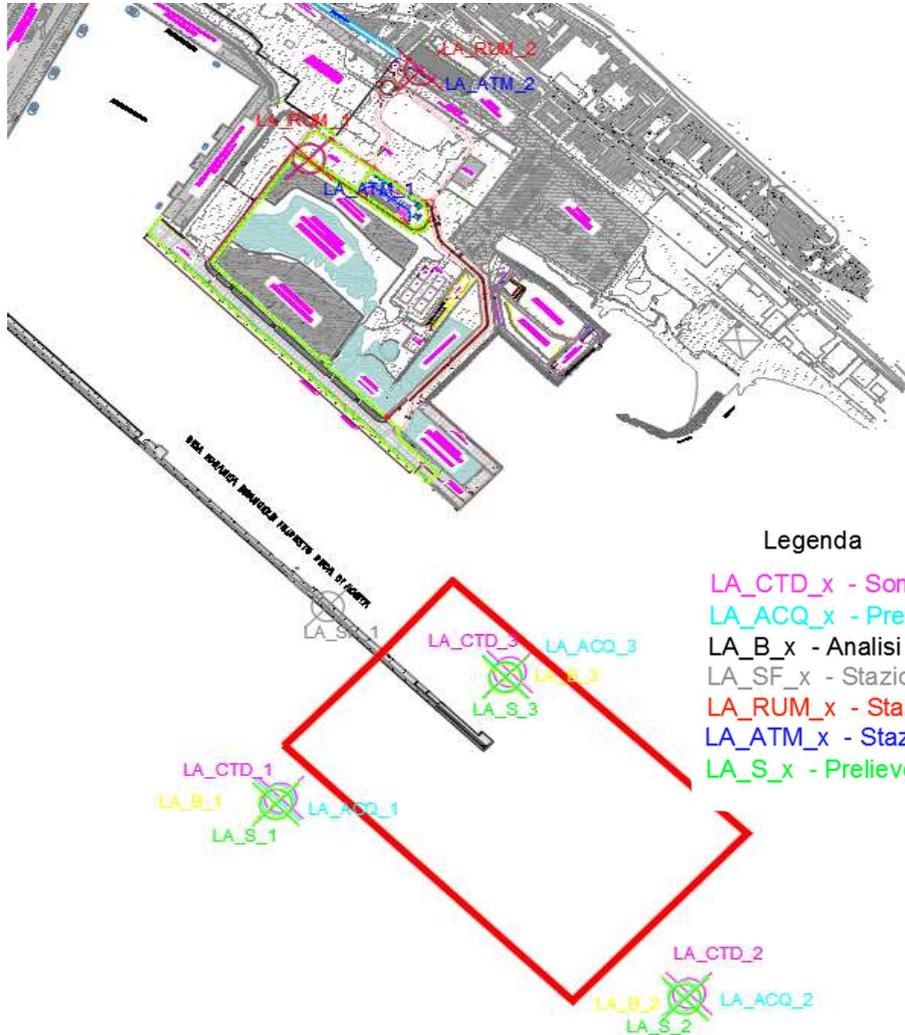


Progettista Indicato: R.T.P.





8 UBICAZIONE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO/MISURA



Legenda

- LA_CTD_x - Sonda Multiparametrica
- LA_ACO_x - Prelievo di campioni d'acqua
- LA_B_x - Analisi Benthos
- LA_SF_x - Stazione di monitoraggio in continuo (Fissa)
- LA_RUM_x - Stazione misura del Rumore
- LA_ATM_x - Stazione misura dell'Atmosfera
- LA_S_x - Prelievo Sediamento



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Tirreno Centrale
Porto di Napoli
Porto di Salerno
Porto di Castellammare di Stabia

Porto di Napoli – Prolungamento e
rafforzamento della diga foranea
Duca d'Aosta lotto A: Prolungamento
I e II stralcio

PROGETTO ESECUTIVO
**Revisione esecutiva del Piano di
monitoraggio ambientale allegato
al Progetto Definitivo**

CODICE ELABORATO:
2311NA-GE-N-E-PE-0401-C0

DATA
23/05/2024

REV.
C0

PAGINA
53/53

9 ALLEGATI

Si riportano in allegato alla relazione:

- Analisi Prezzi;
- Computo metrico estimativo Monitoraggio Ambientale ante e in corso d'opera;
- Computo metrico estimativo Monitoraggio Ambientale post operam.

ANALISI PREZZI

codice

NP.MA.01

descrizione

Trasporto e approntamento dell'attrezzatura da lavoro: trasporto A/R, approntamento dell'attrezzatura, carico, scarico, personale necessario e installazione di stazione semifissa presso le aree di cantiere.

incidenza MDO 0,00%

incidenza SIC 0,1%

A COSTI DIRETTI					
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
	operatore tecnico di supporto	ora	40,00 €	0,00	- €
	operaio sbacqueo completo di attrezzatura per installazione e manutenzione	ora	73,20 €	0,00	- €
	Totale Manodopera				- €
A2 MATERIALI					
					- €
					- €
					- €
	Totale materiali				- €
A3 ATTREZZATURE ED ONERI					
	trasporto come descrizione	cad	650,00 €	1,00	650,00 €
					- €
					- €
	Totale Attrezzature				650,00 €
	Totale A - COSTI DIRETTI				650,00 €
B COSTI INDIRETTI					
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	650,00	110,50 €
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	110,50	1,11 €
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	760,50	76,05 €
PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)				cad	836,55 €

codice

NP.MA.03

descrizione

Misurazione in discontinuo dei profili di profondità, torbidità, temperatura, ossigeno disciolto, clorofilla, torbidità, potenziale redox, pH, salinità e determinazione delle caratteristiche di corrente marina lungo la colonna d'acqua mediante utilizzo di sonda multiparametrica CTD
Inclusi tutti i mezzi marittimi e terrestri necessari all'esecuzione della campagna di monitoraggio, incluso tutto il personale tecnico da impiegare a terra ed a mare ed ogni altro accorgimento tecnico al fine di effettuare la misurazione. Per numero 3 punti di misurazione

incidenza MDO 10,00%

incidenza SIC 0,1%

A COSTI DIRETTI					
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
	operatore tecnico di supporto	ora	40,00 €	8,00	320,00 €
	operaio sbacqueo completo di attrezzatura per installazione e manutenzione	ora	73,20 €	0,00	- €
	Totale Manodopera				320,00 €
A2 MATERIALI					
	sonda multiparametrica CTD come descrizione	ora	200,00 €	8,00	1 600,00 €
					- €
					- €
	Totale materiali				1 600,00 €
A3 ATTREZZATURE ED ONERI					
	barca di appoggio	giorno	500,00 €	1,00	500,00 €
					- €
	Totale Attrezzature				500,00 €
	Totale A - COSTI DIRETTI				2 420,00 €
B COSTI INDIRETTI					
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	2420,00	411,40 €
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	411,40	4,11 €
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	2831,40	283,14 €
PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)				cadauno	3 114,54 €

codice

NP.MA.04

descrizione

Esecuzione di prelievo di un campione rappresentativo della colonna d'acqua, tramite bottiglia Niskin da natante a quota -0,5 m, metà colonna e sul fondale da sottoporre ad analisi chimiche per la determinazione dei seguenti parametri:TSS,TOC, Metalli,Idrocarburi C>12,IPA e in particolare Benzo(J)fluorantene e Benzo(a)pirene,PCB,Composti organostannici, Nutrienti (Azoto totale, Fosforo totale, Ortofosfati, silicati, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico). Il prelievo sarà eseguito contestualmente alle campagne mensili di monitoraggio con sonda multiparametrica.

incidenza MDO 5,00%

incidenza SIC 0,1%

A COSTI DIRETTI					
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
	operatore tecnico di supporto	ora	40,00 €	1,00	40,00 €
	operaio sbacqueo completo di attrezzatura per installazione e manutenzione	ora	73,20 €	0,00	- €
	Totale Manodopera				40,00 €
A2 MATERIALI					
	prelievo e analisi come descrizione	cad	550,00 €	1,00	550,00 €
					- €
					- €
	Totale materiali				550,00 €
A3 ATTREZZATURE ED ONERI					
					- €
					- €
					- €
	Totale Attrezzature				- €
	Totale A - COSTI DIRETTI				590,00 €
B COSTI INDIRETTI					
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	590,00	100,30 €
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	100,30	1,00 €
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	690,30	69,03 €
PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)				cad	759,33 €

codice

NP.MA.07

descrizione

Prelievo superficiale per mezzo di benna Van Veen per la classificazione e conteggio dei macroinvertebrati bentonici con la determinazione dei relativi indici caratteristici:
 -Indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949);
 -Indice di equiripartizione o "evenness" (Pielou, 1966);
 -Indice di dominanza (Simpson, 1949);
 -Indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958)

incidenza MDO 10,00%

incidenza SIC 0,1%

A COSTI DIRETTI					
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
	operatore tecnico di supporto	ora	40,00 €	8,00	320,00 €
	Totale Manodopera				320,00 €
A2 MATERIALI					
	prelievo e prove di laboratorio come descrizione	cad	1 600,00 €	1,00	1 600,00 €
	Totale materiali				1 600,00 €
A3 ATTREZZATURE ED ONERI					
	barca		500,00 €	1,00	500,00 €
					- €
					- €
	Totale Attrezzature				500,00 €
	Totale A - COSTI DIRETTI				2 420,00 €
B COSTI INDIRETTI					
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	2420,00	411,40 €
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	411,40	4,11 €
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	2831,40	283,14 €
	PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)			cad	3 114,54 €

codice

NP.MA.09

descrizione

Esecuzione di prelievo di un campione di sedimento superficiale per la determinazione dei tassi di sedimentazione (Flussi totali dei sedimenti ;Flusso terrigeno; Analisi minerologica; Analisi dimensionale; Parametri di cui alla tabella 3/A e 3/B del D.lgs 172/2015; Benzo(a)antracene; Idrocarburi totali; Idrocarburi C<12; Rame; IPA totali (calcolati come da tabella valori di riferimento del SIN di riferimento in conformità a quanto previsto dal DM 7/11/2008); sostanza organica totale; azoto e fosforo totale; TOC; Composti organostannici e da sottoporre ad analisi microbiologiche (coliformi totali e fecali, streptococchi fecali) ed analisi ecotossicologiche (batteria di tre test biologici comprendente più specie diverse tra loro, appartenenti a livelli trofici e gruppi tassonomici filogeneticamente differenti).

incidenza MDO 3,00%

incidenza SIC 0,1%

A		COSTI DIRETTI			
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
	operatore tecnico di supporto	ora	40,00 €	2,00	80,00 €
	Totale Manodopera				80,00 €
A2		MATERIALI			
	prelievo ed analisi come descrizione	cad	1 450,00 €	1,00	1 450,00 €
					- €
					- €
	Totale materiali				1 450,00 €
A3		ATTREZZATURE ED ONERI			
	barca di appoggio	giorno	500,00 €	1,00	500,00 €
					- €
					- €
	Totale Attrezzature				500,00 €
	Totale A - COSTI DIRETTI				2 030,00 €
B		COSTI INDIRETTI			
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	2030,00	345,10 €
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	345,10	3,45 €
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	2375,10	237,51 €
	PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)				2 612,61 €

codice

NP.MA.10

descrizione

Ispezioni visive dei fondali per il monitoraggio dell'Habitat e delle biocenosi marine. Le ispezioni avverranno mediante acquisizione di immagine e riprese ad alta risoluzione mediante ROV (sottomarino a comando remoto) equipaggiato con videocamera ad alta definizione (1080p HD) con supervisione di biologo marino esperto. Il prezzo comprende i mezzi marittimi e terrestri necessari alla movimentazione della strumentazione ed ogni onere relativo alla corretta esecuzione dei rilievi.

incidenza MDO 19,00%

incidenza SIC 0,1%

A COSTI DIRETTI					
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
	Surveyor biologo marino	ora	67,50 €	8,00	540,00 €
	operatore tecnico di supporto	ora	40,00 €	16,00	640,00 €
Totale Manodopera					1 180,00 €
A2 MATERIALI					
	strumentazione ROV	giorno	3 200,00 €	1,00	3 200,00 €
					- €
					- €
Totale materiali					3 200,00 €
A3 ATTREZZATURE ED ONERI					
	barca di appoggio	giorno	500,00 €	1,00	500,00 €
					- €
Totale Attrezzature					500,00 €
Totale A - COSTI DIRETTI					4 880,00 €
B COSTI INDIRETTI					
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	4880,00	829,60 €
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	829,60	8,30 €
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	5709,60	570,96 €
PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)				giorno	6 280,56 €
per una produzione di 200 000mq/giorno					
PREZZO DI APPLICAZIONE				dmq	0,0314 €

codice

PMA.01

descrizione

Installazione, noleggio e recupero a fine lavori di stazione fissa attrezzata con correntometro, torbidimetro fisso e sensore per ossigeno disciolto per misure in continuo e rete GSM per invio via radio dei dati raccolti. Inclusi tutti i mezzi marittimi e terrestri necessari all'esecuzione dell'installazione, incluso tutto il personale tecnico da impiegare a terra ed a mare ed ogni altro accorgimento tecnico al fine di effettuare l'installazione delle stazioni. Compresa eventuale manutenzione periodica mensile

incidenza MDO 0,00%

incidenza SIC 0,13%

A		COSTI DIRETTI			
A1	MANODOPERA	u.m.	Prezzo	Quantità	Totale
					€ 0,00
	Totale Manodopera				€ 0,00
A2		MATERIALI			
					- €
					- €
					- €
					- €
	Totale materiali				€ 0,00
A3		ATTREZZATURE ED ONERI			
Offerta Prisma	noleggio di stazione fissa come da descrizione	mese	€ 7700,00	1,00	€ 7700,00
	Totale Attrezzature				€ 7700,00
	Totale A - COSTI DIRETTI				€ 7700,00
B		COSTI INDIRETTI			
B1	Spese Generali (incidenza sul totale A)	%	17%	7700,00	€ 1309,00
B2	di cui per la sicurezza (incidenza su B1)	%	1%	1309,00	€ 13,09
B3	Utile d'Impresa (incidenza su A+B1)	%	10%	9009,00	€ 900,90
	PREZZO TOTALE COMPLESSIVO (A+B1+B3)				cad € 9909,90
	PREZZO DI APPLICAZIONE				cad € 9909,00

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM E IN CORSO D'OPERA

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A MISURA							
	ATMOSFERA (Cat 1)							
1 R.01.001.1.c	<p>MONITORAGGIO DEGLI AGENTI INQUINANTI Per il pacchetto base così composto: NO2, NOX, CO, BENZENE, OZONO, SO2, PM10, PM2,5, PTS (polveri totali sospese), con rilievo in continuo tramite centralina fissa/mobile, dotata di sistema di supervisione e controllo remoto. Nel prezzo sono compresi e compensati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'installazione, la gestione, la manutenzione e lo smontaggio della strumentazione; - oneri e spese relative all'alimentazione della strumentazione; - il rilievo delle coordinate del punto di misura tramite GPS; - lo scarico e l'analisi dei dati, la stampa dei grafici; - le spese di laboratorio; - la restituzione dei dati acquisiti, secondo i tempi di mediazione previsti dalla normativa vigente di settore; - la rappresentazione grafica del trend dei dati rilevati; - la creazione del file contenente i dati delle misure in sito e caricamento degli stessi nel sistema informativo territoriale (SIT). <p>Tutti parametri si intendono misurati in conformità alle normative attualmente in vigore. I rilievi dovranno essere effettuati con strumentazione certificata.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PER UNA DURATA DI MISURAZIONE PARI AD 1 MESE <p>CORSO D'OPERA n. 6 campagne della durata 30 gg - set minimo campagna LA_ATM_1 della durata di 30 giorni campagna LA_ATM_2 della durata di 30 giorni</p>							
	SOMMANO mese					6,00 6,00 <hr/> 12,00	15'456,18	185'474,16
2 R.01.010	<p>MONITORAGGIO DI CIASCUN INQUINANTE APPARTENENTE ALLA CATEGORIA DEI METALLI Tramite determinazione analitica di laboratorio da effettuarsi sul campione derivante da rilevamento gravimetrico/sequenziale delle polveri e restituito come valore medio giornaliero. Il campionamento e l'analisi della polvere da cui si ricava il metallo è computato nella specifica voce di prezzo. Nel prezzo sono comprese e compensate le spese di laboratorio.</p> <p>CORSO D'OPERA n. 5 metalli aggiuntivi (Pb - Ar - Cd - Ni - IPA) per n. 6 campagne della durata di 30 giorni campagna LA_ATM_1 della durata di 30 giorni campagna LA_ATM_2 della durata di 30 giorni</p>	5,00 5,00	6,00 6,00		30,000 30,000	900,00 900,00 <hr/> 1'800,00	25,30	45'540,00
	SOMMANO cadauno x giorno							
3 R.0B.025	<p>RAPPORTO DI CAMPAGNA Restituzione di rapporti periodici al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per ciascuna Il rapporto descrive le attività svolte nel periodo di riferimento riportando i dati rilevati in corrispondenza delle singole stazioni e include le seguenti informazioni minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - premessa (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio, ecc); - riferimenti normativi e standard di qualità; - protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste); - attività eseguite (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite); - attività da eseguire (quadro di sintesi); - sintesi e conclusioni (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente); 							
	A RIPORTARE							231'014,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							231'014,16
	<p>- previsione interazioni componente - progetto (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive);</p> <p>- indirizzo per il monitoraggio ambientale (fasi ante opera, corso d'opera, post opera);</p> <p>- aggiornamento SIT (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT);</p> <p>- bibliografia;</p> <p>- appendice 1 - Programma avanzamento attività;</p> <p>- appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi;</p> <p>- appendice 3 - Documentazione fotografica.</p> <p>Il prezzo si riferisce per ogni campagna di monitoraggio e per ogni componente ambientale.</p> <p>CORSO D'OPERA n. 1 rapporto per ogni campagna per la matrice atmosfera LA_ATM_1 e LA_ATM_2 n. 1 rapporto finale per la matrice atmosfera LB_ATM_1 e LB_ATM_2</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p> <p style="text-align: center;">RUMORE (Cat 2)</p> <p>RILIEVO ACUSTICO CONTINUO E DISCONTINUO Nel prezzo sono compresi e compensati il nolo e l'installazione della strumentazione, lo scarico e l'analisi dei dati, la stampa dei grafici temporali e spettrali. Inoltre è compresa l'elaborazione e la restituzione dei dati. I rilievi dovranno essere effettuati con fonometri integratori di classe I precedentemente tarato presso gli appositi centri specializzati (S.I.T.), avente i requisiti previsti dalla normativa vigente in materia acustica, installazioni in postazioni fisse tipo "box", ovvero in postazioni mobili tipo "automezzi attrezzati". Per quanto riguarda i filtri ed i microfoni, questi dovranno essere conformi alle Norme EN 61260 ed EN 61094-1, 61094-2, 61094-3 e 61094-4. La procedura di misura da adottare è quella descritta nella norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità". Per tale scopo i monitoraggi acustici dovranno essere realizzati secondo quanto descritto dalla norma UNI 11143-2 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale. Nel corso delle misurazioni acustiche è inoltre compresa la caratterizzazione della postazione di misura (coordinate geografiche, comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, documentazione fotografica) e del territorio circostante destinazione d'uso, presenza di ostacoli e/o di vegetazione, sorgente sonora principale ed eventuale presenza di altre sorgenti inquinanti, stradali e/o ferroviarie e/o puntuali). Prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, la strumentazione dovrà essere calibrata, con le modalità di cui al D.M. 16.03.1998, utilizzando a tale proposito idonea strumentazione (conforme alla Norme IEC 942 - Classe D), il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro/analizzatore stesso. I dati rilevati dovranno essere restituiti: - nel caso di rilievi settimanali e giornalieri, come valori di Leq giornalieri (distinti tra periodo diurno e notturno); - nel caso di rilievi settimanali anche come Leq settimanale complessivo (diurno e notturno). Inoltre si dovranno riportare la time-history, la distribuzione statistica dei valori della time-history e lo spettro in frequenza. Nel prezzo sono compresi oneri e spese relative all'alimentazione della strumentazione, all'inserimento dei dati di output da parte di personale tecnico in adeguati supporti digitali e la restituzione ad ANAS dei supporti stessi. IN CONTINUO PER UNA DURATA DI MISURAZIONE DI UNA SETTIMANA (7 GG)</p> <p>CORSO D'OPERA n. 6 campagne della durata 7 gg campagna LA_RUM_1 campagna LA_RUM_2</p>					6,00 1,00 <hr/> 7,00	358,39	2'508,73
4 R.005.001.01 0.c								
	A R I P O R T A R E					12,00		233'522,89

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					12,00		233'522,89
	SOMMANO cad					12,00	3'692,95	44'315,40
5 R.0B.025	<p>RAPPORTO DI CAMPAGNA Restituzione di rapporti periodici al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per ciascuna Il rapporto descrive le attività svolte nel periodo di riferimento riportando i dati rilevati in corrispondenza delle singole stazioni e include le seguenti informazioni minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - premessa (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio, ecc); - riferimenti normativi e standard di qualità; - protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste); - attività eseguite (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite); - attività da eseguire (quadro di sintesi); - sintesi e conclusioni (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente); - previsione interazioni componente - progetto (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive); - indirizzo per il monitoraggio ambientale (fasi ante opera, corso d'opera, post opera); - aggiornamento SIT (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT); - bibliografia; - appendice 1 - Programma avanzamento attività; - appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi; - appendice 3 - Documentazione fotografica. <p>Il prezzo si riferisce per ogni campagna di monitoraggio e per ogni componente ambientale.</p> <p>CORSO D'OPERA n. 1 rapporto per ogni campagna per la matrice rumore LA_RUM_1 e LA_RUM_2 n. 1 rapporto finale per la matrice rumore LA_RUM_1 e LA_RUM_2</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>					6,00 1,00 <hr/> 7,00	358,39	2'508,73
	ECOSISTEMA MARINO (Cat 3)							
6 R.0B.001	<p>VERIFICA DEL PMA - INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO Mediante sopralluogo per la verifica delle caratteristiche di ogni stazione di monitoraggio. Nel prezzo sono compresi: - esecuzione del rilievo GPS per l'acquisizione delle coordinate X, Y, Z di ciascuna stazione; - richiesta/rilascio autorizzazioni/nulla osta da parte delle autorità competenti per l'esercizio di specifiche attività di rilevamento; - restituzione delle "Schede monografiche delle stazioni" ed il loro aggiornamento a seguito di modifiche/integrazioni alle stazioni di monitoraggio. Le schede di ciascuna stazione includono le seguenti informazioni minime: - codice stazione; - componente monitorata; - coordinate X,Y, Z; - tipo strumentazione (per acquisizione coordinate); - dati istat; - toponimo; - tipo stazione (areale, lineare, puntuale); - tipo rilievo; - descrizione stazione; - stralcio planimetrico e su orofoto; - foto della stazione/strumentazione installata. Per ogni stazione di monitoraggio. Mediante sopralluogo per la verifica delle caratteristiche di ogni stazione di monitoraggio. Nel prezzo sono compresi: - esecuzione del rilievo GPS per l'acquisizione delle coordinate X, Y, Z di ciascuna stazione; - richiesta/rilascio autorizzazioni/nulla osta da parte delle autorità competenti per l'esercizio di specifiche attività di rilevamento; - restituzione delle "Schede monografiche delle stazioni" ed il loro aggiornamento a seguito di modifiche/integrazioni alle stazioni di monitoraggio. Le schede di ciascuna stazione includono le seguenti informazioni minime: - codice stazione; - componente monitorata; - coordinate</p>							
	A RIPORTARE							280'347,02

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							280'347,02
	<p>X,Y, Z; - tipo strumentazione (per acquisizione coordinate); - dati istat; - toponimo; - tipo stazione (areale, lineare, puntuale); - tipo rilievo; - descrizione stazione; - stralcio planimetrico e su orotfoto; - foto della stazione/strumentazione installata. Per ogni stazione di monitoraggio. Per ogni stazione di monitoraggio.</p> <p>Mediante sopralluogo per la verifica delle caratteristiche di ogni stazione di monitoraggio.</p> <p>Nel prezzo sono compresi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - esecuzione del rilievo GPS per l'acquisizione delle coordinate X, Y, Z di ciascuna stazione; - richiesta/rilascio autorizzazioni/nulla osta da parte delle autorità competenti per l'esercizio di specifiche attività di rilevamento; - restituzione delle "Schede monografiche delle stazioni" ed il loro aggiornamento a seguito di modifiche/integrazioni alle stazioni di monitoraggio. <p>Le schede di ciascuna stazione includono le seguenti informazioni minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - codice stazione; - componente monitorata; - coordinate X,Y, Z; - tipo strumentazione (per acquisizione coordinate); - dati istat; - toponimo; - tipo stazione (areale, lineare, puntuale); - tipo rilievo; - descrizione stazione; - stralcio planimetrico e su orotfoto; - foto della stazione/strumentazione installata. <p>Per ogni stazione di monitoraggio.</p> <p>ANTE OPERAM n. 1 stazione sonda fissa attrezzata - LA_SF_1</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cad</p>				1,00			
						1,00	131,40	131,40
7 PMA.01	<p>Installazione, noleggio e recupero a fine lavori di stazione fissa attrezzata con correntometro, torbidometro fisso e sensore per ossigeno disciolto per misure in continuo e rete GSM per invio via radio dei dati raccolti. Inclusi tutti i mezzi marittimi e terrestri necessari all'esecuzione dell'installazione, incluso tutto il personale tecnico da impiegare a terra ed a mare ed ogni altro accorgimento tecnico al fine di effettuare l'installazione delle stazioni. Compresa eventuale manutenzione periodica mensile</p> <p>ANTE OPERAM n. 1 campagna in continuo per la durata di 30 giorni - LA_SF_1</p> <p>CORSO D'OPERA n. 1 campagna in continuo per l'intera durata dei lavori (20 mesi) - LA_SF_1</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO mese</p>				1,00			
					20,00			
					21,00	9'909,00	208'089,00	
8 NP.MA.03	<p>Misurazione in discontinuo dei profili di profondità, torbidità, temperatura, ossigeno disciolto, clorofilla, torbidità, potenziale redox, pH, salinità e determinazione delle caratteristiche di corrente lungo la colonna d'acqua mediante utilizzo di sonda multiparametrica CTD. Inclusi tutti i mezzi marittimi e terrestri necessari all'esecuzione della campagna di monitoraggio, incluso tutto il personale tecnico da impiegare a terra ed a mare ed ogni altro accorgimento tecnico al fine di effettuare la misurazione. Per numero 3 punti di misurazione</p> <p>ANTE OPERAM n.2 campagne LA_CTD_1, LA_CTD_2 e LA_CTD_3</p> <p>CORSO D'OPERA</p>				2,00			
	A RIPORTARE					2,00		488'567,42

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					2,00		488'567,42
9 NP.MA.04	<p>n. 1 campagna al mese LA_CTD_1, LA_CTD_2 e LA_CTD_3</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p> <p>Esecuzione di prelievo di un campione rappresentativo della colonna d'acqua, tramite bottiglia Niskin da natante a quota -0,5 m, metà colonna e sul fondale da sottoporre ad analisi chimiche per la determinazione dei seguenti parametri:TSS,TOC, Metalli,Idrocarburi C>12,IPA e in particolare Benzo(J)fluorantene e Benzo(a)pirene,PCB,Composti organostannici, Nutrienti (Azoto totale, Fosforo totale, Ortofosfati, silicati, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico). Il prelievo sarà eseguito contestualmente alle campagne mensili di monitoraggio con sonda multiparametrica.</p> <p>ANTE OPERAM n. 2 campagne per 3 prelievo LA_ACQ_1, LA_ACQ_2 e LA_ACQ_3 *(par.ug.=2*3)</p> <p>CORSO D'OPERA n. 1 campagna al mese LA_ACQ_1, LA_ACQ_2 e LA_ACQ_3 *(par.ug.=3*20)</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>	1,00	20,00			20,00		
						22,00	3'114,54	68'519,88
10 NP.MA.07	<p>Prelievo superficiale per mezzo di benna Van Veen per la classificazione e conteggio dei macroinvertebrati bentonici con la determinazione dei relativi indici caratteristici: -Indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949); -Indice di equiripartizione o "evenness" (Pielou, 1966); -Indice di dominanza (Simpson, 1949); -Indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958)</p> <p>ANTE OPERAM n. 1 prelievo LA_B_1, LA_B_2 e LA_B_3</p> <p>CORSO D'OPERA n. 3 campagne LA_B_1, LA_B_2 e LA_B_3 *(par.ug.=3*3)</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>	6,00				6,00		
		60,00				60,00		
						66,00	759,33	50'115,78
11 NP.MA.09	<p>Esecuzione di prelievo di un campione di sedimento superficiale per la determinazione dei tassi di sedimentazione (Flussi totali dei sedimenti ;Flusso terrigeno; Analisi minerologica; Analisi dimensionale; Parametri di cui alla tabella 3/A e 3/B del D.lgs 172/2015; Benzo(a)antracene; Idrocarburi totali; Idrocarburi C<12; Rame; IPA totali (calcolati come da tabella valori di riferimento del SIN in conformità a quanto previsto dal DM 7/11/2008 ovvero dei 16 IPA ritenuti significativi sotto il profilo ambientale: acenaftene, acenaftilene, antracene,benzo(k)fluorantene,benzo(b)fluorantene,Benzo(a)antracene,benzo(a)pirene,(benzo(g,h,i)perilene,crisene,dibenzo(a,h)antracene,fluorantene,fluorene,indeno(1,2,3 cd pirene),naftalene,fenantrene,pirene) Sostanza organica totale; azoto e fosforo totale; TOC; Composti organostannici e da sottoporre ad analisi microbiologiche (coliformi totali e fecali, streptococchi fecali) ed analisi ecotossicologiche (batteria di tre test biologici comprendente più specie diverse tra loo,appartenenti a livelli trofici e gruppi tassonomici filogeneticamente differenti).</p> <p>ANTE OPERAM n.1 prelievo LA_S_1, LA_S_2 e LA_S_3</p>	9,00				9,00		
						12,00	3'114,54	37'374,48
	A RIPORTARE					3,00		644'577,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					3,00		644'577,56
12 R.0B.025	CORSO D'OPERA n. 3 campagne LA_S_1, LA_S_2 e LA_S_3 *(par.ug.=3*3) SOMMANO cadauno	9,00				9,00		
						12,00	2'612,61	31'351,32
	RAPPORTO DI CAMPAGNA Restituzione di rapporti periodici al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per ciascuna Il rapporto descrive le attività svolte nel periodo di riferimento riportando i dati rilevati in corrispondenza delle singole stazioni e include le seguenti informazioni minime: - premessa (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio, ecc); - riferimenti normativi e standard di qualità; - protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste); - attività eseguite (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite); - attività da eseguire (quadro di sintesi); - sintesi e conclusioni (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente); - previsione interazioni componente - progetto (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive); - indirizzo per il monitoraggio ambientale (fasi ante opera, corso d'opera, post opera); - aggiornamento SIT (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT); - bibliografia; - appendice 1 - Programma avanzamento attività; - appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi; - appendice 3 - Documentazione fotografica. Il prezzo si riferisce per ogni campagna di monitoraggio e per ogni componente ambientale.							
	ANTE OPERAM n.1 rapporti di prova					1,00		
	CORSO D'OPERA n. 20 rapporto di prova n. 1 rapporto di prova finale SOMMANO cadauno					20,00 1,00		
						22,00	358,39	7'884,58
13 NP.MA.10	Ispezioni visive dei fondali per il monitoraggio dell'Habitat e delle biocenosi marine. Le ispezioni avverranno mediante acquisizione di immagine e riprese ad alta risoluzione mediante ROV (sottomarino a comando remoto) equipaggiato con videocamera al alta definizione (1080p HD) con supervisione di biologo marino esperto. Il prezzo comprende i mezzi marittimi e terrestri necessari alla movimentazione della strumentazione ed ogni onere relativo alla corretta esecuzione dei rilievi. si valuta un'area da indagare di 104000 mq (area di interesse fino a un raggio di 100 m a partire dal limite dell'area di intervento) *(H/peso=104000/100)							
	SOMMANO dam2				1040,000	1'040,00		
						1'040,00	3,14	3'265,60
	Parziale LAVORI A MISURA euro							687'079,06
	T O T A L E euro							687'079,06
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI
		TOTALE
RIPORTO		
	<u>Riepilogo CATEGORIE</u>	
001	ATMOSFERA	233'522,89
002	RUMORE	46'824,13
003	ECOSISTEMA MARINO	406'732,04
Totale CATEGORIE euro		687'079,06
Data, _____		
Il Tecnico		
A RIPORTARE		

COMMITTENTE:

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
1 R.0B.001	<p style="text-align: center;">LAVORI A MISURA</p> <p style="text-align: center;">ECOSISTEMA MARINO (Cat 3)</p> <p>VERIFICA DEL PMA - INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONIT ... umentazione installata. Per ogni stazione di monitoraggio. VERIFICA DEL PMA - INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO Mediante sopralluogo per la verifica delle caratteristiche di ogni stazione di monitoraggio. Nel prezzo sono compresi: - esecuzione del rilievo GPS per l'acquisizione delle coordinate X, Y, Z di ciascuna stazione; - richiesta/rilascio autorizzazioni/nulla osta da parte delle autorità competenti per l'esercizio di specifiche attività di rilevamento; - restituzione delle "Schede monografiche delle stazioni" ed il loro aggiornamento a seguito di modifiche/integrazioni alle stazioni di monitoraggio. Le schede di ciascuna stazione includono le seguenti informazioni minime: - codice stazione; - componente monitorata; - coordinate X,Y, Z; - tipo strumentazione (per acquisizione coordinate); - dati istat; - toponimo; - tipo stazione (areale, lineare, puntuale); - tipo rilievo; - descrizione stazione; - stralcio planimetrico e su orofoto; - foto della stazione/strumentazione installata. Per ogni stazione di monitoraggio. Mediante sopralluogo per la verifica delle caratteristiche di ogni stazione di monitoraggio. Nel prezzo sono compresi: - esecuzione del rilievo GPS per l'acquisizione delle coordinate X, Y, Z di ciascuna stazione; - richiesta/rilascio autorizzazioni/nulla osta da parte delle autorità competenti per l'esercizio di specifiche attività di rilevamento; - restituzione delle "Schede monografiche delle stazioni" ed il loro aggiornamento a seguito di modifiche/integrazioni alle stazioni di monitoraggio. Le schede di ciascuna stazione includono le seguenti informazioni minime: - codice stazione; - componente monitorata; - coordinate X,Y, Z; - tipo strumentazione (per acquisizione coordinate); - dati istat; - toponimo; - tipo stazione (areale, lineare, puntuale); - tipo rilievo; - descrizione stazione; - stralcio planimetrico e su orofoto; - foto della stazione/strumentazione installata. Per ogni stazione di monitoraggio. Per ogni stazione di monitoraggio. Mediante sopralluogo per la verifica delle caratteristiche di ogni stazione di monitoraggio. Nel prezzo sono compresi: - esecuzione del rilievo GPS per l'acquisizione delle coordinate X, Y, Z di ciascuna stazione; - richiesta/rilascio autorizzazioni/nulla osta da parte delle autorità competenti per l'esercizio di specifiche attività di rilevamento; - restituzione delle "Schede monografiche delle stazioni" ed il loro aggiornamento a seguito di modifiche/integrazioni alle stazioni di monitoraggio. Le schede di ciascuna stazione includono le seguenti informazioni minime: - codice stazione; - componente monitorata; - coordinate X,Y, Z; - tipo strumentazione (per acquisizione coordinate); - dati istat; - toponimo; - tipo stazione (areale, lineare, puntuale); - tipo rilievo; - descrizione stazione; - stralcio planimetrico e su orofoto; - foto della stazione/strumentazione installata. Per ogni stazione di monitoraggio.</p> <p>POST OPERAM n. 1 stazione sonda fissa attrezzata - LA_SF_1</p>							
	SOMMANO cad					1,00		
						1,00	131,40	131,40
2 PMA.01	Installazione, noleggio e recupero a fine lavori di stazi ... tazioni. Compresa eventuale manutenzione periodica mensile							
	A RIPORTARE							131,40

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							131,40
	<p>Installazione, noleggio e recupero a fine lavori di stazione fissa attrezzata con correntometro, torbidimetro fisso e sensore per ossigeno disciolto per misure in continuo e rete GSM per invio via radio dei dati raccolti. Inclusi tutti i mezzi marittimi e terrestri necessari all'esecuzione dell'installazione, incluso tutto il personale tecnico da impiegare a terra ed a mare ed ogni altro accorgimento tecnico al fine di effettuare l'installazione delle stazioni. Compresa eventuale manutenzione periodica mensile</p> <p>POST OPERAM n. 1 campagna in continuo per la durata di 12 mesi - LA_SF_1</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO mese</p>					12,00		
						12,00	9'909,00	118'908,00
3 NP.MA.03	<p>Misurazione in discontinuo dei profili di profondità, to ... fettuare la misurazione. Per numero 3 punti di misurazione</p> <p>Misurazione in discontinuo dei profili di profondità, torbidità, temperatura, ossigeno disciolto, clorofilla, torbidità, potenziale redox, pH, salinità e determinazione delle caratteristiche di corrente marina lungo la colonna d'acqua mediante utilizzo di sonda multiparametrica CTD</p> <p>Inclusi tutti i mezzi marittimi e terrestri necessari all'esecuzione della campagna di monitoraggio, incluso tutto il personale tecnico da impiegare a terra ed a mare ed ogni altro accorgimento tecnico al fine di effettuare la misurazione. Per numero 3 punti di misurazione</p> <p>POST OPERAM n. 1 campagna al mese per 12 mesi LA_CTD_1, LA_CTD_2 e LA_CTD_3</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>	1,00	12,00			12,00		
						12,00	3'114,54	37'374,48
4 NP.MA.04	<p>Esecuzione di prelievo di un campione rappresentativo del ... ilicati, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico).</p> <p>Esecuzione di prelievo di un campione rappresentativo della colonna d'acqua, tramite bottiglia Niskin da natante a quota -0,5 m, metà colonna e sul fondale da sottoporre ad analisi chimiche per la determinazione dei seguenti parametri:TSS,TOC, Metalli,Idrocarburi C>12,IPA e in particolare Benzo(J)fluorantene e Benzo(a)pirene,PCB,Composti organostannici, Nutrienti (Azoto totale, Fosforo totale, Ortofosfati, silicati, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico). Il prelievo sarà eseguito contestualmente alle campagne mensili di monitoraggio con sonda multiparametrica.</p> <p>POST OPERAM n. 1 campagna per 1 prelievo LA_ACQ_1, LA_ACQ_2 e LA_ACQ_3</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>					3,00		
						3,00	759,33	2'277,99
5 NP.MA.07	<p>Prelievo superficiale per mezzo di benna Van Veen per la ... n, 1949); -Indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958)</p> <p>Prelievo superficiale per mezzo di benna Van Veen per la classificazione e conteggio dei macroinvertebrati bentonici con la determinazione dei relativi indici caratteristici:</p> <p>-Indice di diversità specifica (Shannon e Weaver, 1949); -Indice di equiripartizione o "evenness" (Pielou, 1966); -Indice di dominanza (Simpson, 1949); -Indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958)</p> <p>POST OPERAM n. 1 prelievi LA_B_1, LA_B_2 e LA_B_3</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>					3,00		
						3,00	3'114,54	9'343,62
6 NP.MA.09	<p>Esecuzione di prelievo di un campione di sedimento superf ... rofici e gruppi tassonomici filogeneticamnete differenti).</p> <p>Esecuzione di prelievo di un campione di sedimento superficiale per la determinazione dei tassi di sedimentazione (Flussi totali dei</p>							
	A RIPORTARE							168'035,49

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							168'035,49
	<p>sedimenti ;Flusso terrigeno; Analisi minerologica; Analisi dimensionale; Parametri di cui alla tabella 3/A e 3/B del D.lgs 172/2015; Benzo(a)antracene; Idrocarburi totali; Idrocarburi C<12; Rame; IPA totali (calcolati come da tabella valori di riferimento del SIN in conformità a quanto previsto dal DM 7/11/2008 ovvero dei 16 IPA ritenuti significativi sotto il profilo ambientale: acenaftene, acenaftilene, antracene,benzo(k)fluorantene,benzo(b)fluorantene,Benzo(a)antracene,benzo(a)pirene,(benzo(g,h,i)perilene,crisene,dibenzo(a,h)antracene,fluorantene,fluorene,indeno(1,2,3cd pirene),naftalene,fenantrene,pirene) Sostanza organica totale; azoto e fosforo totale; TOC; Composti organostannici e da sottoporre ad analisi microbiologiche (coliformi totali e fecali, streptococchi fecali) ed analisi ecotossicologiche (batteria di tre test biologici comprendente più specie diverse tra loro, appartenenti a livelli trofici e gruppi tassonomici filogeneticamente differenti).</p> <p>POST OPERAM n.1 prelievo LA_S_1, LA_S_2 e LA_S_3</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p>					3,00		
						3,00	2'612,61	7'837,83
7 R.0B.025	<p>RAPPORTO DI CAMPAGNA Restituzione di rapporti periodici a ... campagna di monitoraggio e per ogni componente ambientale.</p> <p>RAPPORTO DI CAMPAGNA Restituzione di rapporti periodici al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per ciascuna Il rapporto descrive le attività svolte nel periodo di riferimento riportando i dati rilevati in corrispondenza delle singole stazioni e include le seguenti informazioni minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - premessa (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio, ecc); - riferimenti normativi e standard di qualità; - protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste); - attività eseguite (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite); - attività da eseguire (quadro di sintesi); - sintesi e conclusioni (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente); - previsione interazioni componente - progetto (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive); - indirizzo per il monitoraggio ambientale (fasi ante opera, corso d'opera, post opera); - aggiornamento SIT (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT); - bibliografia; - appendice 1 - Programma avanzamento attività; - appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi; - appendice 3 - Documentazione fotografica. <p>Il prezzo si riferisce per ogni campagna di monitoraggio e per ogni componente ambientale.</p> <p>POST OPERAM n. 12 rapporto di prova n. 1 rapporto di prova finale</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cadauno</p> <p style="text-align: right;">Parziale LAVORI A MISURA euro</p> <p style="text-align: right;">T O T A L E euro</p> <p>Data, _____</p> <p style="text-align: center;">Il Tecnico</p>					12,00 1,00		
						13,00	358,39	4'659,07
								180'532,39
								180'532,39
	A R I P O R T A R E							