



Regione Lazio
Comune di Anzio (RM)



CAPO D'ANZIO S.p.A.
C.D.M. n. 6586/2011

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

FASE 3 - DARSENA SUD

Proponente:



Marina di
Capo d'Anzio

Amministratore Delegato
Avv. Antonio Bufalari

Titolo elaborato:

**PIANO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

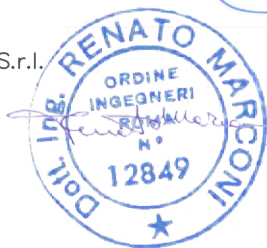
Progettazione:



Marinedi S.r.l.

Ing. Renato Marconi

Arch. Vittoria Biego



**Regione Lazio
Comune di Anzio (RM)**

Proponente: Capo d'Anzio S.p.A.

Progettazione: Marinedi S.r.l.

MARINA DI CAPO D'ANZIO

C.D.M n. 6586/2011

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

FASE 3

Darsena Sud

Piano di monitoraggio ambientale

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Piano di monitoraggio ambientale

INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO.....	5
2.1	Area di intervento	5
2.2	Fase 3, Darsena Sud.....	7
2.3	Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente	15
2.4	Identificazione delle componenti ambientali.....	17
3.	MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	18
3.1	ASPETTI GENERALI.....	18
3.1.1	Principali riferimenti normativi.....	18
3.1.2	Obiettivi del monitoraggio ambientale.....	18
3.1.3	Documentazione da produrre	18
3.1.4	Banca dati per l'informazione e la consultazione	20
3.2	QUALITA' DELL'ARIA.....	21
3.2.1	Obiettivi del monitoraggio	21
3.2.2	Riferimenti normativi	21
3.2.3	Articolazione dei monitoraggi	22
3.2.4	Posizionamento dei punti di monitoraggio.....	23
3.2.5	Parametri di monitoraggio	25
3.2.6	Valori limite	26
3.2.7	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni	27
3.2.8	Articolazione temporale del monitoraggio della qualità dell'aria	28

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.3	AMBIENTE IDRICO.....	29
3.3.1	Obiettivi del monitoraggio	29
3.3.2	Riferimenti normativi	29
3.3.3	Articolazione dei monitoraggi	29
3.3.4	Posizionamento dei punti di monitoraggio.....	31
3.3.5	Parametri di monitoraggio	32
3.3.6	Valori limite	36
3.3.7	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni	36
3.3.8	Articolazione temporale del monitoraggio dell'ambiente idrico	39
3.4	RUMORE	39
3.4.1	Obiettivi del monitoraggio	39
3.4.2	Riferimenti normativi	40
3.4.3	Articolazione dei monitoraggi	41
3.4.4	Posizionamento dei punti di monitoraggio.....	43
3.4.5	Parametri di monitoraggio	45
3.4.6	Valori limite	45
3.4.7	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni	47
3.4.8	Articolazione temporale del monitoraggio del rumore	48
4.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	49

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di monitoraggio ambientale che completa il progetto esecutivo della Fase 3, Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio.

Tale Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del DEC. VIA 0794/2003 dell'11/12/2003, punto a)5, del Piano Regolatore Portuale di Anzio approvato con delibera della Giunta Regionale Lazio n. 739 del 6 agosto 2004.

La suddetta prescrizione richiede la redazione di un *“piano di monitoraggio relativo alle fasi di costruzione e di esercizio che consideri tutte le componenti ambientali. Detto piano di monitoraggio dovrà essere concordato con l'ARPA e dovrà prevedere anche un'idonea banca dati per la consultazione e l'informazione”*.

Con riferimento alle *“Linee guida per la predisposizione del progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”*, il presente documento fornisce:

- l'inquadramento dell'intervento, ossia la descrizione sintetica dell'area e dell'intervento, dei principali effetti indotti dall'opera sull'ambiente nonché l'identificazione delle componenti ambientali da monitorare;
- gli aspetti generali del Piano, ossia i principali riferimenti normativi, gli obiettivi e l'identificazione delle aree interessate e quella delle componenti ambientali da monitorare;
- il dettaglio delle componenti ambientali da monitorare, ossia i richiami normativi specifici, le finalità del monitoraggio, i parametri, le postazioni e le campagne di misura;
- le misure di mitigazione adottabili.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

2.1 Area di intervento

La traversia del Porto di Anzio è costituita da un settore secondario tutto contenuto nel II quadrante (levante-scirocco). I fetch geografici sono comunque limitati al promontorio di Torre Astura. La diga di sopraflutto (Molo Innocenziano) intercetta le ondate provenienti dal settore di traversia principale compreso nel II e III quadrante, da Scirocco a Libeccio.

L'area interessata dalla realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, è interna a quella concessa alla Capo d'Anzio S.p.A. con C.D.M. n. 6586/2011 e investe una parte ridotta del porto esistente e una vasta porzione di specchio acqueo a sud dello stesso, così come previsto dal Piano Regolatore Portuale (rif. elaborato grafico IN.02a - Stato di fatto con delimitazione C.D.M. n. 6586/2011).

Il porto esistente è protetto dalla diga di sopraflutto, il Molo Innocenziano, che si allunga nel mare a sud-ovest, e dalla diga di sottoflutto, il Molo Pamphili, protesa nel mare a nord-est. L'imboccatura, rivolta verso SE, è larga 200 m. Lungo la banchina di riva che affaccia sulla Darsena Pamphili si trovano i cantieri nautici e i circoli velici che costituiscono una barriera tra abitato e porto. Nell'estremità nord-occidentale del Porto, in prossimità dei cantieri nautici e dei circoli velici, è presente una darsena occupata da unità da pesca minori. Numerose anche le unità da pesca di maggiori dimensioni che ormeggiano lungo il Molo Innocenziano. Sempre lungo il Molo Innocenziano ormeggiano gli aliscafi di collegamento con le isole Pontine. E' inoltre presente un impianto di bunkeraggio. Il porto ospita unità da pesca, da trasporto passeggeri e unità da diporto. Il porto attuale, come noto, sarà oggetto dell'intervento di Fase 2 che lo trasformerà nella Darsena Nord del Marina di Anzio.

L'area di intervento comprende la parte meridionale del Molo Innocenziano, Piazzale dei Marinai d'Italia in particolare, e una vasta porzione di specchio acqueo a Sud del molo stesso. Si accede all'area di intervento tramite la Riviera

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Vittorio Mallozzi che conduce direttamente al Piazzale Marinai d'Italia. La Riviera Vittorio Mallozzi è connessa a via Fanciulla di Anzio e via Roma direttamente collegate alla S.R. 207 Nettunense, viabilità extraurbana di collegamento di Anzio all'entroterra, ad Aprilia a Nord, a Latina a sud, tramite la S.S. 148, via Pontina.

Il Porto di Anzio, come noto, è inserito in un contesto urbano fortemente caratterizzato dalla presenza di residenze estive, servizi commerciali e spazi aperti per la collettività (piazze).

L'immediato intorno del porto che si ritiene possa risultare potenzialmente impattato dall'intervento in esame, soprattutto in fase di cantiere, si estende tra la Riviera Zanardelli e via Gramsci, tra la Piazza Garibaldi e la Riviera Egidi.

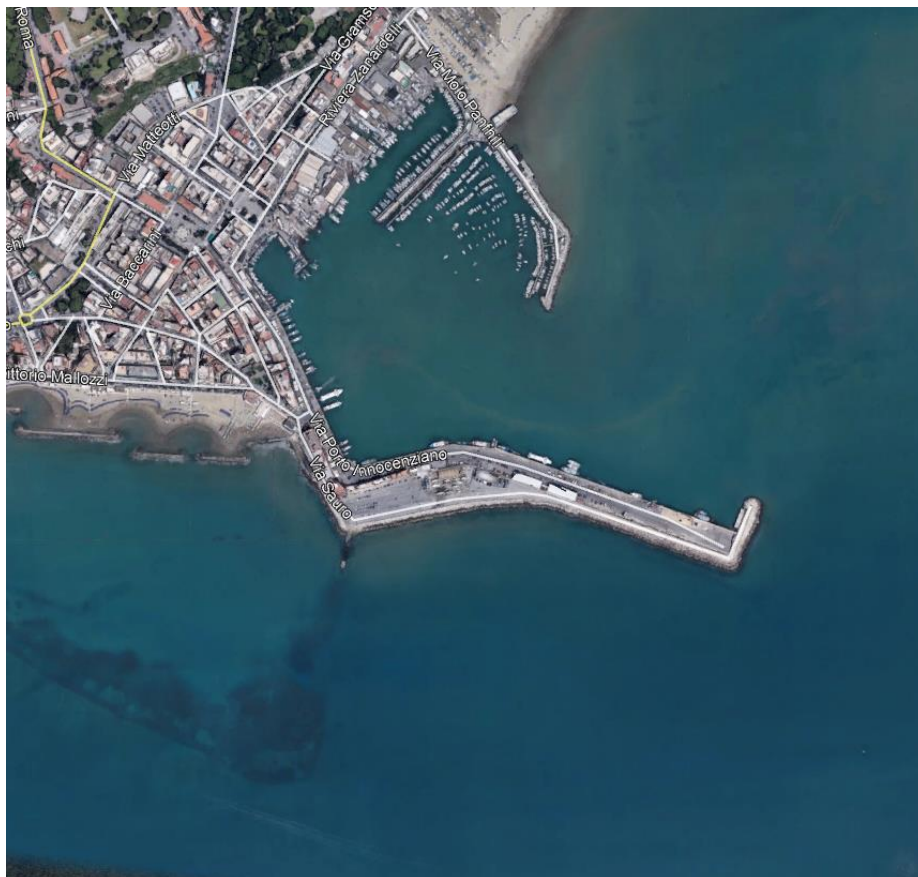


Figura 1. Elab. grafico IN.03a – Planimetria di progetto

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

2.2 Fase 3, Darsena Sud

Il progetto esecutivo della Fase 3, Darsena Sud, è relativo alla realizzazione della nuova darsena del Marina di Capo d'Anzio a sud del porto esistente e del Molo Innocenziano.

A seguito della realizzazione della Darsena Sud, il Marina di Capo d'Anzio sarà costituito da due Darsene: la Darsena Nord, ottenuta adeguando il porto esistente alle nuove esigenze di sviluppo dello stesso e la Darsena Sud, di nuova realizzazione. Le due Darsene sono così denominate in virtù della loro ubicazione rispetto al Molo Innocenziano.

Complessivamente, dunque, il Marina di Capo d'Anzio coprirà una superficie di circa 451.448,09 m², corrispondente alla superficie concessa; la profondità del fondale varierà tra la - 7,50 m s.l.m.m. all'imboccatura della Darsena Sud e - 2,50 m. s.l.m.m. in corrispondenza della Darsena Pamphili interna alla Darsena Nord.

Il Piano ormeggi del Marina di Capo d'Anzio prevede complessivi 1.006 posti barca (di lunghezza compresa tra 7,00 m e 60,00 m), di cui 117 destinati alla pesca.

La profondità dello specchio acqueo della Darsena Sud varierà tra la - 5,00 m s.l.m.m. in corrispondenza della parte più interna della Darsena Pescherecci e la - 7,50 m s.l.m.m. in corrispondenza dell'imboccatura.

I posti auto disponibili saranno 765 dislocati tra le due darsene. Da terra il Porto sarà accessibile, a nord, dalla Riviera Zanardelli, opportunamente riqualificata, ed, a sud, dalla Riviera Vittorio Mallozzi.

La viabilità portuale si snoderà all'interno dell'infrastruttura garantendo l'accessibilità a tutte le aree funzionali ed operative. Tale viabilità sarà servita, nella zona nord del porto dalla Riviera Zanardelli, nella zona Sud, da via del Molo Innocenziano e da via Nazario Sauro, opportunamente riqualificata e collegata alla viabilità urbana tramite Riviera Vittorio Mallozzi.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

La realizzazione della Darsena Sud comporterà la delocalizzazione degli accosti per traghetti presso il molo dedicato nella Darsena Sud ed introduzione di ulteriori posti barca per unità da diporto.

La nuova Darsena Sud, radicata al Molo Innocenziano, ha forma semicircolare con la Diga di sopraflutto rivolta verso Sud che, insieme al Molo Nord, delimitano l'imboccatura orientata a Nord – Est ed ampia circa 120 m.

Entro il limite dell'area di intervento, la superficie portuale misurerà 304.846 m² di cui 199.472 m² di specchio acqueo e 105.374 m² di aree a terra, queste ultime in buona parte ricavate tramite riempimento a mare.

Il bacino portuale sarà racchiuso a nord dal Molo dedicato all'accosto traghetti (Molo Nord) - e dal Terrapieno Nord, presso il quale saranno realizzati 5 cantieri nautici e l'impianto di bunkeraggio; a Sud e ad Ovest dalla diga di sopraflutto, a scogliera, radicata al terrapieno Ovest che comprende anche il Piazzale Marinai d'Italia, sul quale saranno realizzati servizi vari, tra cui alaggio/varo delle unità da diporto minori, e nel quale si apriranno due darsene interne minori una per il diporto nautico, l'altro per la pesca con i relativi servizi a terra.

La viabilità dedicata si snoderà a Nord e a Sud dell'infrastruttura, servendo il complesso delle zone operative/funzionali in cui la stessa è suddivisa. Ampie aree a parcheggio sono previste presso il terrapieno Ovest per soddisfare il fabbisogno di posti auto generato dalla Darsena Sud (409 posti auto).

Le unità da diporto saranno ormeggiate in parte lungo le banchine ma, soprattutto, tramite il sistema di pontili che saranno installati nel bacino. Di questi il pontile maggiore, posizionato a tergo della diga di sopraflutto, sarà fisso, gli altri galleggianti. La profondità del bacino portuale varierà tra – 5,00 m s.l.m.m e – 7,50 m s.l.m.m.

Il pontile è posto parallelo alla diga di sopraflutto ed è radicato in prossimità della parte banchinata. Ha andamento curvilineo ed è lungo complessivamente 694 m con larghezza pari a 6,00 m.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Il pontile è in calcestruzzo armato fondato su coppie di pali del diametro 1200 mm trivellati in opera di lunghezza totale pari a 20m.

La parte in acqua sarà contenuta in una cassaforma a perdere in lamierino di acciaio che verrà infissa per 1 m nel terreno di fondazione

Il collegamento fra impalcati dei pontili (travi e dalles prefabbricate) e pali avviene con pulvini prefabbricati e getti in opera di completamento.

L'impalcato largo 6,00 metri e con quota di estradosso posta a +1,50 m s.l.m.m. comprende all'interno i vani per il passaggio dei cavidotti.

Nel progetto si è tenuto conto della natura aggressiva degli agenti atmosferici marini prevedendo uno spessore di calcestruzzo a copertura dei ferri di armatura ("copriferro") non inferiore a 5 cm dall'estradosso dei tondini.

I pontili sono tutti attrezzati con bitte ed anelli in acciaio zincato a caldo e con colonnine di distribuzione dei servizi.

Il piano ormeggi previsto per la Fase 3, Darsena Sud, comprende 313 posti barca per unità da diporto e 43 posti barca per unità da pesca di l.f.t. compresa tra 14 e 18 m.

Il progetto della Darsena Sud prevede (rif. elaborato grafico "Planimetria degli interventi di demolizione e ricostruzione"):

- la demolizione/salpamento della scogliera a sud del Molo Innocenziano;
- la realizzazione delle seguenti nuove opere (banchine, terrapieni e scogliere):
 - o Diga di sopraflutto;
 - o Sporgente centrale;
 - o Terrapieno nord e relative banchine;
 - o Terrapieno ovest comprendente la darsena interna minore della pesca e la darsena interna minore del diporto nautico con le relative banchine e la risistemazione del Piazzale Marinai d'Italia;
- il dragaggio dei fondali, distinguendo tra:
 - o il dragaggio dell'imboccatura della Darsena Nord;

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

- il dragaggio della parte più interna della Darsena Sud.
- la predisposizione del sistema di ormeggi delle unità da diporto costituito da un pontile su pali e da 7 pontili galleggianti di lunghezza e larghezza variabili.

A ciò si aggiunge la realizzazione della viabilità stradale, dei parcheggi e delle opere verde, dei piazzali operativi e delle aree pedonali, degli impianti elettrico, fluido-meccanici e speciali nonché dei seguenti edifici:

- DM/A/R - Direzione del Marina, Accoglienza e Ristoro;
- SI/LO - Servizi Igienici/Locale Ormeggiatori;
- CN – Cantiere Nautico nel numero di 5;
- MI – Mercato Ittico;
- LT – Locale Tecnico.

La Darsena Sud sarà infine dotata di uno scivolo per l'alaggio/varo aperto al pubblico e n. 5 darsene travel lift ad uso privato dei cantieri nautici, dell'impianto di bunkeraggio e delle isole ecologiche per la raccolta dei rifiuti anche speciali.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale



Figura 2. Planimetria degli interventi di demolizione e ricostruzione

La nuova diga di sopraflutto, con andamento NO-SE, ha forma curvilinea e si allunga nel mare per circa 1100 m. La realizzazione di tale diga comporta la demolizione/salpamento della scogliera del Molo Innocenziano, i cui materiali aridi costitutivi saranno utilizzati nell'ambito del cantiere di costruzione.

Tale diga consiste in un'opera a gettata, composta da un nucleo in tout venant di cava protetto sul lato esterno dall'azione ondosa da una mantellata in doppio strato. Essa è costituita da massi naturali di III categoria e massi artificiali di Antifer da 6 e 9 m³. Al fine di evitare l'asportazione del tout venant ad opera del moto ondoso, tra il nucleo e la mantellata è interposto uno strato filtro in massi di adeguata pezzatura. L'opera è completata dal muro paraonde in c.a. il cui coronamento è posto a quota + 6,20 m.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Il Molo Nord, di forma pressoché trapezoidale, è radicato presso la testata del Molo Innocenziano. Esso si allunga del mare per circa 217,00 m, con larghezza che da 26,40 m (testata) e 45,00 m alla base (lato Molo Innocenziano). Questa opera, utile a proteggere il bacino portuale dal modo ondoso incidente, sarà utilizzata come accosto traghetti. A sud della radice è collocato l'impianto di bunkeraggio.

La banchina sarà realizzata mediante l'utilizzo di cassoni cellulari a due celle, di cui una antiriflettente, prefabbricati in conglomerato cementizio armato. Il singolo cassone prefabbricato, di dimensioni 8,00 m x 13,00 m, viene zavorrato in opera con materiale arido e/o con conglomerato cementizio non armato.

La profondità d'imbasamento del cassone è pari a -7,00 m s.l.m.m. il coronamento a quota +2,00 m s.l.m.m.

Il terrapieno Nord, posto immediatamente a ridosso del Molo Innocenziano, ha forma pressoché rettangolare. È largo circa 90 m e lungo circa 276 m. Il profilo sul mare sarà realizzato tramite cassoni monocella prefabbricati di dimensioni in pianta 3,50 m x 4,50 m. Questi sono caratterizzati da una profondità di imbasamento pari a -5,00 m s.l.m.m. e coronamento posto a quota +1,70 m s.l.m.m. Lungo tale banchina è prevista la realizzazione di 5 darsene, di cui due di dimensioni 18,00 m x 8,50 m e tre di dimensioni 20,00 m per 8,70 m

Questo terrapieno sarà destinato ai cantieri nautici nel numero di 5.

Per il riempimento a tergo, qualora le caratteristiche e la qualità dei materiali lo consentano, saranno impiegati i sedimenti provenienti da dragaggio dei fondali antistanti l'imboccatura della Darsena Nord e la parte più interna della Darsena Sud. Questa soluzione progettuale consentirebbe di contenere l'impatto ambientale dell'opera in fase di cantiere relativamente alle componenti traffico, atmosfera e rumore a fronte del mancato apporto di materiali di cava.

Il terrapieno Ovest, comprendente anche il piazzale Marinai d'Italia, ha forma pressoché triangolare con la base rivolta verso l'imboccatura. Il profilo a mare di questo terrapieno è articolato per la presenza di due darsene interne minori, una

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

a sud, per la nautica da diporto, l'altra a nord, per la pesca. Il banchinamento del Terrapieno Ovest è realizzato con cassoni monocella aventi le stesse caratteristiche di quelli impiegati per il terrapieno Nord. Il terrapieno verrà destinato a viabilità stradale e pedonale, parcheggi, opere a verde, attività di pesca e attività proprie del Marina.

Come per il terrapieno Nord, qualora le caratteristiche e la qualità dei materiali lo consentano, anche il terrapieno Ovest sarà riempito con i sedimenti provenienti dal dragaggio dei fondali antistanti l'imboccatura della Darsena Nord e la parte più interna della Darsena Sud, sempre a vantaggio della salvaguardia dell'ambiente.

Al fine di adeguare la profondità del fondale della Darsena Sud alle esigenze del parco nautico che vi sarà ospitato, il progetto prevede di approfondire il fondale nella parte occidentale del bacino di circa - 2,50 m in modo da raggiungere la quota di - 5 m s.l.m.m.

Il presente progetto comprende anche il dragaggio alla quota di - 5 m s.l.m.m. del canale di accesso all'imboccatura della Darsena Nord.

Il dragaggio interno alla Darsena Sud investe un'area di circa 38.473 m² dalla quale saranno rimossi circa 30.436 m³ di sedimenti marini. L'approfondimento del canale di accesso alla Darsena Nord, invece, interessa un'area di circa 114.779 m² dalla quale saranno rimossi circa 107.871 m³, per un totale di 138.307 m³ di materiali dragati.

Posto che il fabbisogno di materiali per il riempimento ammonta a circa 259.506 m³, il progetto prevede di riutilizzare i sedimenti marini dragati, i restanti 121.199 m³ di materiali saranno approvvigionati da cava.

Il riutilizzo del materiale proveniente dal dragaggio è comunque subordinato all'esito della campagna di caratterizzazione, il cui piano è parte integrante del presente progetto e sarà valutato in fase di esecuzione di lavori con le autorità competenti. A valle della caratterizzazione saranno poste in essere tutte le necessarie precauzioni per separare eventuali sostanze inquinanti dal materiale

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

utilizzabile tal quale. A tal scopo sono previsti importi adeguati nel quadro economico nelle somme a disposizione.

Le unità da diporto saranno ormeggiate a pontili galleggianti ancorati al fondale con corpi morti e catene, 7 pontili (R, S, T, U, V, W e Z) di lunghezza variabile tra 36,10 m e 208,85 m, gli ultimi sei dei quali galleggianti (S-Z) radicati al pontile fisso che corre parallelamente alla diga di sopraflutto lungo il lato interno della stessa. Ulteriore pontile fisso (Q) è quello che divide la darsena minore per la pesca in due zone, mentre ulteriore pontile galleggiante (R) è quello posizionato all'incirca alla metà della darsena minore per il diporto nautico.

Il progetto prevede la realizzazione di sette edifici, uno per la direzione del marina, l'accoglienza e il ristoro, il mercato ittico e cinque capannoni per i cantieri nautici cui si aggiungono due blocchi di servizi igienici uno dei quali completato dal locale ormeggiatori. A ciò si aggiungano i locali tecnici degli impianti di servizio al Marina. I servizi igienici portuali sono stati dimensionati sulla base delle indicazioni fornite dalle Raccomandazioni per la progettazione dei porti turistici PIANC-AIPCN.

La nuova viabilità carrabile dedicata sarà articolata in due tratti principali, in continuità con Riviera Vittorio Mallozzi:

- La viabilità nord che percorre i terrapieni nord ed ovest a ridosso del Molo Innocenziano di servizio all'area della pesca, ai cantieri nautici, al bunkeraggio e agli accosti traghetti;
- La viabilità sud che percorre il terrapieno sud fino a raggiungere la radice della diga di sopraflutto.

Nell'area di intervento saranno disponibili 409 posti auto, nel pieno rispetto dell'indice 0,6 posti barca/posti auto indicato dal Piano di Coordinamento dei Porti della Regione Lazio (206).

Tali posti auto saranno distribuiti tra 6 parcheggi, P1-P6, di cui il più capiente è il parcheggio P4, ricavato presso il terrapieno Ovest, collocato nelle immediate vicinanze dell'accesso carrabile alla darsena.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Il progetto prevede la realizzazione di una passeggiata pedonale continua lungo la Darsena che si sviluppa in parte lungo la viabilità stradale, nella zona Nord, laddove le funzioni/attività insediate necessitano l'affaccio sull'acqua, in parte, nella zona Sud, lungo il bordo sull'acqua (zona di porto nautico).

Le opere a verde, per circa 2.694 m², completano il disegno dello spazio aperto e sono individuate in parte presso i parcheggi, in parte presso le rotatorie.

In ottemperanza al DEC/VIA/2003/0794, prescrizione di cui al Rapporto di ottemperanza, secondo quanto richiesto dalla D.G.R. del Lazio n. 2546 del 12/12/2000, la suddetta superficie corrisponde a più del 30% della superficie impegnata dai parcheggi (409 posti auto x 12,5 m² = 5.112 m² → 30% = 1534 < 2.694 m²).

La sistemazione delle aiuole prevede la piantumazione di elementi arborei e la messa a dimora di arbusti. Le specie vegetali impiegate saranno scelte in quanto resistenti ai climi marini e rappresentative della flora locale autoctona (macchia mediterranea).

Si ricorda, infine che il progetto prevede, infine, la realizzazione degli impianti elettrico, speciali e fluido-meccanici.

2.3 Principali effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente

I principali effetti indotti dalla Darsena Sud sull'ambiente sono di seguito descritti con riferimento sia allo stato post operam che alla fase di cantiere.

La Fase 3 di realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio costituisce un nuovo intervento e comporta la realizzazione della diga di sopraflutto e delle altre opere sopra indicate per consentire un ampliamento della potenzialità portuale e consentire una più razionale e sicura organizzazione dello specchio acqueo ormeggiabile, la predisposizione delle superfici a terra necessarie per la realizzazione di viabilità e parcheggi dedicati come anche per ospitare i servizi portuali (uffici, servizi igienici, locali di servizio, locali tecnici, impianti) che garantiranno il soddisfacimento dei requisiti di qualità oramai

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

richiesti per le infrastrutture portuali turistiche (vedi Raccomandazioni e linee guida dell'AIPCN-PIANC). A ciò si aggiungano gli effetti positivi derivanti da una gestione unitaria e sensibile all'ambiente, quale sarà quella promossa dalla Capo d'Anzio S.p.A.

Da quanto sopra deriva che gli effetti negativi indotti dall'opera in fase di esercizio, ossia l'impatto sulle componenti atmosfera, rumore ed acque marine causato dal traffico delle unità da diporto e degli automezzi, non saranno tali da peggiorare la situazione ambientale attuale, quanto, piuttosto, da migliorarla.

Inoltre, la Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, così riorganizzato, contribuirà a migliorare l'economia del luogo, sia tramite gli addetti occupati direttamente che per mezzo delle attività esterne al porto, ma ad esso correlate.

I principali effetti ambientali, negativi e transitori, prodotti in fase di cantiere sono:

- *Impatto sulla componente atmosfera*: alterazioni delle condizioni della qualità dell'aria e produzione di polveri dovute all'emissione di sostanze inquinanti da parte dei mezzi che operano nel cantiere, di quelli impiegati per l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali nonché alla movimentazione di materiali inerti nell'ambito del cantiere stesso.
- *Impatto sulla componente rumore*: disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi di cui al punto precedente e dalle lavorazioni effettuate.
- *Impatto sull'ambiente idrico marino*: alterazione della qualità delle acque dovuta ai dragaggi, alla realizzazione delle nuove opere a mare ed alla demolizione della scogliera a sud del Molo Innocenziano.

Ulteriori effetti negativi consistono nel consumo di risorse naturali non rinnovabili, ossia nell'impiego di materiale da cava, necessario alla realizzazione delle opere a mare e dei riempimenti a terra e nella produzione di rifiuti.

E' importante sottolineare che il progetto esecutivo della Fase 3 di realizzazione della Darsena Sud, ha notevolmente ridotto tali impatti prevedendo, se possibile, il completo reimpiego del materiale proveniente dal dragaggio dei fondali portuali (in funzione degli esiti della caratterizzazione e previa autorizzazione dell'Autorità

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

competente), per il riempimento delle celle dei cassoncini costituenti le banchine e per i rinterri.

Di contro la realizzazione dell'opera produrrà un importante beneficio sulla componente socio-economica in relazione al numero degli addetti regolarmente impiegati, sia direttamente che indirettamente, dal cantiere di costruzione e dal Marina, una volta operativo.

Le considerazioni sopra esposte sono state approfondite nell'ambito della procedura di VIA del Piano Regolatore Portuale di Anzio conclusasi con l'emissione del parere favorevole di cui al DEC. VIA 0194/2003 del 16/12/2003, il quale, infatti, sottolinea il maggiore impatto prodotto dall'opera in fase di cantiere piuttosto che in fase di esercizio.

A verifica degli studi svolti e delle considerazioni sopra esposte, il monitoraggio ambientale sarà effettuato durante le fasi ante-operam, post-operam e di esercizio.

2.4 Identificazione delle componenti ambientali

Le componenti ambientali prese in esame ai fini del presente lavoro sono le seguenti:

- Atmosfera
- Rumore
- Acque superficiali marine

L'identificazione delle componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio è stata effettuata tenendo conto della documentazione di carattere ambientale sulla base della quale si è sviluppata e conclusa con esito favorevole con prescrizioni tramite DEC. VIA 0794/2003 del 16/12/2003, la VIA del Piano Regolatore Portuale di Anzio.

Le suddette componenti ambientali sono quelle ritenute maggiormente coinvolte dalla realizzazione della Darsena Sud.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3. MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

3.1 ASPETTI GENERALI

3.1.1 Principali riferimenti normativi

Il presente documento è stato redatto sulla base delle “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)”.

3.1.2 Obiettivi del monitoraggio ambientale

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

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

3.1.3 Documentazione da produrre

Il monitoraggio delle componenti ambientali precedentemente descritte sarà messo in atto mediante le campagne di misura e sarà coordinato mediante l'utilizzo di rapporti predisposti dagli esecutori del monitoraggio. In particolare saranno predisposti:

- Rapporto di Avviamento. Tale documento, da predisporre prima dell'inizio di ogni campagna di misura, descriverà le attività da svolgere, inclusi gli aspetti metodologici, e conterrà il cronoprogramma dettagliato di

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

svolgimento delle stesse. Tale Rapporto conterrà anche la scheda di campo da riempire a cura dell'operatore.

- Rapporto di Campagna. Tale documento sarà predisposto al termine di ogni campagna di misura e conterrà le risultanze della stessa.
- Report di Monitoraggio. Dovrà esser predisposto con cadenza semestrale; conterrà la sintesi delle campagne di misura effettuate nonché l'elaborazione dei dati acquisiti.

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

- la descrizione della campagna di misura, ovvero dello stato ante-operam di cantierizzazione o di esercizio;
- la descrizione del punto di misura, con georeferenziazione, inquadramento cartografico/territoriale e documentazione fotografica indicante le modalità di installazione della strumentazione e la visuale dell'area dal punto di misura stesso;
- le analisi dei limiti da rispettare secondo in DPCM 1/3/91 ovvero la classificazione acustica o altre disposizioni autorizzative in deroga;
- la reportistica dei dati fonometrici rilevati nel tempo di riferimento diurno e notturno di ogni giornata di misura, con indicazione:
 - del livello continuo equivalente ponderato "A" associato, eventuale presenza di componenti tonali (specificando la frequenza), impulsive e conseguente determinazione del livello di rumore ambientale corretto LC;
 - dei valori del livello continuo equivalente ponderato "A" calcolato sull'intero tempo di riferimento TR;
 - dei livelli percentili;
 - dei profili temporali dei livelli (timehistory del LAeq, sonogramma, eventuale AF);

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

- la reportistica dei dati meteorologici di pioggia e velocità del vento finalizzata all'individuazione dei periodi in cui le misure sono da considerare non valide, ai sensi del D.M. 16 marzo 1998;
- le conclusioni sul rispetto dei limiti.

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

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

3.1.4 Banca dati per l'informazione e la consultazione

Per quanto riguarda l'archiviazione dei Rapporti del monitoraggio ambientale, sarà individuata nel server di Marina di Capo d'Anzio, il luogo fisico in cui i dati saranno conservati in sicurezza, e nella pagina web del sito www.marinadicapodanzio.it, il miglior metodo di consultazione reale ed immediata, di pubblicazione e diffusione alla collettività dei risultati delle campagne di monitoraggio.

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

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.2 QUALITA' DELL'ARIA

3.2.1 Obiettivi del monitoraggio

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

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

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

3.2.2 Riferimenti normativi

Direttive comunitarie

- Direttiva 96/62/CE - Qualità dell'aria
- Direttiva 1999/30/CE - Valori limite di qualità dell'aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, polveri sottili e piombo.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

- Direttiva 2000/69/CE - Valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
- Decisione 2001/744/CE - Modifiche alla direttiva 1999/30/CE sui valori limite di qualità dell'aria ambiente.
- Direttiva 2008/50/CE - Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Legislazione nazionale

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

3.2.3 Articolazione dei monitoraggi

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

1. Monitoraggio Ante Operam (AO) ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'intervento in assenza dei potenziali effetti derivati dalla sua costruzione. Il Monitoraggio Ante Operam (AO) della qualità dell'aria sarà effettuato in prossimità dei punti identificati ed avrà cadenza e durata come di seguito indicato.
2. Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non alteri le caratteristiche qualitative dell'aria, che le eventuali modificazioni allo stato dell'aria temporanee e non superino determinate soglie. Il Monitoraggio in Corso d'Opera avrà la stessa durata prevista dai lavori di realizzazione dell'opera ed i punti di monitoraggio, per ovvie ragioni, coincideranno con quelli individuati per il Monitoraggio Ante Operam.
3. Monitoraggio Post Operam (PO) ha lo scopo di verificare che la qualità dell'aria ambiente non sia stata alterata a seguito delle attività di progetto e di accertare l'efficacia dei provvedimenti presi per mitigare gli effetti sull'ambiente. I punti di monitoraggio, ancora una volta, coincidono con

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

quelli individuati per le fasi precedenti.

Al riguardo I punti di monitoraggio verranno identificati con le seguenti sigle:

ATC – Punti di monitoraggio della componente atmosfera in prossimità del cantiere;

ATV - Punti di monitoraggio della componente atmosfera in prossimità della rete viaria interessata dal transito dei mezzi;

3.2.4 Posizionamento dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti di campionamento e le misure (metodi e strumentazione) da adottare per il monitoraggio saranno coerenti con quanto previsto dal D. Lgs. 155/2010 che rappresenta l'attuale normativa di riferimento sulla qualità dell'aria.

Nel caso in oggetto, in funzione dell'ampiezza delle aree interferite, del numero di recettori presenti, della severità dei potenziali impatti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio sarà composta da 3 punti di monitoraggio, costituite da un punto influenzato dalle attività di cantiere, da un punto influenzato dalla viabilità e da un punto non influenzato che rappresentere la condizione di "bianco".

Tutti i punti saranno monitorati in fase sia di ante operam, di corso d'opera che di post opera.

In considerazione che i risultati di precedenti monitoraggi non hanno messo in evidenza alcuna criticità presso i ricettori civili prossimi alle aree d'intervento, con valori ottenuti di diversi ordini di grandezza inferiori ai limiti di legge, il monitoraggio presso i ricettori "reali" viene considerato scarsamente significativo per l'impossibilità pratica di distinguere, attraverso le misure strumentali, il contributo delle sorgenti emissive collegate al progetto da quello delle sorgenti già presenti sul territorio.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Le misurazioni, pertanto, saranno eseguite in punti prossimi al sito di cantiere, dove le concentrazioni di alcuni parametri potrebbero aumentare a causa dei lavori in corso.

Le concentrazioni degli indicatori oggetto di monitoraggio, in corrispondenza dei ricettori "reali", potranno poi essere ricavate a partire dai dati registrati dalle centraline ubicate nelle adiacenze del cantiere, mediante l'applicazione di modelli numerici secondo il seguente schema:

- a) analisi dei dati misurati dalle centraline in corso d'opera;
- b) confronto con i valori registrati dalle medesime centraline in fase ante operam e con i limiti della normativa;
- c) in presenza di scostamenti significativi rispetto allo stato AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà alla valutazione delle concentrazioni d'inquinanti presso i ricettori "reali" con applicazione di modelli numerici per la simulazione della diffusione delle sostanze per cui sono stati registrati scostamenti e/o superamenti. Le simulazioni saranno eseguite solo per le emissioni attribuibili alle attività di cantiere di cui al presente progetto.

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.

I punti di monitoraggio sono individuati considerando, come bersagli dell'inquinamento atmosferico, i ricettori prossimi all'area d'intervento e quelli situati lungo la viabilità "utilizzata" dai mezzi d'opera che trasportano i materiali lapidei dalle cave o il calcestruzzo dall'impianto di produzione fino al cantiere.

Le aree d'indagine sono state identificate sulla base degli ambiti territoriali prossimi al sito di intervento ed in considerazione che l'unico fattore di impatto è l'inquinamento dovuto alle lavorazioni all'interno del cantiere, sono stati presi in

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

considerazione dei ricettori fittizi, localizzati in prossimità del cantiere e lungo la viabilità interessata dal transito dei mezzi d'opera, presso i quali è ragionevole attendersi un incremento non del tutto trascurabile delle concentrazioni di inquinanti al suolo.

Si seguito il posizionamento dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria che saranno posti in:

ATC-01 presso Piazzale Marinai d'Italia

ATV-01 presso la Via N. Sauro e la via Porto Neroniano



3.2.5 Parametri di monitoraggio

I parametri di monitoraggio della qualità dell'aria di cui si prevede il monitoraggio sono quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi di cui al D.Lgs. n. 155 del 15/09/2010.

I parametri oggetto di rilevamento saranno i seguenti:

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

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Pressione atmosferica (Press);

- concentrazioni degli inquinanti tipicamente associati al traffico stradale e marittimo come ossidi di azoto (NO_x), monossido di azoto (NO), biossido di azoto (NO₂), ozono (O₃), biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO)
- concentrazioni degli inquinanti tipicamente associati alle attività di cantiere come le PTS (Polveri Sospese Totali);
- consistenza del traffico veicolare nei punti di monitoraggio per correlare condizioni meteorologiche, qualità dell'aria e sorgenti di inquinamento.

3.2.6 Valori limite

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

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,	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,	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
Benzene	Valore limite protezione salute umana, 5 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI

Tabella 1 - Valori limite di riferimento con cui confrontare i dati orari e le medie giornaliere registrati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.2.7 Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni

Il Monitoraggio fa riferimento a metodiche standardizzate in grado di garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati, ed in particolare l'analisi della qualità dell'aria misurata per un periodo di 15 giorni con mezzo mobile strumentato;

La metodologia "standard" prevede le seguenti fasi:

1. Sopralluogo delle aree di studio per verificare l'idoneità e la validità dei punti di monitoraggio individuati preliminarmente nel Piano. La scelta dei siti dove installare le centraline sarà condizionata dalla loro accessibilità anche in corso d'opera, nonché dalla posizione delle sorgenti emmissive nelle diverse fasi di lavorazione all'interno del cantiere.
2. Georeferenziazione dei punti di monitoraggio rispetto ad elementi singolari (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e report fotografico dei siti.
3. Installazione ed allestimento della strumentazione.
4. Calibrazione della strumentazione.
5. Esecuzione della campagna di misure.
6. Redazione di report delle attività di monitoraggio (elaborazione e analisi dei dati, valutazione dei risultati, ecc.);

Nel caso di rilevamento di scostamenti significativi rispetto allo stato AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà

7. Inserimento dei dati nei modelli matematici per la generazione dei modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera.
8. Valutazione delle simulazioni modellistiche per la verifica di superamenti ai recettori.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.2.8 Articolazione temporale del monitoraggio della qualità dell'aria

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

- *Ante operam*: durata del monitoraggio 12 mesi con frequenza quadrimestrale e campagne di monitoraggio quindicinali attraverso l'utilizzo di mezzo mobile strumentato;
- *Corso d'opera*: durata del monitoraggio adeguata al periodo di tempo della durata dei lavori, con frequenza quadrimestrale e campagne di monitoraggio quindicinali attraverso l'utilizzo di mezzo mobile strumentato;
- *Post operam*: durata del monitoraggio 6 mesi con frequenza trimestrale e campagne di monitoraggio quindicinali attraverso l'utilizzo di mezzo mobile strumentato;

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.3 AMBIENTE IDRICO

3.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Il piano di monitoraggio della componente "ambiente idrico" è finalizzato ad individuare le eventuali variazioni/alterazioni che la costruzione delle opere in progetto possono indurre sull'ambiente idrico marino e costiero, in particolare sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

3.3.2 Riferimenti normativi

- Dlgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale
- DM 56/2009 - Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo».
- DM 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

3.3.3 Articolazione dei monitoraggi

Il monitoraggio si articolerà in tre fasi:

1. Monitoraggio Ante Operam (AO) ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato del corpo idrico prima dell'intervento in assenza dei potenziali effetti derivati dalla sua costruzione. Il Monitoraggio Ante Operam (AO) dell'ambiente idrico marino ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche delle acque.
2. Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non alteri le

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

caratteristiche qualitative delle acque marine, che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie. A differenza del Monitoraggio Ante Operam, che fornisce un quadro dello stato di fatto, durante il Monitoraggio in Corso d'Opera i risultati delle analisi dovranno essere confrontati con quelli rilevati in fase Ante Operam per segnalare tempestivamente eventuali variazioni. A valle dell'eventuale rilevamento di scostamenti di uno o più parametri, si dovranno avviare le procedure per verificarne le cause e, quindi, dare attuazione alle misure di mitigazione. Il Monitoraggio in Corso d'Opera avrà la stessa durata prevista per i lavori di realizzazione dell'opera. I punti di monitoraggio, per ovvie ragioni, coincidono con quelli individuati per il Monitoraggio Ante Operam.

3. Monitoraggio Post Operam (PO) ha lo scopo di verificare che la qualità delle acque non sia stata alterata a seguito delle attività di progetto in modo duraturo e, quindi, di controllare che gli impatti ambientali generati siano coerenti con quanto previsto nell'ambito dello studio d'impatto ambientale e di accertare l'efficacia dei provvedimenti presi per mitigare gli effetti sull'ambiente. I punti di monitoraggio, ancora una volta, coincidono con quelli individuati per le fasi precedenti.

Al riguardo i punti di monitoraggio verranno identificati con le seguenti sigle:

ACQ – Punti di monitoraggio della componente ambiente idrico in prossimità del cantiere.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.3.4 Posizionamento dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti di campionamento e le misure (metodi e strumentazione) da adottare per il monitoraggio dovranno consentire di effettuare monitoraggi in prossimità dell'area di cantiere ed anche ad una certa distanza da essa.

Questi saranno coerenti con quanto previsto dal D. Lgs. 155/2010 che rappresenta l'attuale normativa di riferimento sulla qualità dell'aria.

Nel caso in oggetto, in funzione dell'ampiezza delle aree interferite, della severità dei potenziali impatti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio sarà composta da 2 punti di monitoraggio, costituite da un punto influenzato dalle attività di cantiere e da un punto non influenzato che rappresenta la condizione di "bianco".

Tutti i punti saranno monitorati in fase sia di ante operam, di corso d'opera che di post opera.

I criteri adottati per individuare i siti di monitoraggio delle acque marine sono i seguenti:

- Ubicazione delle aree di lavorazione fisse (cantieri principali);
- Ubicazione delle aree a mare ove è prevista la posa in opera di materiali sul fondale.

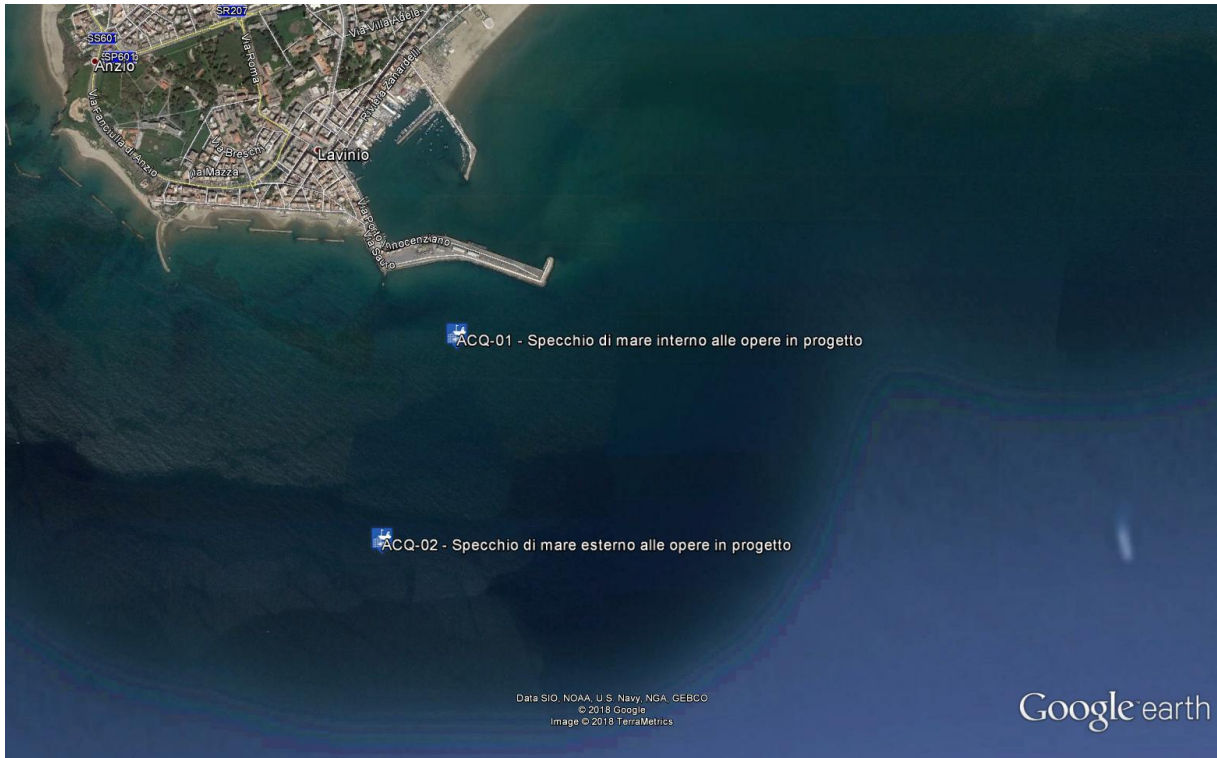
Si sono pertanto individuati i seguenti 2 punti di monitoraggio a mare:

ACQ-01 nello specchio d'acqua interno alle opere in progetto;

ACQ-02 nello specchio d'acqua esterno alle opere in progetto;

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale



3.3.5 Parametri di monitoraggio

I parametri di monitoraggio della qualità delle acque marino-costiere sono quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi di cui al Dlgs. 152/2006, DM 56/2009 e DM 260/2010.

In linea generale i criteri che la scelta dei parametri da monitorare devono rispettare sono i seguenti:

- definire in maniera esaustiva lo stato chimico-fisico del corpo idrico;
- essere in grado di rilevare le eventuali alterazioni dovute alle attività di cantiere;
- essere in numero tale da avere una stima cautelativa dei possibili impatti ambientali.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Il monitoraggio della qualità delle acque sarà realizzato nei pressi delle opere in progetto, mediante prelievo periodico di campioni in diversi punti significativi dello specchio d'acqua e successive analisi chimico- fisiche e biologiche.

I parametri oggetto di rilevamento descritti di seguito verranno rilevati sia attraverso misure speditive che attraverso campionamento ed analisi dei parametri chimico-fisici ed ecotossicologici di seguito descritti.

Il campionamento sarà effettuato a diverse profondità per valutare, anche attraverso misure speditive la misura di pH, temperatura, ossigeno disciolto, salinità, potenziale Redox, torbidità e Clorofilla "a", l'insorgere di eventuali fenomeni di stratificazione.

In ciascuna stazione saranno prelevati campioni di acqua superficiale, in prossimità del fondale ed a quota mediana tra la superficie ed il fondo.

Gli elementi ricercati saranno quelli in grado di dare informazioni in merito al calcolo dell'indice TRIX, in grado di definire il grado di trofia ed il livello di produttività delle acque marino costiere, calcolato secondo la seguente equazione:

$$\frac{[\log(\text{Chla} \times \text{OD}_{\%} \times \text{DIN} \times \text{P}_{\text{Tot}}) - (-1,5)]}{1,2}$$

Dove:

Chla = clorofilla a espressa in mg/l

OD% = ossigeno disciolto espresso in percentuale come variazione in valore assoluto dalla saturazione

DIN = Σ delle specie azotate disciolte espresse in Ntot (ammoniaca, nitriti e nitrati) mg/l

Ptot = Fosforo totale espresso come P espresso in mg/l

L'indice comprende tutti i fattori nutrizionali che concorrono alla biomassa algale e tiene conto anche dell'aumento della biomassa stessa.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Analita	Metodo proposto	Unità di misura
Clorofilla a	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Servizio Difesa Mare Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003) Metodologie analitiche di riferimento – scheda 2	mg/l
Ossigeno disciolto	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Servizio Difesa Mare Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003) Metodologie analitiche di riferimento – scheda 2	%
Azoto Totale	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Servizio Difesa Mare Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003) Metodologie analitiche di riferimento – scheda 9	mg/l
Fosforo Totale	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Servizio Difesa Mare Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003) Metodologie analitiche di riferimento – scheda 9	mg/l

Saranno inoltre ricercati elementi appartenenti alle famiglie dei fitofarmaci, dei solventi organici aromatici e degli organo stannici. Nello specifico si ricercheranno i parametri riportati nella seguente tabella utilizzando le metodiche riportate o altre equivalenti.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Analita	Metodo proposto	Unità di misura
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29	ma/l
Azinfos Etile	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Azinfos Metile	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Bentazone	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
2-Cloroanilina	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
3-Cloroanilina	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
4-Cloroanilina	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
Clorobenzene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
2-Clorofenolo	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
3-Clorofenolo	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
4-Clorofenolo	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
1-Cloro-2-	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
1-Cloro-3-	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
1-Cloro-4-	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
Cloronitrotolueni	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
2-Clorotoluene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
3-Clorotoluene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
4-Clorotoluene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29	ma/l
Demeton	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
3,4-Dicloroanilina	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
1,2-Diclorobenzene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
1,3-Diclorobenzene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
1,4-Diclorobenzene	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
2,4-Diclorofenolo	EPA 3510 C 1996 + EPA 8270	ma/l
Diclorvos	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Dimetoato	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Eptaclor	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Fenitrothion	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Fention	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Linuron	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Malation	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
MCPA	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Mecoprop	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Metamidofos	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Mevinfos	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Ometoato	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Ossidemeton-Metile	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Paration Etile	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Paration Metile	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	ma/l
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	ma/l
1,1,1-Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	ma/l
2,4,5-Triclorofenolo	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	ma/l
2,4,6-Triclorofenolo	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	ma/l
Dibutilstano (DBT)	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l
Diottilstano (DOT)	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l
Monobutilstano	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l
Tetrabutilstano	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l
Monooottilstano	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l
Tributilstano (TBT)	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l
Tricicloesilstano	UNI EN ISO 17353:2006	ma/l

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Analita	Metodo proposto	Unità di
Trifenilstano (TPhT)	UNI EN ISO 17353:2006	mg/l
m-xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	mg/l
o-xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	mg/l
p-xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C	mg/l
Pesticidi clorurati	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D	mg/l
Acenafte	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Acenafilene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (a) antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (a) pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (b) fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (e) pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (k) fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (i) fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Benzo (a,h,i) perilene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Dibenzo (a,h)	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Fenantrene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Fluorene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Indeno (1,2,3 - c,d)	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l
Naftalene	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C	mg/l

3.3.6 Valori limite

I risultati delle attività di monitoraggio delle acque marino-costiere saranno confrontati con i dati di Ante Operam per individuare eventuali incrementi.

In fase di Corso d'Opera, in caso di incrementi tra 1 e 2 rispetto ai valori riscontrati in Ante Operam non si procederà, nel caso di aumenti compresi tra 2 e 5 rispetto ai valori riscontrati in Ante Operam, si effettueranno piccoli interventi, per incrementi oltre 5 rispetto ai valori riscontrati in Ante Operam si programmeranno azioni incisive.

3.3.7 Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni

In merito alle modalità di campionamento, i campioni saranno prelevati mediante l'utilizzo di una bottiglia Niskin o altro sistema in grado di poter raccogliere campioni di acque a determinate profondità. Si tratta di uno strumento cilindrico dotato di due aperture, una superiore e una inferiore, e di un meccanismo che gli

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

permette di rimanere aperto durante la calata in acqua. La bottiglia, legata a un cavo di diametro variabile (5÷8 cm), viene calata aperta; una volta raggiunta la profondità richiesta, la sua chiusura viene effettuata tramite l'invio, lungo il cavo, di un messaggero (costituito da un cilindro metallico) che urta l'estremo superiore di un meccanismo il quale sganciandosi provoca la chiusura della bottiglia.

Il prelievo dei campioni, per l'analisi dei vari parametri, sarà effettuato direttamente dalla bottiglia Niskin nel più breve tempo possibile; il recipiente di conservazione sarà sciacquato almeno due volte con l'acqua della bottiglia di campionamento. I campioni così raccolti saranno posti all'interno di idonei contenitori di raccolta seguendo lo schema previsto dalle metodiche APAT CNR IRSA 103 e 6010 Man 29 2003 e trasportati in laboratorio all'interno di frigoriferi di trasporto o mediante l'utilizzo di box con all'interno ghiaccio sintetico o ghiaccio secco. Le attività di monitoraggio della colonna d'acqua saranno eseguite con cadenza trimestrale.

Ecotossicologia

Fenomeni di tossicità acuta nell'ambiente causati dalla fuoriuscita di sostanze inquinanti dalle navi in transito o dalle lavorazioni saranno valutati mediante test di ecotossicologia che interesseranno la colonna d'acqua

In uno studio ambientale infatti è importante poter identificare le specie più sensibili all'accumulo dei contaminanti. La scelta dei bioindicatori ricadrà, quindi, sugli organismi che più di altri popolano il comparto ambientale, dove è massima la probabilità di accumulo dell'inquinante.

Un altro aspetto non trascurabile nella scelta dei bioindicatori è la loro mobilità in quanto, l'informazione che gli organismi oggetto di monitoraggio forniscono, è correlata all'ambiente in cui tali organismi si muovono e si alimentano. Se l'organismo scelto come bioindicatore è sedentario o sessile esso restituirà un dato di tipo puntiforme; se invece è in grado di muoversi entro una determinata area, le informazioni ottenute saranno rappresentative dell'intera area vitale. La

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

risposta allo stress ambientale delle specie bioindicatori dipende, cioè, dall'estensione della loro nicchia spaziale e trofica.

Per questi motivi, solitamente, si predilige effettuare test di tossicità acuta su una batteria di saggi biologici costituiti da tre specie di organismi marini (batteri bioluminescenti, alghe, crostacei), in modo da avere una rappresentazione più significativa dei possibili effetti complessivi.

I principali test sono:

- a) valutazione della tossicità acuta con batteri bioluminescenti (saggio di tossicità: effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di *Vibrio fischeri* UNI EN ISO 11348-3:2001): consente di valutare la tossicità acuta di campioni acquosi in funzione dell'inibizione della fluorescenza naturalmente emessa dai batteri marini appartenenti alla specie *Vibrio fischeri*.
- b) Saggio di inibizione della crescita algale (UNI EN ISO 10253): è un test utile per determinare gli effetti tossici di sostanze e miscele di composti chimici contenuti nell'acqua di mare, sulla crescita delle alghe marine.
- c) Saggio di tossicità acuta su crostacei marini (APAT IRSA/CNR 8060 metodo di valutazione della tossicità acuta con *Artemia* sp.): consente di valutare la tossicità acuta di campioni acquosi a partire dall'immobilizzazione del crostaceo marino *Artemia* sp.

Per ogni prelievo dovranno essere rilevati:

1. la composizione del punto di prelievo;
 2. data e ora del prelievo;
 3. temperatura dell'aria e dell'acqua;
- d) vento direzione (provenienza in funzione dei punti cardinali) e intensità (debole, medio, forte);
- e) stato del mare (calmo, leggermente mosso, mosso);

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

f) corrente superficiale: direzione ed intensità.

3.3.8 Articolazione temporale del monitoraggio dell'ambiente idrico

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

- *Ante operam*: durata del monitoraggio 12 mesi con frequenza quadrimestrale e campagne di monitoraggio dei parametri effettuati con misure speditive, campionamento ed analisi chimico-fisiche ed ecotossicologiche;
- *Corso d'opera*: durata del monitoraggio adeguata al periodo di tempo della durata dei lavori, con frequenza quadrimestrale e campagne di monitoraggio dei parametri speditivi, campionamento ed analisi chimico-fisiche ed ecotossicologiche;
- *Post operam*: durata del monitoraggio 6 mesi con frequenza trimestrale e campagne di monitoraggio dei parametri speditivi, campionamento ed analisi chimico-fisiche ed ecotossicologiche;

3.4 RUMORE

3.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Il Monitoraggio della componente "rumore" ha lo scopo di studiare eventuali variazioni del clima acustico che dovessero intervenire nell'ambiente durante la realizzazione dell'opera e di valutare se tali variazioni sono riconducibili alle attività di cantiere, nonché prevedere le azioni correttive in grado di ricondurre gli effetti a livelli accettabili.

Il monitoraggio del clima acustico consentirà di verificare l'effettivo manifestarsi degli impatti acustici, verificare l'efficacia degli eventuali sistemi di mitigazione progettati e posti in essere e garantire la gestione delle problematiche ambientali durante le fasi di costruzione dell'opera, nonché rilevare tempestivamente

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

3.4.2 Riferimenti normativi

- DPCM 01/03/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26 ottobre 1995 – Legge quadro sull’Inquinamento Acustico Ambientale;
- Decreto Ministeriale del 11 dicembre 1996 – “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo in GU n. 52 del 04/03/97”;
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 - “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- Decreto Ministeriale 16 Marzo 1998 - “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
- Decreto del Presidente della Repubblica 142 del 30 marzo 2004 - “Norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio dalle infrastrutture stradali”;
- Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n.459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- D. Lgs. 17 febbraio 2017 n.41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;
- D. Lgs. 17 febbraio 2017 n.42 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

3.4.3 Articolazione dei monitoraggi

Per la definizione delle modalità di effettuazione dei monitoraggi acustici si è fatto riferimento in particolare alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno. I fattori che possono incidere sulle variazioni, anche di un certo rilievo, sono:

- variabilità stagionale dei flussi navali e veicolari;
- variabilità giornaliera (ciclo settimanale all'interno del periodo stagionale);
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;
- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica.

Il fattore più significativo fra quelli elencati è sicuramente la variabilità delle condizioni di traffico navale e veicolare, anche se devono essere comunque rispettate, durante le rilevazioni, le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e locali), in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 01.03.1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo, anche in considerazione del limitato impatto acustico previsto nel corso delle simulazioni svolte in relazione alle attività di cantiere, si prevede procederà con misure di 24 ore da postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

L'esecuzione dei rilievi avverrà a mezzo di fonometri, strumenti che registrano, nel tempo, i livelli di pressione sonora (espressi in dBA) e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Il monitoraggio si articola in tre fasi:

1. Monitoraggio Ante Operam (AO) ha lo scopo di definire le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'apertura del cantiere, individuare gli indicatori ambientali più rappresentativi della "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti in corso d'opera e consentire un'agevole valutazione dei risultati del monitoraggio in corso d'opera per orientare opportunamente eventuali interventi di mitigazione.
2. Monitoraggio in Corso d'Opera (CO), ha lo scopo di documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta alla realizzazione degli interventi previsti e di individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione dell'opera, allo scopo di intervenire sulle modalità di gestione delle attività di cantiere e/o di attuare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo. Il Monitoraggio in Corso d'Opera avrà la stessa durata prevista per i lavori di realizzazione dell'opera ed i punti di monitoraggio, per ovvie ragioni, coincidono con quelli individuati per il Monitoraggio Ante Operam.
3. Monitoraggio Post Operam (PO) ha lo scopo di verificare che i livelli acustici non siano stati alterati dall'opera e di controllare che gli impatti acustici siano coerenti con quanto previsto nell'ambito dello studio d'impatto ambientale e di accertare l'efficacia dei provvedimenti presi per mitigare gli effetti sull'ambiente. I punti di monitoraggio, ancora una volta, coincidono con quelli individuati per le fasi precedenti.

Al riguardo i punti di monitoraggio verranno identificati con le seguenti sigle:

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

RUC – Punti di monitoraggio della componente rumore posti in prossimità del cantiere;

RUV – Punti di monitoraggio della componente rumore posti in prossimità della viabilità urbana interessata;

3.4.4 Posizionamento dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio si basa su fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica attuale e futura. In particolare la criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore. Tali condizioni sono:

- Presenza e natura di sorgenti di rumore attive, attuali e future (emissione);
- Proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- Ubicazione e tipo di ricettori (immissione).

Non va tuttavia trascurata l'ulteriore condizione rappresentata dalla situazione acustica attuale imputabile alla presenza di sorgenti sonore attive (preesistente traffico veicolare e dei natanti nello scalo esistente) la cui rumorosità interessa in misura più o meno rilevante le aree di indagine.

L'analisi preliminare ha permesso di definire i punti da sottoporre ad indagine acustica anche sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- a) Individuazione di ricettori critici prossimi all'area d'intervento;
- b) Ubicazione delle aree di cantiere;
- c) Viabilità a disposizione dei mezzi gommati di cantiere.

Relativamente al traffico dei mezzi d'opera via terra, questo si limita a quello associato all'approvvigionamento dei materiali ed al trasferimento di uomini, mezzi ed attrezzature.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

L'impatto acustico nella fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà. Nelle aree di lavorazione sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie di attività.

Sulla base di tali considerazioni, è stata effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati potenzialmente da un impatto di una certa rilevanza nei riguardi dei ricettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

Nello specifico i punti in cui effettuare gli accertamenti in campo si localizzeranno nell'area portuale adiacente il cantiere a terra e lungo l'attuale viabilità di accesso alla stessa area; in particolare si prevedono punti di misura nelle seguenti aree:

RUC 01 – Piazzale Marinai d'Italia

RUV 01 – Via N. Sauro

RUV 02 – Riviera di Ponente



Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

3.4.5 Parametri di monitoraggio

I parametri acustici da rilevare sono rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata 'A' LAeq,30';
- livelli istantanei massimo (Lmax) e minimo (Lmin) con costante di tempo Fast (LAFmax, LAFmin);
- principali livelli statistici L5, L10, L50, L90, L95, L99 in termini globali, con ponderazione 'A'.

3.4.6 Valori limite

La classificazione acustica è stata introdotta in Italia dal DPCM 01/03/1991, che stabilisce l'obbligo per i Comuni di dotarsi della classificazione acustica, consistente nell'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi individuate dal decreto (confermate dal successivo DPCM 14/11/1997), sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso, e nell'attribuzione a ciascuna porzione omogenea di territorio di valori limite massimi diurni e notturni di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità.

Il concetto di zonizzazione acustica è stato poi ripreso dalla Legge 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", che, nell'art. 6, ne assegna la competenza al Comune.

In assenza di classificazione acustica definitiva, si applicano i limiti provvisori stabiliti dall'art. 6, comma 1, del DPCM 01/03/1991.

La classificazione acustica deve essere redatta secondo quanto stabilito dal D.P.C.M. del 14/11/97, suddividendo il territorio in 6 classi di appartenenza, il medesimo decreto definisce il limite di immissione differenziale secondo il quale per le aree non esclusivamente industriali la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (in cui si comprende la sorgente rumorosa in funzione) e il livello equivalente di rumore residuo (sorgente spenta) non deve superare i 5 dB(A) in periodo diurno e i 3 dB(A) in periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

1. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
2. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
3. alle aree in Classe VI esclusivamente industriali

Il Comune di Anzio, non ha ancora provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio, in tale fattispecie, ai sensi della Legge 447/95, Art. 15 "Regime transitorio" deve farsi riferimento al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", fatta eccezione per le infrastrutture dei trasporti, limitatamente al disposto di cui agli articoli 2, comma 2, e 6, comma 2 della L.447/95.

Ai sensi dell' Art. 6. del DPCM 01 marzo 1991, in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone acustiche omogenee, si applicano, per le sorgenti sonore fisse, dei limiti di accettabilità:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A D.M. 1444/68	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona A D.M. 1444/68	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclusivamente industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

Tabella 2 - limiti provvisori stabiliti dall'art. 6, comma 1, del DPCM 01/03/1991

Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre i limiti massimi in assoluto per il rumore, sono state stabilite anche le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale).

L'analisi dei valori limite differenziali sarà effettuata secondo le definizioni di cui all'Art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", come la differenza tra il livello equivalente di rumore all'interno degli ambienti abitativi ed il rumore residuo.

Tali limiti valgono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

I valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
 - se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;

nonché alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

3.4.7 Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni

Il Monitoraggio fa riferimento a metodiche standardizzate in grado di garantire il raggiungimento degli obiettivi fissati, ed in particolare l'analisi del clima acustico

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

locale misurato per un periodo di 24 ore con strumentazione parzialmente presidiata;

La metodologia "standard" prevede le seguenti fasi:

1. Sopralluogo delle aree di studio per verificare l'idoneità e la validità dei punti di monitoraggio individuati preliminarmente nel Piano. La scelta dei siti dove installare le centraline sarà condizionata dalla loro accessibilità anche in corso d'opera, nonché dalla posizione delle sorgenti emissive 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 dei siti.
3. Installazione ed allestimento della strumentazione.
4. Calibrazione della strumentazione.
5. Esecuzione della campagna di misure.
6. Redazione di report delle attività di monitoraggio (elaborazione e analisi dei dati, ecc.);

Nel caso di rilevamento di scostamenti significativi rispetto allo stato AO e/o significativi superamenti dei limiti normativi, si procederà

7. Inserimento dei dati nei modelli matematici per la generazione dei modelli di propagazione del rumore in atmosfera.
8. Valutazione delle simulazioni modellistiche per la verifica di superamenti ai recettori.

3.4.8 Articolazione temporale del monitoraggio del rumore

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

- *Ante operam*: durata del monitoraggio 12 mesi con frequenza quadrimestrale e campagne di monitoraggio da 24 ore attraverso l'utilizzo di strumentazione parzialmente presidiata;

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

- *Corso d'opera*: durata del monitoraggio adeguata al periodo di tempo della durata dei lavori, con frequenza quadrimestrale e campagne di 24 ore attraverso l'utilizzo di strumentazione parzialmente presidiata;
- *Post operam*: durata del monitoraggio 6 mesi con frequenza trimestrale e campagne di monitoraggio 24 ore attraverso l'utilizzo di strumentazione parzialmente presidiata.

4. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

4.1 Controllo dell'inquinamento atmosferico

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sulla componente atmosfera riguardano la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato. Tali problematiche potranno essere riscontrate lungo la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e nell'intorno delle aree in cui avvengono le lavorazioni (in special modo nelle fasi di scarico del materiale e di movimentazione del pietrame per la realizzazione delle nuove opere a mare).

Per ovviare a questo problema il cantiere opererà prevalentemente nei mesi invernali, da ottobre ad aprile, quando il porto e la zona urbana limitrofa saranno meno frequentate. Infatti, il cronoprogramma dei lavori messo a punto tiene conto del carattere stagionale del turismo locale e prevede che la nuova diga di sottoflutto ed il pontile a T, che costituiscono le opere di maggiore importanza, siano realizzate rispettivamente durante l'inverno 2016-2017 la prima, l'inverno 2017-2018 il secondo.

Inoltre, in riferimento ai tratti di viabilità urbana ed extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, saranno effettuate le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

- lavaggio giornalieri dei mezzi di cantiere e pulizia degli pneumatici dei veicoli in uscita.

Il controllo della produzione delle polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico;
- stabilizzazione chimica delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e dagli scavi.

Ulteriori azioni che saranno intraprese per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato sono:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

4.2 Controllo dell'inquinamento acustico

Il processo di cantiere genererà problemi legati alla emissione di rumori e vibrazioni connesse alla realizzazione delle nuove opere marittime oltre che alla demolizione dei manufatti esistenti.

La concentrazione delle attività di cantiere nel periodo invernale contribuirà a mitigare gli effetti negativi dello stesso sull'ambiente come nel caso dell'atmosfera. Inoltre, poiché l'area di cantiere si trova in ambito urbano, sarà richiesta la deroga al Comune di Anzio in modo da essere autorizzati allo svolgimento dei lavori negli orari e secondo le modalità da essa stabilite, secondo

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

quanto stabilito dalla Legge 447/95, Art. 6 "Competenze dei comuni", per lo svolgimento di attività temporanee di cantiere.

Per quel che attiene, invece, le attività di trasporto del materiale, si è cercato di minimizzare gli impatti individuando i percorsi più idonei per il transito dei mezzi pesanti, prevedendo l'utilizzo di tratti di viabilità il più possibile esterni alle aree urbanizzate e con minori volumi di traffico.

Saranno comunque attuati interventi mitigativi di tipo "informativo", esplicitando alla popolazione coinvolta la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie giornaliere in cui saranno svolte le attività di cantiere, evitando disagi nelle fasce protette.

Saranno comunque impiegati mezzi che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti.

L'esecuzione del piano di monitoraggio, come sopra delineato permetterà la gestione delle emergenze, che si attiverà nel caso di segnalazioni di eccessivo disturbo da rumore: queste potranno provenire dagli Enti o direttamente dai cittadini interessati dal rumore prodotto dall'attività del cantiere.

In tali casi si verificherà immediatamente la fondatezza della segnalazione nelle sequenze delle misure fonometriche e, nel caso di superamento dei limiti, si instaureranno azioni di mitigazione sia gestionali, che dirette, quali schermi fonoassorbenti e fonoisolanti in prossimità sia delle sorgenti fisse rumorose che in corrispondenza delle macchine operatrici.

4.3 Controllo della qualità dell'ambiente idrico

Le problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell'opera sull'ambiente idrico sono legate, nel caso in esame, alla vulnerabilità dell'ambiente.

Le possibili cause di inquinamento delle acque sia superficiali che profonde, direttamente indotte dal cantiere, sono dovute a: sversamenti di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, ecc.) sui piazzali di lavoro e lungo i percorsi dei

Progettazione Esecutiva
Messa in sicurezza del Marina di Anzio a garanzia delle attuali funzioni portuali

Piano di monitoraggio ambientale

mezzi meccanici, immissione di acque torbide, scarichi di acque bianche e nere e rifiuti prodotti dagli addetti di cantiere.

Per minimizzare tali rischi saranno adottati i seguenti accorgimenti in corrispondenza dell'area di cantiere:

- impermeabilizzazione delle aree coinvolte, al fine scongiurare possibili infiltrazione in falda di fluidi inquinati;
- predisposizione di idonei impianti di gestione delle acque superficiali prima della loro immissione nella rete idrica superficiale;
- realizzazione di adeguate opere fognarie nell'area di cantiere dove saranno ubicati i fabbricati per la ristorazione e il ricovero del personale, potendo, nel caso specifico, anticipare la realizzazione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque dei futuri parcheggi che verranno realizzati sull'area.

Per quanto riguarda le attività che saranno svolte a mare, al fine di ridurre la torbidità, saranno adottate delle panne galleggianti di confinamento da posizionare intorno al mezzo effossore (draga).