



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

Progettazione:



Marinedi S.r.l.

Ing. Renato Marconi

Arch. Vittoria Biego

Amministratore Delegato
Avv. Antonio Bufalari



Titolo elaborato:

**RELAZIONE SULLA
CANTIERIZZAZIONE**

**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

Relazione sulla cantierizzazione

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Relazione sulla cantierizzazione

INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO.....	6
2.1	Area di intervento	6
2.2	Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud	8
3.	FASI E MODALITÀ REALIZZATIVE.....	12
4.	GESTIONE DEI MATERIALI	22
4.1	Bilancio dei materiali	22
4.2	Approvvigionamento degli inerti da costruzione	23
4.3	Conferimento dei materiali inerti da demolizione	24
4.4	Gestione dei materiali provenienti dal salpamento dei massi del Molo Innocenziano esistente e dei sedimenti dragati.....	24
4.4.1	Materiale proveniente dalla demolizione della pavimentazione del piazzale Marinai d'Italia e del salpamento dei massi a protezione	25
4.4.2	Materiale proveniente dal dragaggio dei fondali del porto	28
4.5	Calcestruzzo	28
4.6	Acciaio.....	29
4.7	Altri elementi.....	29
5.	MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI.....	30
6.	STIMA DEL PERSONALE IMPIEGATO	31
7.	VIABILITA' E FLUSSI DI MATERIALE.....	31

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Relazione sulla cantierizzazione

7.1	Viabilità.....	31
7.2	Flussi di materiali	35
8.	DESCRIZIONE DELL'AREA DI CANTIERE	36
8.1	Principali installazioni.....	36
8.2	Raccolta e smaltimento delle acque.....	38
8.3	Approvvigionamento energetico	39
8.4	Organizzazione aree tecniche	40
8.5	Organizzazione aree di stoccaggio.....	40
8.6	Cantiere della Darsena Sud	41
9.	OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	42
9.1	Determinazione delle interferenze ambientali.....	42
9.2	Controllo dell'inquinamento atmosferico.....	42
9.3	Controllo dell'inquinamento acustico	44
9.4	Controllo dell'impatto sull'ambiente idrico.....	45

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto di cantierizzazione del progetto esecutivo della Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, predisposto dalla Capo d'Anzio S.p.A. titolare della Concessione Demaniale Marittima n. 6586/2011.

Il Progetto di cantierizzazione è stato richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del DEC. VIA 0794/2003 del 16/12/2003 del Piano Regolatore Portuale di Anzio approvato con delibera della Giunta Regionale Lazio n. 739 del 6 agosto 2004.

Il suddetto DEC. VIA 0794/2003 dell'11/12/2003 infatti recita:

“a) prima dell'avvio dei lavori e contestualmente alla redazione del progetto esecutivo dovrà essere:

- predisposto il progetto di cantierizzazione che definisca i poli di cava da utilizzare, i percorsi cava-cantiere, le modalità realizzative delle opere esplicitando le attività che possono essere espletate lato mare e quelle che necessitano un impegno del fronte terra. In tal senso di dovrà tendere ad escludere l'uso della viabilità urbana per l'approvvigionamento dei materiali e dovranno, comunque essere privilegiate le modalità realizzative che limitano l'aumento della pressione sul contesto antropico anche in riferimento alle stazioni. Tale progetto dovrà anche contenere la determinazione delle interferenze ambientali e delle relative mitigazioni”.*

Il presente progetto di cantierizzazione intende rispondere anche a due ulteriori prescrizioni contenute del citato DEC. VIA 0794/2003 che ha recepito la Nota n. D2/2°/00/161954 – determinazione n. B2231 del 24/10/2003 della Regione Lazio; la prima relativa al piano di approvvigionamento dei materiali di cantiere e l'altra riguardante il piano del traffico in fase di cantiere.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Il presente progetto fornisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo: va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata potrà essere suscettibile di eventuali modifiche che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi per l'esecuzione dell'opera.

La relazione di cantierizzazione contiene i seguenti elementi:

- una descrizione sintetica dell'opera da realizzare;
- una descrizione del processo realizzativo, compresa l'individuazione dell'area di cantiere;
- il bilancio dei materiali da costruzione e la gestione degli stessi nell'ambito del cantiere;
- l'illustrazione delle mitigazioni che saranno adottate in relazione alle possibili interferenze sull'ambiente.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

2.1 Area di intervento

L'area interessata dall'intervento di 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, ma esterna all'infrastruttura portuale esistente ed il Molo Innocenziano esistente e la sua espansione a sud così come previsto dal Piano Regolatore Portuale (rif. elaborato grafico IN.02a - Stato di fatto con delimitazione C.D.M. n. 6586/2011).

L'area di intervento investe parte del Molo Innocenziano ed esattamente il versante rivolto verso sud del tratto terminale, Piazzale Marinai d'Italia, pari a circa 21.575 m², nonché una vasta porzione di specchio acqueo posta a meridione dello stesso, circa 283.271 m², così come previsto dal Piano Regolatore Portuale (rif. elaborato grafico "Planimetria di sovrapposizione progetto - stato di fatto").

La porzione di area di intervento a terra si snoda lungo via Nazario Sauro e Piazzale Marinai d'Italia.

L'area di intervento costituisce la porzione sud-occidentale dell'attuale Porto di Anzio, e protetto dal Molo Innocenziano, che si allunga nel mare a sud-ovest. L'imboccatura, orientata a Nord – Est ed ampia circa 120 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. È inoltre presente un impianto di bunkeraggio.

Il porto di Anzio ospita unità da pesca, da trasporto passeggeri e unità da diporto.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Si accede all'area di intervento tramite via Nazario Sauro e via Aldo Moro, collegate, tramite via del Faro proveniente da via Fanciulla d'Anzio, alla S.R. Nettunense.

La Nettunense costituisce la viabilità extraurbana che collega 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 Vittorio Mallozzi e via porto Innocenziano.

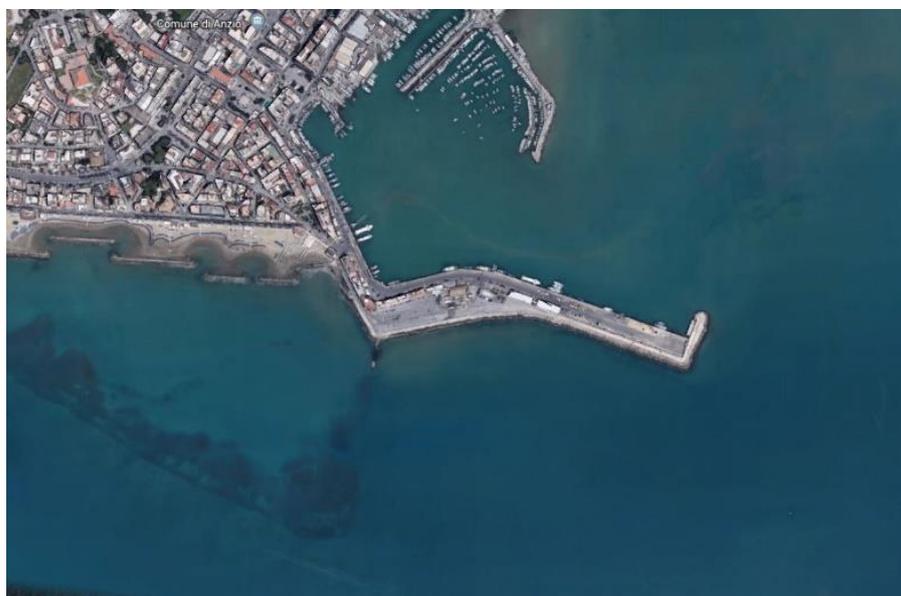


Figura 1. Vista aerea del porto turistico di Anzio (RM) Stato attuale

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

2.2 Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud

Il progetto esecutivo della Fase 3, realizzazione della Darsena Sud, riguarda la realizzazione della parte sud-occidentale della darsena sud, quella compresa tra la l'esistente Molo Innocenziano e lo specchio acqueo a sud.

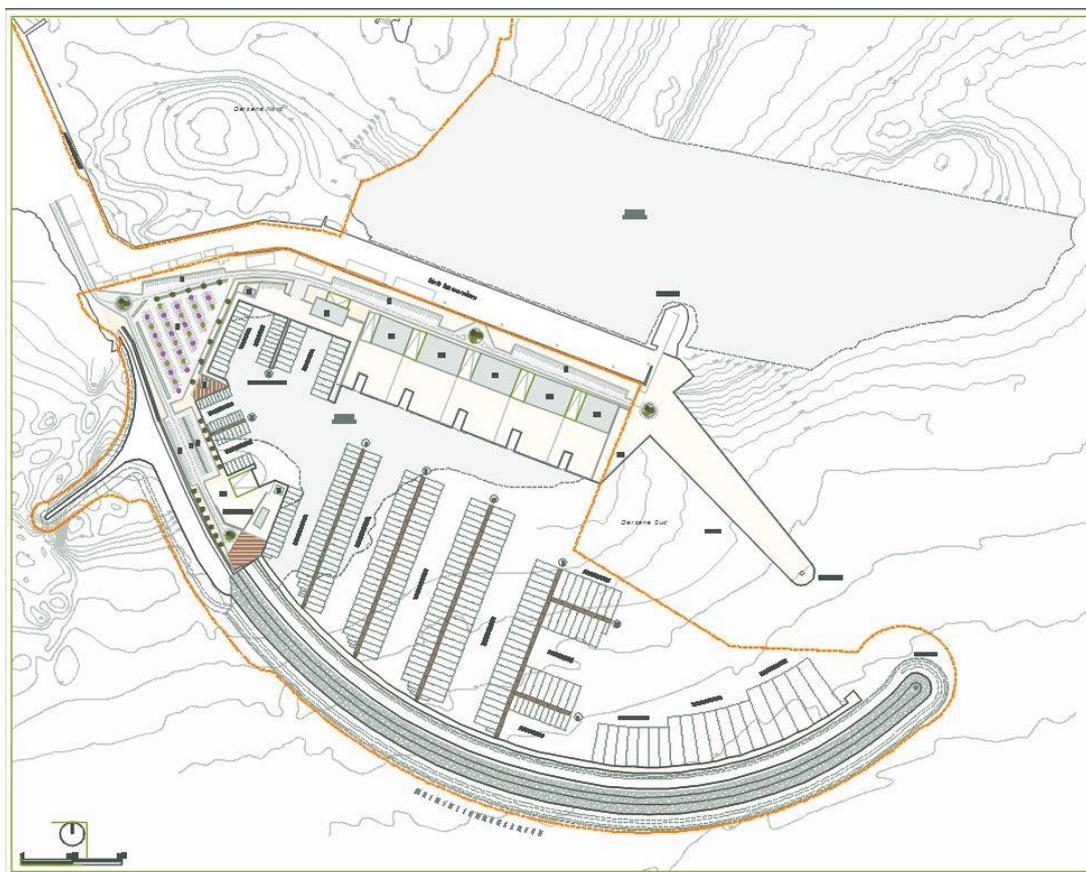


Figura 2. Elab. grafico – Planimetria di progetto

A seguito della trasformazione prevista, l'imboccatura della Darsena Sud, rivolta verso NE, sarà larga 120 m. L'area di intervento misurerà 304.846 m² di cui 199.472 m² di specchio acqueo e 105.374 m² di aree a terra. Lo specchio acqueo raggiungerà la profondità massima di - 7,5 m s.l.m.m. all'imboccatura.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Il piano ormeggi per la Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud, prevede 313 posti barca per unità da diporto, di l.f.t. compresa tra 7 e 60m, e 43 posti barca per unità da pesca di l.f.t. compresa tra 14 e 18 m.

In progetto sono previste di nuova costruzione le seguenti parti d'opera:

- nuova diga di sopraflutto a sud;
- prolungamento del Molo Innocenziano con la realizzazione di uno sporgente centrale
- salpamento e la demolizione della pavimentazione del Molo Innocenziano esistente;
- banchinamento del lato interno della diga di sopraflutto e del molo Innocenziano;
- dragaggio dei fondali;
- predisposizione del sistema di ormeggi delle unità da diporto;
- costruzione di vari edifici, il mercato ittico, cantieri navali ecc;
- realizzazione della passeggiata lungo la banchina, della viabilità dedicata, dei parcheggi e delle opere a verde;
- realizzazione degli impianti elettrico, speciali e fluido-meccanici.

La nuova diga di sopraflutto, con andamento NO-SE e di forma curvilinea, si allunga nel mare per circa 1100 m. Si tratta di un'opera a gettata protetta da una mantellata in massi naturali e da un muro paraonde.

La realizzazione della nuova diga di sopraflutto comporta il salpamento dei massi e la demolizione della pavimentazione del Molo Innocenziano. I materiali provenienti dalla demolizione e dragaggio (materiali naturali e calcestruzzo) saranno utilizzati nell'ambito del cantiere stesso.

La nuova diga di sopraflutto è composta da una parte iniziale, Radice, che si estende per circa 270 m composta da tout venant di cava e con una mantellata a protezione di massi naturali. La seconda parte della diga, Corpo, è composta da tout venant di cava, massi naturali e infine da massi Antifer a protezione.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Le banchine del lato interno della nuova diga di sopraflutto saranno realizzate in cassoncini monoblocco in c.a. (3,60 m x 4,50 m x 5,50 m) per un totale di 230 cassoncini – poggiati su uno scanno di imbasamento posto alla quota di – 5,00 m s.l.m.m. mentre la quota di coronamento è a + 2,00 m s.l.m.m.

Il piano di calpestio della superficie portuale è a + 2,00 m s.l.m.m. al bordo banchina e sale secondo le pendenze imposte dalle varie pavimentazioni.

Come la banchina della diga di sopraflutto anche quelle del prolungamento del Molo Innocenziano sono realizzate con cassoni monoblocco in c.a. (8,00 m x 13,00 m x 8,00 m) – 43 – poggiati su uno scanno di imbasamento posto alla quota di – 7,00 m s.l.m.m.

Al fine di adeguare la profondità del fondale alle esigenze del parco nautico che sarà ospitato nella Darsena Sud, il progetto prevede di approfondire il fondale fino a circa 5 m, in modo da raggiungere la quota massima di fondale, in prossimità dell'imboccatura, di – 7,50 m s.l.m.m.

Le due aree di dragaggio sono ubicate una nella zona compresa tra la nuova diga di sopraflutto e il molo Innocenziano e si estende su una superficie di circa 38.473m², la seconda nella darsena nord di circa 114.779 m².

Saranno rimossi circa 138.307 m³ di sedimenti marini che, previa autorizzazione da parte delle Autorità competenti ed a valle della loro caratterizzazione, saranno utilizzati nell'ambito del cantiere di costruzione.

In ogni caso, qualora a valle della caratterizzazione, il materiale dragato dovesse essere non idoneo per l'utilizzo in cantiere tal quale, verranno messe in atto le opportune lavorazioni di bonifica (p.e soil washing, ecc.) per il recupero della parte pregiata di terreno da utilizzare per il riempimento a tergo dei cassoni.

Le unità da diporto saranno ormeggiate a pontili galleggianti ancorati al fondale con corpi morti, catene, trappe e pendini. Saranno posti in opera 7 pontili galleggianti (R, S, T, U, V, W e Z) di lunghezza compresa tra 36,10 m e 208,85 m,

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

gli ultimi sei di quali galleggianti (S-Z) radicati al pontile fisso che corre parallelamente alla diga di sopraflutto lungo il lato interno della stessa.

Ulteriore pontile fisso è quello che divide la darsena minore per la pesca in due zone (Q), 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 porto, 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.

A ciò si aggiungano i locali tecnici degli impianti di servizio al Marina.

La nuova viabilità carrabile dedicata è articolata in più tratti a partire da via Nazario Sauro di accesso all'area trasformata:

- il tratto lungo il Molo Innocenziano è lungo circa 500 m, di servizio all'accesso dei cantieri navali, del mercato ittico e dei parcheggi annessi;
- il tratto lungo la diga di sopraflutto serve all'accessi dei pontili galleggianti e dei parcheggi auto.

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.

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,

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

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.

La sistemazione delle aiuole lungo i parcheggi prevede la piantumazione di elementi arborei e la messa a dimora di arbusti appartenenti a specie resistenti ai climi marini e rappresentative della flora locale autoctona (macchia mediterranea).

Il progetto prevede, infine, la realizzazione degli impianti elettrico, speciali e fluido-meccanici.

3. FASI E MODALITÀ REALIZZATIVE

Il progetto del cantiere di costruzione della Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, è stato predisposto tenendo conto delle caratteristiche costruttive e tipologiche delle opere da realizzare e delle caratteristiche ambientali del contesto in cui l'infrastruttura è inserita (rif. elaborato grafico CA.04 – Planimetria del campo base).

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Nell'ambito dell'intervento di Realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio le attività più rilevanti consistono nella realizzazione della nuova diga di sopraflutto e dello sporgente centrale.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive e tipologiche, la nuova diga di sopraflutto consiste in un'opera a gettata protetta da una mantellata in massi naturali e da un muro paraonde.

Sia la nuova diga di sopraflutto, lungo il lato interno, che la parte interna del Molo Innocenziano, sono banchinati. La banchina è realizzata con cassoncini monoblocco in calcestruzzo armato, per un totale di circa $230 + 46 = 276$ elementi.

Per la restante parte tali opere sono realizzate con materiale inerte da cava. Al fine di ridurre l'impatto dell'intervento sull'ambiente il progetto prevede il reimpiego dei materiali derivanti dalla demolizione della pavimentazione dell'attuale molo Innocenziano, come anche dei sedimenti dragati, dopo la caratterizzazione e previa autorizzazione da parte delle Autorità competenti.

Ulteriori attività da svolgere consistono nella realizzazione del sistema di ormeggio delle unità da diporto, nella costruzione degli edifici di servizio e nella realizzazione della passeggiata di banchina, della viabilità, dei parcheggi e delle opere a verde. Completano il nuovo Marina gli impianti di servizio (impianti elettrici e speciali, impianto idrico, fognario, antincendio e di smaltimento delle acque meteoriche).

Il sistema di ormeggio delle unità da diporto è costituito da pontili galleggianti ancorati al fondale tramite corpi morti e catena madre. Trappe e pendini assicureranno l'ormeggio delle unità da diporto ai pontili.

Gli edifici da costruire sono il mercato ittico, i servizi igienici portuali lungo il corpo dello stesso pontile ed i locali di servizio agli impianti tecnologici.

Le caratteristiche ambientali che hanno influito sulla progettazione del cantiere sono:

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- i fondali bassi e sabbiosi che pregiudicano la possibilità di lavorare da mare con natanti (pontoni, bettoline e pilotine);
- la localizzazione del porto in corrispondenza del nucleo più antico dell'abitato, raggiungibile tramite un sistema stradale solo parzialmente utile alle esigenze del cantiere;
- il sovraffollamento estivo di Anzio meta turistica rinomata nel Lazio.

Le caratteristiche del fondale, dunque, impongono di realizzare le nuove opere da terra, motivo per cui è stata messa a punto una strategia di lavoro finalizzata alla riduzione del disturbo prodotto dal cantiere i cui elementi salienti sono:

- la concentrazione degli approvvigionamenti durante il periodo invernale, in modo tale che per le lavorazioni effettuate in estate saranno utilizzati i materiali precedentemente stoccati in cantiere;
- il riutilizzo dei materiali aridi (tout-venant di cava, massi naturali e calcestruzzo) provenienti dalla demolizione della pavimentazione del Molo Innocenziano esistente e dal dragaggio del fondale portuale a vantaggio, come si è detto, dell'economia dell'opera e dell'ambiente (riduzione dei costi dell'intervento, del traffico dei mezzi pesanti – circa della metà - e degli effetti negativi da questo indotti sull'atmosfera e sul rumore);
- l'adozione delle misure di mitigazione nel presente documento descritte;
- lo svolgimento di una campagna di monitoraggio finalizzata a controllare l'evoluzione dello stato dell'ambiente durante l'esecuzione dei lavori.

L'intervento di realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio si articola nelle seguenti macro - fasi realizzative:

- *Fase 1:* Allestimento cantiere logistico, operativo e viabilità; Prefabbricazione massi Antifer; Realizzazione nuova diga di sopraflutto "Radice".
- *Fase 2:* Prefabbricazione massi Antifer; Realizzazione nuova diga di sopraflutto, "Corpo di diga";

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- *Fase 3:* Prefabbricazione massi Antifer; Realizzazione nuova diga di sopraflutto, "Corpo di diga"; Realizzazione cassoncini in cls; Banchinamento su pali.
- *Fase 4:* Prefabbricazione massi Antifer; Realizzazione nuova diga di sopraflutto, "Corpo di diga"; Realizzazione cassoni in cls per Sporgente Centrale; Banchinamento su pali.
- *Fase 5:* Dragaggio fondali Darsena Nord; Dragaggio fondali Darsena Sud; Demolizione pavimentazione e salpamento massi naturali molo Innocenziano; Riempimento terrapieni; Realizzazione delle sovrastrutture di banchina e pavimentazione; Predisposizione impiantistica.
- *Fase 6:* Completamento impianti; Realizzazione edifici; Opere stradali, installazione arredi banchina e sistemazioni a verde; Sistemi di ormeggio delle unità da diporto; Opere di finitura.
- *Fase 7:* smantellamento cantiere.

Nel seguito sono descritte le modalità esecutive delle singole attività.

1. Allestimento del cantiere

Il cantiere per l'intervento di adeguamento della Darsena Sud sarà allestito presso il Molo Innocenziano esistente regolarizzando e pavimentando circa 5.000 m² delle aree concesse.

Il cantiere si sviluppa in 3 aree principali:

- 1) La prima che occupa quasi tutto il piazzale Marinai d'Italia e dove vengono alloggiati:
 - a. La centrale di betonaggio con una capacità di 240 mc/g ed una produzione di circa 40 massi Antifer da 6 mc al giorno.
 - b. Il cantiere logistico con i servizi igienici, gli uffici della direzione lavori, gli uffici dell'impresa, e i baraccamenti vari

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- c. Area di stoccaggio materiali da utilizzare per le lavorazioni, area di sosta per i mezzi e in caso di necessità area di stoccaggio dei massi Antifer e di cassoncini in cls
- 2) La seconda area del cantiere si sviluppa sul molo, verso nord, del Molo Innocenziano, questa parte in concessione su richiesta, servirà per la prefabbricazione e lo stoccaggio dei massi Antifer. L'area si sviluppa su circa 5400 mq, ha la possibilità di stoccare circa 15 blocchi da 40 massi ognuno, con la possibilità di sovrapporre i blocchi dopo i primi 10 giorni di maturazione senza compromettere la loro integrità. In questo modo si riesce ad avere un'area di stoccaggio di 30 blocchi da 40 massi che equivale ad una produzione di 30 giorni.
- 3) La terza area è a mare e si trova di fronte alla 2° area di prefabbricazione e stoccaggio massi Antifer. Anche questa, in concessione, è considerata area di cantiere e prevede l'attracco dei mezzi marittimi utilizzati per le varie fasi di cantiere e un'ulteriore area adibita all'attracco del bacino galleggiante. Quest'ultimo è considerato come area di cantiere a mare e verrà utilizzato per la prefabbricazione di cassoni bicella che verranno impiegati nella costruzione del "sporgente centrale". Si prevede una prefabbricazione di 2 cassoni al giorno.

La realizzazione della diga di sopraflutto inizia con la prima parte che consiste nel realizzare la radice con la posa del tout venant di cava e dei massi naturali a protezione. Questo permetterà una prima protezione, anche se parziale, della darsena.

2. Realizzazione della nuova diga di sopraflutto

Non appena terminato il primo tratto della diga, la radice, si procederà con la realizzazione del corpo di diga. Anch'esso è realizzato con tout venant di cava per la parte centrale, massi naturali di varie pezzature e massi Antifer a protezione. Per garantire il sicuro accesso alla diga in avanzamento si prevederà una pista adatta agli automezzi che verrà solo in seguito completata con la posa dei massi Antifer e con la realizzazione dei muri paraonde.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Al fine di garantire adeguata protezione allo specchio acqueo l'inizio della posa dei cassoncini per i terrapieni ovest e nord avverrà solo quando si sarà completata per almeno 2/3 la nuova diga. La nuova diga di sopraflutto sarà realizzata per fasi. La prima fase consiste nella realizzazione della parte più esterna della diga, di una parte del nucleo, del filtro e della mantellata, fino alla quota di + 1,5 m s.l.m.m.

Procedendo da terra verso mare, la parte più esterna della nuova diga sarà realizzata per tratti della lunghezza di circa 70 m (4 tratti), ciascuno costituito da tout-venant di cava (i primi 270 m circa) e materiale proveniente dalla cava. La mantellata sarà posta in opera successivamente, una volta raggiunta la testata di ogni tratto e procedendo a ritroso da mare verso terra.

Il tout-venant di cava verrà utilizzato in modo da ottenere una pista di larghezza non inferiore a 4,5 m, tale da consentire il transito dei mezzi di cantiere. Tale pista sarà dotata, ogni 70 m circa, di una piazzola utilizzabile sia per l'inversione di marcia degli automezzi sia per lo stoccaggio dei massi costituenti lo strato filtro e la mantellata. Il tout-venant di cava utilizzato per realizzare i primi 130 m di pista non sosterrà in cantiere, verrà gettato in opera all'arrivo in cantiere, successivamente all'accettazione. Analogamente il materiale proveniente dalla demolizione del Molo Innocenziano esistente sarà reimpiegato non appena caratterizzato e recuperato.

La seconda fase prevede la realizzazione della banchina della nuova diga di sopraflutto, il riempimento a tergo con pietrame da cava di idonee dimensioni e materiale sabbioso proveniente dal dragaggio del fondale portuale. Si procederà quindi con la realizzazione del muro paraonde e con il completamento della mantellata.

Per la realizzazione della banchina della diga di sopraflutto, come anche delle banchine del molo Innocenziano, sarà allestita una apposita area di stoccaggio

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

ed allestimento dei cassoncini in calcestruzzo armato che saranno prefabbricati in stabilimenti esterni al cantiere.

Ipotizzando una produttività media di 4 cassoncini a settimana, i 70 elementi necessari per la diga saranno prodotti in circa 4 mesi.

Una volta preparato lo scanno di imbasamento, posti in opera i cassoncini (per gruppi di 4) e riempiti con materiale proveniente dal dragaggio del fondale del porto, si procederà con il riempimento dell'area a tergo con inerte da cava e materiale di dragaggio, quindi con la realizzazione della sovrastruttura di banchina. Sarà realizzato il muro paraonde e completata la mantellata, solo nell'ultima fase di lavoro con il completamento di tutte le opere.

La prefabbricazione dei massi Antifer prosegue anche in questa fase e si protrarrà fino alla fase 4.

3. Realizzazione della diga di sopraflutto e sporgente centrale

Si procederà con la realizzazione del corpo di diga fino al "riccio" in testata.

Per la realizzazione della nuova diga di sopraflutto si procederà da terra verso mare, gettando in opera il corpo centrale del pontile stesso, costituito da materiale proveniente dalla cava in modo da costituire una pista di larghezza utile al transito dei mezzi di cantiere.

Successivamente si procederà con la realizzazione delle banchine.

La banchina avanzerà per tratti di circa 20 m su ambo i lati. Una volta preparato lo scanno di imbasamento, i cassoncini verranno posti in opera e riempiti con il materiale proveniente dal dragaggio dei fondali portuali. Successivamente si procederà con la posa in opera della copertura, il riempimento dell'area a tergo dei cassoncini con materiale di cava di idonea pezzatura e con materiale di dragaggio. Infine, la banchina sarà completata con la realizzazione della sovrastruttura.

4. Realizzazione corpo di diga, sporgente centrale e banchinamento su pali

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Terminata la posa dei cassoncini del terrapieno ovest e nord si proseguirà con la posa dei cassoni bicella, prefabbricati su bacino galleggiante, per la realizzazione dello sporgente centrale. Si farà lo scanno di imbasamento, la posa dei cassoni e il loro riempimento con materiale inerte proveniente dalla cava. Contemporaneamente si potrà proseguire con la posa dei pali e delle banchine galleggianti previste all'interno della diga di sopraflutto.

5. Dragaggio dei fondali

Il dragaggio dei fondali potrà essere effettuato solo successivamente al completamento delle opere marittime, delle banchine della nuova diga di sopraflutto e dello Sporgente centrale.

Sebbene le modalità di dragaggio e la destinazione del materiale dragato potranno essere definite solo a valle della caratterizzazione da effettuarsi precedentemente, si ipotizza il completo reimpiego dei 157.808 m³ di materiale dragato, già classificato come sabbia medio-fina, per i riempimenti a terra. Il materiale dragato sarà riutilizzato per il riempimento dei terrapieni ovest e nord, e per il riempimento dei cassoni cellulari.

6. Completamento banchine, realizzazione sovrastrutture, costruzione edifici, pavimentazioni, completamento impianti e predisposizione del sistema di ormeggio delle unità da diporto

Una volta completato il dragaggio e riempimento dei terrapieni e dei cassoni si proseguirà con la realizzazione di tutte le sovrastrutture, del completamento degli impianti elettrici e speciali e gli impianti fluido meccanici. Anche gli edifici potranno essere realizzati solo una volta terminate le opere marittime. Contestualmente si procederà con la realizzazione delle pavimentazioni e delle opere esterne. Anche il sistema di ormeggio delle unità da diporto potrà essere realizzato solo dopo il completamento delle opere marittime e una volta ultimato il dragaggio. I corpi morti saranno prefabbricati in cantiere. Le opere esterne

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

saranno realizzate una volta ultimate tutte le altre opere. Si procederà dapprima con la realizzazione della passeggiata lungo banchina, quindi con la viabilità e i parcheggi. In ultimo saranno realizzate le opere a verde.

I corpi morti e le catene madri saranno posti in opera prima dei pontili.

Tenendo conto delle dimensioni dei moduli costituenti i pontili, si ipotizza di farli arrivare via terra fino al Molo Innocenziano da dove, una volta varati in acqua, saranno trainati fino alla destinazione finale. Le trappe ed i pendini verranno posti in opera successivamente.

7. Smantellamento cantiere di costruzione

Lo smantellamento del cantiere prevede la liberazione e la pulizia dell'area destinata a tale uso che verrà restituita per essere utilizzata come parcheggio a servizio del Marina.

Da quanto sopra, dunque, si evince che l'opera sarà realizzata in circa 26 mesi complessivi e continuativi.

Durante le stagioni estive saranno effettuati principalmente lavori interni all'area di cantiere con materiali approvvigionati via mare in gran maggioranza e via terra con notevole diminuzione per ovviare al periodo di maggior afflusso.

Rimandando al cronoprogramma per una definizione più precisa della tempistica dei lavori, si riepilogano nel seguito le fasi realizzative descritte:

1. Allestimento cantiere, realizzazione nuova diga di sopraflutto;
2. Realizzazione nuova diga di sopraflutto;
3. Realizzazione nuova diga di sopraflutto, banchinamento terrapieno est e ovest, banchinamento su pali;
4. Realizzazione nuova diga di sopraflutto "completamento coronamento", realizzazione sporgente centrale;
5. Dragaggio dei fondali, riempimento terrapieni e cassoni;

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

6. Predisposizione dei sistemi di ormeggio, Realizzazione impianti, Realizzazione edifici, Opere esterne (passeggiata pedonale, viabilità, parcheggi e verde)
7. Smantellamento cantiere e predisposizione parcheggio auto

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

4. GESTIONE DEI MATERIALI

4.1 Bilancio dei materiali

La stima dei quantitativi di materiali impiegati per la demolizione e costruzione delle opere marittime risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre, tale stima consente di determinare i flussi di traffico che saranno generati nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna al cantiere e, quindi, di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati riportati nel presente capitolo relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione derivano da stime generali. Si rimanda agli elaborati di progetto per il maggiore dettaglio delle singole opere. Essi si riferiscono alle opere e lavorazioni principali, che determinano la principale esigenza di trasporto e quindi di flusso di traffico. Le ipotesi presentate circa la gestione dei materiali potranno variare in fase di costruzione dell'opera in funzione dell'organizzazione propria dell'impresa appaltatrice.

La realizzazione della Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud, comporta l'approvvigionamento dei seguenti quantitativi di materiali principali:

- materiale per la formazione della mantellata della diga di sopraflutto:
 - o massi naturali del peso del singolo elemento compreso tra 50 kg e 1000 kg per formazione filtro: 55.000 t;
 - o massi naturali del peso del singolo elemento compreso tra 1 t e 3 t: 119.000 t;
 - o massi naturali del peso del singolo elemento compreso tra 3 t e 7 t: 140.500 t;
- materiale per formazione scanno di imbasamento e rinfiacco cassoni, pietrame di natura calcarea, granitica o basaltica in elementi del peso singolo da 5 a 50 kg: 61.900 m³

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- materiale per il riempimento delle celle dei cassoni e per reinterri: 39.620 m³;

e lo smaltimento dei seguenti quantitativi di materiali:

- materiali provenienti dalla demolizione della pavimentazione del Molo Innocenziano: 7.000 m³.
- materiale proveniente dal salpamento dei massi a protezione del Molo Innocenziano: 44.000 t m³.

Al fine di contenere i costi dell'intervento e l'impatto da questo prodotto sull'ambiente, i massi salpati dal Molo Innocenziano esistente (44.000 t) saranno reimpiegati per la costruzione della mantellata dello sperone della nuova diga di sopraflutto.

Inoltre la realizzazione di parte del filtro della mantellata, degli scanni di imbasamento e rinfiacco cassoni e il riempimento delle celle dei cassoni e i reinterri saranno effettuati impiegando i materiali derivanti da:

- sedimenti dragati;
- forniture esterne proveniente di cava;
- materiale proveniente dallo scavo per la formazione del cassonetto di appoggio dei cassoncini.

I materiali dragati saranno impiegati qualora non contaminati e previa approvazione dell'Autorità competente, nel rispetto della normativa vigente in materia.

4.2 Approvvigionamento degli inerti da costruzione

Gli inerti da costruzione saranno approvvigionati, a scelta dell'appaltatore, dai siti più prossimi all'area di lavoro. Gli impianti autorizzati potenzialmente impiegabili per l'approvvigionamento del cantiere sono riportati nella tabella che segue.

Ragione sociale	Indirizzo impianto	Comune
Masella Cave S.r.l.	Contrada Perunio, Cori, LT 04010	Cori (LT)
Eples	Via Fascia Cariara, 1	Priverno (LT)

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Cava di Stradaiole S.r.l.	Via Isarco, 1	Aprilia (LT)
---------------------------	---------------	--------------

4.3 Conferimento dei materiali inerti da demolizione

Poiché, come si è detto, per contenere l'impatto dell'intervento sull'ambiente, il progetto prevede il riutilizzo dei materiali provenienti dal salpamento dei massi naturali del Molo Innocenziano e dal dragaggio dei fondali del porto per il riempimento delle celle dei cassoni e per i reinterri, sarà conferito a discarica solo il materiale di demolizione della pavimentazione del Molo.

A questo fine sono individuati i seguenti siti di possibile conferimento:

- Apsu Impianti S.r.l., Via Vico G.b., 35, 04100 Latina
- Gruppo Porcarelli, Via di Rocca Cencia, 273 - 00132 Roma

Tali rifiuti saranno allontanati dal cantiere previa effettuazione delle verifiche analitiche finalizzate alla caratterizzazione per l'individuazione del corretto destino dello stesso.

I campioni su cui saranno condotte le analisi saranno rappresentativi di lotti di massimo 1000 m³ e prelevati in "cumulo rovescio" prima delle demolizioni. Il prelievo delle aliquote rappresentative (n. 20 per 1000 m³) verrà effettuato con tecniche di micro-carotaggio o con altro tipo di prelievo locale (per esempio con martello e scalpello).

L'attività di caratterizzazione sarà pertanto condotta secondo quanto previsto all'Allegato D alla parte IV del Dlgs. 152/06, con l'integrazione dei parametri sull'eluato da test previsti dalle tab. 2 e 5 del D.M. 27/09/2010 e dall'Allegato 3 del D.M. 05/02/1998.

4.4 Gestione dei materiali provenienti dal salpamento dei massi del Molo Innocenziano esistente e dei sedimenti dragati

Il progetto in esame prevede di reimpiegare i materiali provenienti dal salpamento dei massi del Molo Innocenziano esistente e dal dragaggio del fondale portuale

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

(una volta verificata la qualità del materiale) per il riempimento delle celle dei cassoni e per i reinterri.

4.4.1 Materiale proveniente dalla demolizione della pavimentazione del piazzale Marinai d'Italia e del salpamento dei massi a protezione

Ai sensi dell'art. 184 bis "Sottoprodotto" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., è consentito il riutilizzo presso lo stesso sito di produzione di materiali da demolizione e costruzione per la realizzazione di piazzali, sottofondi, rilevati, piste, fondi stradali, livellamenti, terrazzamenti a fini edili, macinati granulari e quant'altro senza che questo costituisca attività di recupero rifiuti a condizione che siano rispettati contemporaneamente i requisiti di seguito specificati:

- a) la certezza del riutilizzo per opere ed interventi preventivamente individuati;
- b) il rispetto dei requisiti minimi di idoneità del materiale stabiliti nell'Allegato C della Circolare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 5205 del 2005 "Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale ed ambientale, ai sensi del decreto interministeriale 8 maggio 2003, n. 203" a seguito di operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica;
- c) la mancanza di pregiudizio per l'ambiente derivante dalle attività di riutilizzo, verificata tramite esecuzione di test di cessione su ogni lotto utilizzando gli stessi criteri stabiliti nell'Allegato 3 del DM n. 186 del 05/04/2006 "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22".

Nel caso in esame sussiste la certezza del riutilizzo dei materiali provenienti dal salpamento dei massi a protezione dell'attuale molo Innocenziano a sud per

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

opere ed interventi preventivamente individuati, quali la protezione dello sperone e di parte della diga di sopraflutto. Per quanto riguarda gli adempimenti di cui ai punti b) e c) del precedente elenco, si procederà direttamente in cantiere secondo quanto indicato nel seguito.

Il molo Innocenziano esistente è costituito dalla pavimentazione, che verrà demolita e dalla scogliera a protezione con massi naturali, questi ultimi verranno impiegati nella protezione di parte della nuova diga di sopraflutto.

La pavimentazione esistente, come si evince dal cronoprogramma dei lavori, sarà demolita durante gli ultimi mesi di cantiere, contestualmente alla realizzazione della nuova pavimentazione e agli impianti, al fine di utilizzare lo spazio come stoccaggio materiale e area di cantiere. Il materiale demolito sarà depositato in un'area ben individuata presso il cantiere e sottoposta ad operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica.

La demolizione avverrà per lotti di 1.000 m³. Ciascun lotto sarà sottoposto all'esecuzione del test di cessione di cui all'Allegato 3 del DM n. 186 del 05/04/2006, a meno dei parametri cloruri, fluoruri e solfati, trattandosi di materiale entro la falda marina destinata ad opera in falda marina. Tale possibilità è contemplata nell'attuale disposto normativo in materia ambientale all'art. 184-quater del D.Lgs. 152/06-.

Verificato che il riutilizzo dei materiali da demolizione non pregiudichi l'ambiente, a seguito di operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica, si procederà con la verifica dei requisiti minimi stabiliti dall'Allegato C della Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 5205 del 2005.

Dovranno essere conservati in cantiere l'attestazione di idoneità dei materiali inerti da demolizione e costruzione presso lo stesso sito di produzione secondo le modalità e per le opere previste nel progetto presentato di cui all'Allegato C della Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 5205 del 2005 e gli esiti degli accertamenti analitici eseguiti sui lotti di materiali inerte da demolizione -test di

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

cessione di cui all'Allegato 3 del DM 186 del 05/04/2006, così come previsto anche dalla Circolare del Ministero dell'Ambiente n. 5205 del 2005.

I materiali di risulta saranno depositati in cantiere per il tempo necessario alla conduzione delle verifiche analitiche, immediatamente sottoposti alle operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica e riutilizzati.

Qualora l'Appaltatore dovesse valutare di riutilizzare solo parzialmente il materiale suddetto, i materiali da demolizione saranno gestiti come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Potranno essere conferiti agli impianti indicati nel paragrafo 4.3 "Conferimento dei materiali inerti da demolizione" della presente relazione.

I campioni su cui saranno condotte le analisi saranno rappresentativi di lotti di non più di 1000 m³. Il campionamento sarà effettuato secondo la norma UNI 10802:2013 adottando il procedimento di campionamento casuale fondato sul presupposto che in tal modo ogni zona abbia la stessa probabilità statistica di essere campionata.

Per garantire la effettiva casualità dei punti di prelievo la norma propone di adottare un sistema di assi cartesiani centrati sul lotto e di scegliere, tramite un generatore di numeri random o per estrazione manuale, coppie di coordinate che rappresentino i punti di campionamento. La stima del numero di campioni da effettuare può essere arbitraria, ma comunque il più possibile cautelativa. Adottando la scelta della stima arbitraria, si suddivideranno i rifiuti in lotti, per omogeneità merceologica, da 1.000 m³ ciascuno, e si preleverà un campione di rifiuto per ogni lotto ottenuto dalla miscelazione di almeno 20 incrementi. Le 20 aliquote di rifiuto saranno prelevate a tre livelli di profondità in funzione dell'altezza totale del lotto. Nel caso di cumuli di rifiuti che si estendono sul piano (da 0 a 1 m) si procederà al prelievo delle aliquote su 20 punti del piano. Il criterio individuato segue comunque un principio di proporzionalità per cui i lotti di

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

dimensioni minori richiederanno un numero proporzionale di incrementi (ad esempio, per lotti di 800 m³ 16 incrementi– lotti di 600 m² 12 incrementi ecc.).

La formazione del campione da sottoporre ad analisi chimico-fisiche avviene dalla miscelazione degli incrementi, in apposita cassetta di miscelazione (vedi figura sottostante), delle aliquote di rifiuto prelevate secondo le indicazioni riportate in precedenza. Le aliquote di rifiuto vengono prelevate mediante l'utilizzo di un escavatore meccanico o di un campionatore manuale, in relazione alla profondità di campionamento. All'operatore del laboratorio addetto alle fasi di prelievo è fatto assoluto divieto di inserirsi nello scavo eventualmente aperto.

4.4.2 Materiale proveniente dal dragaggio dei fondali del porto

Per quanto riguarda il materiale proveniente dal dragaggio del fondale portuale sarà effettuata la caratterizzazione preliminare, dalla quale si evincerà la possibilità del riutilizzo del materiale dragato tal quale oppure del recupero della parte nobile dello stesso previa operazione di trattamento. Una volta reso il materiale idoneo, ed ottenuta l'autorizzazione regionale, si procederà con il dragaggio ed il riutilizzo degli stessi.

4.5 Calcestruzzo

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere in oggetto sarà approvvigionato tramite autobetoniere dai luoghi di produzione direttamente al punto di utilizzo. Per diminuire il traffico di automezzi nel centro città si ipotizza l'utilizzo di una centrale di betonaggio direttamente all'interno del cantiere con una produttività di circa 240 m³ al giorno. Solo nel caso in cui questa centrale non dovesse soddisfare in pieno le richieste di prefabbricazione si ipotizza che in questo progetto di cantierizzazione che l'Appaltatore si rivolga ad impianti di produzione di calcestruzzo già esistenti sul territorio, una volta accertatane la qualifica.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Il quadro dei principali impianti di produzione di calcestruzzo presenti nell'area circostante il porto è riportato nella tabella che segue.

Ragione sociale	Indirizzo impianto	Comune
Picca Augusto S.r.l.	v. Verri (Asse Attrezzato – Zona Industriale)	Latina
Cemenfer S.r.l.	S.S. 156, Monti Lepini	Latina
Calcestruzzi S.p.A.	Km 50.200, Strada Statale 156, Monti Lepini	Latina
Cora Calcestruzzi LT S.r.l.	Via Janssen C.	Latina
Ferrocem Prefabbricati S.r.l.	Via dei Lavoratori, 7	Latina
Picca Prefabbricati S.p.A.	Via Capograssa, 1851	Latina

4.6 Acciaio

L'acciaio necessario alla realizzazione delle opere in oggetto sarà approvvigionato tramite automezzi dai luoghi di produzione direttamente al punto di utilizzo.

L'Appaltatore si rivolgerà ad impianti di produzione di acciaio già esistente sul territorio, una volta accertatane la qualifica.

Tali materiali, una volta raggiunto il cantiere, verranno stoccati in apposite aree.

4.7 Altri elementi

I cassoncini in calcestruzzo armato necessari alla realizzazione delle banchine per la realizzazione della Darsena Sud saranno prefabbricati direttamente all'interno dell'area di cantiere utilizzando l'impianto di betonaggio presente.

I cassoni previsti per la realizzazione dello sporgente centrale verranno prefabbricati direttamente in cantiere, su un bacino galleggiante di prefabbricazione ormeggiato all'interno della Darsena Nord.

I moduli costituenti i pontili galleggianti, essendo lunghi 12 m circa e larghi tra 2,55 e 3,30 m, costituiscono trasporto eccezionale. Tali elementi, dunque, come meglio specificato nel seguito, saranno trasportati presso il Molo Innocenziano utilizzando un percorso stradale alternativo rispetto a quello previsto per i restanti

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

trasporti del cantiere, immediatamente varati e trasportati via mare alla destinazione finale.

5. MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI

Per la realizzazione dell'intervento di Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, si può prevedere, indicativamente, l'utilizzo dei seguenti macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Gru tralicciata semovente
- Autogru gommate
- Sollevatore telescopico
- Autovetture
- Casseri
- Moto compressori
- Escavatori
- Escavatori con martello e pinza demolitrici
- Motocompressori
- Pale cingolate e gommate
- Motopompe
- Pompe per calcestruzzo autocarrate
- Rulli compattatori
- Vibratori per il calcestruzzo
- Vibrofinitrici stradali
- Draga
- Motopontone
- Natanti di supporto

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- Gruppi elettrogeni
- Impianto mobile di frantumazione

6. STIMA DEL PERSONALE IMPIEGATO

La definizione delle risorse lavorative necessarie per l'esecuzione dei lavori dipende dall'organizzazione del cantiere propria dell'Appaltatore.

La stima di massima eseguita in questo contesto (vedi Piano di sicurezza e coordinamento) che tiene conto del cronoprogramma di progetto, ipotizza l'impiego di 60 risorse umane mediamente attive in cantiere per tutto il periodo della realizzazione dell'opera.

Tali risorse comprenderanno addetti specializzati in varie tipologie di lavorazioni.

Le risorse sopra indicate comprendono il personale direttivo, stimabile in circa 2-5 persone. In questa categoria rientrano le mansioni di: direttore di cantiere, capo cantiere, assistente, magazziniere, capo officina, topografo, addetto alla contabilità dei lavori, addetto alla contabilità industriale, responsabile ufficio tecnico, responsabile della qualità, responsabile della sicurezza, addetti di laboratorio. Ogni singola figura professionale potrà sommare anche più funzioni.

L'Appaltatore, in funzione della propria organizzazione ma anche di particolari criticità potrà comunque prevedere una diversa organizzazione dei lavori.

7. VIABILITA' E FLUSSI DI MATERIALE

7.1 Viabilità

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori (rif. elaborato grafico CA.04 – Planimetria del campo base). Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per la circolazione nelle aree di lavoro. Si prevede di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

materiali da costruzione e per il trasporto dei materiali demoliti e diretti ai centri di smaltimento.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi nell'area residenziale o lungo la viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere e la viabilità a lunga percorrenza.

La viabilità primaria identificata per il trasporto dei materiali è costituita dalle S.R. 207 (Strada Regionale Nettunense), in direzione nord, che intercetta, all'incirca all'altezza di Aprilia, la S.S.148 Pontina, utile sia per i collegamenti da nord che da sud.

In particolare, nel calcolo dei flussi di traffico riportato, si è ipotizzato che tutti i mezzi impiegati per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione confluiscono sulla rete stradale principale, la S.S.148, che funge da sistema di distribuzione ad elevata capacità.

All'interno di Anzio, il percorso suggerito di accesso dei mezzi al cantiere è il seguente:

- S.R. 207 Nettunense
- viale Severiano (con ipotesi cambio senso di marcia ultimo tratto)
- via Fanciulla di Anzio
- via del Faro (ipotesi doppio senso di marcia)
- via Aldo Moro (ipotesi doppio senso di marcia)
- via Nazario Sauro (ipotesi doppio senso di marcia)
- accesso al Molo Innocenziano - accesso al cantiere.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Il percorso di allontanamento dal cantiere in direzione della S.R. 207 è il seguente:

- via del Molo Innocenziano – uscita dal cantiere
- via Nazario Sauro
- via Aldo Moro
- via del Faro
- Via Fanciulla di Anzio
- Via Severiano
- S.R. 207 Nettunense.

La viabilità prevista per la consegna dei moduli dei pontili galleggianti presso il Molo Innocenziano è:

- S.R. 207 Nettunense
- viale Severiano (con ipotesi cambio senso di marcia ultimo tratto)
- via Fanciulla di Anzio
- via del Faro (ipotesi doppio senso di marcia)
- via Aldo Moro (ipotesi doppio senso di marcia)
- via Nazario Sauro (ipotesi doppio senso di marcia)
- accesso al Molo Innocenziano - accesso al cantiere

A richiesta potrebbe essere modificata il senso di marcia di due strade per agevolare l'accesso ai mezzi pesanti:

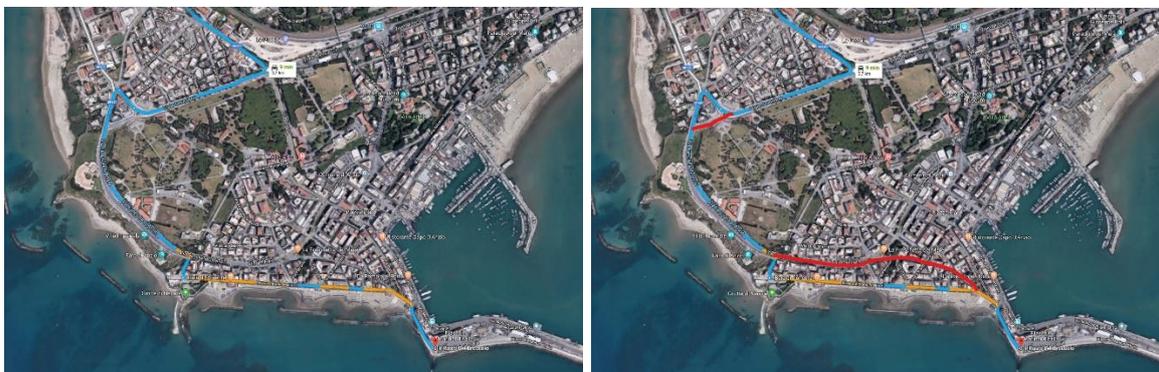
- 1- Viale Severiano – cambiando il senso di marcia della strada.
- 2- Via del Faro, piazzale Orazio, via Nazario Sauro – cambiando il senso di marcia della strada.

VIABILITA' ESISTENTE

VIABILITA' ALTERNATIVA

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione



E' importante ricordare che il cronoprogramma dei lavori è stato studiato in modo tale che l'approvvigionamento del cantiere avvenga principalmente dal mare e con netta diminuzione nei periodi non consentiti (durante l'estate).

Inoltre in ottemperanza ad una prescrizione riportata nella Nota n. D2/2a/00/161954 della Regione Lazio del 24 ottobre 2003, oltre alle misure di mitigazione riportate nel paragrafo dedicato, si dovrà:

- assicurare permanentemente gli accessi carrabili agli edifici contermini o prossimi all'area di cantiere, da parte dei mezzi di soccorso;
- garantire le condizioni di fluidità del traffico in accordo con gli uffici Comunali;
- mantenere il livello del rumore prodotto nell'ambito dei limiti consentiti dalla normativa vigente;
- ridurre al minimo il rumore prodotto nell'ambito dei limiti consentiti dalla normativa vigente;
- ridurre al minimo il rumore dei macchinari;
- controllare le emissioni delle polveri mediante periodici annaffiamenti delle terre da movimentare;
- mantenere libere e pulite dal fango e dalle polveri le strade interessate dalla percorrenza degli automezzi diretti da o per il cantiere.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

7.2 Flussi di materiali

La stima dei flussi di materiali ossia del numero di automezzi generati dal cantiere sulla viabilità urbana è stata eseguita sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume ed è così costituita:

- in uscita dal cantiere, dai materiali provenienti dalla demolizione della sovrastruttura di parte del Molo Innocenziano, per i quali si è ipotizzato il trasporto tramite autocarri da 18 m³;
- in ingresso al cantiere, dagli inerti per la realizzazione della mantellata della nuova diga di sopraflutto, per il quale è ipotizzato il trasporto tramite autocarri da 18 m³.

Stima dei flussi in uscita:

- Materiali provenienti dalla demolizione della pavimentazione di parte del Molo Innocenziano: 7.000 m³, pari a 700 viaggi autocarri.

Stima flussi in entrata:

Ipotizzando di ripartire i 41.600 viaggi stimati (in entrata e in uscita) e con l'apporto via mare, durante i 26 mesi in cui è previsto l'approvvigionamento del cantiere, si ottiene un traffico medio di circa 200 mezzi a settimana, ossia di 40 mezzi al giorno, del tutto compatibile con la capacità di flusso della rete stradale individuata.

E' importante sottolineare che la scelta di riutilizzare i materiali provenienti dalle demolizioni e dal dragaggio, comporta una riduzione del traffico generabile dal cantiere pari a 5555 viaggi -camion, ossia di ulteriori 10 viaggi- giorno per la durata della fase lavorativa di circa 60 settimane.

Una stima a parte è stata effettuata per il trasporto dei moduli dei pontili galleggianti, trattandosi di trasporto speciale. I moduli di pontili galleggianti necessari a realizzare il sistema di ormeggio previsto dal progetto sono 77. Ne consegue un numero di viaggi speciali non superiore a 78 da ripartire nell'arco di due mese, ossia circa 2 al giorno.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

8. DESCRIZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

Il presente capitolo illustra i criteri che l'Appaltatore dovrà seguire nell'organizzazione del cantiere.

La progettazione di un cantiere segue le regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo ed il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Le caratteristiche del cantiere sono determinate in funzione del numero massimo di persone che graviterà su di esso.

Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore di verificare con gli Enti competenti e di recepire eventuali ulteriori prescrizioni in materia che dovessero essere impartite.

8.1 Principali installazioni

Le principali installazioni del cantiere sono di seguito illustrate.

Uffici

Gli uffici saranno allestiti all'interno di un edificio prefabbricato che ospiterà, oltre alla direzione del cantiere anche la direzione lavori.

Infermeria

Si tratta di un edificio prefabbricato di circa 40 m² con sala di aspetto e servizi igienici. L'infermeria è generalmente dotata di un'area di sosta per le ambulanze ed è posta in prossimità dell'ingresso al campo.

Spogliatoi

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Si tratta di un edificio prefabbricato dedicato agli operai che contiene anche i servizi igienici.

Magazzino e laboratorio

Il magazzino e il laboratorio prove sono normalmente ospitati nello stesso edificio prefabbricato con accesso carrabile. Se gli spazi lo consentono, su un lato dell'edificio viene un'area coperta da tettoia per il deposito dei materiali sensibili agli agenti atmosferici e per agevolare il carico e lo scarico di materiali in qualunque condizione meteorologica.

Officina

L'officina è necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. E' dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Cabina elettrica

L'area di cantiere sarà dotata di cabina elettrica le cui dimensioni saranno di circa 5x5 m, comprensiva delle aree di rispetto.

Vasche trattamento acque

Il cantiere sarà dotato di vasche per il trattamento delle acque industriali. Le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Lo scarico finale delle acque trattate sarà realizzato con tubazioni interrato in fognatura, in ottemperanza alle norme vigenti.

All'ingresso del cantiere sarà installato idoneo impianto per il lavaggio ruote obbligatorio prima dell'immissione dei mezzi, che hanno operato in cantiere a qualsiasi titolo, sulla pubblica via.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Area deposito oli e carburanti

I lubrificanti, gli oli e i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di un sistema di recupero e trattamento delle acque.

Impianto antincendio

Il cantiere sarà dotato di un impianto antincendio, comprensivo di serbatoi o vasche per l'acqua dolce, delle pompe e delle tubazioni.

Viabilità

La viabilità interna sarà pavimentata con materiale arido di cava rullato. Sono previste piste con carreggiate di 3 m e parcheggi per autovetture di dimensioni pari a 2,5x5 m.

8.2 Raccolta e smaltimento delle acque

Gli impianti di raccolta e smaltimento delle acque saranno realizzati in tutte le aree del cantiere. Prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti delle aree di smaltimento delle acque meteoriche.

Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invierà l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale della fognatura bianca comunale.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti, pertanto, le stesse potranno essere reimpiegate per eventuali usi industriali oppure immesse direttamente in fognatura.

L'acqua necessaria per il funzionamento degli impianti tecnologici potrà essere prelevata dalla rete acquedottistica comunale o, se necessario, trasportata tramite autobotti e convogliata in un serbatoio dal quale sarà distribuita alle utenze finali. L'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

8.3 Approvvigionamento energetico

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze in campo tra le quali principalmente:

- impianti di pompaggio dell'acqua industriale;
- impianto di trattamento delle acque reflue;
- illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi...

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avverrà tramite linea cavo da cabina esistente.

L'impianto consta essenzialmente di:

- cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T, trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti.

8.4 Organizzazione aree tecniche

Le aree tecniche sono aree di cantiere "secondarie" funzionali alla realizzazione di singole opere che contengono esclusivamente:

- parcheggi per i mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo;
- eventuali box servizi igienici di tipo chimico.

Mentre il cantiere generale avrà una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione, ciascuna area tecnica avrà durata limitata al periodo di realizzazione dell'opera di riferimento.

8.5 Organizzazione aree di stoccaggio

Il cantiere sarà dotato di aree destinate al deposito temporaneo dei rifiuti provenienti dalle demolizioni ed allo stoccaggio degli aggregati riciclati. Le aree saranno separate e ben identificate.

In linea di massima si distingueranno tre macro aree:

- zona di deposito rifiuti in fase di caratterizzazione;
- zona di deposito aggregati da utilizzare;
- zona di deposito dei rifiuti da avviare a recupero/smaltimento presso terzi fuori sito.

Ciascuna delle tre zone potrà presentare delle aree ridotte in cui saranno depositate specifiche tipologie di rifiuti o di aggregati da riciclare.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

La superficie delle aree di deposito dei rifiuti sarà pavimentata e dotata di sistemi di raccolta dei reflui che in maniera accidentale possano fuoriuscire. Le superfici avranno dimensioni tali da consentire un'agevole movimentazione dei mezzi e delle attrezzature in ingresso ed in uscita.

Le aree di deposito temporaneo saranno distinte per tipologia di rifiuto (materiali provenienti da demolizioni).

L'area avrà una pendenza tale da convogliare gli eventuali liquidi in apposite canalette e in pozzetti di raccolta "a tenuta" di capacità adeguate il cui contenuto sarà periodicamente avviato all'impianto di trattamento.

I cumuli di rifiuti che potranno dar luogo a formazione di polveri saranno coperti con teli al fine di garantire una protezione adeguata dagli agenti atmosferici.

8.6 Cantiere della Darsena Sud

L'area di intervento della Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud, interamente ricompresa nelle aree concesse e consegnate alla Capo d'Anzio S.p.A., comprende il Molo Innocenziano e lo specchio acqueo a sud attiguo. Tale area è accessibile da via Nazario Sauro.

Il cantiere per l'intervento di realizzazione della Darsena Sud sarà allestito presso il piazzale Marinai d'Italia e la parte terminale sul Molo Innocenziano collegato tramite il varco aperto sul muro paraonde esistente. L'area di cantiere copre circa 14.000 m².

Questa area sarà organizzata secondo i criteri precedentemente forniti.

E' opportuno specificare che, stante la peculiarità dell'opera, all'interno del cantiere è prevista un'area dedicata alla prefabbricazione e allo stoccaggio dei massi Antifer e dei cassoncini previsti per le banchine e lo sporgente centrale.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

9. OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

9.1 Determinazione delle interferenze ambientali

La realizzazione della Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, comporta gli impatti ambientali di seguito elencati:

- *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 opera a mare, (diga di sopraflutto e sporgente centrale).

I suddetti impatti, approfonditamente studiati 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, sono negativi, transitori.

Nei paragrafi che seguono sono state individuate le misure da adottare per mitigare gli stessi.

A ciò si aggiunga che il monitoraggio ambientale che sarà svolto durante l'attività di cantiere, così come richiesto dal DEC. VIA 0794/2003, consentirà di controllare l'evoluzione della situazione ambientale per approntare, in caso di necessità, opportune misure correttive.

9.2 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

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

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 si prevede che la maggior parte, circa il 75% dei volumi, di materiale inerte proveniente dalla cava e per la realizzazione della nuova diga di sopraflutto verrà approvvigionato via mare. In questo modo non si creerà ulteriore disagio specialmente nei mesi estivi. 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;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia degli pneumatici dei veicoli in uscita.
- Nuovo percorso viabilità per minimizzare l'impatto con la città.

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 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

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

- 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.

9.3 Controllo dell'inquinamento acustico

Il processo di cantiere genererà problemi legati alle emissioni di polveri e vibrazioni connessi alla realizzazione delle nuove opere marittime (nuova diga di sopraflutto e sporgente centrale).

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.

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 anche 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. Qualora, poi, l'attività di monitoraggio denunciasse il manifestarsi di situazioni critiche, saranno installati schermi fonoassorbenti e fonoisolanti in prossimità sia delle sorgenti fisse rumorose che in corrispondenza delle macchine operatrici.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Relazione sulla cantierizzazione

9.4 Controllo dell'impatto sull'ambiente idrico

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

Le possibili cause di inquinamento delle acque, sia superficiali che profonde, direttamente indotto dal cantiere, sono dovute a: sversamenti di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, ecc.) sui piazzali di lavoro e lungo i percorsi dei mezzi meccanici, immissione di acque torbide, scarichi di acque bianche e nere e rifiuti prodotti dagli addetti al cantiere.

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

- impermeabilizzazione delle aree coinvolte al fine scongiurare possibili infiltrazioni 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 del futuro parcheggio che verrà realizzato sull'area.

Per quanto riguarda le attività che saranno svolte a mare, la realizzazione della nuova diga di sopraflutto e dello sporgente centrale e il dragaggio del fondale, al fine di ridurre la torbidità, saranno adottate delle panne galleggianti di confinamento.