



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  
BONIFICA ORDIGNI BELLICI**



**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 bonifica da ordigni bellici**

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

**INDICE**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Scopo e contenuti del documento .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Generalità e inquadramento storico .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3</b>	<b>Tipologia di bonifiche.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>SPECIFICHE DEL PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Area di intervento .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>Descrizione dell'opera.....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA BONIFICA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLA BONIFICA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Bonifica bellica a terra (BST).....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Bonifica bellica a mare (BSS).....</b>	<b>20</b>
<b>5.</b>	<b>QUADRO NORMATIVO.....</b>	<b>23</b>

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

## **1. Premessa**

### **1.1 Scopo e contenuti del documento**

Nella presente relazione sono descritte le modalità di esecuzione degli interventi di bonifica da ordigni bellici inesplosi, preventivi alle opere previste nell'ambito del progetto esecutivo della Fase 3, Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, predisposto dalla Capo d'Anzio S.p.A. titolare della Concessione Demaniale Marittima n. 6586/2011 intitolata "Concessione di aree demaniali marittime e specchi acquei per la realizzazione del nuovo porto commerciale di Anzio e per la realizzazione e gestione del nuovo porto turistico di Anzio", successivamente registrata alla Agenzia delle Entrate RM6 – atti pubblici il 12/10/2011 al n. 1 serie 2.

L'intervento, dunque, si inserisce nell'ambito dei lavori di realizzazione del nuovo Marina di Capo d'Anzio, così come previsto dal Piano Regolatore Generale (PRG), dal Piano Regolatore Portuale (PRP) e dal Piano di Coordinamento dei Porti della Regione Lazio, che si pone l'obiettivo di razionalizzare ed ampliare l'antica struttura portuale di Anzio a fini prevalentemente, ma non esclusivamente, diportistici attraverso la ristrutturazione, l'ammodernamento e il potenziamento del bacino esistente, la Darsena Nord, e la costruzione di un nuovo bacino portuale, la Darsena Sud, ubicata a Sud del Molo Innocenziano.

In seguito alla Determinazione n. G04342 della Regione Lazio del 04/04/2014 ed alla consegna finale delle aree del 02/07/2014, le fasi realizzative dell'opera sono state modificate rispetto a quanto previsto nella concessione demaniale secondo la seguente articolazione:

- Fase 1, Messa in sicurezza del bacino esistente;
- Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord;
- Fase 3, Realizzazione della Darsena Sud.

La Determinazione n. G04342 della Regione Lazio del 04/04/2014 prende atto dall'esito della gara di costruzione e gestione del Marina andata deserta nel corso

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

del 2013 e della congiuntura non favorevole del settore nautico in generale. Infatti, la soluzione proposta ed approvata in quella sede, senza alterare forma e consistenza della Concessione Demaniale Marittima in essere, introduce una sequenza temporale degli interventi utile a modulare nel tempo gli investimenti e ad ottimizzarne il rendimento in modo da consentire la pratica realizzazione delle opere tramite fondi privati.

## **1.2 Generalità e inquadramento storico**

Anzio è una città portuale che sorge sulla costa del Lazio a sud di Roma. Nel corso della storia il suo porto è divenuto importante durante la Seconda Guerra Mondiale per “lo Sbarco di Anzio”, una delle più celebri azioni del conflitto. Centro strategicamente importante del litorale tirreno, durante l'ultimo conflitto mondiale, fu teatro di violenti scontri fra gli opposti schieramenti, subendo devastanti bombardamenti e feroci rappresaglie che causarono la morte di numerosi concittadini, tra cui molti bambini, e la quasi totale distruzione dell'abitato e delle strutture portuali. La popolazione, costretta allo sfollamento e all'evacuazione nonché all'abbandono di tutti i beni personali, dovette trovare rifugio nei paesi vicini o in grotte improvvisate, tra stenti e dure sofferenze. I sopravvissuti seppero reagire, con dignità e coraggio, agli orrori della guerra e affrontare, col ritorno alla pace, la difficile opera di ricostruzione.

A seguito di un'analisi storiografica del luogo, da cui risulta evidente il rischio bellico, anche se ormai il territorio è consolidato e quasi del tutto bonificato, al giorno d'oggi si rende necessaria un'accurata operazione di bonifica bellica comprendente la zona del porto, oggetto di intervento, e lo specchio acqueo prospiciente il Piazzale Marinai d'Italia dove si eseguirà con un dragaggio a larga scala.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 3  
Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

### 1.3 Tipologia di bonifiche



Rispetto al progetto e all'analisi storiografica eseguita sull'area di evidenziano 4 diverse bonifiche da eseguire.

Nella planimetria sono state indicate e campite le aree da assoggettare alla bonifica bellica secondo le modalità previste da legge:

1. bonifica bellica terrestre superficiale; questa tipologia di bonifica, la più comune, è necessaria nell'area di cantiere principalmente per il grande afflusso di automezzi presente, anche se il piazzale Marinai d'Italia è da tempo consolidato e il manto stradale di recente rifacimento. Sono soggette ad analisi tutte le aree interessate dai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio. Tali aree saranno

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

sottoposte alla bonifica di superficie da ordigni residuati bellici fino a mt. 1,00 di profondità dal piano di campagna (p.d.c.);

2. bonifica bellica terrestre profonda; tutte le aree interessate da lavorazioni che prevedono profondità di scavo maggiori di 1,00 mt da p.d.c. (opere d'arte lungo linea, tubazioni interrato) dopo la preventiva fase di bonifica superficiale, verranno analizzate con una metodologia specifica. Su tali aree oltre alla bonifica superficiale di cui al comma precedente, verrà effettuata la bonifica profonda mediante trivellazioni, spinte fino a profondità superiore a 2 mt da p.d.c., e fino alla profondità indicata di 5 m, con garanzia pari alla profondità del fondo foro, realizzate su maglia quadrata di lato 2.80 m. Qualora le operazioni di scavo per la realizzazione delle suddette opere dovessero superare i -5,00 mt dal p.d.c. l'indagine dovrà terminare ugualmente a -5,00 mt. Si evidenziano le 2 aree interessate, presenti nel piazzale Marinai d'Italia e precisamente dove saranno successivamente alloggiati i cassoni per la banchina del terrapieno nord e ovest, tutta la zona dove verranno posizionati gli impianti, alla quota di -3,00 m.

3. bonifica bellica subacquea superficiale;

Secondo quanto disposto dalla normativa vigente in materia, si deve disporre delle dotazioni minime quali GPS nautico, ricevitore VHF e trasmettitore VHF (preferibilmente fissi), ecoscandaglio, anemometro, batiscopio, la bussola magnetica o elettronica.

È previsto inoltre l'ausilio di software atti all'elaborazione e alla restituzione dei dati, nonché software di navigazione completi di cartografia aggiornata, tali da permettere di effettuare la navigazione con guida in linea e segnalazione del fuori rotta, consentire di disegnare linee di navigazione, rotte, poligoni oltre che utilizzare cartografia di sfondo. Tuttavia, i



**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

programmi in questione dovranno essere interfacciabili almeno con gli strumenti principali di bordo, quali GPS, eco-scandagli, magnetometri, girobussole ecc., nonché registrarne i dati ed elaborare gli stessi in tempo reale.

La bonifica subacquea superficiale, fino alla quota di 1,00 m, è prevista in tutta la zona soggetta all'intervento e nello specifico nell'area che alloggerà la nuova diga di sopraflutto, il pontile su pali, lo sporgente centrale e tutta l'area di dragaggio.

4. bonifica bellica subacquea profonda; per questo tipo di analisi vengono utilizzati strumenti specifici e uno studio dello spazio interessato estremamente dettagliato. Questa tipologia verrà utilizzata nello specchio acqueo antistante il Molo Innocenziano e nella parte della scogliera che verrà salpata prima della demolizione del piazzale. Dopo la prima fase, bonifica superficiale, si andrà ad analizzare con maggior precisione l'impronta di dove andranno posizionati i cassoncini nei terrapieni ovest e nord, la nuova diga di sopraflutto, il pontile su pali, lo sporgente centrale e l'area di dragaggio prevista con una quota superiore a 1,00 m.

## **2. Specifiche del progetto**

L'opera si suddivide in:

- Opere a mare
- Opere a terra

Le opere a mare comprendono la realizzazione della nuova diga di sopraflutto, lo sporgente centrale, i banchinamenti e il dragaggio dei fondali.

Le opere a terra invece comprendono la realizzazione di edifici come il mercato ittico, cantieri navali, servizi vari ecc, le sistemazioni a verde, la viabilità e il nuovo sistema di parcheggi in linea con le norme vigenti.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

## **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 m<sup>2</sup>, nonché una vasta porzione di specchio acqueo posta a meridione dello stesso, circa 283.271 m<sup>2</sup>, 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. E' 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 bonifica da ordigni bellici

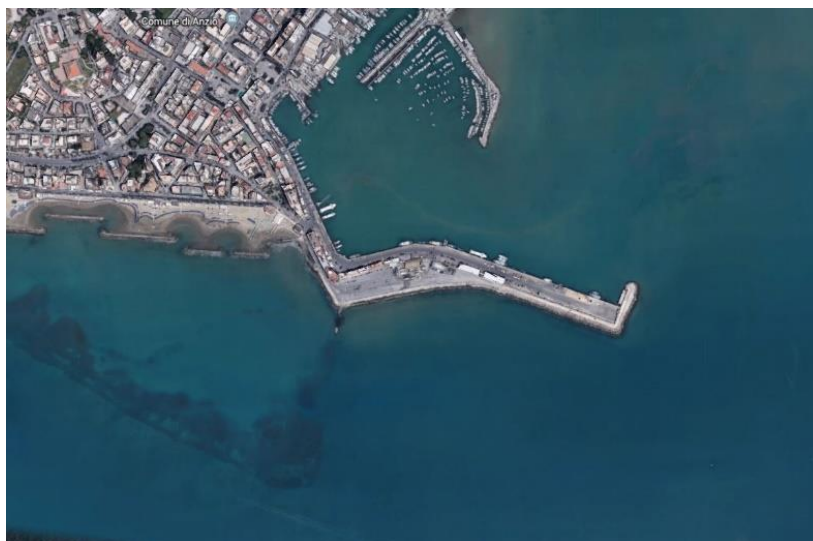
---

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

## **2.2 Descrizione dell'opera**

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.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

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 m<sup>2</sup>, 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, secondo la tabella di seguito riportata.

La profondità dello specchio acqueo 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 409 dislocati tra le due darsene Da terra il Porto sarà accessibile, a nord, dalla Riviera Zanardelli, opportunamente riqualificata, e, 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.

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.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

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 m<sup>2</sup> di cui 199.472 m<sup>2</sup> di specchio acqueo e 105.374 m<sup>2</sup> 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 tragetti (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.

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 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:

- la demolizione/salpamento della scogliera a sud del Molo Innocenziano;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

- 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;
  - o 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**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici



**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 m<sup>3</sup>. 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 + 6,00 m.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

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 18,00 m x 8,50 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



**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

questo terrapieno è articolato per la presenza di due darsene interne minori, una 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 m<sup>2</sup> dalla quale saranno rimossi circa 30.436 m<sup>3</sup> di sedimenti marini. L'approfondimento del canale di accesso alla Darsena Nord, invece, interessa un'area di circa 114.779 m<sup>2</sup> dalla quale saranno rimossi circa 107.871 m<sup>3</sup>, per un totale di 138.307 m<sup>3</sup> di materiali dragati.

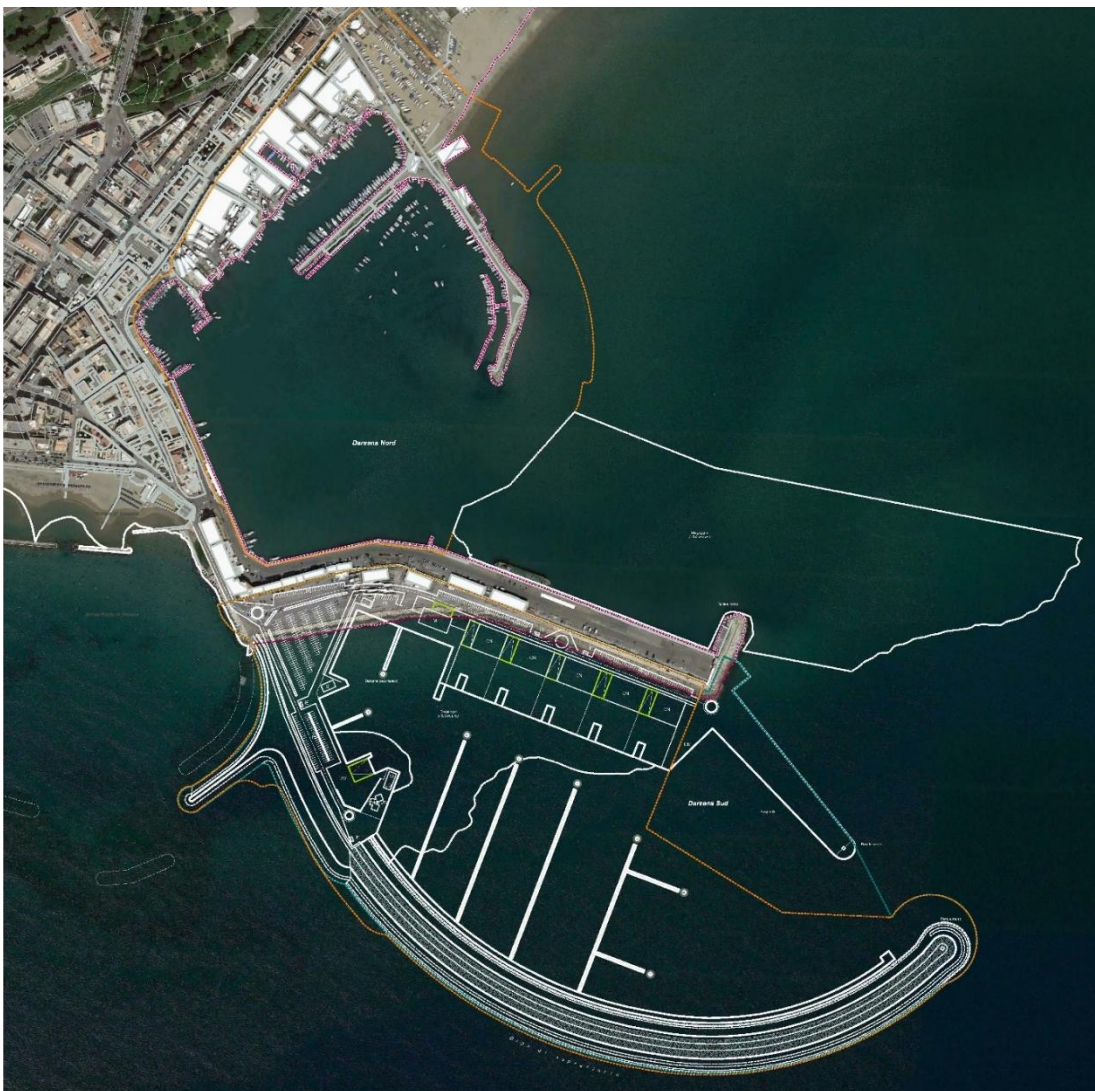
Il progetto prevede la realizzazione di sette edifici, uno per la direzione del Marina, l'accoglienza e il ristoro, il mercato ittico e cinque capannoni per i cantieri nautici cui si aggiungono due blocchi di servizi igienici uno dei quali completato dal locale ormeggiatori. A ciò si aggiungano i locali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

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

indicazioni fornite dalle Raccomandazioni per la progettazione dei porti turistici  
PIANC-AIPCN.



**Figura 3.** Inquadramento generale del Marina di Capo d'Anzio

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

### **3. Attività propedeutiche alla bonifica**

L'attività di bonifica potrà essere svolta solo in seguito al rilascio dell'autorizzazione da parte delle Autorità competenti.

L'impresa esecutrice delle attività di bonifica dovrà:

1. Presentare, per l'approvazione, in triplice copia, progetto di bonifica sulla base delle annesse prescrizioni tecniche;
2. Notificare alle Autorità competenti in congruo anticipo la data di inizio lavori e quella presumibile di ultimazione;
3. Inviare copia del verbale di consegna del servizio contenente quantità e tipo di attività di bonifica ordinate.
4. Sottoscrivere una dichiarazione per l'accettazione delle prescrizioni.

### **4. Modalità di esecuzione della bonifica**

#### **4.1 Bonifica bellica a terra (BST)**

Le aree da bonificare devono essere chiaramente delimitate e su di esse deve essere impedito il transito e la sosta a persone estranee ai lavori di bonifica.

- a) Bonifica di superficie da ordigni residuati bellici fino a mt. 1,00 di profondità dal piano di campagna (p.d.c.) delle aree interessate ai lavori di ogni tipo, comprese quelle di cantiere e di piste di servizio, secondo quanto previsto dall'Art. 2/E del Capitolato B.C.M.;
- b) Bonifica del terreno effettuata mediante trivellazioni spinte fino alla profondità di 5,00 mt dall'originario p.d.c. con garanzia pari alla profondità del fondo foro. Qualora lo scavo dovesse superare i -5,00 mt dell'originario p.d.c. l'indagine dovrà terminare a -5,00 mt.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

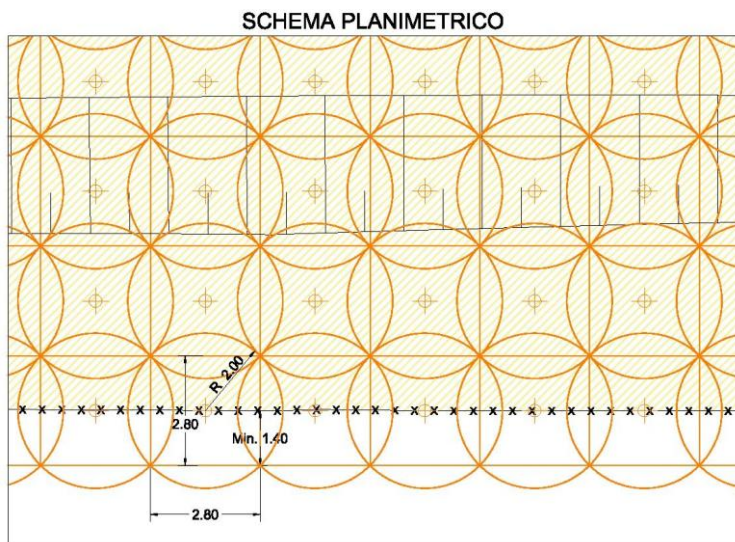
Nel caso di bonifica profonda eseguita con la metodologia degli strati successivi per ogni esplorazione eseguita su ciascun strato da scavare nonché sul fondo finale degli scavi, dovrà essere presentata specifica dichiarazione di garanzia accompagnata dalla relativa richiesta di verbale di constatazione.


La constatata presenza di banchi rocciosi compatti ed affioranti escluderà ogni tipo di bonifica. Quelli sottostanti risulteranno limitativi per la profondità della bonifica stessa.


Qualora sull'originario p.d.c. dovesse essere riscontrata la presenza di terreno di riporto, anche quest'ultimo, dovrà essere interessato alla bonifica secondo le modalità di cui agli artt. 2/E e 8/E di cui sopra.

Si precisa inoltre che:

le perforazioni dovranno svilupparsi a partire dal perimetro dell'area interessata, in modo tale da garantire una fascia di sicurezza di mt 1,40 lungo il perimetro stesso (vedi schema planimetrico);



 Bonifica superficiale fino a 100 cm di profondità

 Bonifica profonda oltre 100 cm di profondità



Schema trivellazioni per bonifica profonda

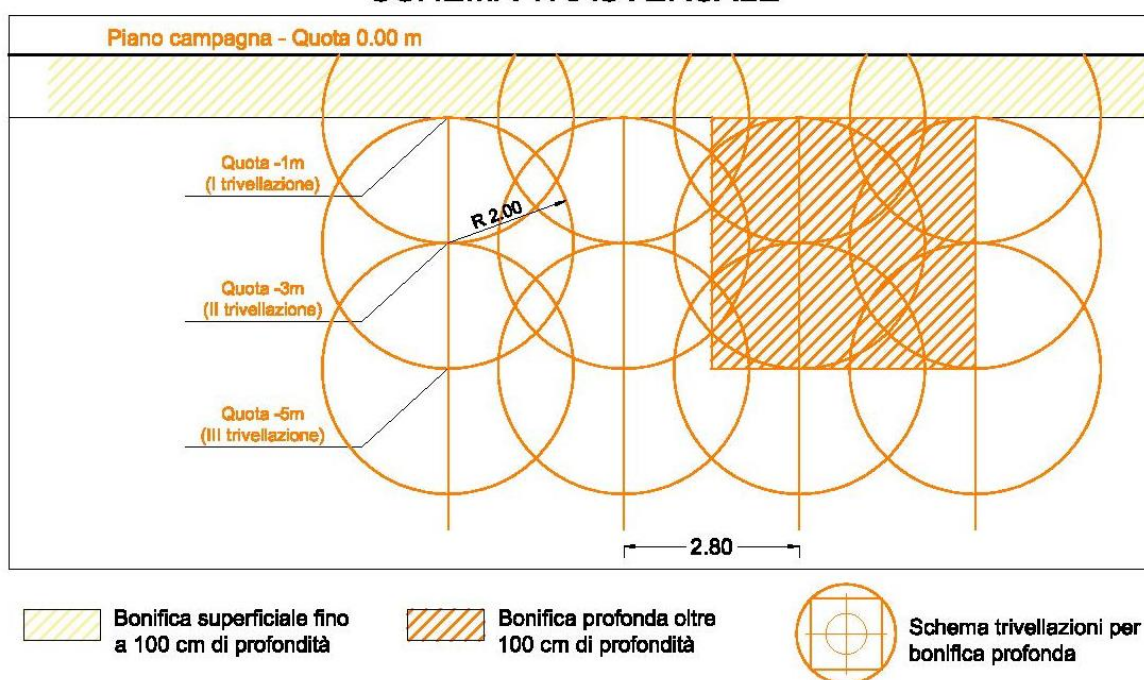
la profondità delle perforazioni non dovrà, comunque, superare mt 5,00 dal presunto piano di campagna del periodo bellico, a meno che il terreno non risulti

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

particolarmente molle o limaccioso. Tale situazione, constatata dopo i primi sondaggi e verifiche, deve essere tempestivamente rappresentata alla Direzione Genio Militare competente, che stabilirà l'eventuale nuova quota di indagine (vedi schema trasversale);

**SCHEMA TRASVERSALE**



Per tutta la durata dei lavori l'Assistente Tecnico B.C.M., che coordina l'esecuzione pratica dell'attività di bonifica, dovrà curare la tenuta di una planimetria (sc. 1:2.000) sulla quale saranno riportate le aree bonificate, suddivise in zone di mt 50 per mt 50, dette "campi" e numerate secondo una sequenza logica. In calce a detta planimetria dovrà essere apposta una dichiarazione, sottoscritta con firma, da parte di ciascun rastrellatore che ha provveduto alla bonifica dei "campi", loro assegnati, con indicazione degli stessi, così come sopra individuati.

La suddetta planimetria dovrà essere presentata alla Direzione Genio Militare, insieme con tutta la documentazione di rito, in occasione della richiesta di emissione del verbale di constatazione.





**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

chiari segnali acustici e/o strumentali, la presenza di oggetti metallici quali mine, ordigni, bombe, proietti, residuati bellici esplosivi di ogni genere e tipo, interi o loro parti, presenti sul fondo e/o nel sottofondo, marino, lacustre e fluviale, alle profondità stabilite. Gli apparati di ricerca autorizzati si distinguono in:

- Rilevatore di metalli portatile a induzione elettromagnetica (Active Metal Detector), dotato di elevata sensibilità e in grado di rilevare la presenza di oggetti metallici di dimensioni ridotte, anche non ferrosi, a profondità limitata, almeno entro centimetri 30,00 (trenta/00) dal fondo;
- Rilevatore di metalli portatile, magnetometro differenziale (Passive Metal Detector), capace di rilevare per almeno metri 1,00 (uno/00) nel sedimento la variazione puntuale del campo magnetico terrestre causata dalla presenza di oggetti ferromagnetici consentendo anche di stimarne la profondità;
- Magnetometro marino (o gradiometro), al cesio o a protoni, dotato di elevata sensibilità, in grado di rilevare e mappare oggetti ferrosi anche sepolti che creano anomalia magnetica. Dovranno essere adatti all'impiego a traino, anche da piccole imbarcazioni e per indagini su bassi fondali, nonché per essere trainati da imbarcazioni per ricerca in alti fondali. Corredati da opportuni software in grado di consentire la registrazione e la visualizzazione dei dati rilevati, la posizione delle anomalie ferromagnetiche e l'elaborazione post-acquisizione.
- Sonar a scansione laterale (Side Scan Sonar), in grado di restituire la morfologia del fondale. L'impulso acustico prodotto dallo strumento mediante l'eco di ritorno dovrà generare un'immagine da cui è possibile evincere forma e natura tridimensionale delle strutture naturali o artificiali rilevate, nonché quanto emergente dal piano di fondo. Lo strumento dovrà consentire il traino da un'imbarcazione e tramite il cavo a corredo trasferire i dati rilevati a un'unità di controllo e registrazione allocata a bordo dell'imbarcazione.

Non è consentito l'utilizzo di apparati di ricerca diversi da quelli sopra menzionati, con caratteristiche tecniche differenti da quelle autorizzate con apposito

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

comunicato dalla Direzione dei Lavori e del Demanio e non specificatamente previsti dalla direttiva tecnica sugli apparati di ricerca emanata ai sensi del D.I. 82/2015, potrà essere preso in considerazione nei casi dubbi, per avvalorare ovvero smentire la presenza di eventuali ordigni bellici non rilevati con certezza dagli apparati autorizzati.

In ogni caso, la sensibilità dell'apparato dovrà essere adattata alle particolari condizioni del fondo e sottofondo marino, lacustre e fluviale al fine di ridurre al minimo le interferenze causate dalla composizione mineralogica del sedimento ovvero dalla diffusa contaminazione dello stesso da elementi metallici che per dimensione non sono riconducibili a ordigni bellici.

Inoltre, sulla base di quanto detto in precedenza, la tipologia di apparato di ricerca da utilizzare dipenderà dalla particolare composizione del sedimento, tenendo sempre presenti potenzialità e limiti degli apparati normalmente impiegati (magnetometri e rilevatori di metalli EMI).

a) per quanto riguarda la bonifica superficiale possono essere utilizzate il metodo:

- a. magnetometro differenziale trainato
- b. magnetometro marino o gradiometro
- c. rilevatore portatile ad induzione elettromagnetico e tracciato a traversino
- d. rilevatore portatile ad induzione elettromagnetico a tracciato circolare
- e. rilevatore mediante side scan sonar trainato

b) per l'analisi di bonifica profonda si parla di metodologie diverse come ad esempio:

- esplorazione a strati
- magnetometro differenziale e perforazione del sedimento.



**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 3**  
**Darsena Sud**

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

## **5. QUADRO NORMATIVO**

Nella redazione del progetto si è tenuto conto dell'osservanza a tutte le normative vigenti inerenti alla tipologia dell'intervento ed in particolare:

- determinazione 27 settembre 2001 dell'autorità per la vigilanza sui lavori pubblici pubblicata sulla g.u. serie generale n. 243 del 18 ottobre 2001
- d. lgs. 09 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii. attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- d. lgs. 15 marzo 2010, n. 66 codice dell'ordinamento militare – articolo 22 come modificato dal d. lgs. 24 febbraio 2012, n.20;
- legge 1° ottobre 2012, n. 177 modifiche al decreto legislativo 09 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici;
- d.m. 11 maggio 2015 (file .pdf 1.02 mb), n. 82 regolamento per la definizione dei criteri per l'accertamento dell'idoneità delle imprese ai fini dell'iscrizione all'albo delle imprese specializzate in bonifiche da ordigni esplosivi residuati bellici, ai sensi dell'articolo 1, comma 2, della legge 1° ottobre 2012, n. 177.
- d.lgs. 18 aprile 2016 , n. 50 attuazione delle direttive 2014/23/ue, 2014/24/ue e 2014/25/ue sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture.
- d.m. 28 febbraio 2017 (file .pdf 469 kb), regolamento che disciplina l'organizzazione del servizio di bonifica del territorio nazionale da ordigni esplosivi residuati bellici e le connesse attività di sorveglianza e vigilanza,

**Capo d'Anzio S.p.A.**  
**C.D.M. n. 6586/2011**

***Progettazione Esecutiva***  
***Fase 3***  
***Darsena Sud***

Relazione sulla bonifica da ordigni bellici

---

nonché' la formazione del personale appartenente al Ministero della difesa e alle imprese specializzate iscritte nell'apposito albo di cui al decreto 11 maggio 2015 n.82.