



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



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

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA**  
**FASE 2 - ADEGUAMENTO DARSENA NORD**

Proponente:



Marina di  
Capo d'Anzio

Presidente:  
Luigi D'Arpino

A.D.:  
Ing. Enrico Aliotti

Titolo elaborato:

**RELAZIONE GENERALE**

Progettazione:



Marinedi S.r.l.

Ing. Renato Marconi

Arch. Vittoria Biego

Dott.ssa in G.P.E. Dionisia Poulacos



**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 2**  
**ADEGUAMENTO DARSENA NORD**

**Relazione Generale**

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

**INDICE**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
1.1	Scopo e contenuti del documento .....	4
1.2	Gruppo di lavoro.....	5
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL PROGETTO.....</b>	<b>8</b>
2.1	Iter procedimentale .....	8
2.2	Documentazione di base .....	9
<b>3.</b>	<b>AREA DI INTERVENTO.....</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>FASE 2, ADEGUAMENTO DELLA DARSENA NORD .....</b>	<b>13</b>
4.1	Generalità .....	13
4.2	Piano ormeggi.....	19
4.3	Opere marittime .....	21
4.3.1	Diga di sottoflutto .....	21
4.3.2	Banchine.....	22
4.3.3	Dragaggio.....	24
4.3.4	Sistemi di ormeggio .....	25
4.4	Opere a terra .....	27
4.4.1	Yacht club e uffici .....	27
4.4.2	Servizi igienici portuali.....	28
4.4.3	Strade, marciapiedi, parcheggi e verde .....	28
4.4.4	Isola ecologica.....	31
4.5	Impianti fluido meccanici.....	32
4.6	Impianti elettrico e speciali .....	44

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

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

<b>4.7</b>	<b>Fasi e modalità realizzative delle opere .....</b>	<b>45</b>
<b>4.8</b>	<b>Rapporto di ottemperanza .....</b>	<b>52</b>
<b>5.</b>	<b>ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO .....</b>	<b>55</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>58</b>

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

## **1. PREMESSA**

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

Il presente documento costituisce la Relazione illustrativa del progetto esecutivo della Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord 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, previsti dal Piano Regolatore Generale (PRG), dal Piano Regolatore Portuale (PRP) e dal Piano di Coordinamento dei Porti della Regione Lazio, che si pongono 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 sul versante 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 sono state modificate le fasi realizzative dell'opera secondo la seguente articolazione:

- Fase 1, Messa in sicurezza del bacino esistente;
- Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord;
- Fase 3, Completamento delle opere (Darsena Nord e 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 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

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

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 tramite fondi privati.

Nelle more della redazione e dell'approvazione del Progetto Esecutivo di Fase 3 relativo al potenziamento del Porto di Anzio ai sensi dell'art.5 della C.D.M. n.6586/2011, la Capo d'Anzio S.p.A. necessita con urgenza di porre in essere lavori di adeguamento della Darsena Nord al fine di assicurare l'operatività del porto turistico, delle sue funzioni e di rendere idonea l'area di ormeggio per l'attuale bacino di utenza.

Questa Relazione Generale ha lo scopo di illustrare i contenuti del progetto esecutivo di Fase 2. E' articolata nelle seguenti parti:

- la premessa, che oltre ad indicare finalità e contenuti del documento, presenta il gruppo di lavoro;
- l'inquadramento del progetto, nel quale sono descritti l'iter procedimentale e la documentazione di base impiegata per l'elaborazione del progetto;
- la descrizione dell'area di intervento, che individua e descrive la porzione di area portuale concessa e oggetto di trasformazione;
- la descrizione del progetto, a partire dalle generalità, per entrare poi nel dettaglio delle opere marittime, delle opere a terra e degli impianti;
- la presentazione del Rapporto di ottemperanza richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in seguito all'emissione del DEC. VIA 0794/2003 dell'11/12/2003 del Piano Regolatore Portuale di Anzio approvato con delibera della Giunta Regionale Lazio n. 739 del 6 agosto 2004.

## **1.2 Gruppo di lavoro**

Il gruppo di lavoro che ha predisposto il progetto esecutivo è composto da:

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- l'Ing. Renato Marconi, esperto in gestione delle infrastrutture portuali turistiche, oltre che nella progettazione delle opere marittime in generale; coordinatore del progetto;
- l'Arch. Vittoria Biego, esperta in pianificazione e progettazione dei porti turistici; responsabile di progetto;
- la Dott.ssa in Gestione del Processo Edilizio (Project Management) Dionisia Poulacos, esperta in progettazione di porti turistici, responsabile di progetto;
- l'avv. Antonio Bufalari, esperto in diritto alla navigazione, che ha curato gli aspetti procedurali ed amministrativi in genere;
- l'Ing. Luciano Ortoleva, esperto della progettazione di porti turistici, che ha approfondito la progettazione delle opere marittime;
- l'Ing. Danilo Fodde, esperto in modellazione matematica che ha curato gli studi marittimi a corredo del progetto;
- l'Ing. Francesco Lo Schiavo, esperto negli aspetti amministrativi, che si è dedicato al Capitolato Speciale d'Appalto e allo Schema di Contratto;
- l'arch. Pietro Scrimieri, esperto in coordinamento della sicurezza sia in fase di progettazione che di esecuzione dei lavori, che ha curato gli aspetti della sicurezza;
- l'arch. Gabriele Rossetti, anch'esso esperto in coordinamento della sicurezza sia in fase di progettazione che di esecuzione dei lavori, ha collaborato alla definizione degli aspetti della sicurezza
- l'Ing. Federica Amoriggi, esperta nel settore ambientale con particolare riferimento alle opere marittime e portuali, che ha curato gli aspetti ambientali;
- la Dott.ssa Sara Scrimieri, esperta in pianificazione portuale, che ha approfondito sia gli aspetti progettuali che quelli urbanistici ed ambientali;

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

***Progettazione Esecutiva***  
***Fase 2***  
***Adeguamento Darsena Nord***

Relazione Generale

---

- il Dott. Giulio Crestini e il Geom. Alfonso Trucchio, esperti nella rappresentazione grafica bi e tri dimensionale, che hanno curato la grafica del lavoro.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

## **2. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO**

### **2.1 Iter procedimentale**

Il progetto esecutivo della Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord del Marina di Anzio, è parte del più generale progetto di ristrutturazione, ampliamento e potenziamento del porto di Anzio sulla base del quale la Regione Lazio ha rilasciato alla Società Capo d'Anzio S.p.A., in data 21 settembre 2011, la Concessione Demaniale Marittima rep. n. 6586.

Il progetto di ristrutturazione, ampliamento e potenziamento del porto di Anzio è stato sviluppato nel rispetto delle linee programmatiche tracciate dal Piano Regolatore Portuale approvato con delibera della Giunta regionale Lazio n. 739 del 6 agosto 2004 e dal Piano di coordinamento dei porti della Regione Lazio approvato con Delibera Consiliare della Regione Lazio n. 491 del 22 dicembre 1998.

Nel gennaio 2012 la Regione Lazio ha effettuato una prima consegna delle aree in favore della Capo d'Anzio S.p.A. corrispondenti al sedime delle nuove dighe di sopraflutto e sottoflutto (rif. elaborato grafico IN.02b – Fasi della consegna delle aree e degli interventi).

Il 5 dicembre 2012, la Capo d'Anzio S.p.A., in qualità di Stazione Appaltante, ha pubblicato (ai sensi dell'art. 53, co. 2, lett. b) e dell' art. 143, co. 1 del D.Lgs n. 163/2006) sulla Gazzetta Ufficiale n. 142 il bando di gara per l'affidamento in concessione della progettazione esecutiva, dei lavori di realizzazione e gestione del nuovo Porto di Anzio (Importo € 193.790.183,94 oltre Iva, CPV 45241000. Tempo massimo esecuzione lavori stimato in 1.800 gg. Durata massima concessione anni 50). Al 6 marzo 2013, termine ultimo per la presentazione dell'offerta, non sono giunte offerte, dunque si è dovuto constatare che la gara è andata deserta

Il 4 aprile 2014, con Determinazione n. G04342, la Regione Lazio ha approvato una nuova richiesta della Capo d'Anzio S.p.A. ed autorizzato la consegna delle

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

aree con un diverso cronoprogramma dei lavori (progetto di realizzazione dell'infrastruttura per fasi) che prevede:

- Fase 1 – Messa in sicurezza a garanzia delle attuali funzioni portuali;
- Fase 2 – Adeguamento della Darsena Nord;
- Fase 3 – Completamento delle opere, Darsena Nord e Darsena Sud.

Nel giugno 2014 la Regione Lazio ha effettuato una seconda consegna delle aree, corrispondenti all'ingombro della Darsena Nord nel suo complesso.

Nello stesso anno 2014 la Capo d'Anzio S.p.A. ha predisposto il progetto esecutivo della Fase 1, Messa in sicurezza a garanzia delle attuali funzioni portuali, e nella prima parte del 2015 ha effettuato i relativi lavori di adeguamento avviando la gestione del Marina.

## **2.2 Documentazione di base**

La documentazione di base utilizzata per la redazione del progetto esecutivo della Fase 2, consiste in:

- Rilievo fotogrammetrico su base Carta Tecnica Regione Lazio della Geoconsult Service S.r.l. (2012);
- Rilievo topobatimetrico effettuato dalla Pangea S.r.l. per conto della Capo d'Anzio S.p.A. (2008).

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

### **3. AREA DI INTERVENTO**

La traversia del Porto di Anzio è costituita da un settore secondario tutto contenuto nel I e nel II quadrante (levante). I fetch geografici sono comunque limitati al promontorio di Torre Astura. La diga di sopraflutto (Molo Innocenziano) intercetta le ondatazioni provenienti dal settore di traversia principale compreso nel II e III quadrante, da Scirocco a Libeccio (rif. elaborato grafico IN.01- Corografia).

L'area interessata dall'intervento di adeguamento della Darsena Nord 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, ed abbraccia il porto 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 comprende via del Molo Pamphili, la diga di sottoflutto esistente, il braccio che delimita la Darsena Pamphili a sud, parte dello specchio acqueo della Darsena Pamphili e tutto lo specchio acqueo prospiciente la diga di sottoflutto.

L'area di intervento costituisce la porzione nord-orientale dell'attuale Porto di Anzio. E' protetto dalla diga di sopraflutto, il Molo Innocenziano, che si allunga nel mare a sud-ovest, e dalla diga di sottoflutto, il Molo Pamphili, protesa nel mare a nord-est. L'imboccatura, rivolta verso SE, è larga 200 m.

Lungo la banchina di riva che affaccia sulla Darsena Pamphili si trovano i cantieri nautici ed i circoli velici, che costituiscono una barriera tra abitato e porto.

Nell'estremità nord-occidentale del porto, in prossimità dei cantieri nautici, è presente una darsena occupata da unità da pesca minori; numerose e di maggiori dimensioni le unità da pesca 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, trasporto passeggeri e da diporto.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Si accede all'area di intervento tramite via del Molo Pamphili, che si attesta sulla Riviera Zanardelli. Da qui, tramite via Gramsci, si raggiunge viale Mencacci che immette direttamente sulla S.R. 207 Nettunense. La darsena della pesca ed il Molo Innocenziano (via del Porto Innocenziano e Corso del Popolo), sono raggiungibili tramite via Nazario Sauro e via Aldo Moro, collegate, attraverso via del Faro, alla SR 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, Pontina. Il porto di Anzio, come è 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, quello che si ritiene possa risultare potenzialmente impattato dall'intervento in esame, soprattutto in fase di cantiere, si estende tra la Riviera Zanardelli e via Gramsci, tra la Piazza Garibaldi e la Riviera Egidi.

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

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---



**Figura 1.** Stato attuale del Porto di Capo d'Anzio

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

## **4. FASE 2, ADEGUAMENTO DELLA DARSENA NORD**

### **4.1 Generalità**

Il progetto esecutivo della Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord, riguarda la trasformazione della parte più esterna della darsena esistente, quella compresa tra la diga di sottoflutto e il braccio che delimita la Darsena Pamphili a sud (rif. elaborati grafici IN.03a – Planimetria di progetto e IN.03.b – Planimetria di tracciamento delle opere).

A seguito di tale trasformazione, l'imboccatura della Darsena Nord, rivolta verso sud-est, sarà larga 310 m. Entro il limite dell'area di intervento, la superficie portuale misurerà 125.956 m<sup>2</sup> di cui 96.664 m<sup>2</sup> di specchio acqueo e 31.291 m<sup>2</sup> di aree a terra. Lo specchio acqueo raggiungerà la profondità massima di - 4 m s.l.m.m.

Il piano ormeggi previsto per la Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord comprende 576 posti barca per unità da diporto e 74 posti barca per unità da pesca di l.f.t. compresa tra 7 e 18 m.

Il progetto di adeguamento della Darsena Nord prevede (rif. elaborato grafico IN.07 – Sovrapposizione progetto – stato di fatto):

- la realizzazione della nuova diga di sottoflutto seguito dalla demolizione di quella esistente;
- la realizzazione del pontile a T, di cui il braccio nord prosegue ed amplia quello esistente a delimitazione della Darsena Pamphili;
- il banchinamento del lato interno della diga di sottoflutto e del pontile a T;
- il dragaggio dei fondali;
- la predisposizione del sistema di ormeggi delle unità da diporto;
- la costruzione di tre nuovi edifici, lo Yacht Club presso la testata del pontile a T e due locali per i servizi igienici portuali, entrambi presso il pontile a T;
- la realizzazione della passeggiata lungo la banchina, della viabilità dedicata, dei parcheggi e delle opere a verde;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- la realizzazione degli impianti elettrico, speciali e fluido-meccanici.

La nuova diga di sottoflutto, con andamento NO-SE, è di forma curvilinea e si allunga nel mare per circa 315 m. La realizzazione di tale diga comporta la demolizione di quella esistente i cui materiali aridi costitutivi (tout-venant di cava, materiali naturali e calcestruzzo) saranno utilizzati nell'ambito del cantiere di costruzione.

La banchina della nuova diga di sottoflutto sarà realizzata in cassoncini monoblocco in c.a. (4,00 m x 4,50 m x 3,60 m) poggiati su uno scanno di imbasamento posto alla quota di - 3,5 m s.l.m.m. con coronamento posto alla quota di + 1,20 m s.l.m.m.

Il pontile a T è composto da due bracci; il braccio nord, che prosegue ed amplia il braccio esistente di delimitazione della Darsena Pamphili, con andamento NE-SO e lungo circa 300 m; il braccio sud, ortogonale al braccio nord, con andamento NO-SE, che si allunga nel mare per circa 220 m.

Il pontile a T, uniformemente largo 22 m, è banchinato su ogni lato per una lunghezza di banchina complessiva pari a 860 m così articolata:

- banchina nord, rivolta verso la nuova diga di sottoflutto e lunga circa 218 m;
- banchina sud, rivolta verso il Molo Neroniano, anch'essa lunga circa 218 m;
- banchina est, rivolta verso l'imboccatura portuale e lunga circa (115,48 m + 162,5 m) = 278 m;
- la banchina ovest, rivolta verso la Darsena Pamphili, lunga circa 275 m.

Come la banchina della diga di sottoflutto, anche quella del pontile a T sarà realizzata con cassoncini monoblocco in c.a. (4,00 m x 4,50 m x 3,60 m) poggiati su uno scanno di imbasamento posto alla quota di - 3,5 m s.l.m.m e coronamento posto alla quota di + 1,20 m s.l.m.m.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Al fine di adeguare la profondità del fondale alle esigenze del parco nautico che sarà ospitato nella Darsena Nord, il progetto prevede di approfondire il fondale fino a circa 2 m in modo da raggiungere la quota massima di – 4 m s.l.m.m.

L'area di dragaggio è ubicata nei pressi dell'imboccatura, tra la nuova diga di sopraflutto e il pontile a T e misura 36.836 m<sup>2</sup>. Saranno rimossi circa 37.000 m<sup>3</sup> di sedimenti marini che, qualora dalla caratterizzazione risultassero non contaminati e previa autorizzazione da parte delle Autorità competenti, saranno utilizzati per la realizzazione dell'opera.

Le unità da diporto saranno ormeggiate a pontili galleggianti ancorati al fondale con corpi morti e catene, 14 pontili (A, B, C, D, E, F, G, H, I, L, M, N, O e P) di dimensioni comprese tra 60 m e 140 m, radicati al pontile a T, e lungo il Molo Innocenziano, dove è previsto l'ormeggio anche per le unità da pesca.

Il progetto prevede la realizzazione di tre edifici, lo Yacht Club situato presso la testa del pontile a T, e due edifici per servizi igienici portuali, anch'essi ubicati presso il pontile a T. A ciò si aggiungano i locali tecnici degli impianti di servizio al Marina. I servizi igienici portuali sono stati dimensionati sulla base delle indicazioni fornite dalle Raccomandazioni per la progettazione dei porti turistici PIANC-AIPCN.

La nuova viabilità carrabile dedicata sarà articolata in più tratti a partire dalla via del Molo Pamphili di accesso a questa zona del Marina:

- il tratto lungo la nuova diga di sottoflutto, di servizio alla diga stessa ed alla zona dei circoli sportivi situata presso la testata;
- il tratto lungo il pontile a T. Ivi la strada, segue il profilo delle banchine e serve, oltre al Pontile stesso, allo Yacht Club, ai servizi igienici portuali ed ai parcheggi.

Nell'area di intervento saranno disponibili 356 posti auto, nel pieno rispetto dell'indice 0,6 posti barca/posti auto indicato dal Piano di Coordinamento dei Porti della Regione Lazio (346). Infatti, considerando anche il parcheggio situato

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

sul Molo Innocenziano, la Darsena Nord disporrà nel complesso di oltre 526 posti auto.

Tali posti auto saranno distribuiti tra sei parcheggi, P1-P6.

Presso la testata della nuova diga di sottoflutto, inoltre, è prevista la realizzazione di 31 box per auto coperti con funzione anche di cave-bateaux.

Il progetto di adeguamento prevede la realizzazione di una passeggiata pedonale lungo le banchine e di circa 1.354 m<sup>2</sup> di aree a verde così individuate, in parte presso i parcheggi, in parte presso le rotatorie.

In ottemperanza al DEC/VIA/2003/0794, prescrizione RL.10 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 (356 posti auto x 12,5 m<sup>2</sup> = 4.450 m<sup>2</sup> → 30% = 1335 < 1354 m<sup>2</sup>).

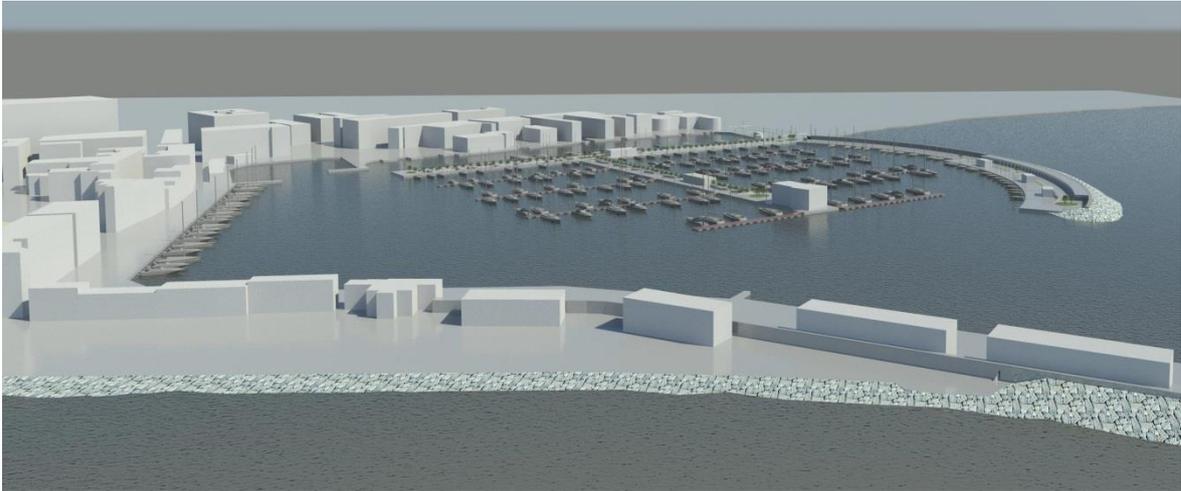
La sistemazione delle aiuole prevede la piantumazione di elementi arborei e la messa a dimora di arbusti. Le specie vegetali impiegate saranno scelte in quanto resistenti ai climi marini e rappresentative della flora locale autoctona (macchia mediterranea).

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

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---



**Figura 2.** Vista del Marina di Capo d'Anzio da SO

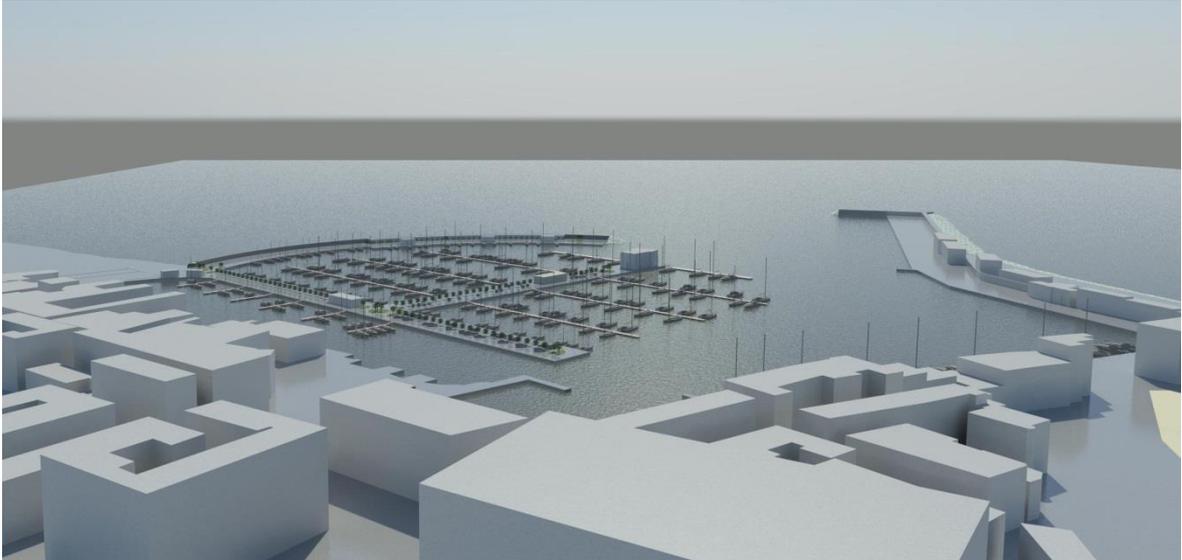


**Figura 3.** Vista da SO del Marina di Capo d'Anzio dal Molo Innocenziano

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---



**Figura 4.** Vista del Marina di Capo d'Anzio da terra



**Figura 5.** Vista del pontile a T del Marina di Capo d'Anzio dal Molo Innocenziano

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

#### **4.2 Piano ormeggi**

Come già scritto, il piano ormeggi previsto per la Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord, comprende 576 posti barca per unità da diporto e 74 posti barca per unità da pesca di l.f.t. comprese tra 7 e 18 m (rif. elaborato grafico IN.04 – Piano degli ormeggi).

La tabella che segue riepiloga categorie, dimensioni e numero dei posti barca per unità da diporto disponibili.

<b>Categoria</b>	<b>Dimensioni (m)</b>	<b>Numero</b>
I	7,00 x 2,70	43
II	8,00 x 3,00	56
III	10,00 x 3,50	153
IV	12,00 x 4,20	57
V	14,00 x 4,75	103
VI	16,00 x 5,50	86
VII	18 x 6,25	78
	<b>Tot.</b>	<b>576</b>

Lo specchio acqueo ormeggiabile misura 33.288 m<sup>2</sup>.

Dei 576 posti barca sopra indicati, 555 ricadono nell'area di intervento. Altri 21 posti barca della VII categoria, invece, sono ubicati all'esterno di essa, lungo la banchina del Molo Neroniano.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

La tabella che segue riepiloga categorie, dimensioni e numero dei posti barca per unità da pesca disponibili.

<b>Categoria</b>	<b>Dimensioni (m)</b>	<b>Numero</b>
I <sub>p</sub>	7,00 x 2,70	12
II <sub>p</sub>	10,00 x 3,50	12
III <sub>p</sub>	12,00 x 4,20	10
IV <sub>p</sub>	14,00 x 4,75	9
V <sub>p</sub>	16,00 x 5,50	10
VI <sub>p</sub>	16,00 x 6,25	21
	<b>Tot.</b>	<b>74</b>

Lo specchio acqueo destinato alla pesca misura 5.031 m<sup>2</sup>.

Le unità da pesca sono posizionate all'esterno all'area di intervento, in parte presso la Darsena della pesca professionale, nella parte nord-occidentale del bacino portuale, in parte lungo la banchina del Molo Innocenziano.

Il Piano ormeggi prevede la seguente distribuzione di posti barca per unità da diporto e da pesca:

- i pontili A e B, collocati presso la testata del pontile a T: ivi saranno ormeggiate le unità da diporto di l.f.t. pari a 18 m;
- i pontili C e D, rispettivamente radicati presso le banchine nord e sud del pontile a T: ospiteranno le unità da diporto di l.f.t. pari a 16 e 18 m;
- i pontili E ed F: ospiteranno le unità da diporto di l.f.t. pari a 14 e 16 m;
- i pontili G e H, rispettivamente radicati presso le banchine nord e sud del pontile a T: ospiteranno le unità da diporto di l.f.t. pari a 12 e 14 m;
- i pontili I, L, M, N, O e P, radicati presso la banchina O del pontile a T: sono destinati alla unità da diporto di l.f.t. pari a 8 e 10 m.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Lungo la banchina est del pontile a T e la banchina interna della diga di sottoflutto saranno ormeggiate unità da diporto di l.f.t. pari a 10 m.

Lungo il Molo Innocenziano, infine, sono previste le unità da diporto di l.f.t. pari a 18 m e le unità da pesca (tutte le dimensioni).

### **4.3 Opere marittime**

#### **4.3.1 Diga di sottoflutto**

La diga di sottoflutto ha un' estensione lineare complessivamente pari a circa 385 m. La parte interna della diga è articolata in due tratti: il tratto sud, esteso dalla testata fino a circa la metà del corpo dell'opera, largo 29 m (distanza piede muro paraonde – filo banchina), e il tratto nord, largo 20,20 m (distanza piede muro paraonde – filo banchina), che dal centro dell'opera raggiunge la radice a terra.

Tale opera, radicata a Est dell'attuale diga di sottoflutto, si estende su fondali progressivamente crescenti fino a raggiungere la profondità di circa 5 m in prossimità della testata (rif. elaborati grafici OM.01a – Diga di sottoflutto – Sezioni tipo A-A, B-B e C-C e OM.01b – Diga di sottoflutto – Sezioni tipo D-D, E-E e F-F).

L'opera, realizzata secondo la tradizionale tipologia di scogliera a gettata, presenta un nucleo in tout-venant di cava composto da materiale lapideo di pezzatura variabile tra 0.50 e 500 kg è protetto verso l'esterno dalle forzanti ondose da una mantellata di rivestimento costituita in massi naturali disposti in doppio strato secondo una pendenza pari a 2/3, ovunque meno che in testata, ove la pendenza di 3/5 minore consente di adottare ancora dei massi naturali in luogo di quelli artificiali.

Il dimensionamento dell'opera a gettata è stato effettuato impiegando la collaudata formula di Hudson (1974) applicata secondo le indicazioni del Coastal Engineering Manual. Dai risultati dei calcoli effettuati si evince che mentre per la sezione A-A sono sufficienti massi naturali di circa 2.5 t, per la sezione C-C sono necessari massi naturali da circa 8.8 t. Si precisa che per la sezione C-C si è

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

assunto per il coefficiente di stabilità il valore  $KD=1.8$  ottenuto per interpolazione lineare dei valori di letteratura assumendo come pendenza della mantellata il valore di  $3/5$ . Quindi, si è scelto di realizzare il tratto iniziale, più vicino alla riva, in massi naturali di II categoria (peso del singolo elemento appartenente all'intervallo  $2 \div 3$  t), il tratto finale in massi naturali di IV categoria (peso del singolo elemento appartenente all'intervallo  $8 \div 10$  t) ed il tratto intermedio, di transizione, con massi naturali di III categoria (peso del singolo elemento pari a  $3 \div 5$  t).

Al fine di impedire l'asportazione del tout-venant di cava attraverso le cavità della mantellata, tra questa ed il nucleo viene interposto uno strato filtro in massi naturali di adeguata pezzatura, le dimensioni dei massi che costituiscono il filtro sono state ricavate a partire dalla consolidata regola secondo la quale questo deve essere realizzato da elementi di peso compreso fra  $1/10$  ed  $1/15$  del peso dei massi utilizzati per la formazione della mantellata. Lo spessore minimo da attribuire al filtro è ovunque di 1.20 m, tranne che in prossimità della testata, corrispondente alla sezione di calcolo C, per la quale risulta necessario uno spessore minimo di 1.30 m. Il muro paraonde della minore diga di sottoflutto è una struttura in calcestruzzo cementizio debolmente armato resistente per gravità alle azioni indotte dal moto ondosso.

Per il dimensionamento e le verifiche della diga si rimanda alla "Relazione di calcolo delle opere "marittime".

#### **4.3.2 Banchine**

Il presente progetto prevede che lo sporgente centrale della darsena settentrionale, il pontile a T, con il braccio nord (lungo circa 300 m e largo 22,00 m), di nuova realizzazione per circa il 60% del suo sviluppo, e con il braccio sud (lungo circa 218 m e largo 22,00 m), interamente di nuova realizzazione, sarà

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

caratterizzato da opere interne di delimitazione dei terrapieni del tipo a gravità, costituite da cassoncini di tipo antiriflettente appesantiti con materiale inerte.

Tale tipologia di banchina sarà applicata anche al lato interno della diga di sottoflutto (rif. elaborati grafici OM.02a – Banchine – Sezioni tipo G-G e H-H, OM.02b – Banchine – Sezioni tipo I-I e L-L e OM.02c – Banchine – Carpenteria cassoni).

Il dispositivo di assorbimento dell'energia del moto ondoso è ottenuto per mezzo di una finestratura, operata nel fronte lato mare di ogni cassoncino, in comunicazione con una camera di assorbimento all'interno della quale, in seguito all'innalzarsi e all'abbassarsi dei livelli esterni, si verificano ingressi ed uscite di portate idriche accompagnati da vortici ad asse verticale fortemente dissipativi.

Le dimensioni relative della finestratura e delle camere sono state ricavate in base ad esperienze condotte presso laboratori europei accreditati. I cassoncini sono da oltre 15 anni in uso presso il Marina Cala dé Medici di Rosignano Solvay (LI) con ottimi risultati.

La prefabbricazione dei cassoncini è molto semplice e non richiede vasti spazi per il deposito prima della posa in opera.

Quest'ultima viene effettuata normalmente con mezzi terrestri, dato che il peso dei cassoncini è compatibile con la portata di una normale gru per cantieri marittimi.

L'altezza dei cassoncini (senza coronamento) è pari a 4,00 m, la loro lunghezza invece è pari a 4,50 m, mentre la larghezza misura 3,60 m all'altezza del fusto.

Il solettone di base è largo complessivamente 5,10 m (con ali esterne ed interne pari, rispettivamente, a 0,50 m e 1,00 m)

La carpenteria del cassoncino è caratterizzata da spessori del solettone e dei setti longitudinali pari a 0,30 m, mentre i setti trasversali sono spessi 0,20 m.

I fori laterali sono realizzati a forma di quadrati aventi lati pari a 0,90 m, mentre il predetto varco della cella antiriflettente (lato porto) misura 1,90 m (in altezza) x 2,50 m (di lunghezza).

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

La quota di imbasamento sullo scanno in pietrame (livellato ed intasato) è pari a - 3,50 m s.l.m.m., mentre la quota di coronamento del fusto è posta a +0,50 m s.l.m.m. e quella del getto di coronamento su dalla prefabbricata in c.a. è pari a +1,20 m s.l.m.m.

Il materiale arido di riempimento ha coronamento posto a quota -1,70 m s.l.m.m., mentre lo strato di calcestruzzo magro di coronamento (spesso 30 cm) porta tale quota di coronamento a -1,40 m s.l.m.m.

La banchina, come detto, è coronata da un getto in c.a. che utilizza il piano di appoggio di idonee dalle prefabbricate in c.a. di spessore pari a 0,20 m e dimensioni planimetriche pari a 4,30 m x 3,20 m.

Completano l'opera i cavedi per servizi e le attrezzature portuali previste (parabordi, bitte, anelli di ormeggio, salva spigoli, scalette, ecc.).

### **4.3.3 Dragaggio**

Al fine di adeguare la profondità del fondale alle esigenze del parco nautico che sarà ospitato nella Darsena Nord, il progetto di adeguamento prevede l'approfondimento del fondale in prossimità dell'imboccatura portuale fino a circa 2 m (rif. elaborati grafici IN.06 – Dragaggio).

La superficie da dragare misura 36.822,54 m<sup>2</sup> ed è ripartita in tre aree in funzione delle profondità di progetto:

- *Area A*, posta in prossimità della parte nord della nuova diga di sottoflutto, il cui fondale di progetto è posto a - 3 m s.l.m.m. e la cui superficie misura circa 8.745.32 m<sup>2</sup>;
- *Area B*, posta in corrispondenza della testata della nuova diga di sottoflutto e del braccio sud del pontile a T, il cui fondale di progetto è posto a - 3,5 m s.l.m.m. e la cui superficie misura circa 18.907.40 m<sup>2</sup>;

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- Area C, posta in corrispondenza dell'imboccatura portuale, il cui fondale di progetto è posto a - 4 m s.l.m.m. e la cui superficie misura circa 9.169,82 m<sup>2</sup>.

Saranno rimossi circa 37.000 m<sup>3</sup> di sedimenti marini che, qualora dalla caratterizzazione risultassero non contaminati e previa autorizzazione da parte delle Autorità competenti, saranno riutilizzati a terra nel corso della costruzione.

Per l'illustrazione approfondita del progetto del dragaggio si rimanda alla relazione dedicata. E' opportuno sottolineare che tale relazione, intitolata "Progetto di dragaggio" contiene anche la proposta del piano di caratterizzazione dei fondali richiesta nell'ambito del DEC. VIA 0794/2003 da condividere con le Autorità competenti (rif. elaborato grafico IN.05 - Piano di caratterizzazione dei fondali). L'esito della caratterizzazione risulta fondamentale per valutare la validità della proposta di riutilizzo dei sedimenti dragati presentata.

#### **4.3.4 Sistemi di ormeggio**

Il piano degli ormeggi previsto nell'attuale fase di sviluppo contempla complessivamente 555 posti barca per il diporto di lunghezza compresa tra 7,00 e 18,00 m (rif. elaborati grafici OM.03 - Pontili galleggianti - Piante e sezioni tipo, OM.04a - Sistema di ormeggio planimetria e OM.04b - Sistema di ormeggio - Corpi morti e accessori).

Le unità da diporto saranno ormeggiate presso pontili galleggianti ancorati al fondale con corpi morti e catene. Il progetto prevede la messa in opera di 14 pontili di dimensioni variabili:

- i pontili A e B, collocati presso la testata del pontile a T e larghi 4,00 m, rispettivamente lunghi 60,00 m e 76,00 m, sono del tipo frangi onda in quanto utili ad abbattere il moto ondoso residuo che si forma in avverse condizioni di mare; ivi saranno ormeggiate le unità da diporto di l.f.t. pari a 18 m;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- i pontili C e D, rispettivamente radicati presso le banchine nord e sud del pontile a T e lunghi 124,50 m 108,40 m, di uguale larghezza (2,55 m), ospiteranno le unità da diporto di l.f.t. pari a 16 e 18 m;
- i pontili E ed F, rispettivamente radicati presso le banchine nord e sud del pontile a T, lunghi 144,55 m 109,40 m, di uguale larghezza (2,55 m), ospiteranno le unità da diporto di l.f.t. pari a 14 e 16 m;
- i pontili G e H, rispettivamente radicati presso le banchine nord e sud del pontile a T, lunghi 140,55 m 108,40 m, di uguale larghezza (2,55m) ospiteranno le unità da diporto di l.f.t. pari a 12 e 14 m;
- i pontili I, L, M, N, O e P, radicati presso la banchina O del pontile a T, tutti lunghi 24,00 m e larghi 2,55 m, sono destinati alla unità da diporto di l.f.t. pari a 8 e 10 m.

Lungo la banchina est del pontile a T e la banchina interna della diga di sottoflutto saranno ormeggiate unità da diporto di l.f.t. pari a 10 m.

Per il dimensionamento dei sistemi di ormeggio si sono ricavati i carichi orizzontali agenti cioè le forzanti che comportano gli spostamenti delle imbarcazioni e dei pontili stessi. Nel caso specifico sono state analizzate diverse tipologie di forzanti quali:

- forzante meteomarina;
- forzante anemologica;
- escursioni di livello idrico del mare;
- corrente;

Dall'analisi delle suddette forzanti è stato possibile, applicando la teoria della catenaria, determinare le azioni risultanti che debbono essere contrastate dai vari sistemi di ormeggio, per ciascuna tipologia di imbarcazione e per ogni condizione di esposizione alle grandezze fisiche considerate.

Scelto il numero dei vincoli (corpi morti) ed il loro posizionamento (geometria del sistema), è stato possibile determinare il peso minimo dei singoli blocchi di

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

contrasto nonché le caratteristiche di peso, resistenza e lunghezza delle relative catene di collegamento, verificando la risoluzione vettoriale del sistema di forze in gioco e garantendo il rispetto di un adeguato coefficiente di sicurezza.

Per il dimensionamento dei singoli componenti degli ormeggi si è fatto riferimento agli schemi di ancoraggio maggiormente impiegati ed in particolare:

- in relazione ai pontili galleggianti, si è considerato un ancoraggio con corpi morti e catene incrociate, sia in senso trasversale che longitudinale;
- per le imbarcazioni si è fatto riferimento alla tradizionale metodologia di ormeggio tramite catenaria e pendino;
- per l'identificazione delle caratteristiche geometriche e di resistenza delle catene per l'ormeggio, si è fatto riferimento ai valori normalizzati di prodotti presenti in commercio.

Per il dimensionamento e le verifiche dei sistemi di ormeggio si rimanda alla "Relazione di calcolo degli ancoraggi".

#### **4.4 Opere a terra**

##### **4.4.1 Yacht club e uffici**

Lo Yacht Club è posizionato presso la testata del braccio sud del pontile a T. Esso occupa una superficie di 324 m<sup>2</sup>; la superficie lorda di pavimento misura 473 m<sup>2</sup>, per un totale di 1.655,50 m<sup>3</sup> conformemente a quanto previsto dal Piano Regolatore Portuale (Sup. max. tot realizzabile: 3.000 m<sup>2</sup>, cubatura max realizzabile: 10.000 m<sup>3</sup>, H max: 11 m) (rif. elaborato grafico OT.01 – Yacht Club, Direzione del Marina e Torre di controllo).

L'ingresso allo Yacht Club è posizionato verso nord; mentre l'affaccio principale (sala dello Yacht Club e sala di controllo) è rivolto verso sud, verso l'imboccatura portuale.

L'edificio si eleva su due piani. Il piano terreno, articolato in 4 zone principali accoglierà oltre all'ingresso con guardaroba, la sala, la cucina e i servizi igienici.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Il primo piano articolato in due zone principali, comprende la direzione del Marina con tre ampi ambienti e i servizi igienici, nonché la sala di controllo che affaccia verso l'imboccatura portuale anch'essa dotata di servizi igienici.

L'esterno dell'edificio sarà rifinito ad intonaco; saranno anche impiegati brise soleil.

#### **4.4.2 Servizi igienici portuali**

Gli edifici per i servizi portuali sono ubicati, rispettivamente, uno al centro del braccio sud, l'altro al centro del braccio nord del pontile a T.

I due edifici sono uguali e misurano 168 m<sup>2</sup>. Gli edifici sono ad un solo piano fuori terra (h 4,5) (rif. elaborato grafico OT.02 – Servizi igienici).

Ospitano nel complesso 16 wc, 18 lavabi, 8 cabine doccia, ugualmente ripartiti tra uomini e donne, 2 servizi per portatori di handicap, un locale lavanderia ed un locale tecnico, per soddisfare gli standard indicati dalle Raccomandazioni per la progettazione dei porti turistici edite dall'AIPCN-PIANC.

L'esterno degli edifici sarà rifinito ad intonaco

#### **4.4.3 Strade, marciapiedi, parcheggi e verde**

Il progetto di adeguamento prevede anche la realizzazione di strade, marciapiedi, parcheggi e verde (rif. elaborato grafico OT.03 – Strade, marciapiedi, parcheggi e verde).

La nuova viabilità carrabile dedicata è articolata in più tratti a partire dalla via del molo Pamphili di accesso all'area trasformata:

- il tratto lungo la nuova diga di sottoflutto, largo 7 m, a doppio senso di marcia, una corsia per senso di marcia, lungo circa 350 m, di servizio alla diga stessa ed alla zona dei circoli sportivi situata presso la testata;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- il tratto lungo il pontile a T. Ivi la strada, composta da una sola corsia (larghezza 3,5 m), segue il profilo delle banchine e serve, oltre al Pontile stesso, allo Yacht Club, ai servizi portuali ed ai parcheggi auto.

Per quanto riguarda i marciapiedi è prevista una passeggiata pedonale continua lungo le banchine del Marina, di servizio alle unità da diporto ormeggiate direttamente in banchina e ai pontili. Tale passeggiata ha larghezza costante pari a 1,80 m. La pavimentazione della passeggiata lungo la banchina sarà realizzata in conglomerato bituminoso colorato, mentre quella della strada, sempre in conglomerato bituminoso, sarà di colore nero; per i parcheggi saranno impiegati elementi autobloccanti sagomati.

L'arredo portuale sarà completato da sedute e cestini gettarifiuti.

Nell'area di intervento saranno disponibili 356 posti auto. Considerando anche il parcheggio situato sul Molo Innocenziano, la Darsena Nord disporrà nel complesso di 526 posti auto. Stante i 576 posti barca che saranno ospitati nella Darsena Nord a conclusione dei lavori, tale numero di posti auto risulta maggiore del valore derivato dall'applicazione dell'indice di 0,6 posti auto/posti barca indicato dal Piano di Coordinamento dei Porti della Regione Lazio (pari a 346 posti auto).

Tali posti auto saranno distribuiti tra sei parcheggi, come di seguito rappresentato:

- P1, situato lungo la nuova diga di sottoflutto, contenente 109 posti auto;
- P2 situato presso il braccio sud del Pontile a T, per un totale di 14 posti auto;
- P3, situato presso il braccio sud del Pontile a T, per un totale di 66 posti auto;
- P4, ubicato presso il braccio nord del Pontile a T, per un totale di 54 posti auto.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- P5, ubicato presso il braccio nord del Pontile a T, per un totale di 61 posti auto;
- P6, ubicato nelle vicinanze della radice della diga di sottoflutto, per un totale di 170 posti auto.

Come già scritto, presso la testata della nuova diga di sottoflutto, inoltre, è prevista la realizzazione di 31 box per auto coperti con funzione anche di cave bateaux.

La viabilità ed i parcheggi saranno pavimentati in conglomerato bituminoso.

Il progetto prevede la realizzazione di circa 1.354 m<sup>2</sup> di aree a verde così individuate:

- aiuole lungo i parcheggi;
- aiuole al centro delle rotatorie.

Si tratta, in entrambi i casi, di verde di tipo ornamentale.

In ottemperanza al DEC/VIA/2003/0794, prescrizione RL.10 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 (356 posti auto x 12,5 m<sup>2</sup> = 4.450 m<sup>2</sup> → 30% = 1335 m<sup>2</sup> < 1354 m<sup>2</sup>).

Le aiuole lungo i parcheggi sono 5 e sono poste in corrispondenza dei parcheggi P2, P3, P4, P5 e P6; le aiuole realizzate al centro delle rotatorie sono 4.

La sistemazione delle aiuole lungo i parcheggi prevede la piantumazione di elementi arborei e la messa a dimora degli arbusti di seguito elencati:

- Tamerice - *Tamarix ramosissima*;
- Lavanda - *Lavandula angustifolia*;
- Rosmarino - *Rosmarinus officinalis*.

La sistemazione delle aiuole al centro delle rotatorie prevede la messa a dimora di palme nane - *Cycas revoluta* e di piante di rosmarino

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Tali specie vegetali sono state scelte in quanto 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.

#### **4.4.4 Isola ecologica**

Nell'area oggetto di intervento verranno installati due manufatti destinati alla raccolta dei rifiuti ad uso esclusivo dei diportisti, entrambe ubicate presso il pontile a T, nelle vicinanze dei servizi igienici portuali (rif. elaborato grafico IN.09 – Isola ecologica).

Queste strutture servono allo smaltimento di batterie esauste, olio usato, rifiuti differenziati e rifiuti solidi urbani indifferenziati.

Hanno struttura prefabbricata in metallo di forma esagonale e dimensioni di 3,20 m x 3,70 m, sviluppata per un'altezza di 3,16 m.

Sarà inoltre appoggiata al suolo senza alcuna fondazione e verniciata di bianco. Le strutture verticali e la pavimentazione saranno realizzate con grigliato tipo Keller.

Al suo interno saranno allocati:

- n.1 serbatoio in polietilene con doppia camera da 500 lt per stoccaggio olio usato;
- n.1 contenitore in PVC 1,00x1,20x0,76 m completo di coperchio per stoccaggio batterie esauste;
- n.2 fusti da 200 lt per stoccaggio filtri dell'olio e lattine vuote;
- contenitori per la raccolta di rifiuti differenziati e non.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

#### **4.5 Impianti fluido meccanici**

Il progetto degli impianti fluido meccanici eseguito in questa sede fornisce una chiara concezione dei diversi impianti. Il dimensionamento sarà effettuato una volta condivisa l'impostazione generale del progetto con i soggetti interessati

Le tipologie impiantistiche ed i relativi requisiti funzionali saranno adottati sia nel rispetto delle normative vigenti, sia a seguito della necessità di collocare le componenti d'impianto in modo da rispettare le necessità proprie della destinazione d'uso del complesso portuale. Esse sono concepite per garantire la massima funzionalità ed affidabilità.

Gli impianti oggetto di studio sono:

1. impianto antincendio;
2. impianto di smaltimento delle acque bianche;
3. impianto di smaltimento delle acque nere;
4. distribuzione acqua potabile;
5. distribuzione acqua per irrigazione e lavaggio.

Tutti gli impianti nel seguito descritti sono progettati in conformità alla legislazione vigente e secondo le norme emanate dalle società erogatrici, tutte, anche se non menzionate specificatamente.

In particolare sono osservate le seguenti norme:

- normative CEI in vigore;
- prescrizioni di collaudo dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità' per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ;
- disposizioni del locale corpo dei Vigili del Fuoco;
- regolamenti, prescrizioni e disposizioni USL;
- regolamenti e prescrizioni comunali.

##### *1. Impianto antincendio;*

Normative di riferimento:

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- D.M. 16/02/1982 - Determinazione delle attività soggette al rilascio del certificato di Prevenzione Incendi;
- D.M. 30/11/1983 - Termini e definizioni generali di Prevenzione Incendi;
- UNI 11292 - Norme sui locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio;
- UNI 10779-2007 - Impianti di estinzione incendi. Rete idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- UNI EN 12845-2009 – Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 671-1 - Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Naspi antincendio con tubazioni semirigide
- UNI EN 671-2 - Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.
- UNI EN 671-3 - Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni -Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili
- UNI 9490 - Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio;
- UNI 10877-1 - Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi - Requisiti generali
- UNI 10877- da 2 a 15 - Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi - Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi - Agente estinguente
- UNI EN 25923 - Protezione contro l'incendio. Mezzi di estinzione incendio. Anidride carbonica.

La protezione antincendio della Darsena Nord sarà affidata, in linea generale, ad un impianto di tipo tradizionale ad idranti ad umido, ovvero con tubazioni riempite

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

permanentemente d'acqua in pressione (rif. elaborato grafico IT.01 – Impianto antincendio).

L'alimentazione dell'acqua all'impianto avverrà dal mare che è considerata fonte di tipo superiore, riserva virtualmente inesauribile.

Il gruppo di pressurizzazione ad avvio automatico, costituito da una elettropompa e da una motopompa, comandato dalla caduta di pressione, sarà costruito secondo la norma UNI 12845.

Il riempimento del circuito idranti sarà eseguito con acqua dolce; le piccole depressurizzazioni saranno compensate da una elettropompa pilota pescante nel serbatoio di accumulo acqua dolce non potabile. In caso di intervento dell'impianto antincendio le pompe principali preleveranno acqua di mare; terminato l'intervento, in accordo con la normativa UNI, sarà previsto il lavaggio delle condotte con acqua dolce.

Il gruppo di pressurizzazione ed il sistema idraulico per l'approvvigionamento dell'acqua dolce sarà installato in un apposito locale situato sulla banchina di riva. Gli idranti, con presa UNI 45, saranno uniformemente disposti ad interasse di 40 m lungo i pontili e lungo le banchine, essi saranno completi di lancia UNI 45 con intercettazione e di manichetta regolamentare della lunghezza di m 20. In tal modo ogni focolaio di incendio potrà essere aggredito da almeno due postazioni.

L'impianto ad idranti sarà previsto anche a copertura delle aree a terra (parcheggi, edifici, ecc.). Gli idranti, anche in questo caso, saranno UNI 45 e saranno uniformemente disposti ad interasse di 40 m, essi saranno completi di lancia UNI 45 con intercettazione e di manichetta regolamentare della lunghezza di m 20.

Il complesso tubazioni e gruppo di pressurizzazione sarà in grado di garantire la portata di 1080 l/min. La rete dovrà garantire quindi la portata di 120 l/min alla pressione di 3 bar per ciascuno dei nove idranti UNI 45 installati nella posizione idraulicamente più sfavorevole.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

La rete dell'impianto antincendio sarà realizzata con tubazioni in Polietilene ad alta densità (Pead) per fluidi in pressione, PN 16, prodotte secondo UNI 10910 PE 100, con giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa.

Gli idranti UNI 45 saranno racchiusi in apposito contenitore (colonnina caratterizzata da colore rosso) avente lo stesso aspetto delle colonnine di erogazione; nella parte inferiore della colonnina è previsto un vano per l'alloggiamento di un estintore.

All'ingresso del porto, ubicato in posizione di facile accesso ai mezzi antincendio dei VV.F, sarà previsto un attacco per la motopompa dei VV.F. UNI 70, connesso all'impianto interno del porto.

## *2. Impianto di smaltimento delle acque bianche*

Il sistema di drenaggio delle acque meteoriche sarà dimensionato sulla base di un evento con tempo di ritorno pari a 10 anni, analogamente a quanto normalmente preso a riferimento per il dimensionamento delle opere fognarie pubbliche, e risulterà commisurato alla rilevanza dell'opera e alla sicurezza della stessa nei confronti di eventi che possano inficiarne o ridurne la funzionalità (rif. elaborato grafico IT.02 – Impianto di smaltimento acque bianche)

Le reti di raccolta delle acque meteoriche saranno di tre tipologie ed i recapiti finali saranno due canali di raccolta delle acque meteoriche esistenti:

- rete di drenaggio piazzali e parcheggi, in cui i primi 5mm di pioggia saranno convogliati ad un impianto di trattamento acque di prima pioggia di cui si rimanda la descrizione nell'apposito paragrafo, mentre i volumi successivi saranno recapitati direttamente nel canale esistente tombinato con una condotta DN900 in acciaio;
- rete di drenaggio delle aree in cui è consentito il solo accesso pedonale, in cui le acque saranno recapitate direttamente nel canale esistente tombinato con una condotta DN900 in acciaio.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Il calcolo delle portate meteoriche sarà effettuato per ciascun bacino, tenendo conto delle caratteristiche delle superfici afferenti e delle piogge intense descritte dalle curve di probabilità climatica relative ad eventi con durata inferiore ad un'ora e con tempo di ritorno pari a 10 anni.

La curva di probabilità climatica adottata sarà del tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

nella quale i simboli hanno il seguente significato:

- h, deflusso [mm];
- a, altezza della pioggia di durata 1 ora [mm]
- a, n, sono parametri della curva di probabilità pluviometrica, ricavati dalle analisi dei dati pluviometrici relativi al Comune di Anzio.

Poiché la normativa nazionale non consente lo scarico di prima pioggia direttamente in mare, in quanto tali acque sono inevitabilmente inquinate dalla presenza di sabbia, terriccio ed olii minerali, sarà prevista l'installazione di un particolare manufatto in grado di convogliare le sole acque imputabili alla prima pioggia ad un impianto di dissabbiatura-disoleazione e di smaltire quelle successive direttamente nel recapito finale (mare).

La superficie destinata a viabilità carrabile e parcheggi è stata suddivisa nei tre seguenti bacini:

- bacino nord, comprendente la viabilità di accesso, via del Molo Pamphili, fino alla rotatoria posta in corrispondenza della radice del sottoflutto, e il parcheggio P6;
- bacino sud-est, comprendente la nuova diga di sottoflutto;
- bacino sud ovest, esteso all'intero pontile a T.

Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche sarà, nel dettaglio, composto da:

- diramazioni di scarico di collegamento dei pozzetti e delle caditoie;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- manufatto in c.a. con funzione di scolmatore acque di prima pioggia;
- manufatti in c.a. di disoleazione costituiti da un primo settore che avrà funzione di sedimentatore delle sostanze inerti e da separatore statico delle sostanze grasse e degli idrocarburi. Successivamente l'acqua di prima pioggia passerà in un secondo settore dove avverrà la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi. In questa fase, per aumentare i rendimenti di separazione degli oli minerali, l'impianto sarà dotato di un particolare filtro detto a "coalescenza";
- manufatto in c.a. di confluenza con funzione di ripartitore delle portate di prima e seconda pioggia, per l'immissione nel corpo ricettore finale costituito dal mare.

La rimozione delle sostanze oleose avverrà durante la fase di periodica manutenzione da apposite ditte specializzate.

Infine, per la raccolta e lo scarico delle acque piovane lungo le aree pedonali o insistenti sulle coperture degli edifici, che non saranno sottoposte ad alcun trattamento, sarà realizzata una rete appositamente dedicata.

I collettori orizzontali saranno realizzati con tubazioni in PVC conformi alle norme vigenti UNI EN 1401.

I collettori orizzontali esterni convergeranno a pozzetti di ispezione e da quest'ultimi l'acqua meteorica verrà inviata direttamente a mare attraverso un ulteriore canale di scolo.

### *3. Impianto di smaltimento delle acque nere*

Normative di riferimento:

- UNI 9184 – Edilizia - sistemi di scarico delle acque meteoriche - criteri di progettazione collaudo e gestione;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- UNI EN 476 – Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 12056 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI EN 752 - Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- Decreto Ministeriale MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO - Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo n. 152/2006.

Per il dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque usate saranno assunti i seguenti valori di portata nominali di scarico:

- |                   |          |
|-------------------|----------|
| - Vaso a cassetta | 2,50 l/s |
| - Orinatoio       | 1,00 l/s |
| - Lavabo          | 0,50 l/s |
| - Doccia          | 0,50 l/s |
| - Lavello         | 0,75 l/s |

Le portate di progetto calcolate con la formula derivata dalle norme DIN 1986, tengono conto del maggior periodo di utilizzo e di un fattore di contemporaneità dello 0,7. Sono state verificate con il metodo delle "unità di scarico DU, sistema I" di cui alla norma UNI 12056.

La portata ridotta sarà quindi data dalla seguente formula:

$$Q_r = 0,7 \sqrt{Q_t}$$

Le reti di scarico delle acque usate provenienti dai servizi igienici saranno costituite:

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- dalle diramazioni di scarico che collegheranno gli scarichi dei singoli apparecchi igienici con i collettori orizzontali di scarico;
- dai collettori orizzontali interni ai servizi;
- dai collettori orizzontali esterni ai servizi.

L'intera rete di scarico delle acque usate, interna ai servizi, sarà realizzata con tubazioni in PVC, UNI EN 1401 (rif. elaborato grafico IT.03 – Impianto di smaltimento acque nere).

Il diametro delle diramazioni di scarico non sarà inferiore a quello dei corrispondenti sifoni installati negli apparecchi. Le tubazioni correnti all'esterno dei fabbricati saranno protette da rivestimento a bauletto realizzato in c.a.

I collettori di scarico avranno diametro non inferiore a 110 mm e saranno prolungati fin oltre la copertura dell'edificio e termineranno con esalatori.

Le condotte prementi saranno realizzate con tubazioni in PE 100, PN 8 conformi alle norme vigenti UNI 10910.

Lo schema delle reti di collettamento dei reflui proposto è il seguente:

- Il ramo di raccolta reflui dei fabbricati ubicati presso la radice del sottoflutto colleteranno i reflui a gravità verso un impianto di sollevamento situato all'incirca alla metà del sottoflutto stesso;
- Il ramo di raccolta reflui dello Yacht club e dei servizi igienici situati presso il pontile a T colleteranno i reflui a gravità verso un impianto di sollevamento situato in prossimità della radice del pontile a T stesso.

Tali rami saranno collegati alla fognatura comunale.

Le stazioni di sollevamento saranno concepite per rapidi svuotamenti e per velocità in condotta tali da garantire la pulizia delle tubazioni.

Tutte le tubazioni metalliche, dalla pompa sommergibile al collettore di mandata, saranno in acciaio inox AISI 304. Ogni pompa sarà intercettabile e provvista di valvola di ritegno a palla.

Data la mancanza di fosse Imhoff saranno utilizzate pompe trituratrici.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

L'avviamento sarà automatico in funzione di quattro regolatori di livello del tipo a variazione di assetto senza parti in movimento, di massima affidabilità: uno asservito all'arresto pompe, uno asservito all'avvio pompe alternato, uno asservito ad allarme ed uno asservito ad avvio seconda pompa in emergenza.

Il quadro elettrico consentirà le seguenti manovre, visualizzazioni ed automatismi:

- possibilità di selezionare manualmente la pompa in esercizio mediante un commutatore "pompa 1 - 0 - pompa 2";
- possibilità di verificare il numero di ore in funzionamento mediante contatore su ogni pompa;
- possibilità di verificare lo stato delle pompe attraverso spie colorate;
- sistema di relè combinati con i regolatori di livello per determinare l'avviamento e l'arresto automatico delle pompe e l'avvio in sequenza delle pompe in funzione dell'innalzamento del battente della vasca.

#### *4. Distribuzione acqua potabile*

Normative di riferimento:

- Decreto Legislativo 2 febbraio 2002, n.27 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- UNI 7442-75 e circolari del Ministero della Sanità per il convogliamento dell'acqua potabile;
- GU 103 del 05/05/00 – Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi - Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome;
- Circolare Ministero della Sanità n. 400.2/9/5708 - Sorveglianza e controllo della legionellosi;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- D.P.R. n. 236 Attuazione della direttiva 80/788/CEE concernente le qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183;
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 8884 - Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione;
- UNI 9182 – Edilizia – impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – criteri di progettazione collaudo e gestione;
- UNI 10910-1- Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua.

Il progetto prevede un impianto idrico suddiviso in due distinte reti di distribuzione: una per servizio idrico-sanitario con acqua potabile di acquedotto ed una per servizio irriguo e di lavaggio.

La centrale idrica sarà ubicata in un locale ad uso esclusivo in prossimità dell'ingresso alla Darsena Nord. L'acqua per il consumo idrico potabile sarà derivata dall'acquedotto pubblico. Qualora l'Ente gestore del pubblico acquedotto non sia in grado di erogare le portate di punta (circa 5-6 l/s) sarà necessario realizzare una vasca di accumulo per garantire la continuità di erogazione anche nelle ore di punta. In questo caso un gruppo di pressurizzazione a comando elettronico con aspirazione diretta dalla vasca provvederà al mantenimento della pressione, a un valore predefinito, della rete idrico potabile interna alla Darsena Nord, anche al variare della portata.

Il sistema di erogazione idrico potabile sarà infine completato da una post sterilizzazione con lampada battericida a raggi UV-C, che garantirà la sterilizzazione dell'acqua anche qualora fosse decaduta, per via della permanenza all'interno del serbatoio, la protezione chimica (clorazione) assicurata dall'Ente gestore dell'acquedotto.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Un apposito by-pass consentirà, durante il periodo invernale, di porre fuori servizio il sistema vasca di accumulo/pressurizzatore continuando l'erogazione direttamente da acquedotto.

A valle dei sistemi di alimentazione idrica sono previsti dei misuratori di portata gestionali, di tipo magnetico, per determinare i volumi effettivamente erogati sia alla rete idrica potabile che a quella irrigua.

Il gruppo di pressurizzazione avrà alimentazione di emergenza al fine di garantire la continuità di esercizio anche in mancanza della tensione di rete.

Il complesso valvole-elettropompe-collettori-tubazioni ubicato nella centrale idrica sarà dislocato in modo da consentire un facile accesso a tutti gli organi di comando e di controllo oltre a rendere agevoli le operazioni di manutenzione.

Per il dimensionamento delle tubazioni saranno assunti i seguenti valori di portata di acqua fredda per le varie utenze:

- Presa acqua potabile: 0,10 l/s
- Lavabo: 0,10 l/s
- Doccia: 0,15 l/s
- Lavello: 0,15 l/s

Determinate la portate di ogni singola diramazione, le portate assunte per i collettori principali saranno calcolate moltiplicando la somma delle portate contemporanee delle varie diramazioni, alimentate dal tratto specifico, per il coefficiente di contemporaneità previsto dalla norma UNI 9182 .

La rete di distribuzione dell'acqua potabile sarà realizzata in tubazioni di Polietilene ad alta densità (Pead) per fluidi in pressione, PN 16, prodotte secondo UNI 10910 PE 100 sigma 80, rispondenti alle prescrizioni della Circolare n. 102 del 02/12/78 del Ministero Sanità, dotate di Marchio Qualità rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, con giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

La rete di distribuzione sarà conformata in modo da essere, per quanto possibile, racchiusa ad anello. Ciò avrà la valenza di garantire pressioni uniformi lungo tutta la rete di distribuzione.

Ogni derivazione ai pontili sarà intercettabile, così come le linee di alimentazione dei fabbricati in modo da consentire una facile manutenzione. Le derivazioni alle colonnine di distribuzione saranno realizzate con pezzi speciali termosaldati e termineranno con valvola a sfera di intercettazione; questa ultima consentirà di rimuovere la colonnina senza porre fuori servizio la rete di adduzione principale.

Tutte le tubazioni in polietilene posate entro cunicolo saranno complete di giunti di dilatazione.

Apposite derivazioni saranno previste per l'alimentazione degli edifici. Al piede di ogni edificio è prevista l'installazione di contatori divisionali al fine di poter determinare i consumi delle diverse attività svolte in Porto.

*5. Distribuzione acqua per irrigazione e lavaggio.*

Per il dimensionamento delle tubazioni si sono assunti i seguenti valori di portata di acqua fredda per le varie utenze:

- presa acqua di lavaggio: 0,10 l/s;
- presa acqua irrigua: 0,20 l/s.

La rete di distribuzione dell'acqua non potabile, così come quella dell'acqua potabile, sarà realizzata in Polietilene ad alta densità (Pead) per fluidi in pressione, PN 16, prodotte secondo UNI 10910 PE 100 sigma 80, con giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa.

Anche la rete di distribuzione è conformata in modo da essere racchiusa per quanto possibile ad anello al fine di garantire pressioni uniformi lungo tutta la rete di distribuzione.

L'impianto di irrigazione è del tipo a zone. Ogni zona potrà essere suddivisa in ulteriori diverse zone funzionali (settori) a diversa tipologia di irrigazione.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

L'impianto utilizzerà le seguenti tipologie di irrigazione:

1. con gocciolatori per cespugli ed arbusti;
2. a tubazione allagante rivestita in calza di polietilene per la bagnatura della zolla degli alberi di nuovo impianto.

L'impianto sarà collegato direttamente al circuito idrico-sanitario ed è mantenuto in pressione mediante autoclave.

Per evitare una elevata richiesta di acqua dovuta al funzionamento in contemporanea di più zone è previsto un collettore, da cui si diramano le linee a servizio delle varie zone, dotato di elettrovalvole temporizzate comandate da una centralina di comando e controllo locale. Le diverse zone verranno servite una alla volta.

Il sistema a goccia permette una regolazione locale della portata per consentire di dosare la quantità di acqua necessaria in relazione alla dimensione della pianta.

Le ali gocciolanti sono provviste di gocciolatori interni al tubo con erogatori di portata variabile da 0.5 a 8 l/h in relazione alla richiesta di acqua delle colture servite.

Gli irrigatori saranno del tipo dinamico o statico in funzione dell'estensione delle aree a prato. Essi consentiranno una portata di irrigazione pari a 5 l/m<sup>2</sup>.

#### **4.6 Impianti elettrico e speciali**

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto elettrico e dei seguenti impianti speciali:

- impianto trasmissione dati e fonia comprensivo di WI-FI;
- impianto TVCC;
- impianto antintrusione;
- impianto di filodiffusione.

Per la descrizione dei suddetti impianti si rimanda alla Relazione specialistica predisposta. (rif. elaborati grafici IT.04 – Planimetria colonnine, IT.05 – Impianto

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

generale di messa a terra, IT.06 – Impianto di illuminazione generale, IT.07 – Posizionamento cavidotti e pozzetti, IT.08 – Impianti speciali, IT.09 – Cabina di trasformazione, IT.10 – Schema di principio di impianto antintrusione, IT.11 – Schema di principio di impianto diffusione sonora, IT.12 – Schema di principio di impianto TVCC, IT.13 – Schema di principio supervisione quadri elettrici e IT.14 – Schemi unifilari quadri elettrici).

#### **4.7 Fasi e modalità realizzative delle opere**

Il progetto del cantiere di costruzione della Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord 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 IN.08 – Planimetria di cantiere).

Nell'ambito dell'intervento di adeguamento della Darsena Nord del Marina di Capo d'Anzio le attività più rilevanti consistono nella realizzazione della nuova diga di sottoflutto e del grande pontile a T.

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

Sia la nuova diga di sottoflutto, lungo il lato interno, che il pontile a T, sono banchinati. La banchina è realizzata con cassoncini monoblocco in calcestruzzo armato, per un totale di circa  $70 + 190 = 260$  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 dell'attuale diga di sottoflutto, come anche dei sedimenti dragati, qualora la caratterizzazione dimostri che non sono contaminati e previa autorizzazione da parte delle Autorità competenti.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

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 lo Yacht Club presso la testata del pontile a T, 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:

- 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 diga di sottoflutto

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

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 adeguamento della Darsena Nord del Marina di Capo d'Anzio si articola nelle seguenti macro - fasi realizzative:

- *Fase 1:* Allestimento cantiere;
- *Fase 2:* Realizzazione nuova diga di sottoflutto, demolizione diga di sottoflutto esistente, realizzazione del pontile a T e dragaggio dei fondali portuali;
- *Fase 3:* Realizzazione sistema di ormeggio delle unità da diporto e degli impianti (elettrico e speciali, idrico, fognario, antincendio e di smaltimento delle acque meteoriche), degli edifici e delle opere esterne (passeggiata lungo banchina, viabilità, parcheggi e verde);
- *Fase 4:* smantellamento cantiere.

Nel seguito sono descritte le modalità realizzative delle singole attività.

*1. Allestimento del cantiere*

Il cantiere per l'intervento di adeguamento della Darsena Nord sarà allestito presso la radice della diga di sottoflutto esistente regolarizzando e pavimentando circa 5.000 m<sup>2</sup> delle aree concesse prossime a via del Molo Pamphili e destinate al futuro parcheggio principale previsto in progetto.

Tale attività sarà svolta nell'arco di circa un mese.

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

*2. Realizzazione della nuova diga di sottoflutto*

La prima attività da compiere consiste nella demolizione dello scheletro in calcestruzzo armato dell'edificio ex Splash Down situato presso la radice della diga di sottoflutto esistente. Il materiale inerte proveniente dalla demolizione sarà conferito a discarica.

Al fine di garantire adeguata protezione allo specchio acqueo la realizzazione della nuova diga di sottoflutto sarà effettuata contemporaneamente alla demolizione della diga esistente. Il materiale proveniente dalla demolizione della diga di sottoflutto esistente sarà reimpiegato per realizzare il nucleo della nuova diga e del pontile a T.

La nuova diga di sottoflutto 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 130 m circa) e materiale proveniente dalla demolizione della diga di sottoflutto esistente, protetti dallo strato filtro. 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 e il materiale proveniente dalla demolizione della diga esistente saranno riutilizzati 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 della

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

diga di sottoflutto esistente sarà reimpiegato non appena caratterizzato e recuperato.

La seconda fase prevede la realizzazione della banchina della nuova diga di sottoflutto, il riempimento a tergo con pietrame da cava di idonee dimensioni e materiale proveniente dal dragaggio del fondale portuale. Si procederà quindi con la realizzazione del muro paraonde, con il completamento della mantellata ed, infine, con la realizzazione dei box per auto a ridosso del muro paraonde.

La demolizione della diga di sottoflutto esistente sarà effettuata dall'esterno verso l'interno. Il materiale demolito sarà portato presso l'area di cantiere, opportunamente caratterizzato e recuperato, quindi reimpiegato per la costruzione del nucleo della nuova diga di sottoflutto e del pontile a T. Le attività della prima e seconda fase sopra descritte saranno effettuate nell'arco di sette mesi.

Per la realizzazione della banchina della diga di sottoflutto, come anche delle banchine del pontile a T, sarà allestita una apposita area di stoccaggio 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. Contemporaneamente sarà realizzato il muro paraonde e completata la mantellata, quindi realizzati i box auto.

Il corpo della diga sarà completato nel corso di sette mesi.

### *3. Realizzazione del pontile a T*

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

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

Successivamente si procederà con la realizzazione delle banchine. Per contenere la realizzazione dei circa 860 m di banchine del pontile a T entro 6 mesi, i 190 cassoncini prodotti in stabilimenti esterni all'area di cantiere saranno assemblati e posti in opera per gruppi di 8 ogni settimana.

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. Dragaggio dei fondali*

Il dragaggio dei fondali potrà essere effettuato solo successivamente al completamento delle opere marittime, delle banchine della nuova diga di sottoflutto e del pontile a T.

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 36.000 m<sup>3</sup> di materiale dragato, già classificato come sabbia medio-fina, per riempimenti a terra.

#### *5. Predisposizione del sistema di ormeggio delle unità da diporto*

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

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.

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.

#### *6. Impianti*

Gli impianti elettrico e speciali, idrico, fognario, antincendio e di smaltimento delle acque meteoriche saranno realizzati una volta completate le opere marittime.

#### *7. Realizzazione degli edifici*

Anche gli edifici potranno essere realizzati solo una volta terminate le opere marittime. Sarà opportuno avviare quanto prima la realizzazione dei locali tecnici in modo da consentire il completamento degli impianti.

L'edificio dello Yacht Club e quelli dei servizi igienici portuali potranno essere realizzati contemporaneamente.

#### *8. Predisposizione delle opere esterne (passeggiata lungo banchina, viabilità, parcheggi e verde)*

Le opere esterne 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.

#### *9. Smantellamento cantiere di costruzione*

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

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 22 mesi complessivi e continuativi.

Durante le stagioni estive saranno effettuati solo lavori interni all'area di cantiere con materiali approvvigionati nei periodi a traffico consentito.

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

1. Allestimento cantiere: ottobre 2016
2. Realizzazione nuova diga di sottoflutto; ottobre 2016 – ottobre 2017
2. Realizzazione pontile a T: dicembre 2016 – ottobre 2017
3. Dragaggio dei fondali; ottobre 2017
5. Predisposizione del sistema di ormeggio: novembre 2017 – febbraio 2018
6. Realizzazione impianti: dicembre 2017 – giugno 2018
7. Realizzazione edifici: dicembre 2017 – giugno 2018
8. Opere esterne (passeggiata pedonale, viabilità, parcheggi e verde): marzo 2018 – giugno 2018
9. Smantellamento cantiere e predisposizione parcheggio auto: giugno-luglio 2018

#### **4.8 Rapporto di ottemperanza**

Il progetto esecutivo Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord del Marina di Capo d'Anzio, è stato corredato dalla Relazione di ottemperanza in risposta alle prescrizioni impartite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del DEC. VIA 0794/2003 dell'11/12/2003 del Piano Regolatore

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

Portuale di Anzio approvato con delibera della Giunta Regionale Lazio n. 739 del 6 agosto 2004.

Il suddetto DEC. VIA 0794/2003 ha recepito il parere del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIIBAC) Prot. n. ST/408/29490/2003 del 03/09/2003 e la nota n. D2/2°/00/161954 (determinazione n. B2231) del 24/10/2003 della Regione Lazio.

La Relazione di ottemperanza riepiloga le prescrizioni contenute nei suddetti dispositivi e fornisce, per ciascuna, la risposta sviluppata nell'ambito della redazione del progetto esecutivo della Fase 2, Adeguamento della Darsena Nord. Del complesso delle prescrizioni che gravano sul progetto esecutivo alcune saranno ottemperate nella Fase 3 di completamento.

Di quelle afferenti alla Fase 2, invece, alcune sono state recepite nell'ambito della progettazione dell'intervento, altre hanno comportato lo svolgimento di ulteriori attività, quali:

- la redazione del *Progetto di cantierizzazione*, indicante le fasi e le modalità attuative dell'intervento, il bilancio dei materiali e la gestione degli stessi, i macchinari che saranno impiegati, la stima del personale, la viabilità che sarà impegnata ed i flussi di materiali, nonché le opere di mitigazione ambientale adottate;
- la predisposizione del *Progetto di dragaggio*, contenente la stima delle quantità di sedimenti da dragare e l'ipotesi di gestione degli stessi formulata che potrà essere valutata solo successivamente allo svolgimento della caratterizzazione del fondale. Per questo motivo tale documento contiene anche la proposta di piano di caratterizzazione da condividere con ARPA Lazio;
- la redazione del *Progetto di sistemazione ambientale* che descrive le opere a verde, le specie vegetali prescelte e fornisce indicazioni circa le norme tecniche utili alla realizzazione delle opere stesse;

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

- l'elaborazione del *Piano di monitoraggio ambientale* che, a partire da una sintesi dei principali impatti negativi potenzialmente producibili dall'intervento di adeguamento della Darsena Nord sulle diverse componenti ambientali, illustra le modalità di monitoraggio ritenute ottimali, fornendo per ciascuna componente da indagare, i parametri da monitorare, i limiti da rispettare ai sensi di legge, le stazioni e le campagne di misura, nonché le eventuali opere di mitigazione da attivare.

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

## 5. ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

### **Relazioni tecniche e amministrative**

RG	Relazione Generale
RPO	Studio della penetrazione del moto ondoso all'interno del porto
RCOG	Opere marittime - Relazione di calcolo opere a gettata
RCB	Opere marittime - Relazione di calcolo banchina
RC	Opere marittime - Relazione di calcolo degli ancoraggi
RTI	Impianti tecnologici – Relazione di calcolo
PC	Progetto di cantierizzazione
PD	Progetto di dragaggio
PSA	Progetto delle sistemazioni ambientali
PMA	Piano di monitoraggio ambientale
RO	DEC. VIA 0794/2003 - Relazione di ottemperanza
PSC	Piano di sicurezza e coordinamento
CME	Computo metrico estimativo
QE	Quadro Economico
CRN	Cronoprogramma
EP	Elenco prezzi
SC	Schema di contratto
CSA	Capitolato speciale di appalto

### **Elaborati grafici**

IN 01	Corografia	Scala – 1:250.000
IN 02a	Stato di fatto con delimitazione C.D.M. n.6586/2011	Scala 1:2.500
IN 02b	Fasi della consegna delle aree e degli interventi	Scale varie
IN 03a	Planimetria di progetto	Scala 1:1.500
IN 03b	Planimetria di tracciamento delle opere	Scala 1:1.500
IN 04	Piano degli ormeggi	Scala 1:1.500
IN 05	Piano di caratterizzazione dei fondali	Scala 1:1.500

**Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

IN 06a	Dragaggio – Planimetria e Sezioni da A01 ad A03	Scale varie
IN 06b	Dragaggio – Planimetria e Sezioni da A04 ad A07	Scale varie
IN 06c	Dragaggio – Planimetria e Sezioni da B01 ad B03	Scale varie
IN 06d	Dragaggio – Planimetria e Sezioni da B04 ad B07	Scale varie
IN 06e	Dragaggio – Planimetria e Sezioni da C01 ad C03	Scale varie
IN 06f	Dragaggio – Planimetria e Sezioni da C04 ad C06	Scale varie
IN 07	Sovrapposizione progetto-stato di fatto	Scala 1:1.500
IN. 08	Planimetria di cantiere	Scala 1:1.500
IN 09	Isola ecologica	Scala 1:20
OM 01a	Diga di sottoflutto – Sezioni tipo A-A, B-B, C-C	Scala 1:100
OM 01b	Diga di sottoflutto – Sezioni tipo D-D, E-E, F-F	Scala 1:100
OM 02a	Banchine – Sezioni tipo G-G, H-H	Scala 1:100
OM 02b	Banchine – Sezioni tipo I-I, L-L	Scala 1:100
OM 02c	Banchine – Carpenteria Cassone e Dalla	Scala 1:25
OM 03	Pontili galleggianti – Piante e sezioni tipo	Scale varie
OM 04a	Sistema di ormeggio – Planimetria	Scala 1:2500
OM 04b	Sistema di ormeggio – Corpi morti e accessori	Scala 1:2500
OT 01	Yacht-Club, Direzione del Marina e Torre di controllo	Scale varie
OT 02	Servizi igienici	Scale varie
OT 03	Strade, marciapiedi, parcheggi e verde	Scale varie
IT 01	Impianto antincendio	Scala 1:1000
IT 02	Impianto di smaltimento acque bianche	Scala 1:1000
IT 03	Impianto di smaltimento acque nere	Scala 1:1000
IT 04	Planimetria colonnine	Scala 1:1500
IT 05	Impianto generale di messa a terra	Scala 1:1500
IT 06	Impianto di illuminazione generale	
IT 07	Posizionamento cavidotti e pozzetti	Scala 1:1500
IT 08	Impianti speciali	Scala 1:1500
IT 09	Cabina di trasformazione	Scale varie

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

IT 10	Schema di principio impianto antintrusione	Scale varie
IT 11	Schema di principio impianto diffusione sonora	Scale varie
IT 12	Schema di principio impianto TVCC	Scale varie
IT 13	Schema di principio supervisione quadri elettrici	Scale varie
IT 14	Schemi unifilari quadri elettrici	Scale varie

**Progettazione Esecutiva**  
**Fase 2**  
**Adeguamento Darsena Nord**

Relazione Generale

---

## **6. BIBLIOGRAFIA**

NOLI A ed altri, 1979 – Corso di costruzioni marittime – oceanografia Applicata, ed. La Goliardica, Roma

NOLI ed altri, 1980 – Opere esterne di difesa dei porti – Esa ed. Roma.

U.S. CORPS OF ENGINEERS, 1984 – Shore Protection Manual – Coastal Engineering Research Center, Washington D.C.

TOBIASSON B.O., 1989 – Marina Layout Parameters, Vessel Characteristics and Design Forces, pp. 235-246 Marinas: Design and Operation (Ed. W.R. Blain and N.B. Webber), Computational Mechanics Publications Southampton

NICHOL M.J., 1990 – Wind design factors for small boat mooring facilities

NOLI A, MARCONI R., 1990 – Indagine su caratteristiche e valori dei consumi idropotabili nell'ambito di strutture portuali turistiche. Conferenza "La conoscenza dei consumi per una migliore gestione delle infrastrutture acquedottistiche", Sorrento

TOBIASSON B.O., KOLLMEYER R.C., 1991– Marinas and small craft harbors – Van Nostrand Reinhold, New York

GABRIELLI B., 1992 – Il porto e la città, in "La città nel porto", Ed. Nuova ERI, Torino, pp.60 - 69

MARCONI E., MARCONI R, 1992 – Porti turistici: le alternative progettuali – V.I.A. n.22

PIZZARDI P., 1994 – Modalità e tecnologie per la progettazione e costruzione di sistemi di accosto ed ormeggio – Corso di aggiornamento "Progettazione dei Porti Turistici" – Politecnico di Milano, 7-11 Novembre 1994

FRANCO L., MARCONI R., 1995 – Car parks in Italian Marinas, Marina Managment International n. 38, pp. 10-12

FRANCO L., MARCONI R. 1999 – Porti Turistici, Nuova guida alla progettazione e costruzione, Maggiolo Editore, Roma

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

***Progettazione Esecutiva  
Fase 2  
Adeguamento Darsena Nord***

Relazione Generale

---

AIPCN-PIANC, 2000 - Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici

U.S. CORPS OF ENGINEERS, 2001 – Coastal Engineering Manual – Coastal Engineering Research Center, Washington D.C.

C.A. THORESEN, 2003 – Port Designer's handbook: Recommendations and Guidelines – Thomas Telford

NTC 2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008