

# HUB PORTUALE ravenna



Autorità di Sistema Portuale  
del Mare Adriatico centro settentrionale



APPROFONDIMENTO CANALI CANDIANO E BAIONA,  
ADEGUAMENTO BANCHINE OPERATIVE ESISTENTI,  
NUOVO TERMINAL IN PENISOLA TRATTAROLI E  
RIUTILIZZO MATERIALE ESTRATTO IN ATTUAZIONE  
AL P.R.P VIGENTE 2007 - I FASE - PORTO DI RAVENNA

## PROGETTO ESECUTIVO

**oggetto** BANCHINE  
BANCHINA D - TRATTAROLI NORD  
RELAZIONE DESCRITTIVA

**file**  
1114-E-BAD-INT-RT-01-0.doc

**codice**  
1114-E-BAD-INT-RT-01-0

**scala**  
-

| Revisione | data       | causale                    | redatto     | verificato  | approvato |
|-----------|------------|----------------------------|-------------|-------------|-----------|
| 0         | 28/07/2021 | Emissione per approvazione | M. Pasinato | C. Piccinin | F. Busola |

responsabile delle Integrazioni Specialistiche: **Ing. Lucia de Angelis**

responsabile del Procedimento: **Ing. Matteo Graziani**

committente



Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro Settentrionale  
Via Antico Squero, 31  
48122 Ravenna

contraente generale



Consorzio Stabile Grandi Lavori Srl  
Piazza del Popolo 18  
00187 Roma



DEME - Dredging International NV  
Haven 1025 - Scheldedijk 30  
2070 Zwijndrecht - Belgium

progettisti



Technital S.p.A.  
Via Carlo Cattaneo, 20  
37121 Verona

Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Filippo Busola



F&M Ingegneria SpA  
Via Belvedere 8/10  
30035 Mirano (VE)

Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Tommaso Tassi



SISPI srl  
Via Filangieri 11  
80121 Napoli

Direttore Tecnico  
Dott. Ing. Marco Di Stefano

## BANCHINE

### Interferenze: Relazione descrittiva - banchina D – Trattaroli Nord

---

28 Luglio 2021

---

PROGETTISTI

RTP:  **TECNITAL**

**F&M**  
ingegneria

**SISPI**  
engineering

## SOMMARIO

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA</b> .....                          | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE</b> ..... | <b>4</b> |
| 2.1.1    | STRUTTURALI.....                               | 4        |
| 2.1.2    | IMPIANTISTICHE.....                            | 4        |
| <b>3</b> | <b>RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b> .....    | <b>6</b> |
| 3.1.1    | STRUTTURALI.....                               | 6        |
| 3.1.2    | IMPIANTISTICHE.....                            | 7        |

## 1 PREMESSA

La presente relazione elenca e descrive le varie interferenze che potrebbero verificarsi nello svolgimento delle lavorazioni previste per l'adeguamento strutturale e impiantistico della banchina Trattaroli Nord, nell'ambito del progetto denominato "Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e riutilizzo del materiale estratto in attuazione al P.R.P. vigente 2007 – I Fase – Porto di Ravenna".

Verranno prima elencate le interferenze che si sono riscontrate considerando la configurazione delle strutture e degli impianti riportate nel progetto definitivo, descrivendo successivamente le modifiche adottate per la loro risoluzione nella progettazione esecutiva.

## 2 INDIVIDUAZIONE DELLE INTERFERENZE

In questa sezione vengono elencate le interferenze riscontrate per i diversi interventi in progetto con le opere attualmente esistenti sulla banchina.

Sono state svolte delle indagini integrative rispetto al PD, per l'analisi e la ricostruzione attuale dei luoghi.

Questi consistono in:

- Rilievi topografici e fotogrammetria
- Indagini multibeam e lidar 3D
- Imaging sonar del paramento di banchina
- Georadar per individuazione tiranti e sottoservizi
- Ulteriori rilievi di testate dei tiranti e pozzetti/caditoie di banchina

Dai risultati di questi rilievi è stato possibile sviluppare la progettazione esecutiva risolvendo le interferenze riscontrate. Queste sono elencate nei seguenti paragrafi.

### 2.1.1 STRUTTURALI

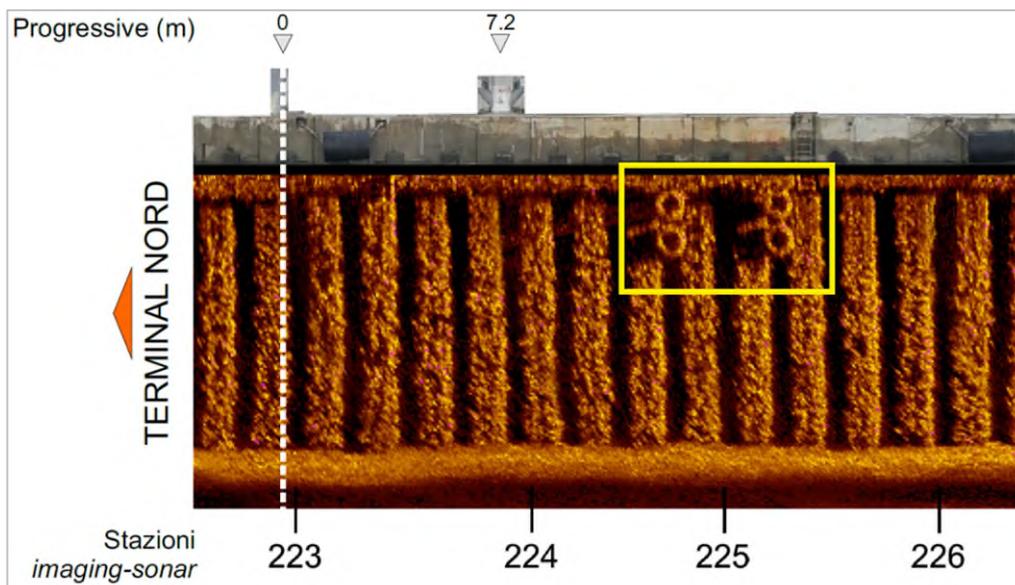
Dal punto di vista strutturale ed anche geotecnico, nel PD sono stati previsti determinati interventi che presentano le seguenti interferenze e problematiche con le opere e strutture esistenti:

1. In prossimità del punto di riferimento P3 (cambio di direzione del filo banchina) si riscontra la possibilità dell'interferenza tra i tiranti esistenti e i nuovi pali secondo quanto previsto da PD
2. Le quote dello stato di fatto del PD non sono corrette, così come quella di progetto (+2,50 m s.l.m.) che non tiene in considerazione la quota del piazzale retrostante, fuori dall'intervento in oggetto
3. Nel PD i pali erano stati posizionati ad interasse di 3,58 m e non risultavano interferenti con i tiranti esistenti. Nel PE, a seguito del nuovo rilievo dei tiranti esistenti e considerando il passo diverso in prossimità dei giunti, esiste la possibilità per n°4 pali di interferire con i tiranti esistenti. Il passo dei pali non viene comunque modificato.
4. Dall'analisi del rilievo si evince la presenza di una torre faro sul lato confine banchina Lloyd. Si riscontra una possibile interferenza tra la fondazione della torre faro e la posizione del nuovo tirante di progetto
5. Nel PD i pali della prima fila sono posti ad una distanza, relativamente all'asse strutturale, pari ad 1,80 m da quella del palancolato esistente frontale: questo comporta avere una ristretta distanza fisica tra le strutture che va dai 70 a 80 cm
6. Dal punto di vista geotecnico sono presenti nel PD delle criticità connesse al potenziale di liquefazione, non considerato nelle analisi post-sismiche

### 2.1.2 IMPIANTISTICHE

Anche dal punto di vista impiantistico si sono individuate criticità ed interferenze con le lavorazioni che nel PD non erano state indicate. Queste sono:

1. Interferenza, nella configurazione descritta nel PD, tra alcuni pali strutturali e le tubazioni di scarico a mare (2xDN700 in PEAD sovrapposte) che dai pozzetti d'ispezione terminano nel canale Candiano



*Disposizione degli scarichi a mare nel palancoolato per i pozzetti 2 e 3*

2. Interferenza tra la posizione del cavidotto per la predisposizione di impianti elettrici, previsto nel PD all'interno del solettone, e le testate dei tiranti esistenti
3. La soluzione proposta nel PD di spostare immediatamente all'esterno del solettone i pozzetti d'ispezione (1,50 m dalla loro posizione attuale) non tiene in considerazione le numerose interferenze che si verificano tra i tiranti in progetto, i pozzetti e le tubazioni in PEAD DN1000 in arrivo
4. La riservazione per gli impianti antincendio e acqua potabile così come prevista nel PD prevede che questi passino all'interno del solettone in prossimità della trave di coronamento. Questa soluzione risulta molto complicata per via delle numerose interferenze con i tiranti esistenti e non completamente secondo la normativa, che prevede l'ispezionabilità e l'accessibilità alle reti

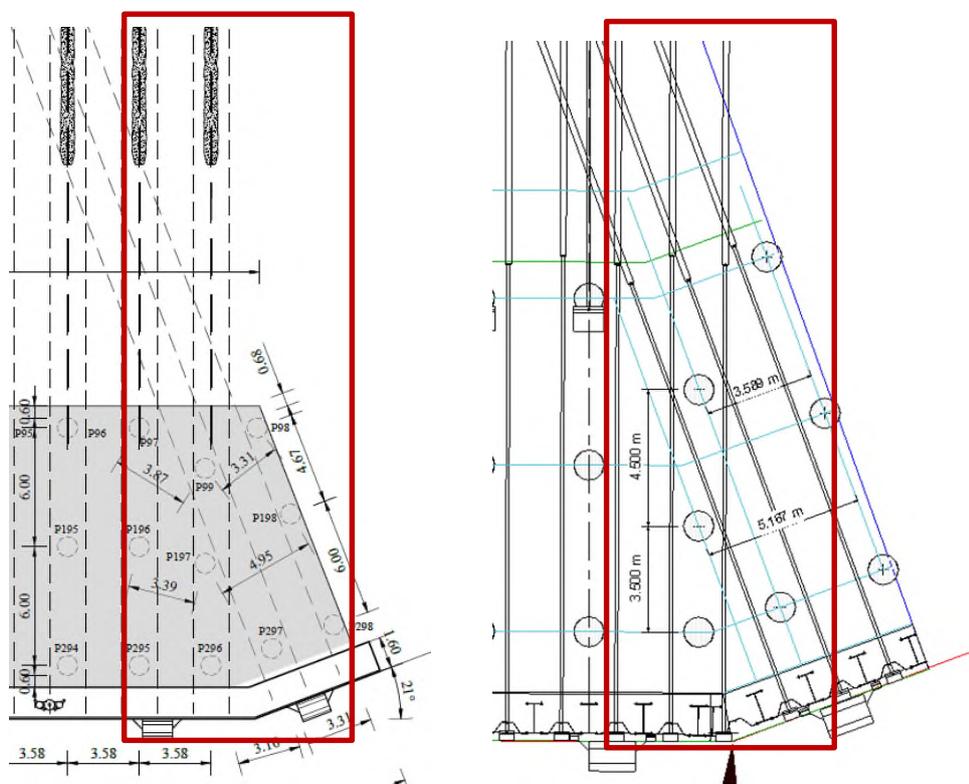
### 3 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Tutte le interferenze e le problematiche indicate nel precedente capitolo sono state considerate e studiate nello sviluppo della progettazione esecutiva, individuando soluzioni progettuali che permettano di risolvere tutte le interferenze di cui si è tenuto conto. Queste sono descritte nei seguenti paragrafi:

#### 3.1.1 STRUTTURALI

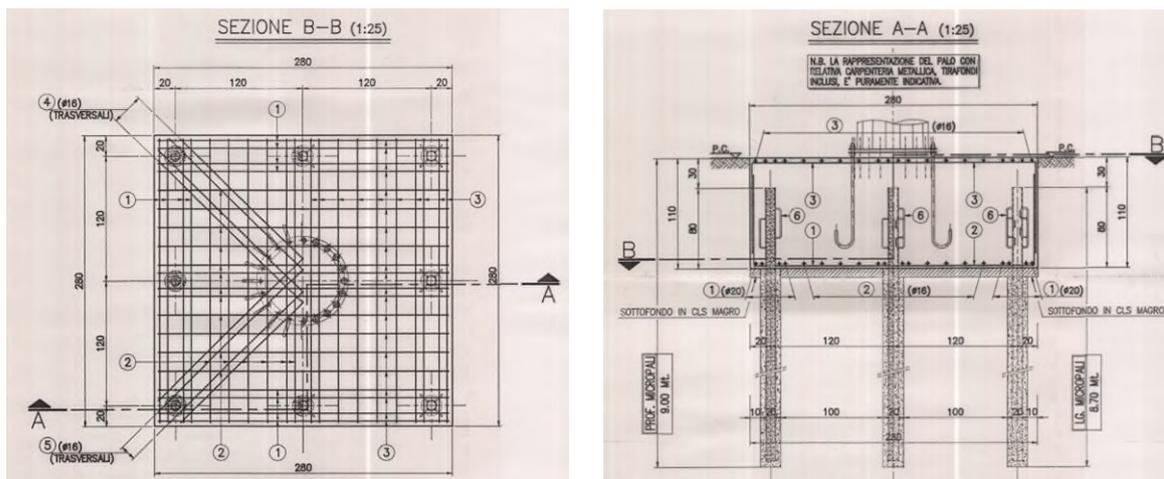
Nello sviluppo del PE strutturale e geotecnico sono state proposte le seguenti soluzioni alle interferenze e problematiche sopraelencate:

1. Nel PE è stata ristudiata la posizione dei pali nella zona di cambio direzione della banchina. Inoltre, per effetto di tali interferenze è nata l'esigenza di inserire un tirante con angolo di inclinazione differente per evitare ulteriori interferenze con quelli esistenti



*Soluzione progetto definitivo a confronto con la soluzione del progetto esecutivo*

2. Quota rilevata compresa tra +1,97 m s.l.m. e +2,27 m s.l.m. L'estradosso trave risulta essere a quota +2,34 m s.l.m. Per questo aspetto e per raccordarsi con i piazzali esistenti fuori dall'intervento in oggetto è stato necessario abbassare il solettone di circa 55 cm
3. Il passo dei pali non viene modificato rispetto a quanto in PD, le interferenze con i tiranti esistenti potranno essere risolte localmente in fase di esecuzione variando leggermente l'interasse tra 2 pali successivi, in modo da evitare i tiranti
4. Dopo aver ricevuto dall'autorità portuale il progetto costruttivo della torre faro, si è potuto evincere che questa non risulta essere interferente con i tiranti in progetto. Dunque, non è più necessario procedere alla sua movimentazione, come inizialmente ipotizzato



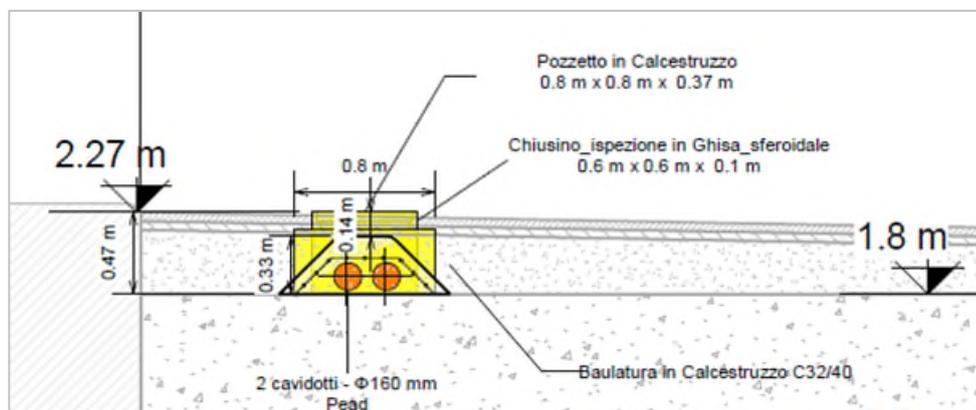
*Pianta e sezione fondazione torre faro vicino al confine con banchina Lloyd*

5. Si provvede allo spostamento della prima fila di pali di circa 1 m verso terra, in modo da aumentare la distanza interassiale tra le strutture da 1,8 m a 2,8 m
6. La soluzione progettuale proposta nel PE tiene conto del comportamento in condizioni post-sismiche considerando la parziale liquefazione dello strato S

### 3.1.2 IMPIANTISTICHE

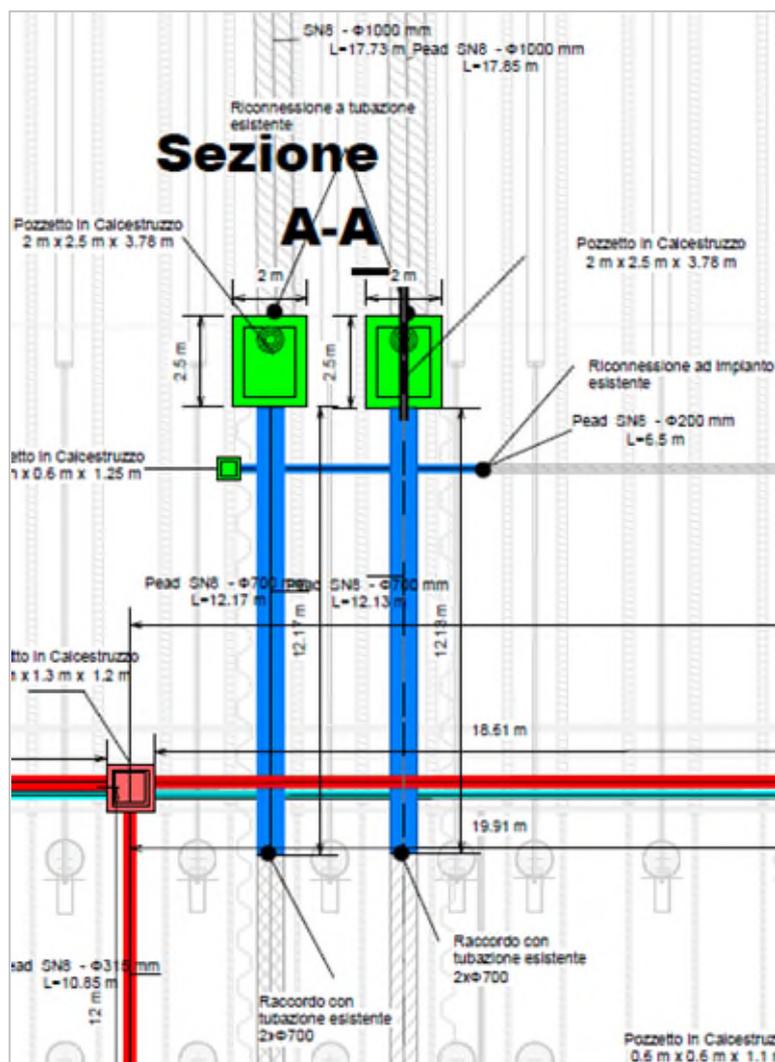
Nella definizione dei layout impiantistici al livello di progettazione esecutiva sono state adottate le seguenti soluzioni:

1. Per evitare l'interferenza tra le tubazioni di scarico a mare e i pali in progetto, nel PE verrà modificato localmente l'interasse dei pali di fondazione in cls per tutte e tre le file. Così facendo le tubazioni vengono evitate e possono essere mantenute. In vicinanza alle tubazioni di scarico è presente anche un giunto di dilatazione della struttura, perciò gli interassi tra i pali variano localmente tra 2,11 m, 3,41 m, 3,43 m e 3,58 m.
2. Il cavidotto elettrico, previsto nel PD all'interno del solettone adiacente alla trave di coronamento, nel PE verrà realizzato sopra al solettone stesso, dotato di baulatura per resistere alle sollecitazioni, ad una distanza di circa 1,3 m dalla trave. In questo modo sarà possibile installare i pozzetti per i sistemi di monitoraggio strutturale della banchina (inclinometri, celle di carico toroidali e centraline di acquisizione dei dati)

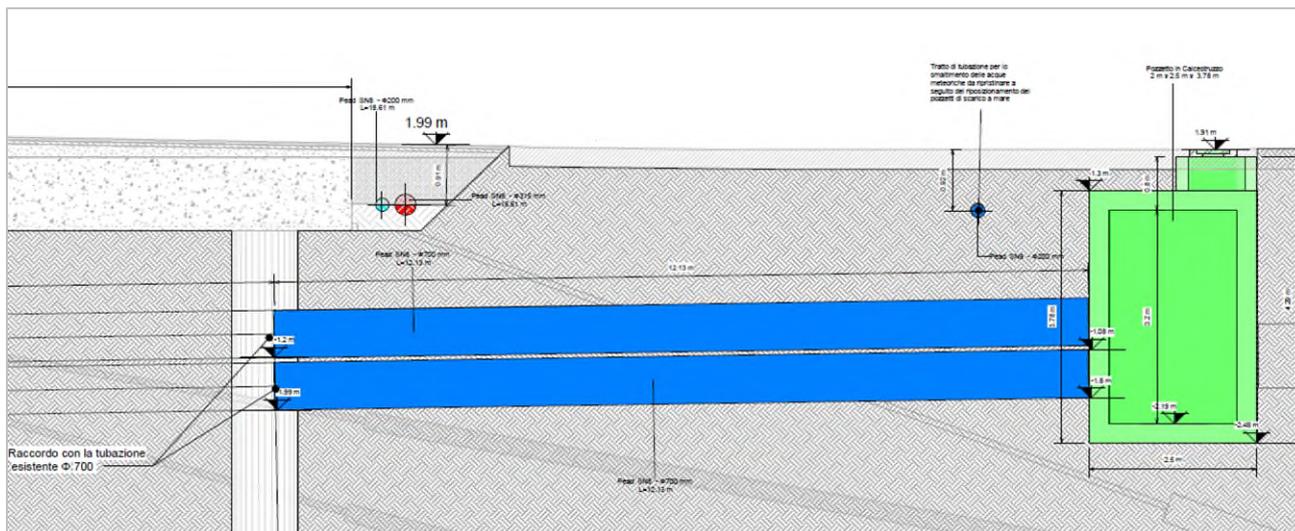


*Vista in sezione - predisposizione per impianti elettrici*

3. Nel PE, a seguito di rilievi più accurati e analisi delle interferenze tra stato di fatto e stato di progetto, è nata l'esigenza di spostare di diversi metri (circa 12,15 m) verso terra i pozzetti d'ispezione degli scarichi dalla loro posizione attuale, la soluzione riportata nel PD prevedeva uno spostamento di solo 1,5 m. Per l'adozione di questa soluzione sarà necessario, per ogni pozzetto, prolungare gli esistenti scarichi a mare (2xDN700 in PEAD sovrapposti) e rimuovere per la stessa lunghezza gli scarichi in arrivo da monte (DN1000 in PEAD). Nella realizzazione dell'intervento, inoltre, sarà necessario rimuovere e successivamente ripristinare una caditoia in cls e una tubazione in PVC DN200 facenti parte della rete di raccolta acque meteoriche.

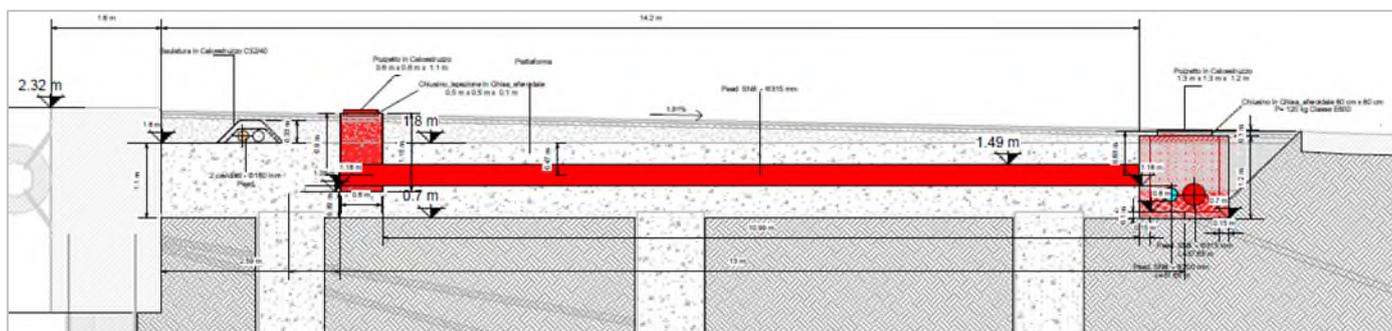


Vista planimetrica - intervento di spostamento dei pozzetti d'ispezione e scarico a mare

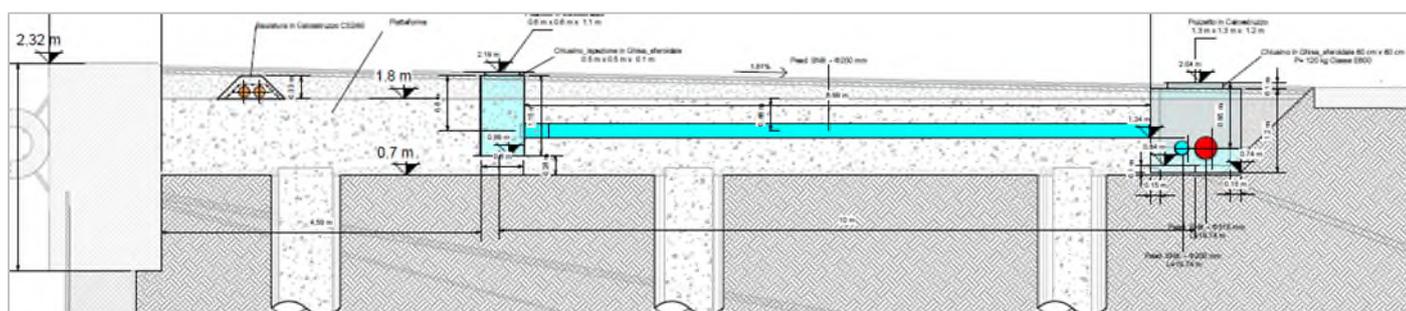


Vista in sezione - intervento di spostamento dei pozzetti d'ispezione e scarico a mare

- Nel PE la planimetria della riservazione per gli impianti antincendio e idropotabile è stata modificata e fatta passare a tergo del solettone strutturale, ad una profondità di 80 cm per essere sempre ispezionabile come da normativa. Rimangono comunque i pozzetti in banchina previsti con degli stacchi ortogonali in direzione del filo banchina. Gli stacchi rispettano gli interassi massimi di 60 m tra gli idranti antincendio e lo stesso valore è stato considerato per gli allacciamenti idropotabili. Facendo passare le linee principali degli impianti in adiacenza al solettone, viene così evitata anche la possibile interferenza con la torre faro al confine con la banchina Lloyd



Sezione tipo predisposizione stacco antincendio



Sezione tipo predisposizione stacco allaccio acqua potabile