

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 N - NUOVO TERMINAL CONTAINER
RELAZIONE SULLE CRITICITA' - BANCHINA "N2"

file
1114-E-BAN-GEN-RG-21-0.doc

codice
1114-E-BAN-GEN-RG-21-0

scala
-

Revisione	data	causale	redatto	verificato	approvato
0	28/07/2021	Emissione per approvazione	R. Bullo	L. Masiero	T. Tassi

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

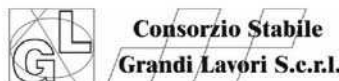
responsabile del Procedimento: **Ing. Matteo Graziani**

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 Bevedere 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

PROGETTO ESECUTIVO

BANCHINE

Relazione sulle criticità del Nuovo Terminal Container – Banchina “N2”

28 Luglio 2021

PROGETTISTI

RTP:  **F&M**
INGEGNERIA

F&M
ingegneria

SISPI
engineering

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	VERIFICHE AUTORIZZAZIONI	4
2.1	AUTORIZZAZIONI NECESSARIE	4
2.2	AUTORIZZAZIONI ACQUISITE	4
2.3	AUTORIZZAZIONI INDISPENSABILI PER VARIAZIONI IN PE	4
3	VERIFICA ESITO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE RISPETTO AL PD	5
3.1	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	5
3.1.1	ANALISI DEGLI ELABORATI DI RILIEVO PRESI IN ESAME	5
3.1.2	STATO DI FATTO	5
3.1.3	ANALISI DOCUMENTI DI RILIEVO	5
3.2	VERIFICHE GEOMETRICHE	7
3.2.1	RILEVATO E QUOTA PIANO CAMPAGNA.....	7
3.2.2	ARGINE DI COLMATA	10
3.2.3	SERVIZI - SOTTOSERVIZI E SEGNALATORI PRESENTI NEL RILEVATO	11
3.3	VERIFICA IMPIANTI	12
3.3.1.1	RETE DI RACCOLTA E CONVOGLIAMENTO	12
3.3.1.2	IMPIANTO PRIMA PIOGGIA.....	13
3.3.2	RETE ANTINCENDIO E IMPIANTI ACCESSORI	14
4	SOLUZIONI TECNICHE PER LA RISOLUZIONE DELLE CRITICITA'	15

1 PREMESSA

Questa relazione riporta la descrizione dettagliata delle criticità della banchina N2 – Nuovo Terminal Container: Nuovo Tratto, a partire dalle indagini effettuate per il Progetto Esecutivo, il confronto con il Progetto Definitivo e le soluzioni tecniche per la risoluzione delle criticità.



Figura 1 Individuazione del Nuovo Terminal Container (N2)

In dettaglio sono descritte:

- Le autorizzazioni necessarie e acquisite;
- Verifica dell'esito delle indagini integrative al PD;
- Riscontro delle criticità e soluzioni .

2 VERIFICHE AUTORIZZAZIONI

2.1 AUTORIZZAZIONI NECESSARIE

Autorizzazione sismica

Prescrizioni della Regione Emilia-Romagna - Direzione generale cura del territorio e dell'ambiente (Inserita in prescrizione CIPE n.1 2018)

Inserite nella valutazione condivisa con: Provincia di Ravenna, Comune di Ravenna, ARPAE Ravenna, Ente di gestione per i parchi e la biodiversità delta del Po, Protezione civile - Servizio area Romagna, di cui alla nota prot. n. PG/2017/769096 del 15 dicembre 2017: a. qualora gli adempimenti richiesti non risultino già svolti e/o i relativi pareri o atti di assenso comunque denominati non risultino già utilmente acquisiti nell'ambito del presente procedimento, le prescrizioni di cui al punto 3), lettere f) , g) e h) della delibera CIPE n. 98 del 2012 debbono essere confermate e ribadite. Si riportano tali prescrizioni con l'originale numerazione:

f. il progetto esecutivo deve essere redatto in conformità alle specifiche norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e in ogni caso i lavori non potranno essere iniziati fino a quando, ai sensi dell'art. 10 della legge regionale n. 19 del 2008, non sia stata rilasciata l'autorizzazione sismica o effettuato il deposito del progetto esecutivo riguardante le strutture, nei casi previsti rispettivamente dagli articoli 11 e 13 della medesima legge regionale

2.2 AUTORIZZAZIONI ACQUISITE

Tutte le autorizzazioni e i pareri acquisiti sul progetto definitivo e richiamati nei documenti posti a base di appalto.

2.3 AUTORIZZAZIONI INDISPENSABILI PER VARIAZIONI IN PE

Non si rilevano ulteriori autorizzazioni da acquisire a seguito delle soluzioni tecniche variative/costruttive riportate nel P.E.

3 VERIFICA ESITO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE RISPETTO AL PD

3.1 ANALISI DELLO STATO DI FATTO

3.1.1 Analisi degli elaborati di rilievo presi in esame

Al fine di evidenziare eventuali incongruenze riscontrate tra il PD e dai rilievi e dalle indagini eseguite da questo GC, si evidenziano i documenti del PD presi in riferimento per l'analisi:

- 1114.STR.10.B Rev.2 - Nuova banchina Relazione dei calcoli geotecnici e strutturali
- 1114.STR.10.01 - Planimetria di inquadramento_Rev.2
- 1114.STR.10.02 - Stato Attuale Planimetria e Sezioni_Rev.2
- 1114.STR.10.03 - Planimetria generale e stralcio planimetrico ad opere finite_Rev.2
- 1114.STR.10.05 - Nuova banchina_Sezione tipologica corrente e particolari costruttivi_Rev.2
- 1114.STR.10.06 - Nuova banchina_Sezioni tipologiche tratto terminale_Rev.2
- 1114.STR.10.08 - Bitta di ormeggio_Rev.2
- 1114.STR.10.09 - Arredi_Rev.2
- 1114.STR.10.11 - Nuova banchina_reti tecnologiche e smaltimento acque meteoriche_Rev.2
- 1114.STR.10.12 - Nuova banchina_vasca di prima pioggia_Rev.2

3.1.2 Stato di fatto

Lo stato di fatto relativo alla banchina oggetto d'intervento riporta una sezione caratterizzata dalla presenza di un rilevato la cui sagoma è riportata nell'elaborato grafico 1114.STR.10.02 del PD, di seguito riproposta.

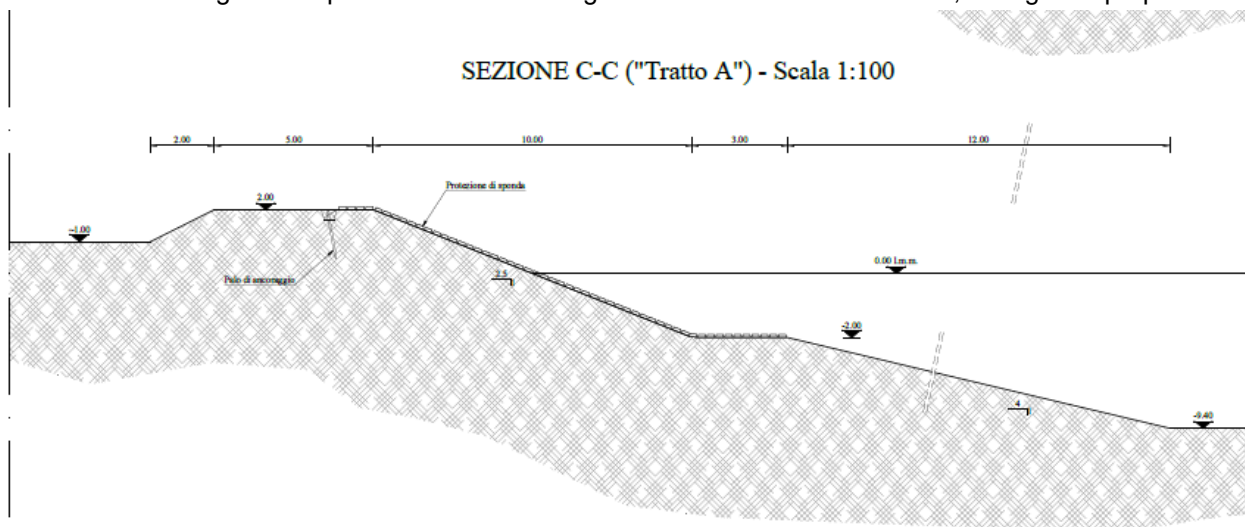


Figura 2 - 1114.STR.10.02 - Stato Attuale Planimetria e Sezioni_Rev.2

3.1.3 Analisi documenti di Rilievo

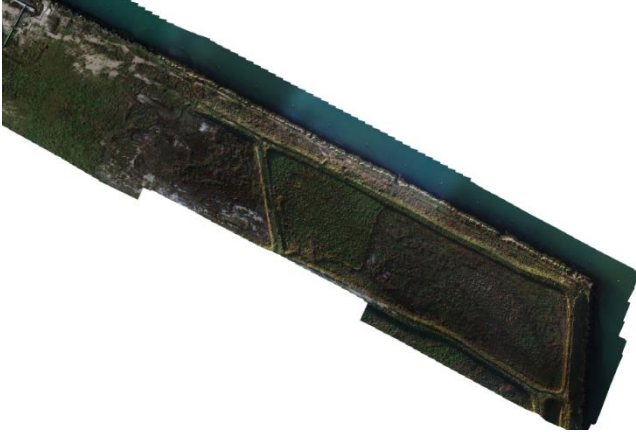

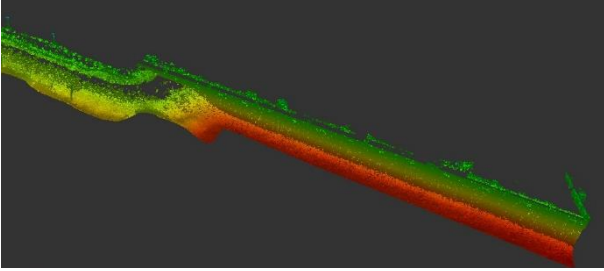
In seguito ai rilievi eseguiti dal GC relativi alla banchina N2 - NTC, per l'analisi e ricostruzione dello stato attuale dei luoghi e la valutazione delle azioni progettuali è stata presa in considerazione la seguente documentazione:

- Rilievo Aereofotogrammetrico Banchina
- Rilievo Topografico Banchina e Laserscan

- Documentazione fotografica

Di seguito sono elencati gli elaborati di rilievo forniti e presi in considerazione:

- N1N2_orto_5cm.jpeg
- AN_BAN_TOPO_N.dwg
- Lidar + Multibeam N1.rpc

Nome file	Immagine	Dati ottenuti
Ortofoto N1N2_orto_5cm.jpeg		Ortofoto di dettaglio dell'area
Rilievo topografico AN_BAN_TOPO_N.dwg		Disposizione elementi battuti e filo banchina interno
Area Lidar + Multibeam N1.rpc		Verifica elementi verticali

3.2 VERIFICHE GEOMETRICHE

Per la banchina in questione dal progetto definitivo sono previste le seguenti prestazioni:

- Fondale operativo: -14,50 m da l.m.m.;
- Fondale di calcolo: -15,00 m da l.m.m.;
- Quota piazzali: +3,50 m su l.m.m.;

3.2.1 Rilevato e quota piano campagna

Si evidenzia la presenza di rilevato in tutto il tratto del nuovo terminal come visibile nell'immagine seguente.



Figura 3 Individuazione del rilevato

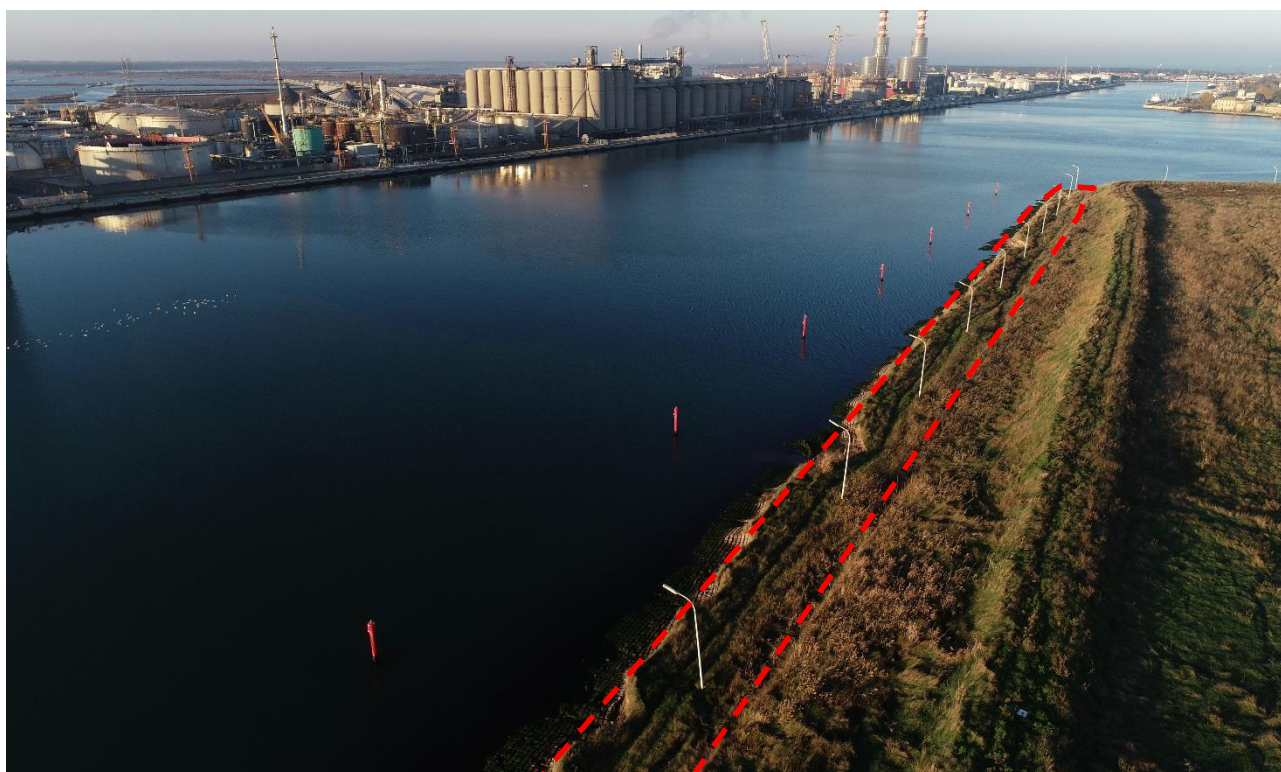


Figura 4 – Foto oblique da rilievo effettuato nel progetto esecutivo

Il progetto definitivo evidenzia una larghezza del rilevato pari a 15,60 m riportando n.2 sezioni tipologiche (sezione B-B e sezione C-C).

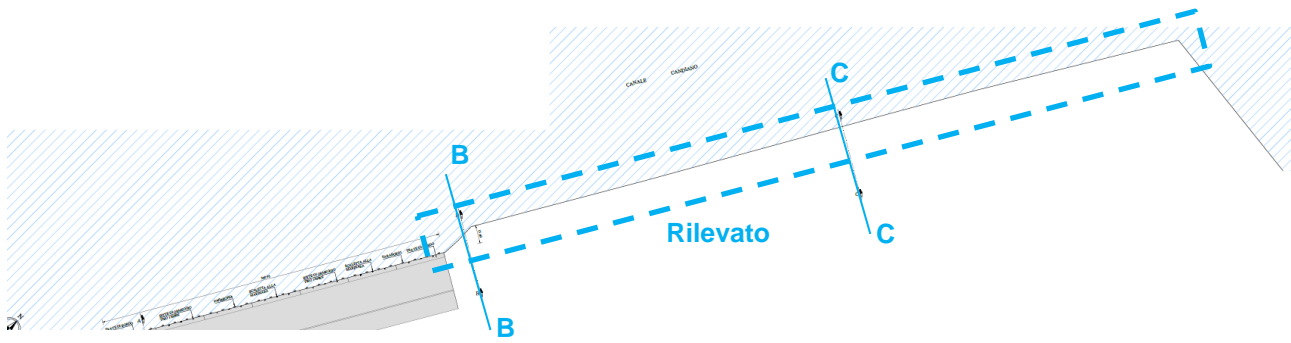


Figura 5 Estratto da 1114.STR.10.01 - Planimetria di inquadramento_Rev.2

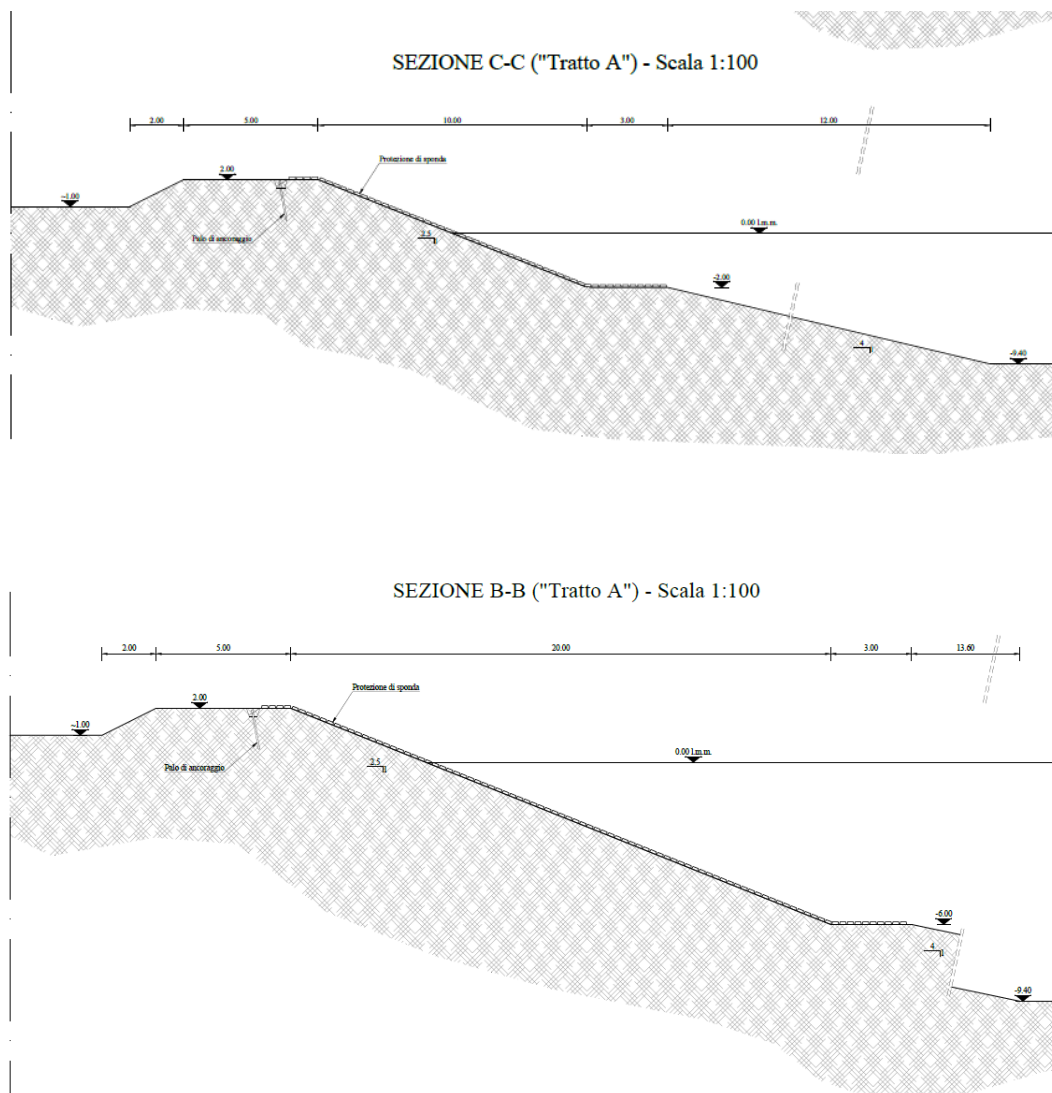
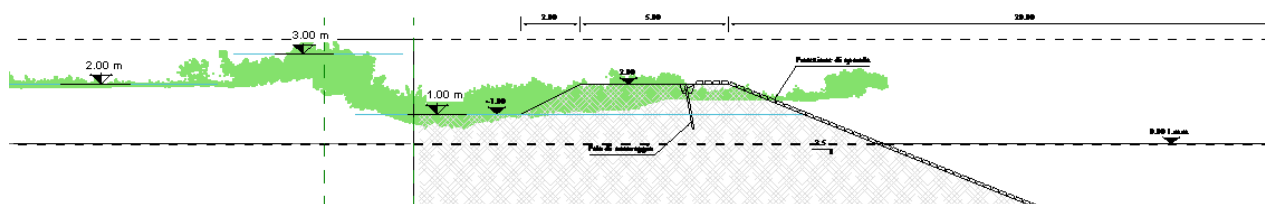


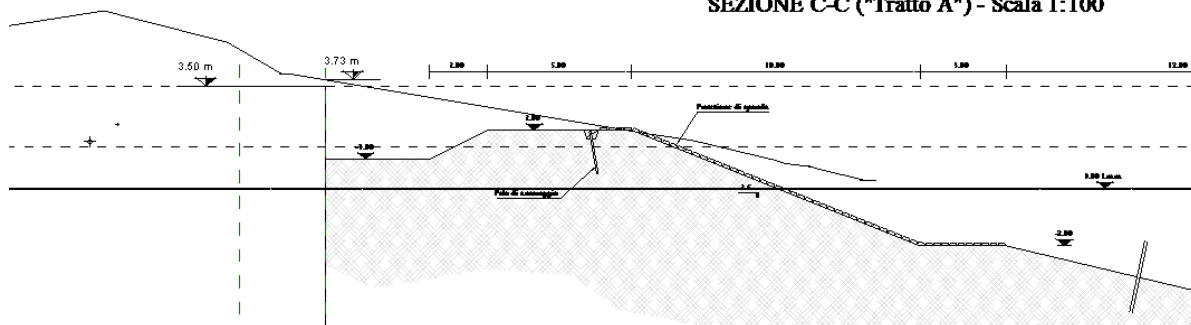
Figura 6 - 1114.STR.10.02 - Stato Attuale Planimetria e Sezioni_Rev.2

Sulla base dei sopralluoghi eseguiti durante lo sviluppo della progettazione e dei successivi documenti derivanti dai rilievi topografici, si evidenziano le seguenti discrepanze: legate al livello del piano campagna più alto (solo +3/+4 mslmm) rispetto a quanto riportato nei documenti di progetto definitivo (solo +1 mslmm).

SEZIONE B-B ("Tratto A") - Scala 1:100



SEZIONE C-C ("Tratto A") - Scala 1:100



Sarà necessario rimuovere il terreno esistente in conformità agli elaborati dello stato di fatto del progetto definitivo.

3.2.2 Argine di colmata

Presenza di argine di colmata all'interno dell'area demaniale oggetto d'intervento, pari a 50 m da filo banchina di progetto.

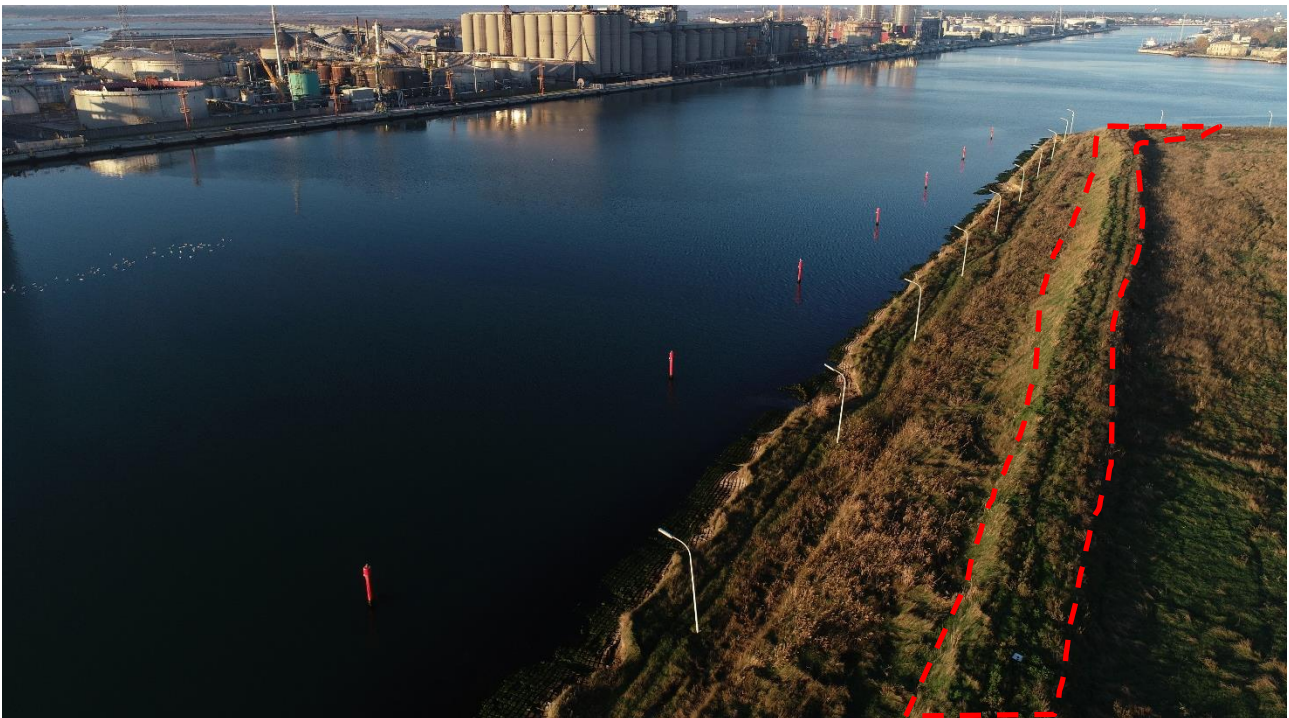


Figura 7 – Foto oblique da rilievo effettuato nel progetto esecutivo

Sarà necessario rimuovere l'argine al fine di eseguire il nuovo piazzale.

3.2.3 Servizi - sottoservizi e segnalatori presenti nel rilevato

Nel rilevato fronte banchine sono presenti un sistema di illuminazione e una linea di rete elettrica e segnalatori a mare. Nel progetto definitivo non si evidenziano dettagli tecnici ed economici riguardanti tali elementi.



Figura 8 – Servizi - sottoservizi e pali segnalatori presenti nel rilevato

Sarà necessario rimuovere il sistema impiantistico esistente lungo il rilevato a mare prima di procedere con qualsiasi operazione di scavo.

3.3 VERIFICA IMPIANTI

3.3.1.1 Rete di raccolta e convogliamento

In analogia a quanto proposto per la banchina N1, volendo utilizzare la vasca di prima pioggia esistente per il trattamento dei primi 310 m di banchina, il progetto prevede la realizzazione delle seguenti tipologie d'impianto:

- rete secondaria (tratto banchina 1 e 2) per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche del piazzale retrostante la banchina con tubazioni in PVC del diametro $\varnothing 200\div\varnothing 250$ e caditoie;
- rete primaria (tratto banchina 1) per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche del piazzale retrostante la banchina con tubazioni in CAV del diametro $\varnothing 400\div\varnothing 600$ con pozzetti e caditoie;
- tubazione di scarico in CAV del diametro $\varnothing 600$ nella vasca di prima pioggia esistente di dimensioni 150 mc della banchina adiacente (tratto banchina 1);
- rete primaria (tratto banchina 2) per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche del piazzale retrostante la banchina con tubazioni in CAV del diametro $\varnothing 400\div\varnothing 800$ con pozzetti e caditoie;
- tubazione di scarico in CAV del diametro $\varnothing 800$ nella nuova vasca di prima pioggia di dimensioni 150 m³ (tratto banchina 2) con n. 2 condotte di scarico a mare in pressione con diametro $\varnothing 200$ in acciaio Inox.

Il progetto riporta la verifica delle tubazioni di convogliamento ma nulla viene detto in merito al sistema di captazione delle acque; infatti, sono previste **caditoie con griglia 60x60cm cl. E600** ma non è presente la verifica di capacità idraulica al deflusso da parte di tali griglie, che sono da posare sui relativi pozzetti 60x60cm esistenti dopo loro rialzo in quota come da progetto (vedere elaborato PD "1114.GEN.B1 - Relazione tecnica impianti_REV2").

Per la verifica della singola caditoia si utilizza un'intensità di pioggia con tempo di ritorno 20 anni come da progetto definitivo per le condotte, con tempo di corrivazione opportunamente stimato in 5 minuti date le ridotte superfici scolanti, ottenendo:

$$j_{TR20}(5')=46.45 \cdot (5/60)^{-0.5}=160.9 \text{ mm/h}=0.0447 \text{ l/s,m}^2$$

ed una portata meteorica di progetto sull'area massima di competenza ($700 \text{ m}^2 = \text{fascia di } 28\text{m} \times 25\text{m}$ di interasse, caditoie lato terra) pari a:

$$Q_{TR20}(5')=\varphi \cdot j \cdot S=0.9 \cdot 0.0447 \cdot (28 \cdot 25)=28.2 \text{ l/s}$$

Si è utilizzato il metodo di verifica dell'efficienza della singola caditoia tramite la formula di Macchione e Veltri (1988) o di Stephenson (1981, John Hopkins University), che calcola la portata massima scolante come:

$$Q = 0,417 \cdot L \cdot h^2 \cdot g^{0.5} \cdot \left(h - \frac{W}{tg \vartheta} \right)^{-0.5}$$

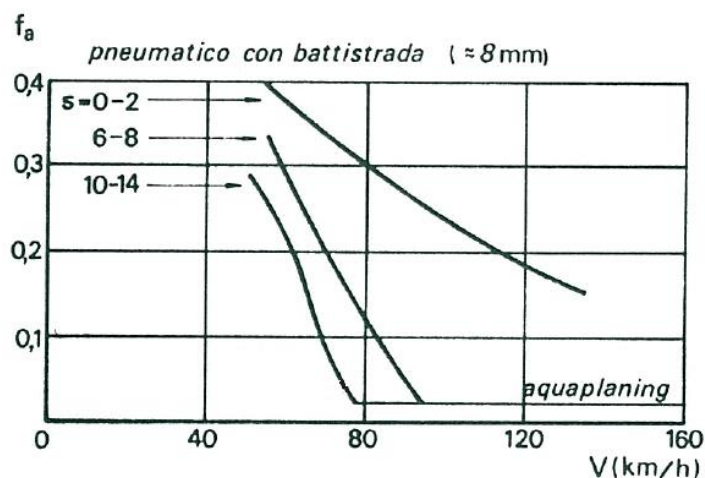
Assumendo per la geometria della caditoia $W=0.60\text{m}$, $L=0.60\text{m}$, pendenza della pavimentazione 1.2% e grata completamente libera da ostruzioni, la portata di progetto Q_{TR20} corrisponde ad un carico d'acqua (velo idrico sopra la grata):

$$h = 8.1 \text{ cm}$$

che corrisponde ad un allagamento attorno alla caditoia per un raggio:

$$R=0.081/0.012=6.75 \text{ m}$$

Tale allagamento, se pur temporaneo, arriva quasi fino alla rotaia più vicina, con effetti di aquaplaning per i mezzi in transito nelle zone con velo idrico superiore ai 10 mm anche a velocità di 30-40 km/h (vedi grafico di seguito).



3.3.1.2 Impianto prima pioggia

Alla luce degli elaborati di progetto definitivo, si segnala il probabile errato funzionamento dell'impianto di prima pioggia esistente a servizio del tratto banchina 1 (primi 310 m), localizzato al limite tra le banchine N1-N2, in quanto sembra che gli oli, una volta riempito il volume di prima pioggia, possano sfiorare direttamente con finestra di sfioro e forse anche **tramite pompe di sollevamento**, verso il sollevamento di seconda pioggia e da qui allo scarico a mare, infrangendo i limiti qualitativi di normativa; non ci sono state trasmesse autorizzazioni o pareri su tale impianto, il PD prevede lo svuotamento della prima pioggia tramite autobotti.

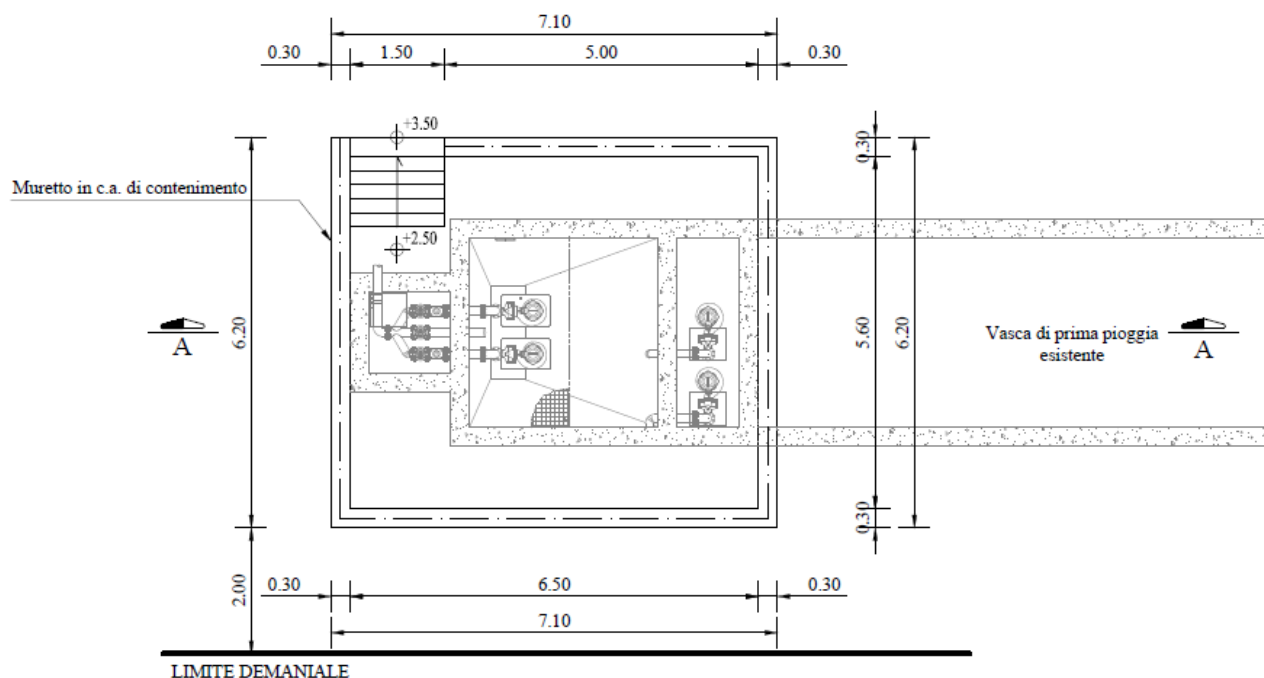


Figura 9 – 1114.STR.10.10 - Sopraelevazione banchina_Reti tecnologiche e smaltimento acque meteoriche_Rev.2 / Estratto

Il medesimo impianto viene riproposto a servizio del tratto banchina 2 (lunghezza 375.83 + 75.15 m) con predisposizione di raccordo alla futura fognatura comunale o per svuotamento da autobotte.

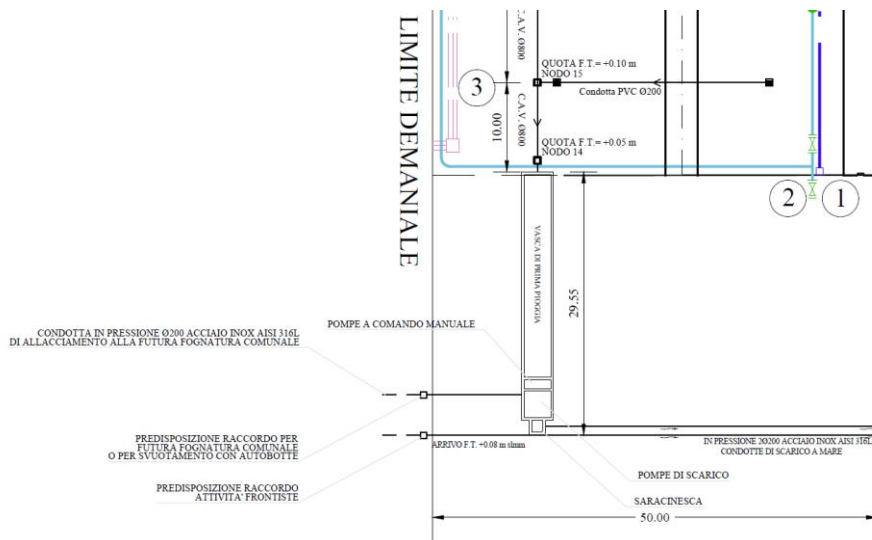


Figura 10– 1114.STR.10.11 - Nuova banchina_reti tecnologiche e smaltimento acque meteoriche_Rev.2 / Estratto

3.3.2 Rete antincendio e impianti accessori

La rete antincendio e la predisposizione di servizi per il nuovo tratto prevede quanto segue:

- linea antincendio interrata composta da tubazioni PEAD $\varnothing 200$ PN 32 con idranti sottosuolo UNI 70 e attacco UNI 125 F motobarca VV.F;
- linea acqua potabile in PEAD PN 16 $\varnothing 2''1/2$;
- predisposizione impianto elettrico con n. 6 cavidotti in PVC del diametro $\varnothing 200$ e n. 2 cavidotti in PVC del diametro $\varnothing 100$.

Per la componente elettrica **si segnala la mancanza di continuità** rispetto all'impiantistica presente lungo la banchina N1, ovvero **la non presenza all'interno della fascia demaniale di 50m di una linea di illuminazione dei piazzali.**



Figura 11 – Torri faro esistenti in banchina N1.

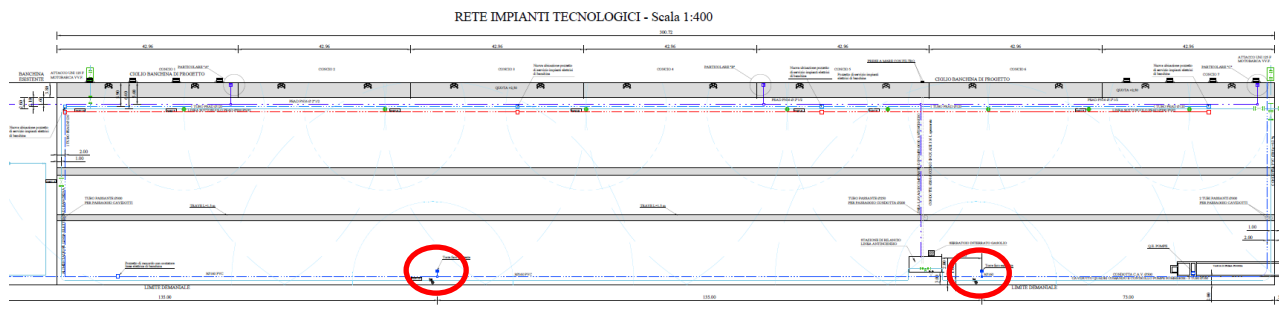


Figura 12 – Torri faro esistenti in banchina N1.

4 SOLUZIONI TECNICHE PER LA RISOLUZIONE DELLE CRITICITA'

	Criticità a base di gara	Interventi risolutivi
STRUTTURE (S)		
S1	<p>Complessità della soluzione adottata mediante utilizzo di molteplici opere strutturali e geotecniche quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiranti a barra orizzontali - Tiranti inclinati - Colonne in ghiaia - Pali di fondazione - Geogriglia di rinforzo - ecc.. 	<p>Semplificazione costruttiva dell'opera volta a garantire una maggior durabilità e ridurre gli oneri manutentivi. Il nuovo sistema prevede l'inserimento di colonne in ghiaia fino a quota -16 m slmm per favorire lo scarico profondo dei carichi agenti in banchina (a differenza di quanto avviene nel PD) e da risolutore delle problematiche legate alla liquefazione. Gli interventi strutturali proposti consistono in un palancolato combinato di banchina, eseguito con pali da 1800 in cls portati fino a -34.50 m slmm, tiranti a barra – i=1.575 m e trave martello composta da una palificata di pali Ø1000 mm/ i=1.575 m. Il sistema costruttivo vede l'inserimento di una palificata di pali trivellati Ø1000/i=3.15 m a sostegno della gru (lato terra).</p>
S1	<p>Numero elevato di opere geotecniche da realizzare nell'angolo.</p>	<p>Semplificazione costruttiva dell'angolo utilizzando la stessa tipologia strutturale vista in precedenza; viene eseguita un'unica variazione nel passo delle colonne in ghiaia costituendo un terreno dalle caratteristiche migliori localizzate in un punto strutturalmente delicato.</p>
S3	<p>Nel modello di calcolo non è stata modellata la palificata a valle della paratia ma si è limitata la verifica della stessa alla sola azione assiale dovuta alla gru.</p>	<p>Non si esegue una seconda palificata nel sistema di banchina</p>
S4	<p>Impianti rete acque meteoriche e vasca di prima pioggia</p>	<p>Aggiornamento del sistema in funzione alla funzionalità dell'opera</p>