

PROGETTAZIONE

Ing. P. Rossetto

Ing. G. Zoletto

Nuovi Interventi per la Salvaguardia di Venezia

Legge 798 del 29-11-1984

Convenzione rep. n.7191 del 4-10-1991

Atto Attuativo rep. n. 8513 del 27-07-2011 (Progettazione Preliminare)

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE
 AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA
 PROGETTO PRELIMINARE
 TERMINAL CONTAINERS**

CUP: D73B11000150001

Progettazione
 Ambientale e
 Impiantistica



Progettazione
 Infrastrutture



Progetto
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Cod.Elabor.

C1-REL-1001

elaborato

controllato

approvato

Coordinamento alla
 Progettazione



Ing. M. Brotto

Marzo 2012

revisione		descrizione	elab.	contr.	appr.

TERMINAL PLURIMODALE OFF – SHORE al largo della Costa di Venezia

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Gruppo di progettazione



INDICE

1	PREMESSA	3
2	TERMINAL CONTAINERS.....	3
2.1	POSSIBILE SVILUPPO FUTURO DELLE OPERE.....	4
3	BANCHINA CONTAINERS	6
3.1	Pavimentazioni di banchina.....	6
3.2	Sistema di smaltimento e trattamento acque meteoriche di banchina.....	7
4	BANCHINA SERVIZI	8
4.1	Pavimentazioni di banchina.....	8
4.2	Sistema di smaltimento e trattamento acque meteoriche di banchina.....	9
4.3	Edifici logistici	10
5	SERVIZI	11
6	FASI COSTRUTTIVE DELLE OPERE	13
6.1	TERMINAL CONTAINERS	13
6.1.1	I CASSONI PERIMETRALI.....	13
6.1.2	I TERRAPIENI DEI PIAZZALI	15
7	CRONOPROGRAMMA	17

1 PREMESSA

Il progetto generale del Terminal Plurimodale Off-Shore da realizzarsi al largo della costa di Venezia ricomprende, sinteticamente, le seguenti componenti funzionali :

- la **diga foranea** prevista a protezione delle funzioni petrolifere e containers;
- il **terminal petrolifero** con le opere accessorie di convogliamento dei fluidi, attraverso il mare Adriatico prima e la laguna di Venezia poi, verso il punto di distribuzione in terraferma ubicato presso l'Isola dei Serbatoi a Porto Marghera (Venezia). Sono previste, inoltre, le infrastrutture di distribuzione, a partire dalla suddetta Isola dei Serbatoi, verso ciascuna delle destinazioni finali dei fluidi petroliferi;
- il **terminal container**;
- la **piattaforma servizi** ove troveranno ubicazione gli edifici e le infrastrutture destinate alle funzioni della gestione generale e specifica del terminal plurimodale.

Del complessivo terminal plurimodale nel presente progetto preliminare saranno illustrate le sole opere relative al terminal containers in quanto, in data 27 Ottobre 2011 con Voto n° 165, è stato approvato dal Comitato Tecnico di Magistratura del Magistrato alle Acque di Venezia il Progetto Preliminare relativo alla diga foranea, al terminal petrolifero (con le annesse opere accessorie di convogliamento dei fluidi), alla porzione di banchina servizi ove troveranno ubicazione gli edifici e le infrastrutture destinate alle funzioni del terminal petrolifero e gli uffici per la gestione generale.

2 TERMINAL CONTAINERS

Nel terminal plurimodale troverà ubicazione, come già detto, anche la funzione commerciale afferente alla movimentazione di containers.

Tale terminal containers, per le dimensioni previste, garantirà la possibilità di un attracco contemporaneo di due grandi navi porta container da 8000 TEU ciascuna per la movimentazioni annua di 1.0 milioni di TEU.

A partire da tali dati di traffico, sono state quindi sviluppate le dimensioni planimetriche della banchina di ormeggio a servizio delle navi container prevedendo per essa una larghezza di circa 200 m ed una lunghezza complessiva di circa 1000 m.

La suddetta banchina, ove avverrà direttamente lo scarico dei containers dalle navi-madre per essere successivamente imbarcati sulle flotte di distribuzione alla terraferma, sarà collegata alla porzione di banchina servizi ad essa accessoria. Quest'ultima, prevista in prolungamento della già progettata banchina a servizio della logistica del terminal petrolifero, sarà lunga complessivamente 920m e larga, parimenti alla banchina che la precede, 120m. Nella figura che segue sono rappresentate le due configurazioni del terminal relative al Progetto Preliminare approvato nell'Ottobre 2011 e quello qui descritto nella presente relazione.

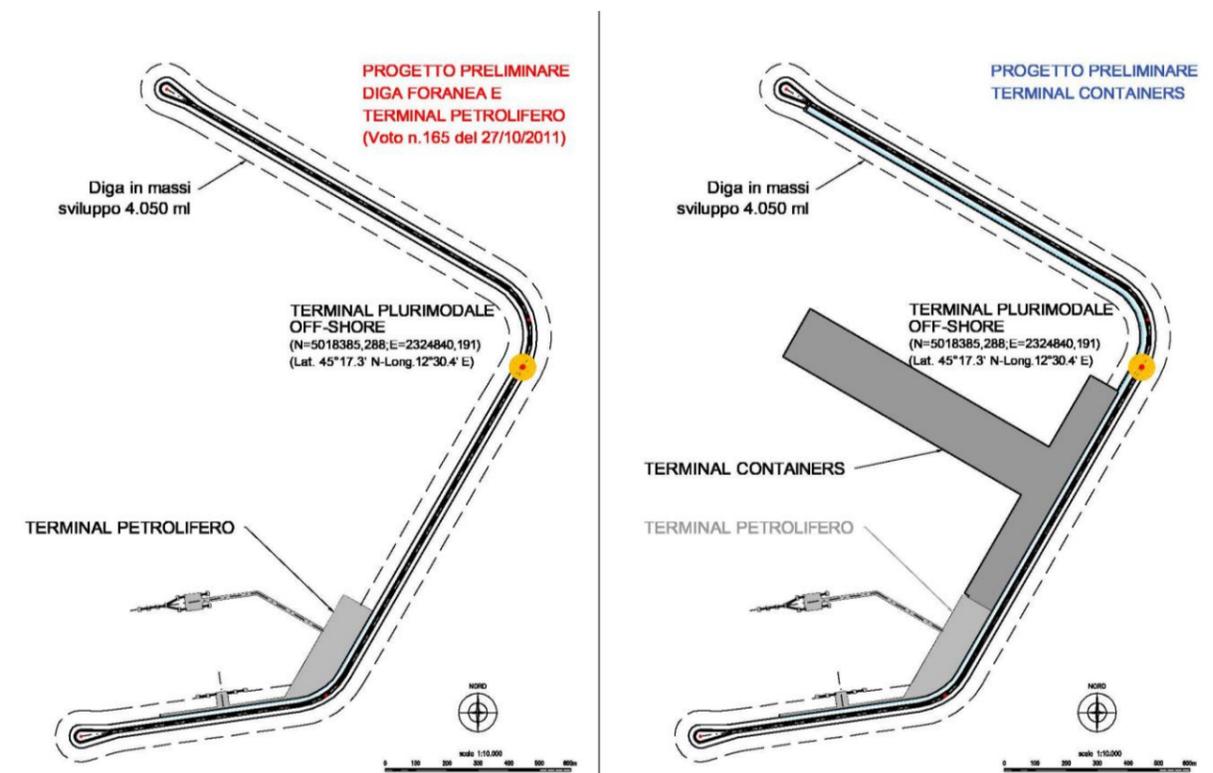


Figura 1 - Raffronto tra la planimetria del Terminal del Progetto Preliminare approvato in Ottobre 2011 e la configurazione prevista nel presente progetto

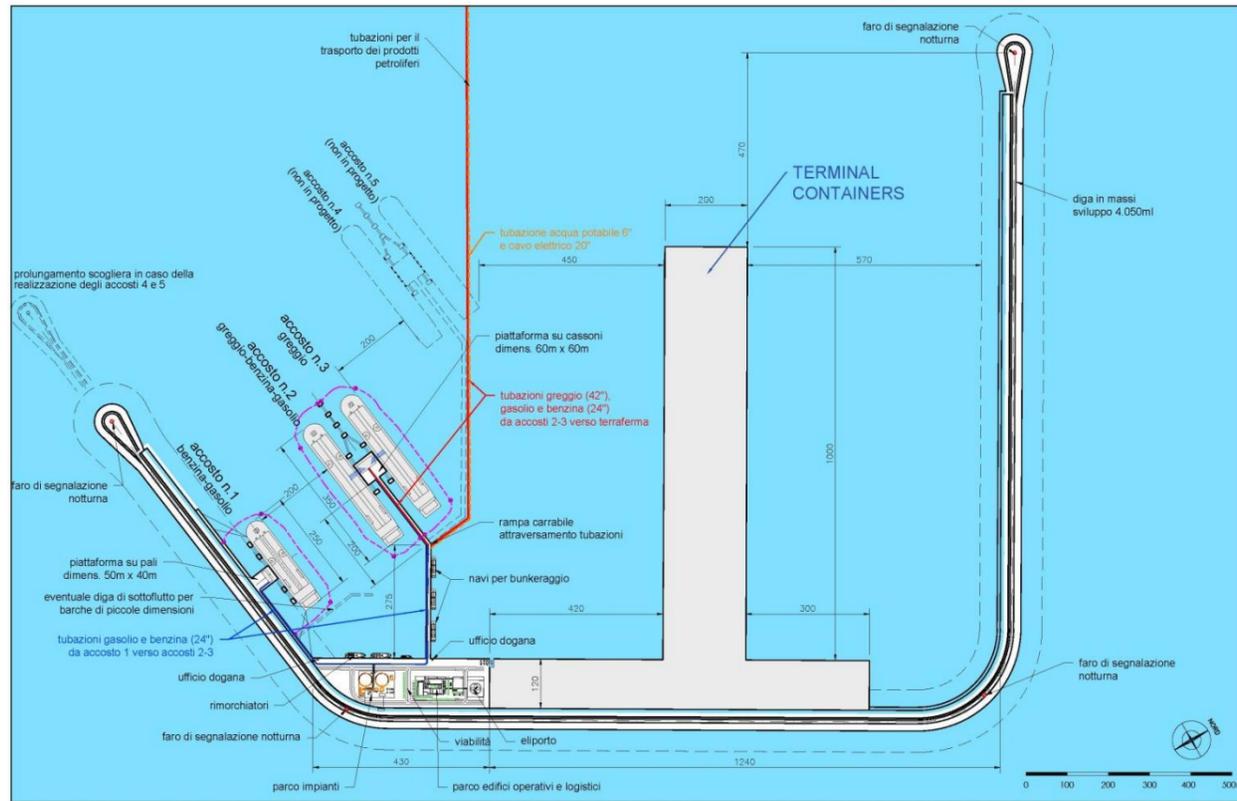


Figura 2 – Terminal Plurimodale : Planimetria generale

La planimetria specifica della funzione containers, di seguito riportata, comprende, come già detto, il molo di carico/scarico e trasferimento dei containers che si protende, all'interno del golfo del terminal e la banchina, alla quale esso si collega, ove si ubicheranno le funzioni, logistiche e di controllo delle operazioni commerciali di movimentazione e stoccaggio.

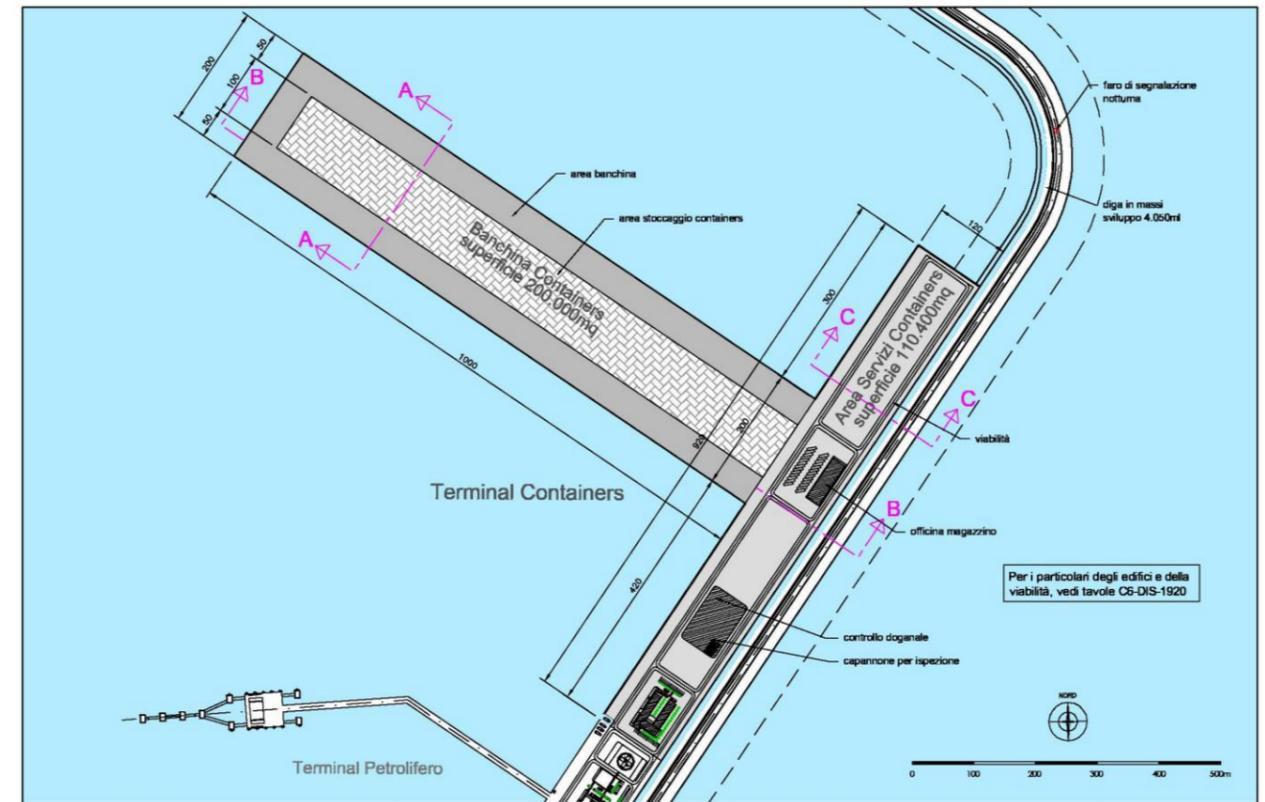


Figura 3 – Terminal containers – Planimetria generale

2.1 POSSIBILE SVILUPPO FUTURO DELLE OPERE

Nell'ambito del possibile sviluppo futuro delle opere è stata analizzata anche l'eventualità di ampliare le dimensioni della banchina containers.

Rispetto quindi alle geometrie previste nel presente progetto preliminare (lunghezza della banchina 1000m) sono stati analizzate le due soluzioni, qui di seguito descritte, denominate :

IPOTESI 1 : lunghezza banchina : 1500m

IPOTESI 2 : lunghezza della banchina : 2000m , contestualmente al prolungamento della banchina, al fine di proteggerla dai venti di bora e scirocco, si renderà necessario prolungare anche i due moli foranei rispettivi. Nella fattispecie quello che difende dalla bora verrà prolungato di 500m mentre quello che difende dallo scirocco verrà prolungato di 470m

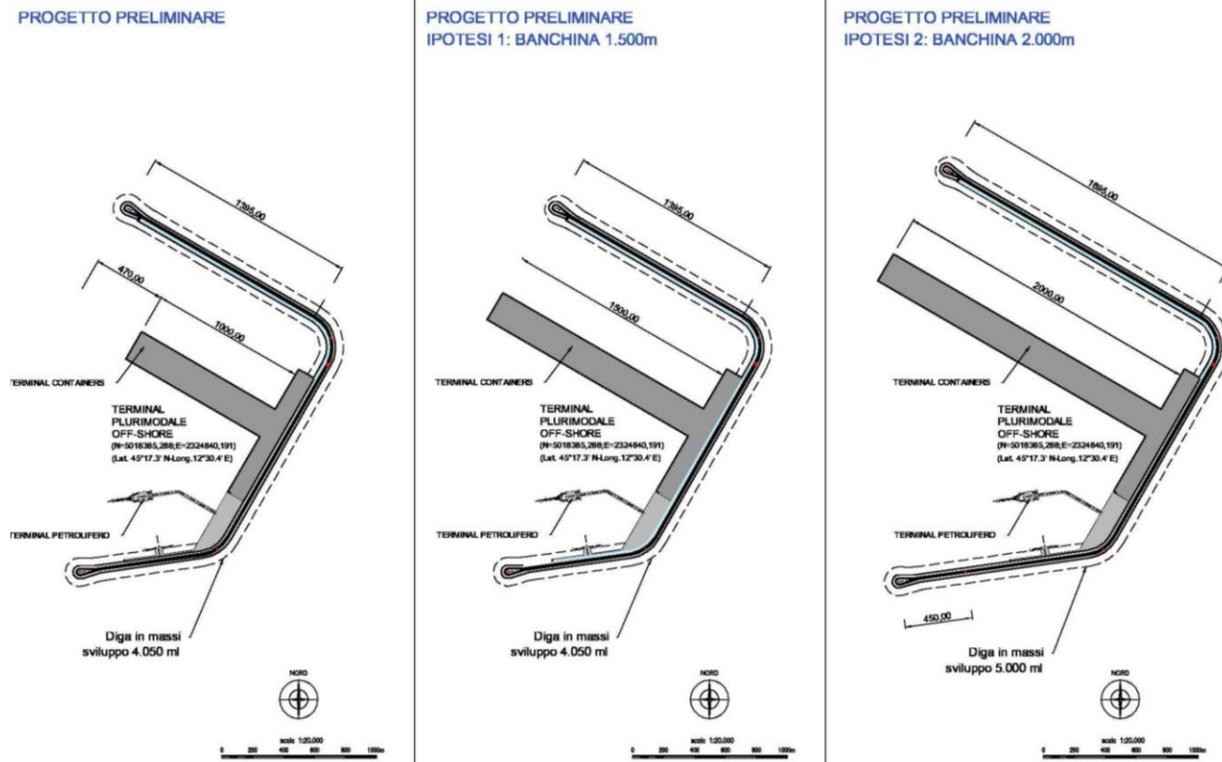


Figura 4 – Banchina containers : possibili scenari di sviluppo futuro

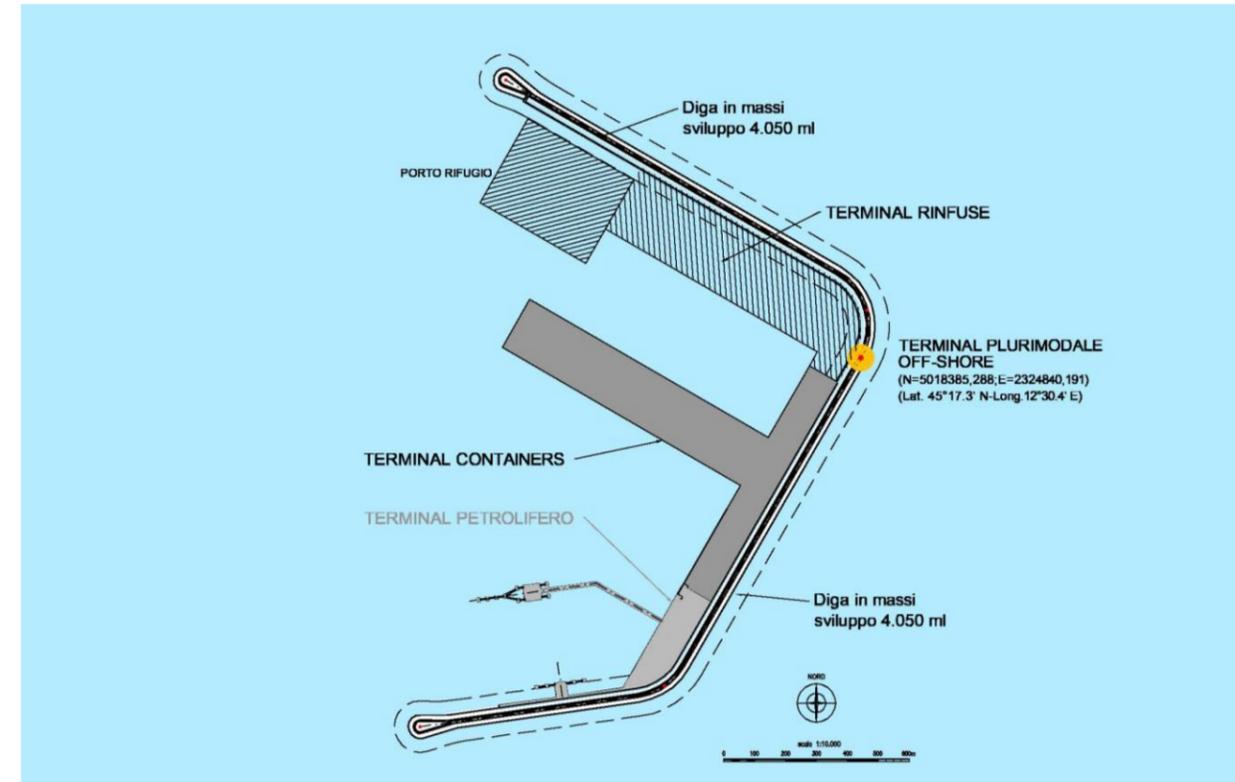


Figura 5 – Terminal Plurimodale : Possibile sviluppo funzionale

A titolo informativo si riporta di seguito anche una possibile configurazione funzionale del terminal ove, oltre alla funzioni petrolifera e containers, vi è indicata la funzione afferente alla componente merceologica delle rinfuse oltre che l'area da adibire a porto rifugio.

3 BANCHINA CONTAINERS

La banchina containers sarà lunga 1000m e larga 200m per complessivi 200.000m² di estensione superficiale. Costruttivamente sarà costituita da cassoni pluricellulari in c.a di dimensioni in pianta pari a 30x22m e altezza di 23m. La sommità del piano banchina finito sarà a quota +3.00 m slmm.

I cassoni saranno posati su di uno scanno di imbasamento di altezza 2m a sua volta poggiante su di un basamento al piede profondo 2.50m rispetto al piano del fondale marino. Il fondale marino, in prossimità del terminal presenta profondità prossime ai 22m circa.

Con i cassoni si realizzerà il perimetro della banchina mentre il volume da essi confinato, costituente gran parte del piano di banchina, sarà realizzato mediante il riempimento con idoneo materiale proveniente da dragaggi.

Si riporta di seguito la sezione tipo appena descritta.

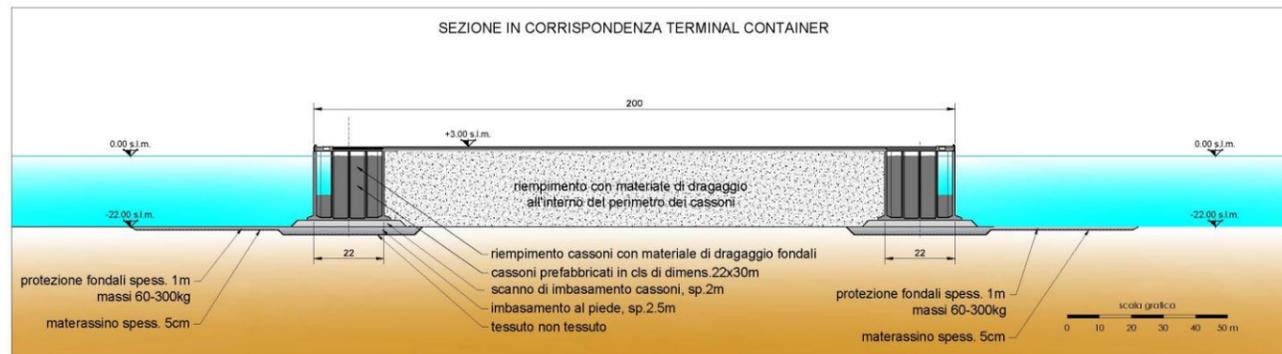


Figura 6 - Banchina containers : sezione della banchina

3.1 Pavimentazioni di banchina

Il terminal containers, per la sua componente di banchina adibita alla movimentazione dei containers, presenterà due differenti sezioni tipologiche in funzione della relativa posizione planimetrica.

Per l'area sita sul sedime dei cassoni si realizzerà , a partire dalla quota assoluta +1.50 m slmm, un getto di c.a. , sagomato opportunamente in prossimità del marginamento, ove troverà spazio un cunicolo ispezionabile per impianti di dimensioni interne pari a 1.80x0.9m.

Al di sopra del suddetto getto si prevederà la stesa di magrone per complessivi 0.80m e quindi una pavimentazione finita in conglomerato bituminoso di spessore pari a 20cm.

Nelle zone esterne al perimetro dei cassoni, ovvero sopra il riempimento del volume da esse conterminato, si realizzerà un pacchetto così composto :

- Strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 20 cm
- Misto cementato di spessore 50cm
- Stabilizzato di spessore 60cm
- Tessuto non tessuto per interfaccia con il materiale di riempimento

Si riportano di seguito la sezioni tipo appena descritte.

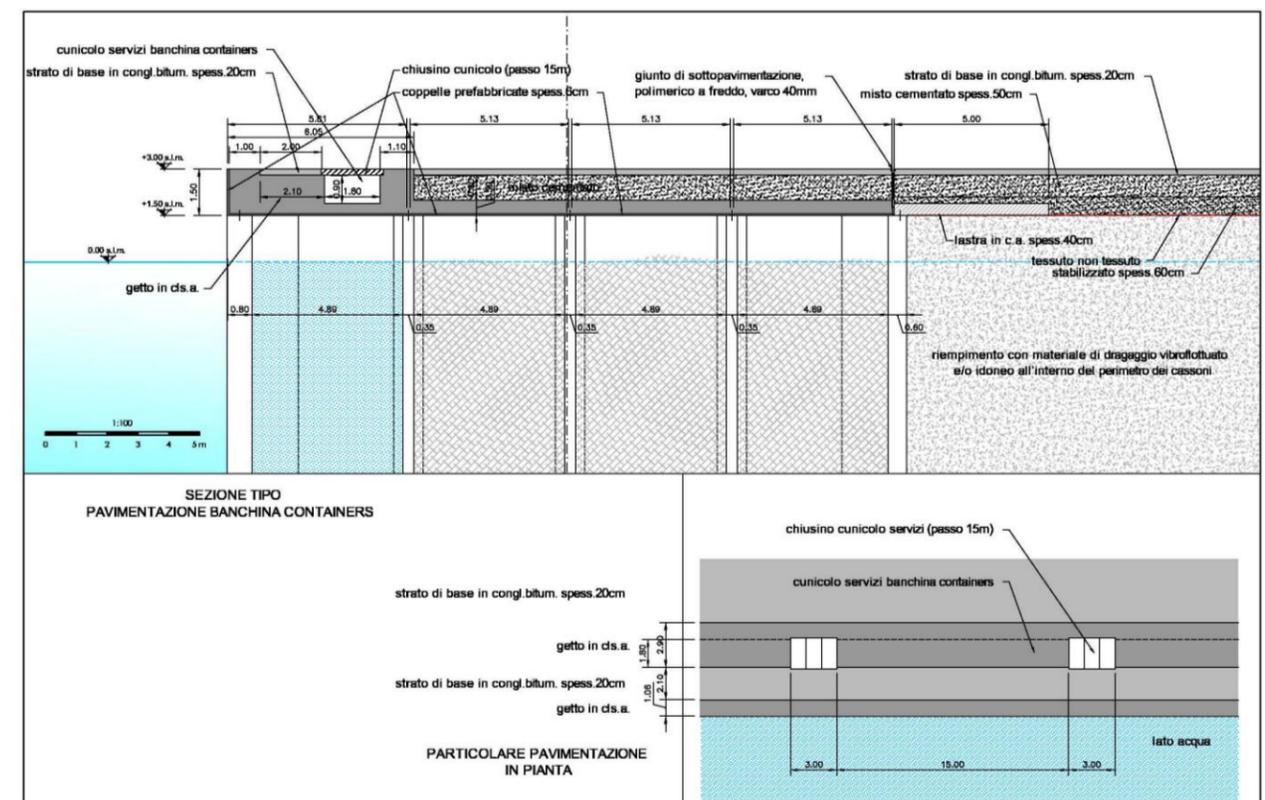


Figura 7 - Banchina containers - sezione tipo delle pavimentazioni

Sulla banchina, a servizio delle navi che ormeggeranno, si prevede l'installazione, lungo tutto lo sviluppo del suo perimetro, di bitte resistenti ad un tiro di 150t installate con interasse di 35m.

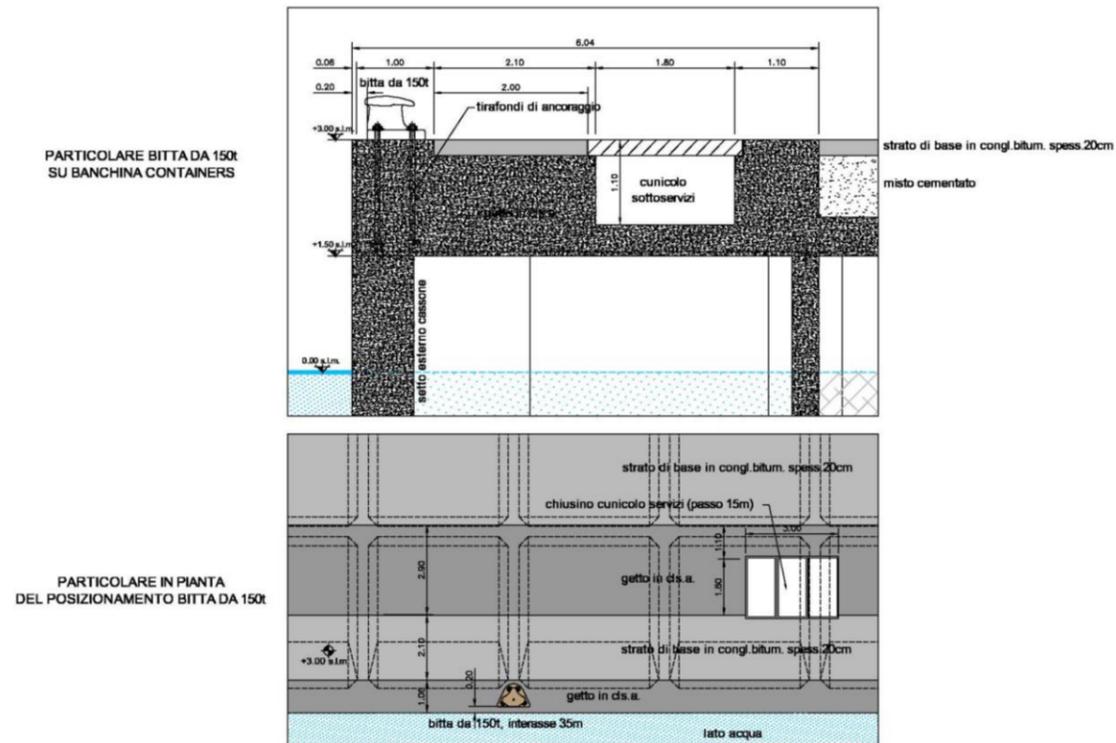


Figura 8 – Banchina containers – particolare della bitta di ormeggio da 150t

3.2 Sistema di smaltimento e trattamento acque meteoriche di banchina

Relativamente alla banchina containers è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio della acque di pioggia nonché di trattamento delle acque di prima pioggia .

Tale sistema prevede la suddivisione della banchina containers in 2 zone omogenee di larghezza pari a quelle della banchina, 200m, e lunghezza pari a 500m ciascuna.

All'interno di ognuna è prevista la posa di 4+4 tubazioni di collettamento in PEAD DE 930mm che convogliano le acque captate dalla superficie (opere, queste ultime, escluse dal presente progetto) verso un collettore centrale nel quale avverrà la separazione delle acque da mandare al trattamento da quelle di seconda pioggia per la quale è possibile lo scarico immediato.

Si riporta di seguito un estratto planimetrico di funzionamento del sistema poc' anzi descritto.

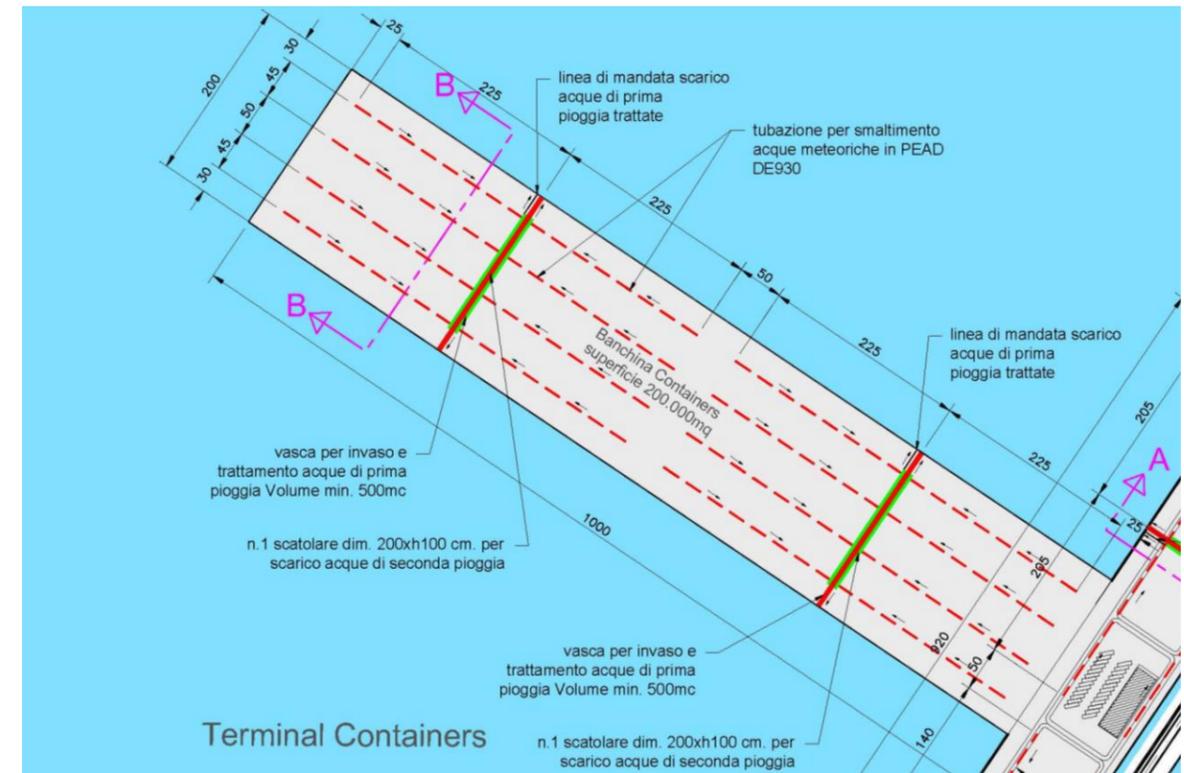


Figura 9 – Banchina containers – planimetria rete di smaltimento acque meteoriche

Si riporta di seguito la tavola tipologica del sistema di smaltimento delle opere idrauliche.

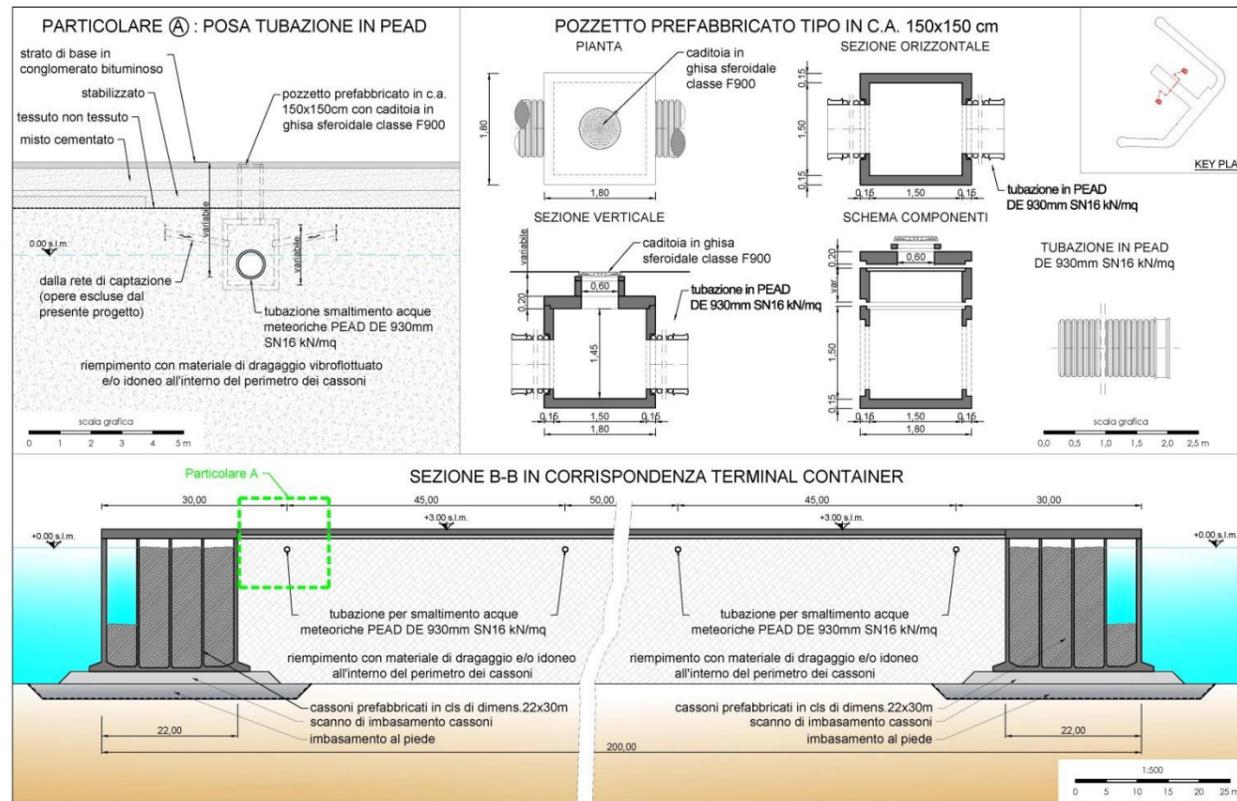


Figura 10 - Banchina containers – particolari e sezioni tipo della rete di smaltimento acque meteoriche



Figura 11 – Terminal Plurimodale : sezione in corrispondenza della diga foranea (area servizi logistici)

4.1 Pavimentazioni di banchina

La pavimentazione prevista per l'area servizi, presenterà due differenti sezioni tipologiche in funzione della relativa posizione planimetrica.

Per l'area sita sul sedime dei cassoni si realizzerà , a partire dalla quota assoluta +1.50 m slmm, un getto di c.a. , sagomato opportunamente in prossimità del marginamento, di spessore minimo pari a 0.50m.

Al di sopra del suddetto getto si prevederà la stesa di magrone per complessivi 0.70m e quindi una pavimentazione finita composta di in conglomerato bituminoso di spessore pari a 20cm, binder di spessore 5cm e tappeto d'usura di spessore pari a 5cm.

Nelle zone esterne al perimetro dei cassoni, ovvero sopra il riempimento del volume conterminato da esse e dalla diga foranea di protezione, si realizzerà un pacchetto così composto :

- Tappeto d'usura di spessore pari a 5cm
- Binder di spessore 5cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso di spessore 20 cm
- Misto cementato di spessore 50cm
- Stabilizzato di spessore 60cm
- Tessuto non tessuto per interfaccia con il materiale di riempimento

Si riportano di seguito la sezioni tipo appena descritte.

4 BANCHINA SERVIZI

La banchina servizi accessoria al terminal containers sarà realizzata in prolungamento alla banchina servizi afferente al terminal petrolifero.

Sarà lunga complessivamente 920m e larga 120m. Anch'essa verrà realizzata mediante l'installazione di cassoni pluricellulari prefabbricati in c.a.. Con la posa di tali cassoni, attraverso il loro fronte, si realizzerà l'allineamento della banchina verso il lato interno del terminal. Il volume compreso tra questi e la diga foranea verrà poi riempito con materiale di dragaggio idoneo e pavimentato fino al raggiungimento della quota di progetto, posta alla +3.00 m s.l.m.m

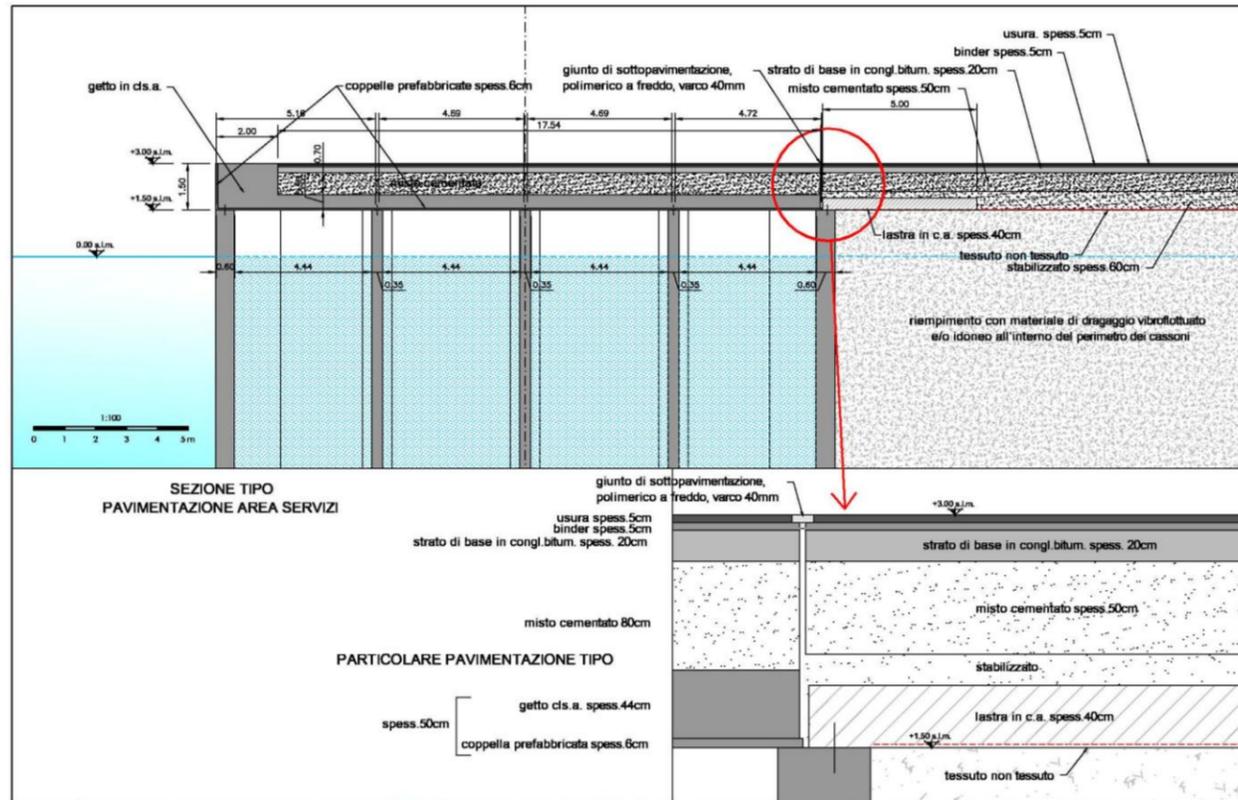


Figura 12 - Banchina servizi - sezione tipo delle pavimentazioni

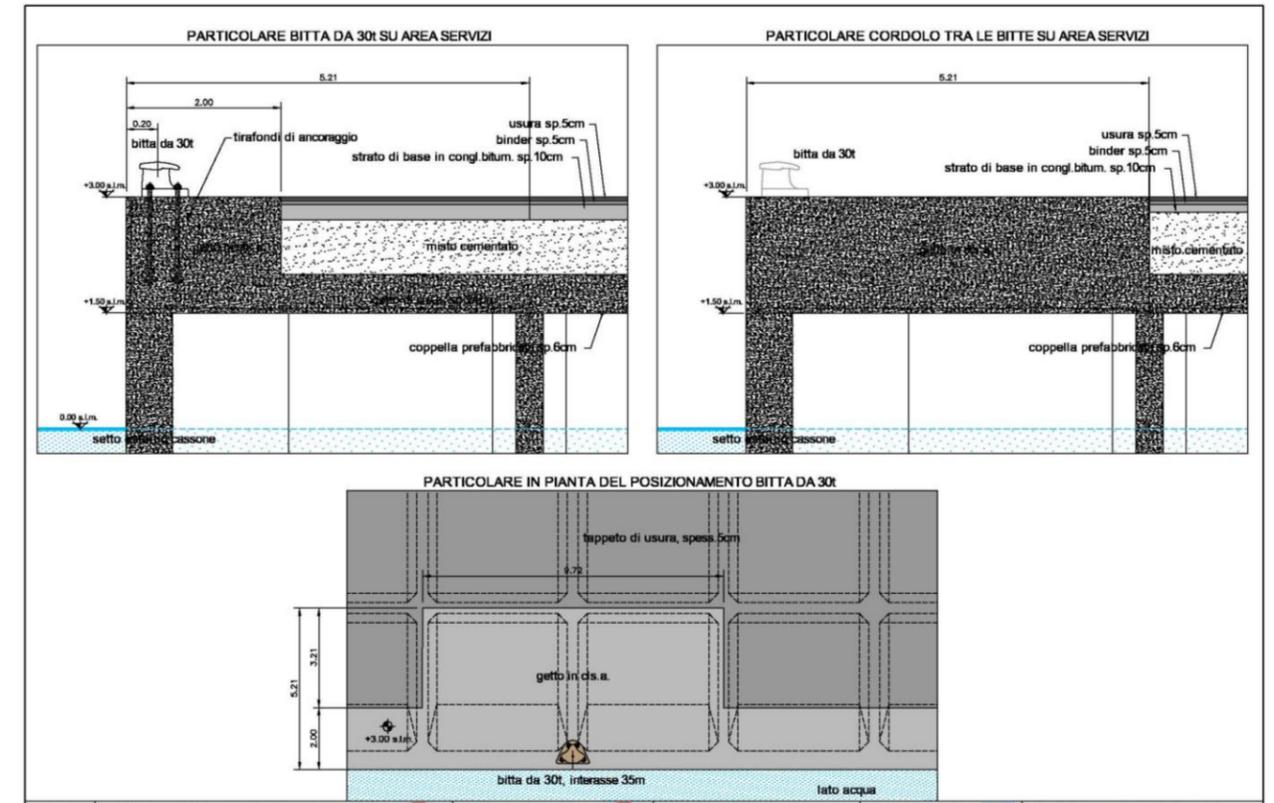


Figura 13 - Banchina servizi - particolare della bitta di ormeggio da 30

Sulla banchina, a servizio delle navi che ormeggeranno si prevede l'installazione, su tutto lo sviluppo del perimetro, di bitte resistenti ad un tiro di 30t installate con interasse di 35m

4.2 Sistema di smaltimento e trattamento acque meteoriche di banchina

Relativamente alla banchina servizi è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio della acque di pioggia nonché di trattamento delle acque di prima pioggia.

Tale sistema prevede la suddivisione della banchina in 2 zone omogenee di larghezza pari a quella della banchina, 120m, e lunghezza pari a circa 460m ciascuna.

All'interno di ognuna è prevista la posa di 2+2 tubazioni di collettamento in PEAD DE 930mm che convogliano le acque captate dalla superficie (opere, queste ultime, escluse dal presente progetto) verso un collettore centrale nel quale avverrà la separazione delle acque da mandare al trattamento da quelle di seconda pioggia per le quali è possibile lo scarico immediato.

Si riporta di seguito un estratto planimetrico di funzionamento del sistema poc'anzi descritto

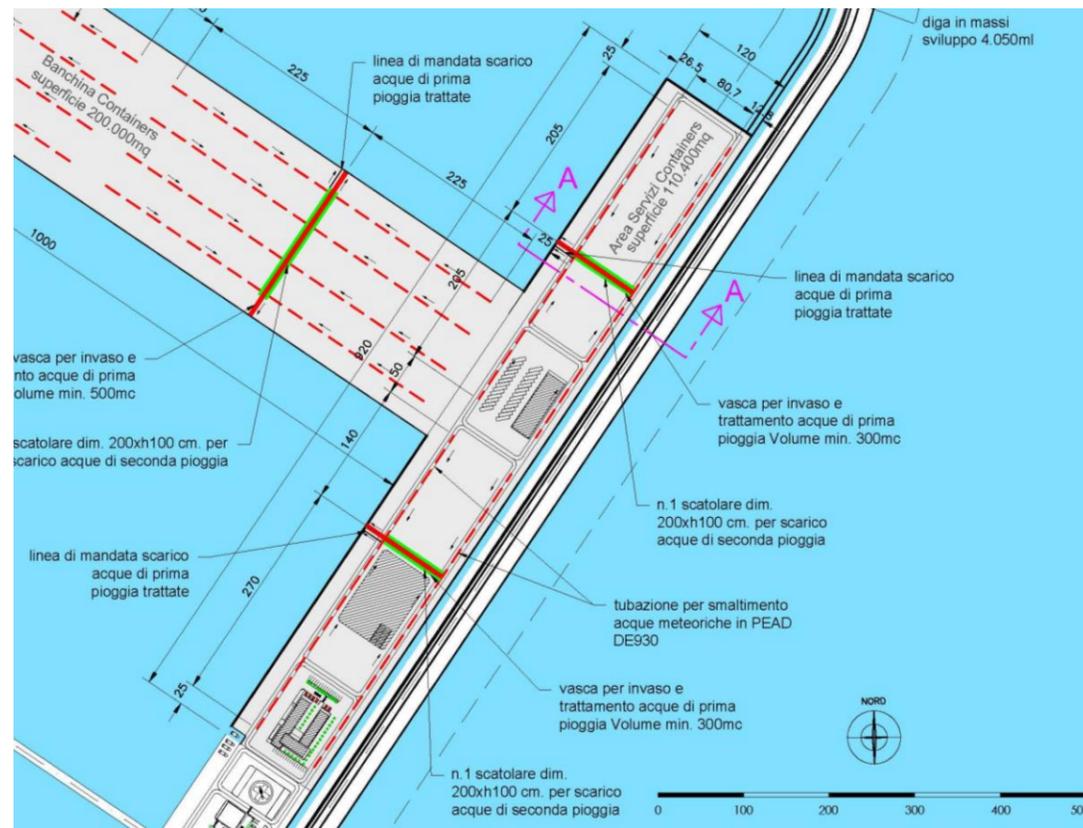


Figura 14 - Banchina servizi - planimetria rete di smaltimento acque meteoriche

Si riporta di seguito la tavola tipologica del sistema di smaltimento delle opere idrauliche

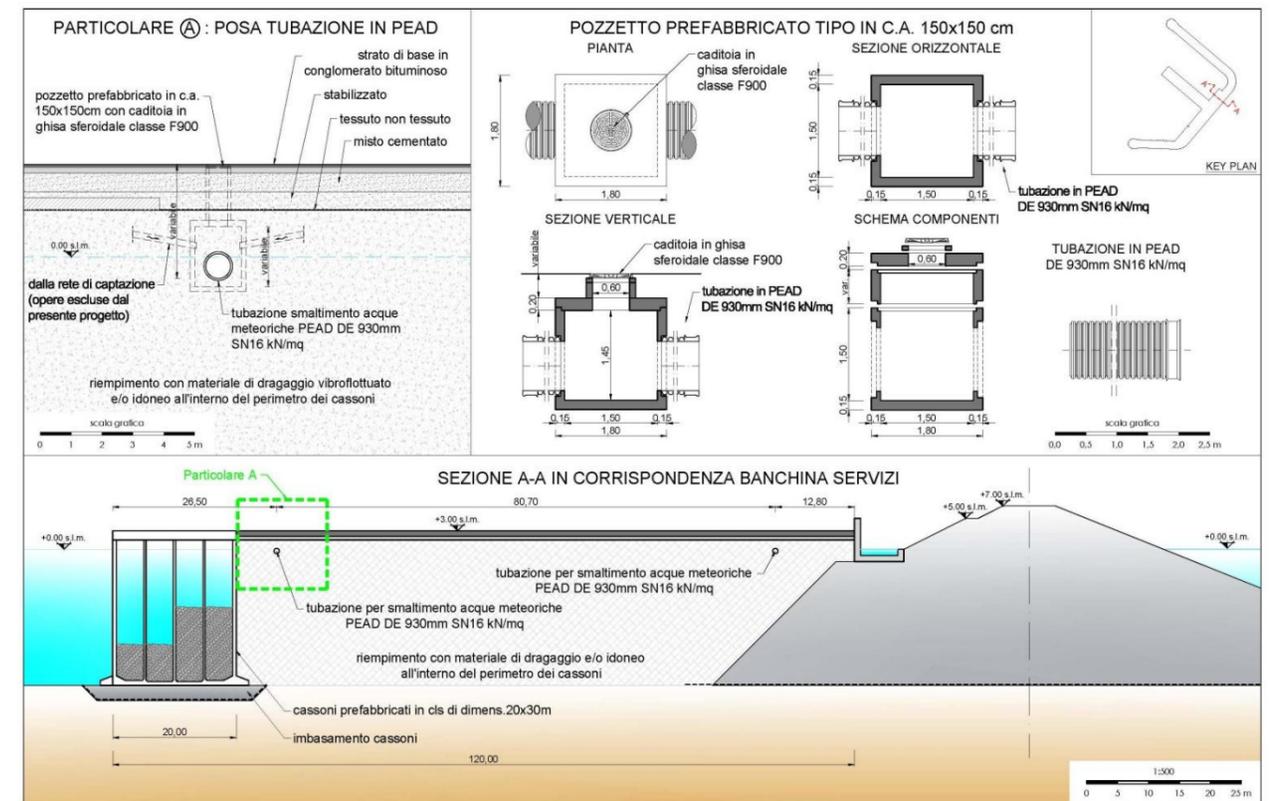


Figura 15 - Banchina servizi - particolari e sezioni tipo della rete di smaltimento acque meteoriche

4.3 Edifici logistici

Sulla superficie della banchina servizi, che presenta un'estensione di circa 110.400 m², troveranno ubicazione le infrastrutture logistiche proprie della funzione container.

Sono quindi previsti edifici per le ispezioni e per il controllo doganale, officine, magazzini.

A fianco dell'eliporto, quest'ultimo già previsto nella stesura del progetto preliminare del terminal petrolifero, si realizzeranno gli edifici multipiano ospitanti gli uffici di gestione del terminal, la mensa e gli alloggi del personale.

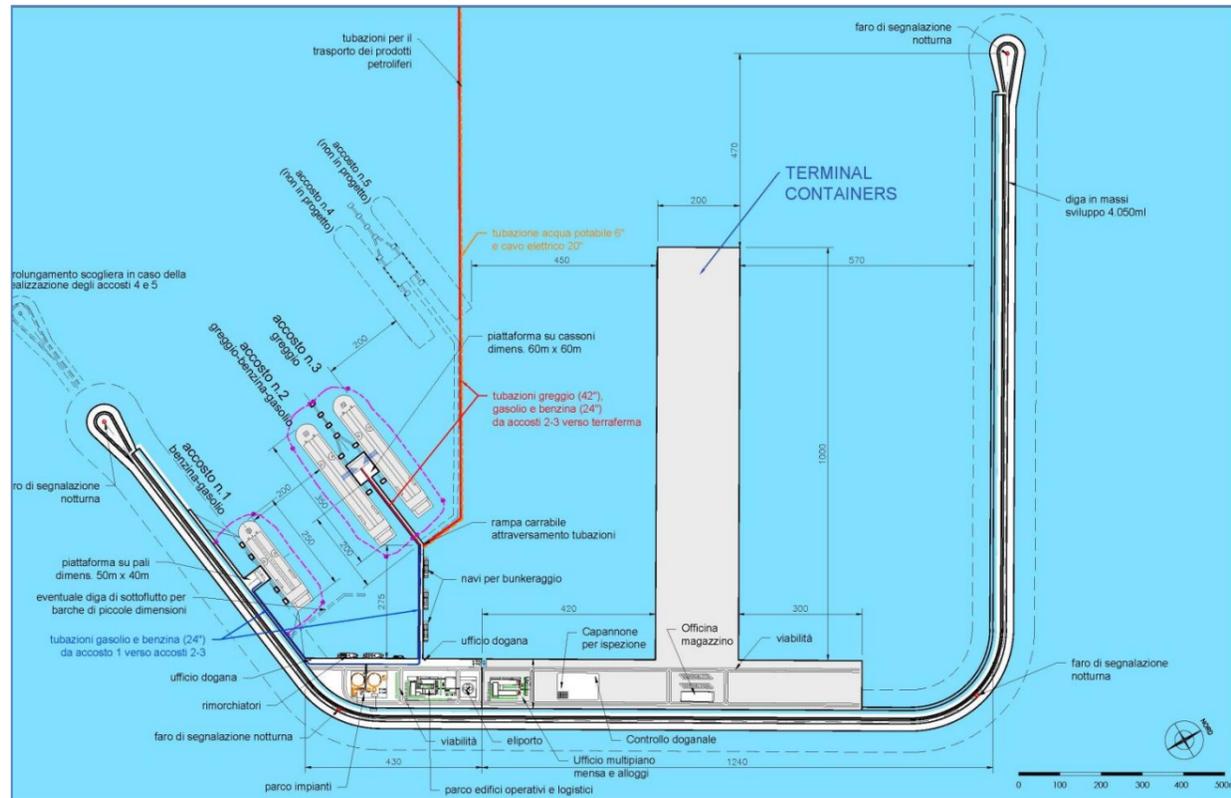


Figura 16 – Terminal plurimodale : ubicazione delle logistiche previste

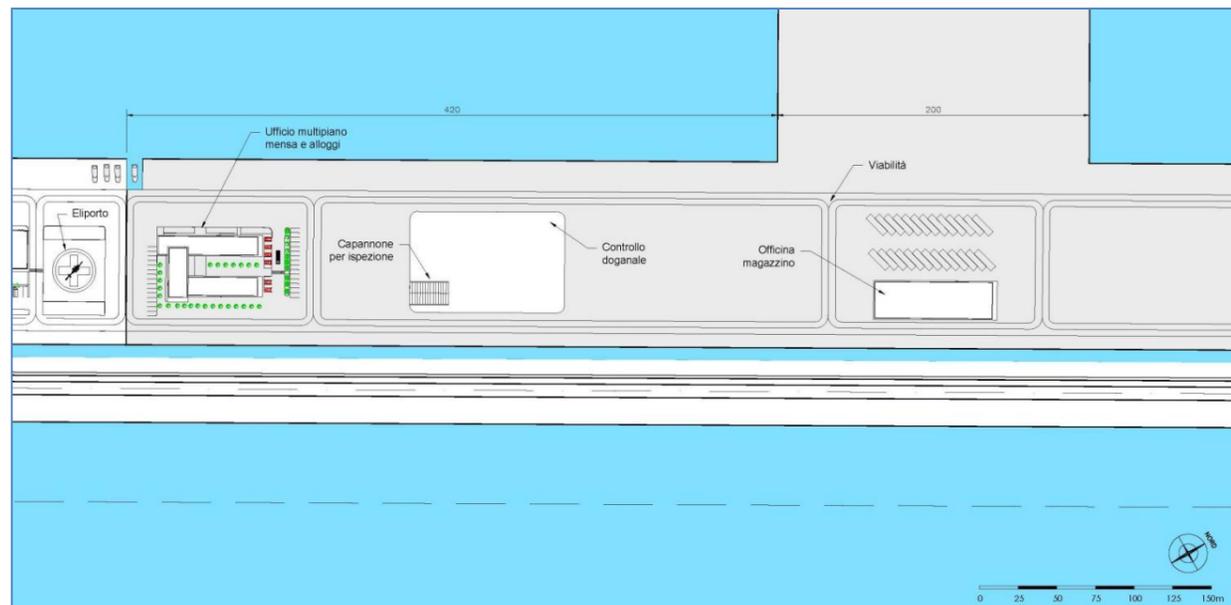


Figura 17 – Banchina Servizi : estratto planimetrico con logistica afferente al Terminal containers

5 SERVIZI

Nel presente progetto non sono previste le installazioni impiantistiche specifiche dedicate al funzionamento della banchina containers. È prevista solamente la realizzazione, al di sotto del piano di banchina, di cunicoli destinati all'alloggiamento delle linee dei servizi generali quali :

- Acqua potabile
- Fognatura industriale
- Fognatura civile
- Linea elettrica

Ciascuna delle dorsali sono il prolungamento di quelle già previste per il terminal petrolifero. Nella figura che segue sono indicate le succitate linee di impianti.

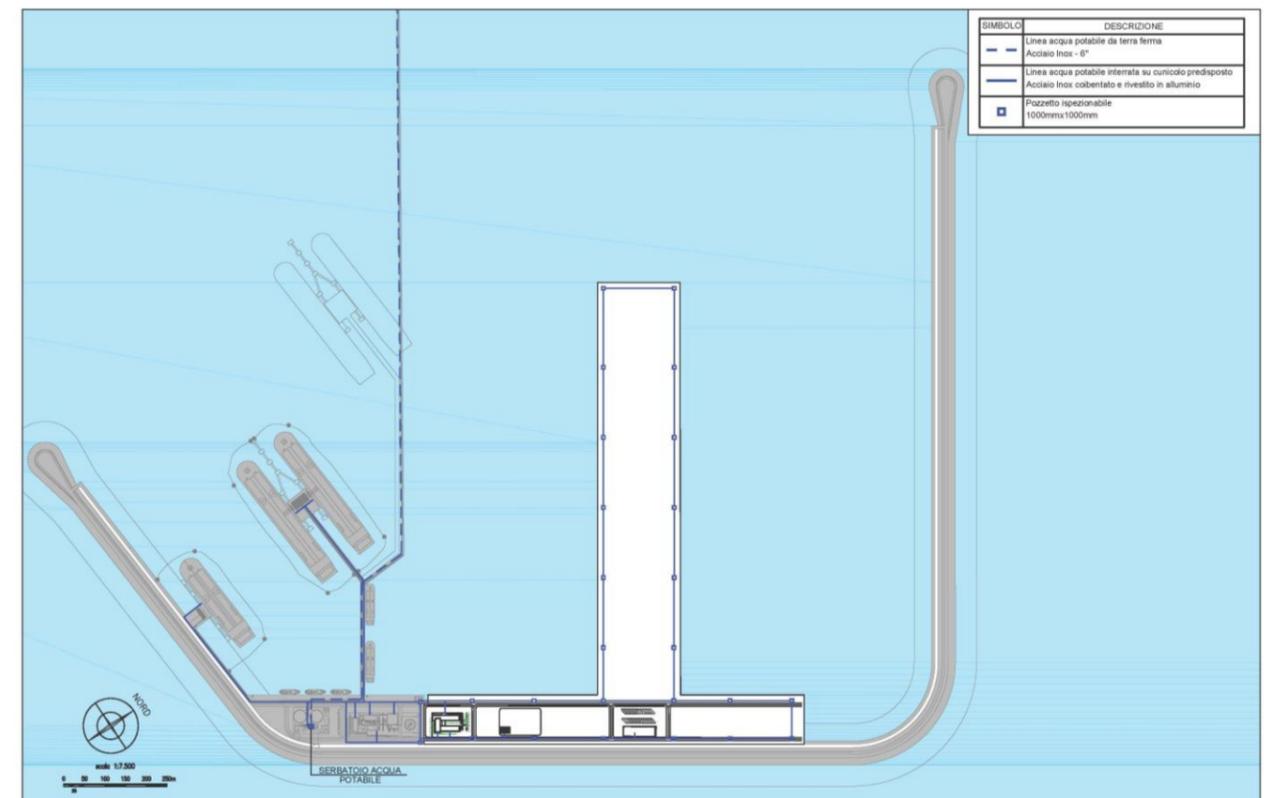


Figura 18 – Terminal Containers : rete acqua potabile

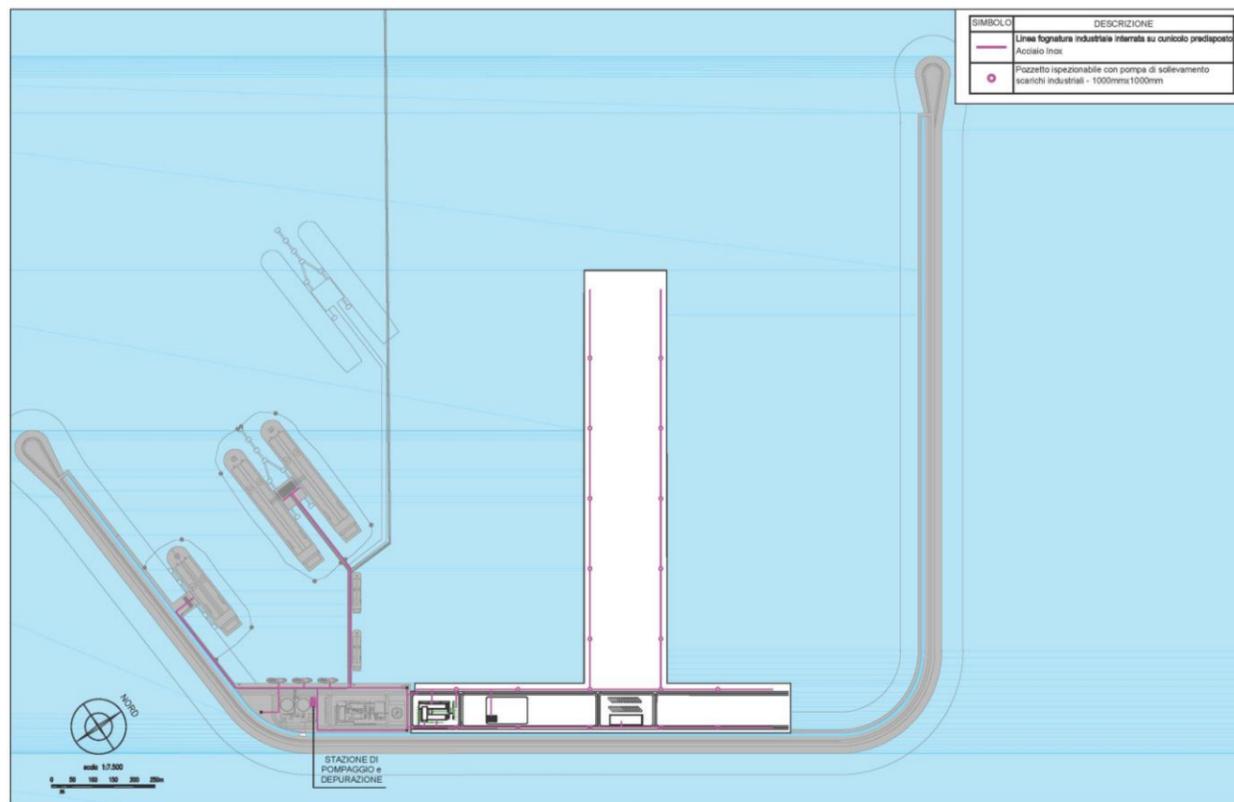


Figura 19 – Terminal Containers : rete fognatura industriale

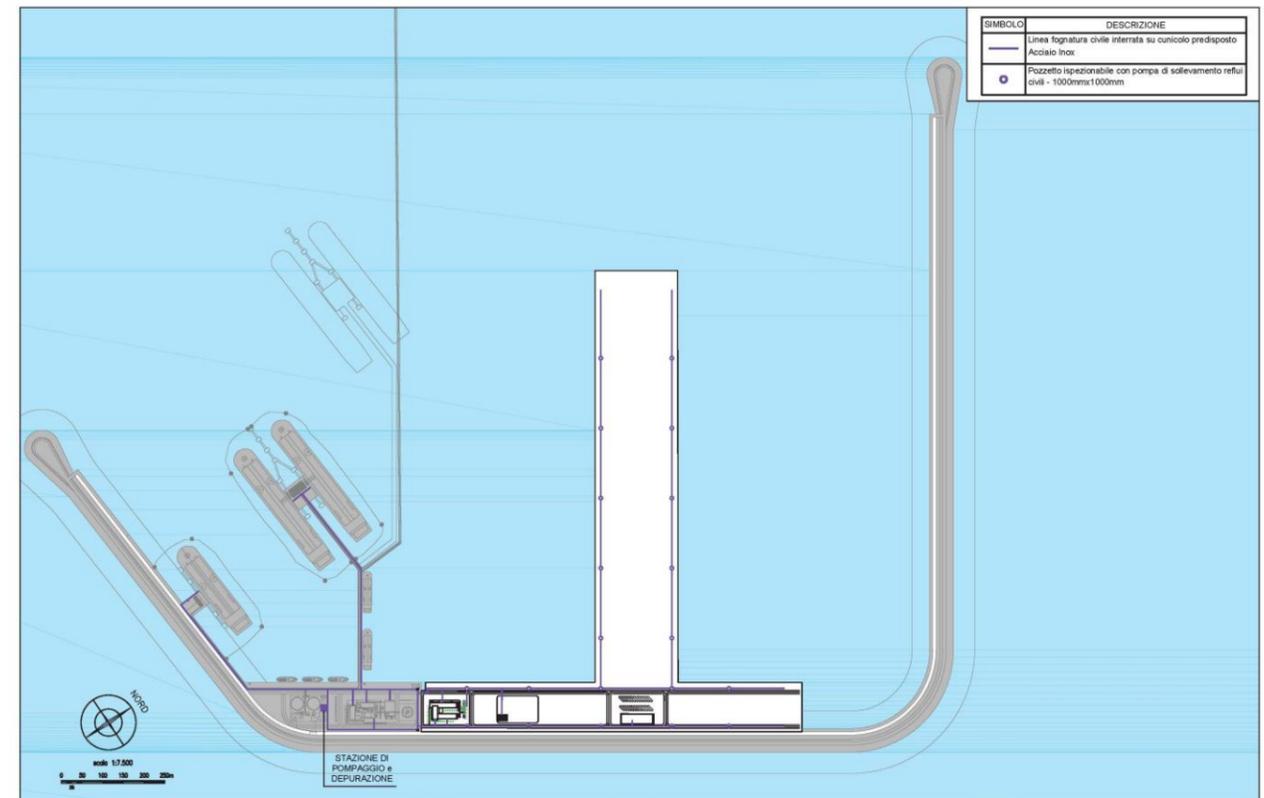


Figura 20 – Terminal Containers : rete fognatura civile

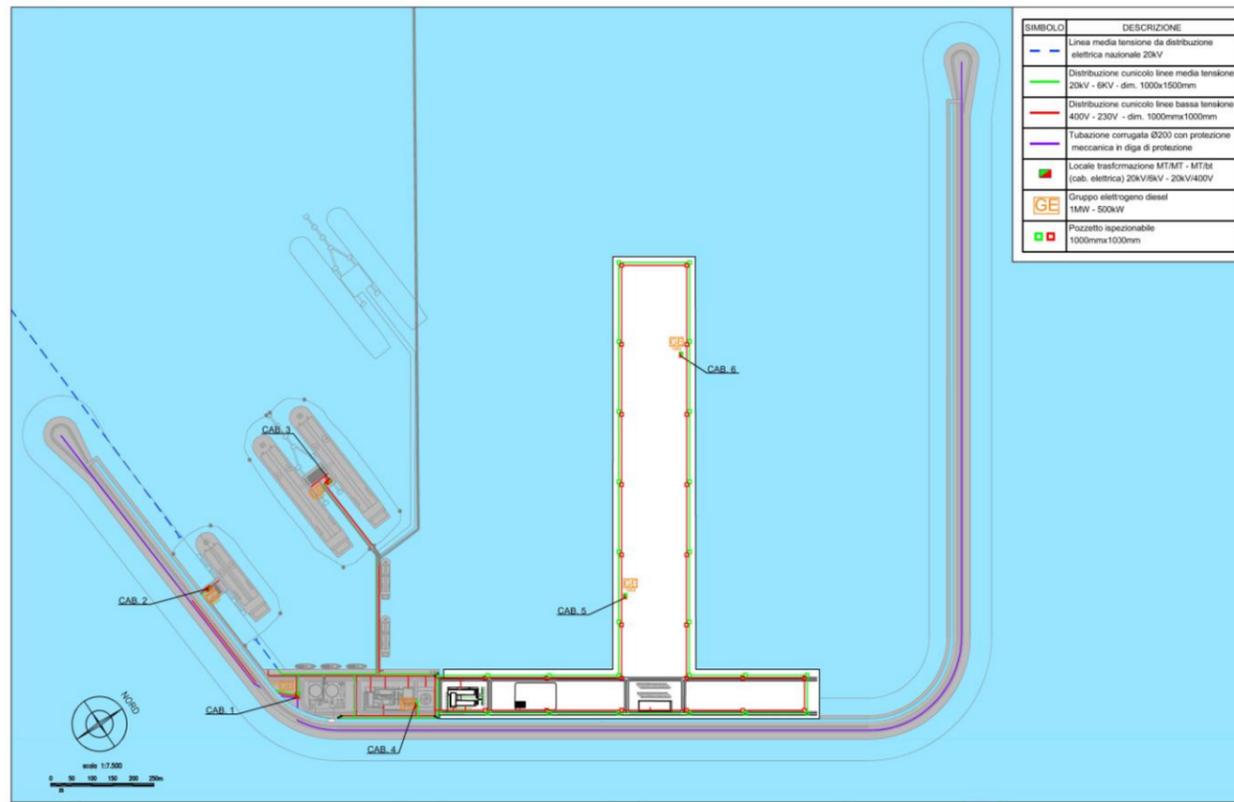


Figura 21 – Terminal Containers : rete elettrica

6 FASI COSTRUTTIVE DELLE OPERE

Nel presente capitolo si tratteranno le sequenze operative previste per la realizzazione delle opere civili principali previste in progetto.

Le opere sono inerenti a :

- Cassoni pluricellulari prefabbricati in c.a. impiegati come conterminazioni delle banchine operative;
- Realizzazione dei terrapieno costituenti i piani di banchina.

6.1 TERMINAL CONTAINERS

6.1.1 I CASSONI PERIMETRALI

I cassoni prefabbricati verranno realizzati in terraferma presso la Bocca di porto di Malamocco della Laguna di Venezia.

Là verrà realizzata anche una piarda provvisoria, da rimuovere al termine dei lavori, ove avverrà il completamento della loro costruzione.

Esecutivamente si avrà che i cassoni, iniziati nell'area di prefabbricazione, una volta che acquisiranno le geometrie e le caratteristiche minime per galleggiare, verranno calati in acqua e lì verranno completati.

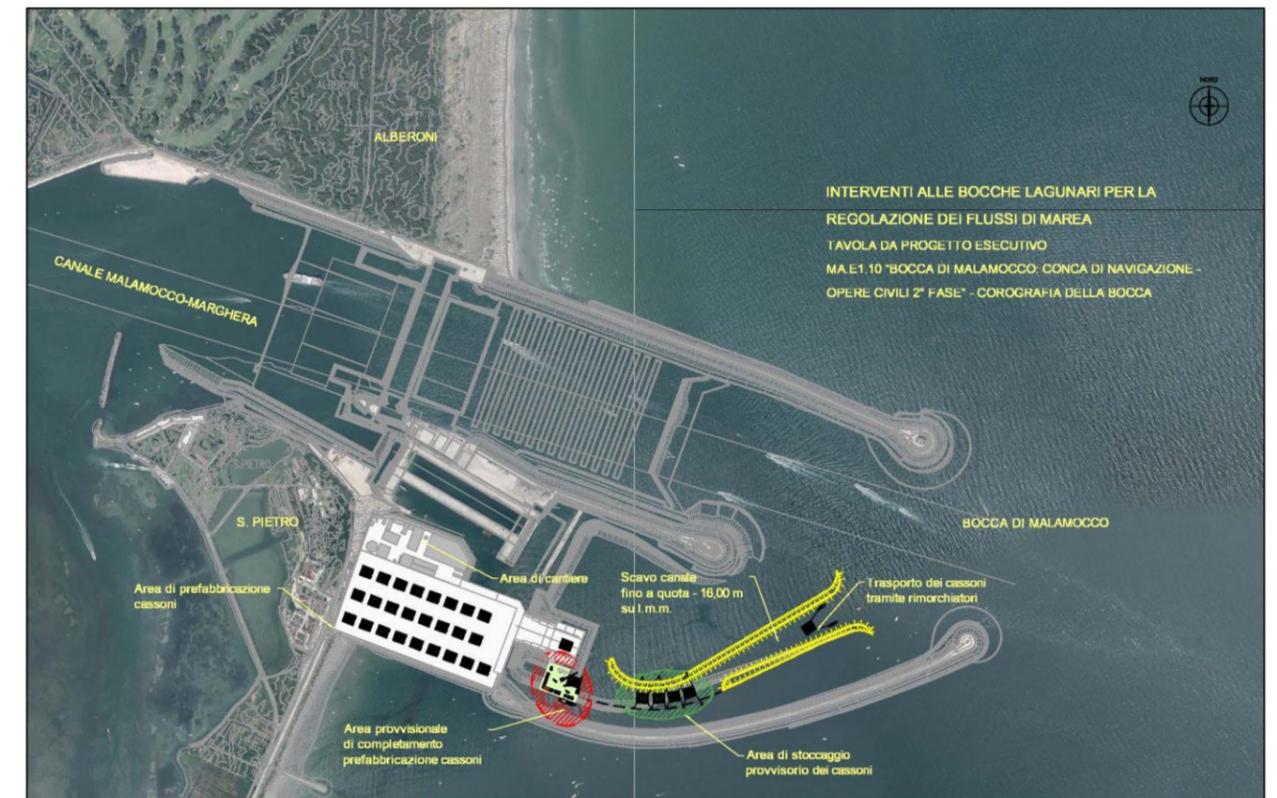


Figura 22 – Sito di prefabbricazione dei cassoni presso la Bocca di porto di Malamocco sulla costa di Venezia

Raggiunto quindi la galleggiabilità e il suo primo completamento, il cassone verrà rimorchiato fino al terminal e ivi posato secondo le relative posizioni di installazione

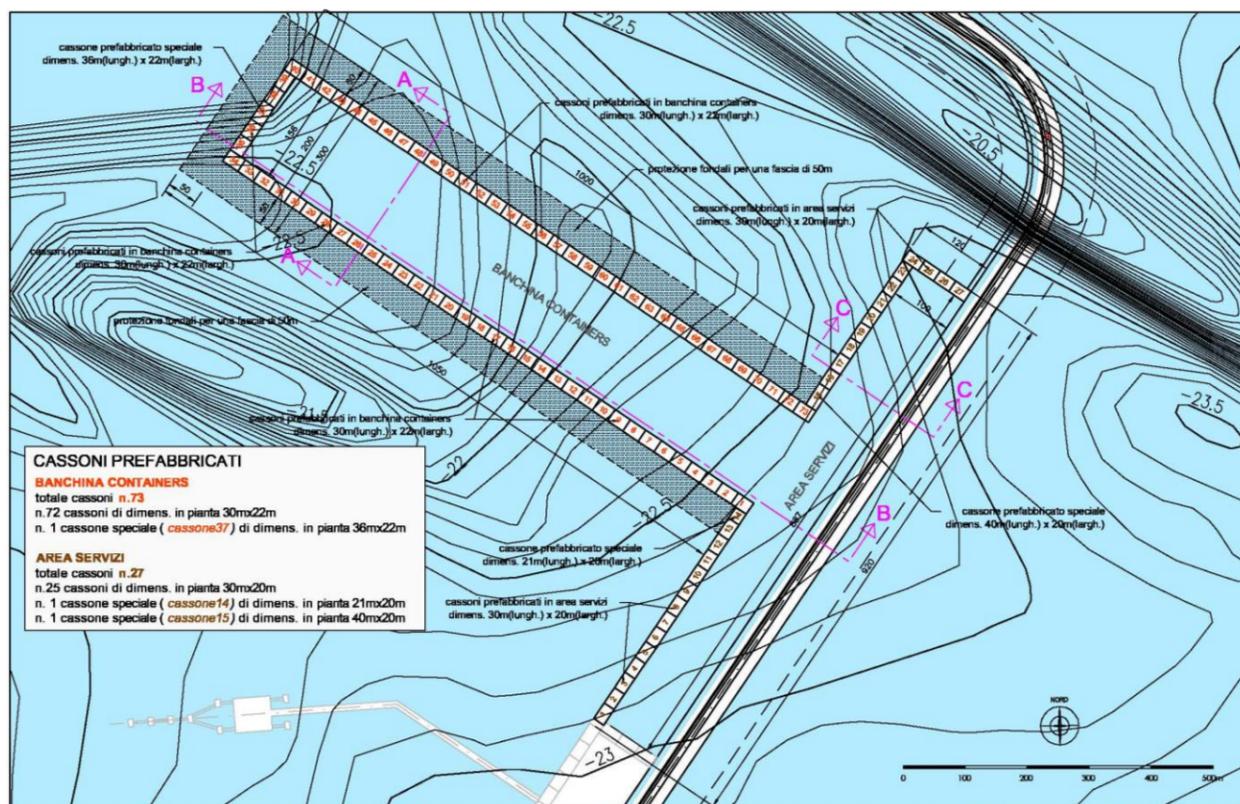


Figura 23 – Planimetria di posa dei cassoni

Preliminarmente alla posa del cassone, nel sedime ad esso destinato, verranno realizzati dei dreni verticali sul fondo per accelerare le fasi di consolidazione del terreno di appoggio al fine di far maturare in tempi brevi i cedimenti attesi.

I dreni verticali saranno realizzati a quinconce con interasse 6m.

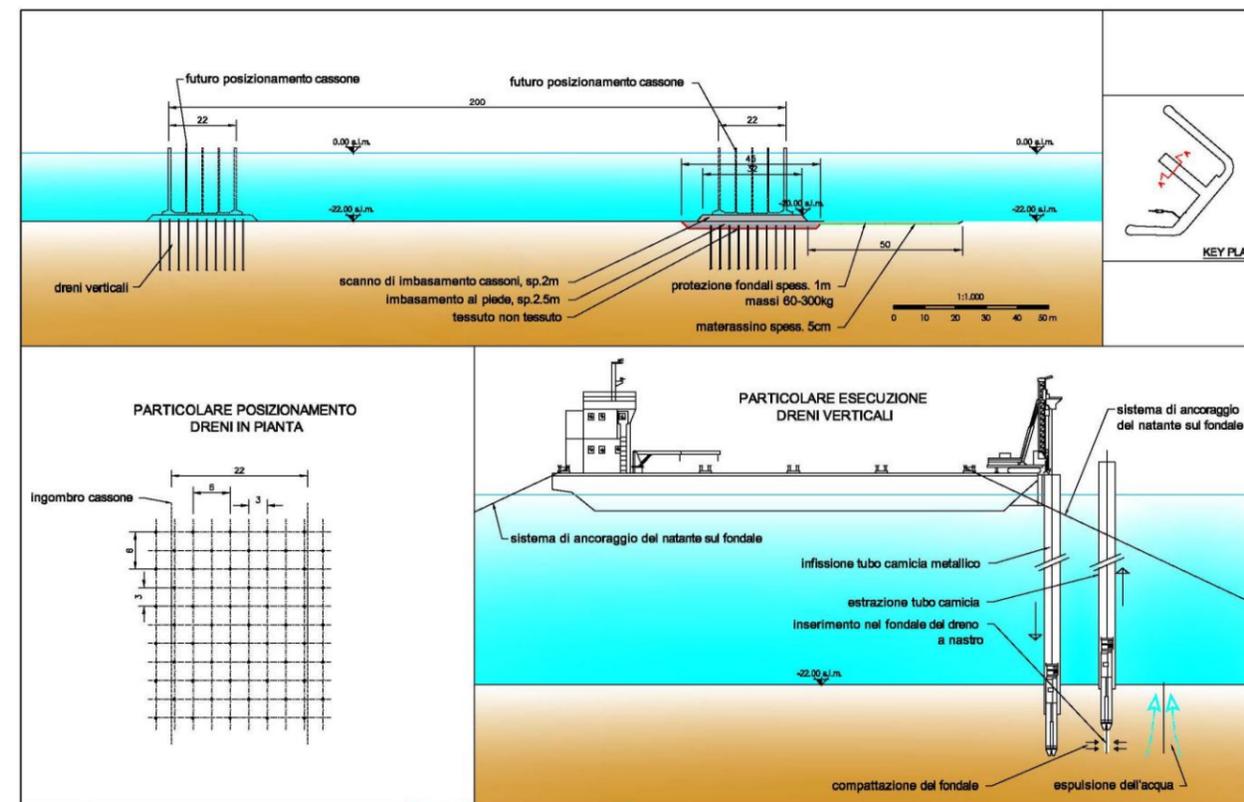


Figura 24 – Realizzazione dei dreni per accelerazione del consolidazione degli strati di appoggio dei cassoni

Una volta realizzato il perimetro che delimita il filo banchina, i cassoni contigui verranno resi solidali tra loro. I cassoni saranno posati ad una distanza relativa di circa 10cm l'uno dall'altro.

Le connessioni, realizzate in numero di 4 per ogni giunzione, saranno costituite da delle tasche realizzate a cavallo della giunzione tra i cassoni. Ciascuna tasca avrà dimensione in pianta di circa 0.90x0.60m e sarà alta come tutto il cassone.

Delle quattro tasche complessive le due più vicine ai bordi del cassone saranno riempite in sabbia contenuta, a sua volta, in un sacco in tessuto speciale. Le due tasche interne invece verranno riempite con getto in calcestruzzo e armate adeguatamente.

Per la banchina servizi la vibroflottazione si realizzerà solo a partire dalla quota -2.50m slmm fino alla +1.50 m slmm.

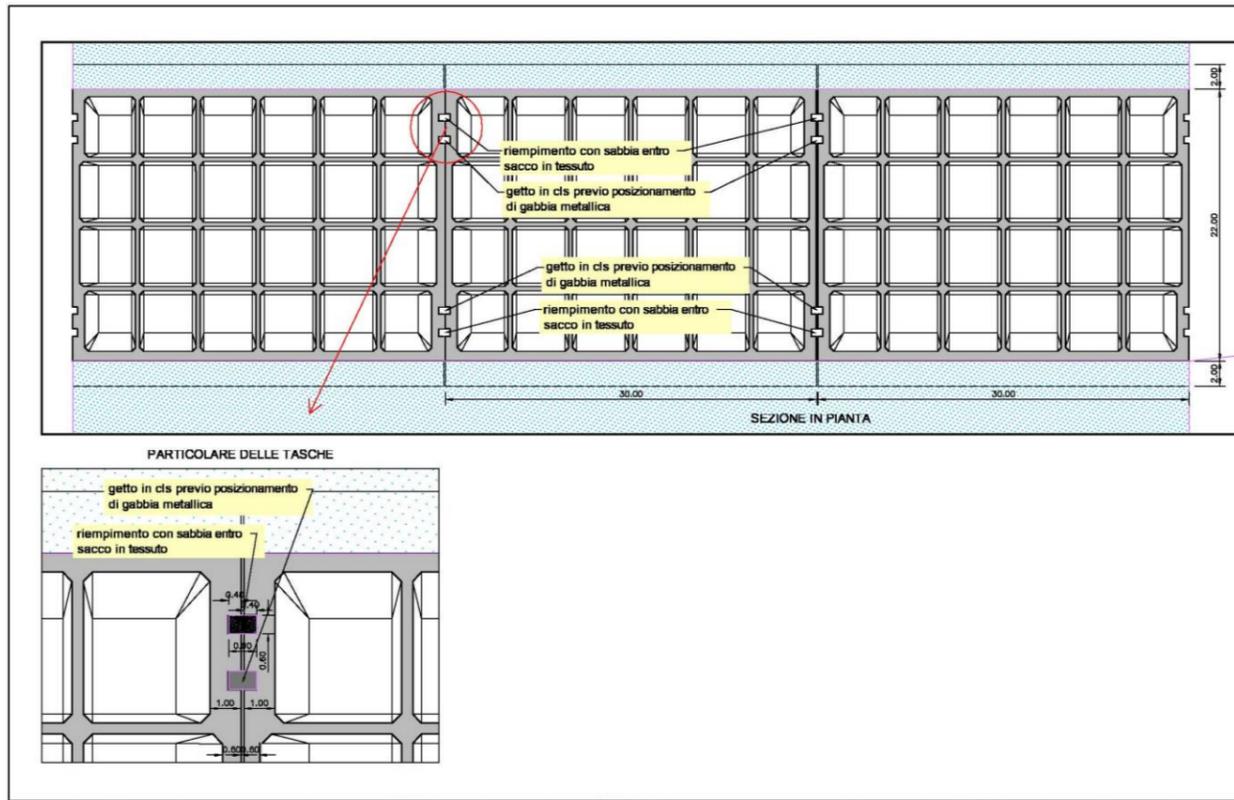


Figura 25 – Connessione reciproca dei cassoni

I cassoni così posati non risulteranno chiusi superiormente. Infatti essi saranno emergenti dal mare per circa 1.50m pronti per il completamento di progetto fino alla quota +3.00 m slmm.

6.1.2 I TERRAPIENI DEI PIAZZALI

Una volta realizzato il perimetro costituente il filo banchina, si procederà con la realizzazione dei terrapieni conterminati tra il suddetto marginamento e la diga foranea di protezione.

Il riempimento sarà realizzato con materiale idoneo proveniente dai dragaggi. Per la banchina containers si provvederà alla vibroflottazione del materiale così posato per tutta l'altezza del terrapieno fino alla quota +1.50m slmm. Successivamente si realizzerà la pavimentazione già descritta.

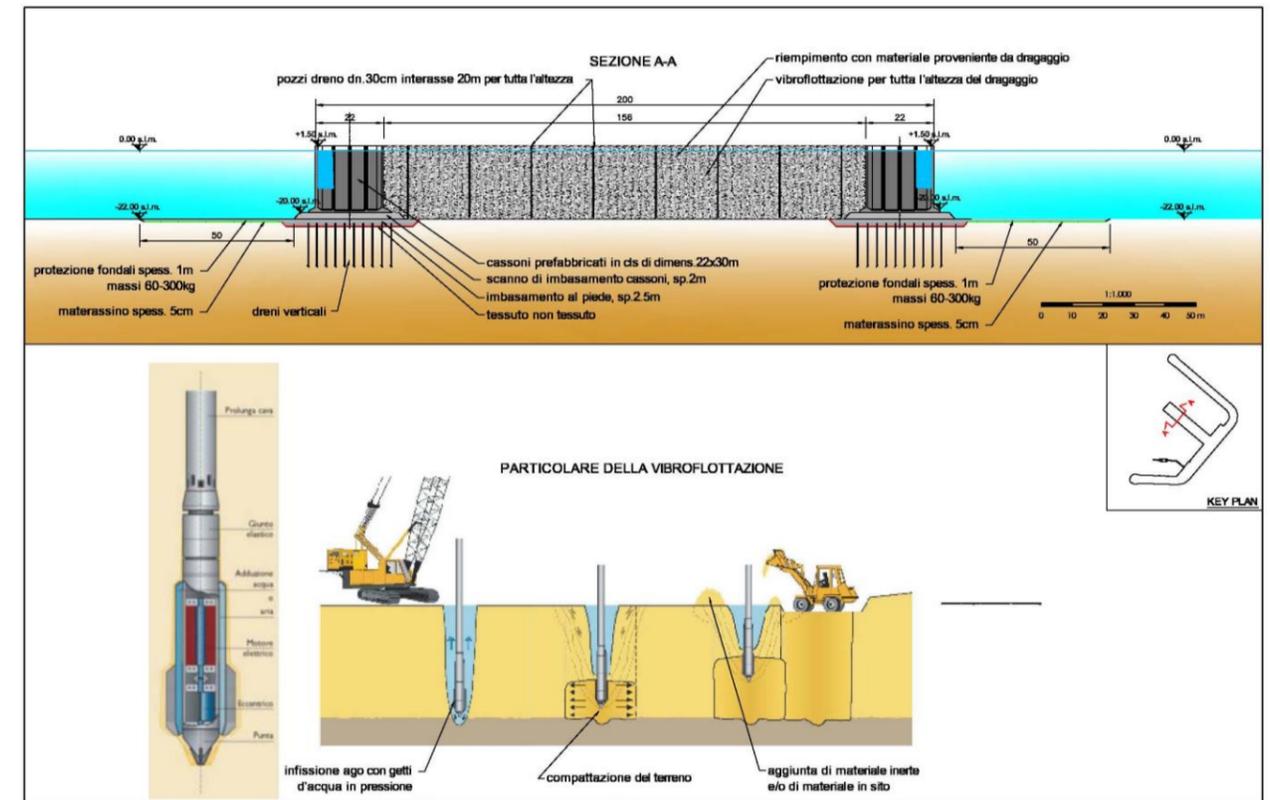


Figura 26 – Banchina containers – vibroflottazione del terrapieno di riempimento

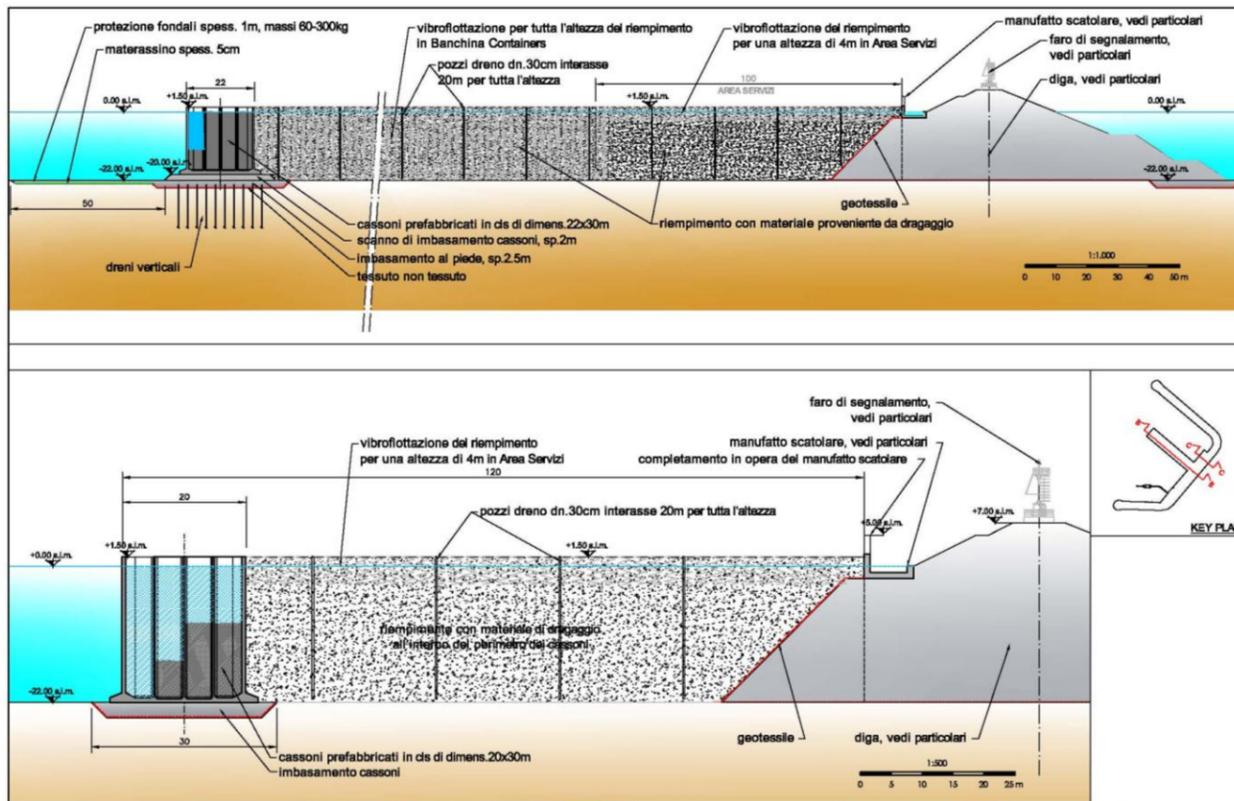


Figura 27 – Banchina servizi – vibroflottazione del terrapieno di riempimento

7 CRONOPROGRAMMA

Si riporta di seguito il cronoprogramma dell'intervento. Il suddetto cronoprogramma è complessivo ovvero relativo alla realizzazione dell'intero terminal plurimodale.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa di Venezia
 PROGETTO PRELIMINARE TERMINAL CONTAINERS**

Relazione illustrativa

Marzo 2012

C1-REL-1001

Rev.0

TERMINALE PLURIMODALE OFF-SHORE AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA	ANNO 1												ANNO 2												ANNO 3												ANNO 4												ANNO 5												ANNO 6												ANNO 7											
	MESI												MESI												MESI												MESI												MESI												MESI												MESI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 INDAGINI PRELIMINARI																																																																																				
- BONIFICA BELLICA																																																																																				
- INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE, CHIMICHE																																																																																				
2 DIGA DI PROTEZIONE TERMINAL																																																																																				
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																				
- FORNITURA E POSA DI MASSI																																																																																				
3 AREA DI PREFABBRICAZIONE CASSONI																																																																																				
- PREPARAZIONE AREA																																																																																				
4 AREA SERVIZI GENERALI PETROLIFERO																																																																																				
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																				
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER LA REALIZZAZIONE DELL'AREA SERVIZI																																																																																				
- PRECARICO																																																																																				
- PAVIMENTAZIONE																																																																																				
5 TERMINAL PETROLIFERO																																																																																				
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																				
- REALIZZAZIONE PONTILE A GIORNO SU PALI																																																																																				
- PAVIMENTAZIONE																																																																																				
6 POSA DELLE TUBAZIONI																																																																																				
- POSA LATO MARE																																																																																				
- POSA LATO LAGUNA																																																																																				
7 AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI																																																																																				
- ALLESTIMENTO AREA																																																																																				
8 IMPIANTISTICA																																																																																				
- REALIZZAZIONE IMPIANTI PETROLIFERI TERMINAL OFFSHORE																																																																																				
- REALIZZAZIONE IMPIANTI CIVILI TERMINAL OFFSHORE																																																																																				
- AREA ISOLA DEI SERBATOI PETROLIFERI																																																																																				
- DESTINAZIONE FINALE PRODOTTI PETROLIFERI A PORTO MARGHERA																																																																																				
9 AREA SERVIZI GENERALI CONTAINERS																																																																																				
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																				
- RIEMPIMENTO TRA DIGA E CASSONI PER LA REALIZZAZIONE DELL'AREA SERVIZI																																																																																				
- PRECARICO																																																																																				
- PAVIMENTAZIONE																																																																																				
10 TERMINAL CONTAINERS																																																																																				
- SCAVO DI IMBASAMENTO																																																																																				
- REALIZZAZIONE CASSONI, TRASPORTO E POSA																																																																																				
- PRECARICO																																																																																				
- PAVIMENTAZIONE																																																																																				