

THE ITALIAN MAGAZINE FOR VERTICAL AND HORIZONTAL DRILLING, SPECIAL FOUNDATIONS, GROUND ENGINEERING, WELL DRILLING, ENVIRONMENTAL DRILLING, TUNNELLING, QUARRYING AND MINING

Anno 11 - Maggio/Agosto 2025

Perforare®

Fondazioni | Perforazione Pozzi | Gallerie | Geotecnica | Industria Estrattiva-Mineraria

NEW CB LINE
OUR LATEST DESIGN
TO PILE THE FUTURE

 **casagrande**

Prospettive **al largo**

La fase attuale di ammodernamento dei Magazzini Generali, affidata a Trevi - all'interno del più vasto progetto denominato Ravenna Port Hub - ha visto in azione diverse unità SR per la realizzazione del nuovo Combiwall



Sezione dell'intervento lato P.I.R.

The drawing illustrates a cross-section of a road intervention on the P.I.R. (Pavimento in Rete) side. Key components and labels include:

- PROFILO IN ACCIAIO ZINCATO:** s = 3.889
- TRAVE DI CORONAMENTO:** ULTIMA IN C.A. (CIV.45 X53)
- VELETTA:** PREFABBRICATA IN C.A. CON NICCHIE DI ATTESA (L=1.000)
- TURBO GUIDA TRINTE:** Ø150 in acciaio L=5.00 m
- STRATO DI COMPLETAMENTO:** della trave in c.a. s = 5.15 m
- MURLO ANTI INTRUSIONE:** DA DECORARE
- TRAVE DI CORONAMENTO E DAI FIANCHI E SOSTENTI MASSETTO**
- RIFACIMENTO COMPLETO SOTTOPONDO E PAVIMENTAZIONE DEL PIAZZALE**
- POZZETTO RACCOLTA ACQUE**
- RIFACIMENTO DELLA SOLA PAVIMENTAZIONE**
- RAPPRESENTATO IN MANIERA INDICATIVA**
- PARETE COMBINATA TUBO:** Ø1500 x 10mm L = 17 m
- CORVULO IN C.A. (Ø1500mm):** CIV.45 X52
- PALANCOLE:** V.6044 L = 20.30 m
- Trattamento anticorrosione:** con resine epossidiche bi-componenti senza solventi
- RIPIEPISTO CON MAGLIONE**
- QUOTA ATTUALE FORNIRE:** -7.50
- TRATTAMENTO COLORANTE:** Ø800m
- 15-15.50 m MEDIANTE VIBRO SOSTITUZIONE DI MATERIALE GRANIGLIO**
- INTERFASCE LONGITUDINALE 2.3m**
- INTERFASCE TRANSVERSALE MEDIO 2.1 m** (La meglio sarà localmente adattata per ridurre le interferenze con le opere esistenti)
- TRAVI A TRE OLI:** n.8 inchi Ø1075 - sec. 150 mmq L = 32 m di cui 20 m di fuori infrastruttura - 10' interasse 2.30 m
- QUOTA FONDALE DA P.I.P.:** -14.50
- QUOTA DI CALCOLO:** -15.00
- QUOTA INFOSIONE LAMIERE:** -16.00
- QUOTA INFOSIONE PALANCOLE:** -20.00
- PALANCOLE IN C.A. ESISTENTE**
- CPT (35m)**

La fase attuale di ammodernamento dei Magazzini Generali è all'interno del più vasto progetto denominato Ravenna Port Hub, che ha come obiettivo dotare il porto di Ravenna di un'infrastruttura in grado di conseguire importanti incrementi di traffico e di garantire un più elevato livello di sicurezza della navigazione. Oltre alle migliori condizioni di navigabilità e accessibilità nautica per navi di maggiori dimensioni, il progetto consente l'adeguamento delle banchine portuali e la re-

Al termine dei lavori previsti il porto di Ravenna potrà disporre di nuove aree per l'insediamento di attività produttive e logistiche, che arricchiranno, con nuovi servizi, la catena del valore prodotto dal porto. Tali aree, per una superficie complessiva di 200 ettari, saranno direttamente collegate alle banchine, ai nuovi scali ferroviari merci e al sistema autostradale, rappresentando così un unicum nel panorama della portualità nazionale.

L'affidamento al gruppo Trevi delle opere come main contractor ha contemplato un fronte di lavoro cantierizzato di circa 200 metri. Alle due estremità sono stati attuati differenti approcci operativi a causa delle diverse situazioni preesistenti. Il muro di sponda nella parte centrale è composto da una parete combinata (Combiwall) formata da pali trivellati in c.a. $\varnothing 1500$ mm ad interasse 2.30 m spinti sino a -30.00 m s.l.m. rivestiti con tubi metallici (\varnothing est = 1520 mm spessore 10mm infisso sino alla quota di -16.70 m s.l.m.), necessario per la



fase realizzativa del palo e con funzione di protezione della parte dell'elemento strutturale che più risente dell'aggressione marina, e palancole di chiusura infissa sino alla quota di -20.00 m s.l.m..

Le fasi della lavorazione hanno compreso, innanzitutto, l'infissione dei lamierini dei pali (per un totale di 75, praticamente cinque lamierini al giorno) e delle palancole metalliche. La connessione tra gli elementi era garantita da appositi "gargami" estesi lungo tutta la lunghezza degli stessi. In secondo luogo, la trivellazione dei pali in c.a. eseguiti all'interno dei la-

mierini di guida e sostegno con un'unità Soilmec del modello SR-35, con posa della gabbia di armatura e successivo getto (due pali al giorno). Al fine di minimizzare le deviazioni verticali o gli errori di posizionamento dovuti alle vibrazioni durante l'infissione dei lamierini, è stata utilizzata una dima metallica, fissata alla trave di banchina esistente. Inoltre, per la gestione delle operazioni di inserimento della gabbia di armatura e getto di calcestruzzo, sono state allestite apposite piattaforme di lavoro, migliorando così le condizioni di sicurezza.

Sul lato sud (banchina Enel) si è proceduto quindi con la vibroinfissione della parete combinata palo/ palancole con 13 tubi in acciaio ($\phi 1520 \times 25 \text{ mm}$ $l = 30.3 \text{ m}$, peso circa 30 t/cad.) e palancole (infisse sino alla quota di -20.00 m s.l.m., a comporre il già citato Combiwall).

Inoltre, a causa della presenza dello sporgente (paratia in c.a.) esistente ed interferente con l'asse del nuovo combiwall, si è resa necessaria l'infissione di un palancole provvisorio fino alla profondità di -27.50 m s.l.m., per sostenere il terrapieno a tergo e permettere la demolizione



della banchina pre-esistente ed interferente, con un carotiere montato su un'altra unità Soilmec del modello SR-45. Sul lato nord (banchina PIR), sempre a causa della presenza dello sporgente esistente ed interferente con l'asse del nuovo combiwall si è proceduto dalla demolizione dello stesso nella sola parte interferente, con un'altra Soilmec SR-45 equipaggiata con carotiere

Per mantenere inalterati gli ingombri esterni della banchina si è scelta la soluzione con tre pali in c.a. rivestiti in tutta lunghezza (sino a -30.00 m s.l.m.) da un tubolare in acciaio del diametro pari a 1000 mm e spessore pari a 20 mm. Il riempimento dell'intercapedine tra il nuovo paramento e la preesistente banchina, al fine di migliorare la capacità di trasmissione delle sollecitazioni e ridurre il rischio di corrosione e danneggiamento della faccia interna delle palancole e dei lamierini dei pali, è stato realizzato con calcestruzzo magro. Il cordolo di coronamento, realizzato al di sopra del combiwall, è costituito da una trave in cemento armato con sezione ad L, suddivisa in n. 9 conci di lunghezza variabile. La quota



Infrastruttura in evoluzione

La PIR iniziò la propria attività nella zona di Porto Corsini a Ravenna, utilizzando come strutture logistiche alcuni hangar e serbatoi già serviti agli idrovolanti americani durante la Prima guerra mondiale. Il lavoro della PIR nel periodo fra le due guerre consisteva nell'importazione via mare, stoccaggio e distribuzione di prodotti petroliferi in gran parte in fusti e latta nonché di cereali, zucchero, e altre merci sia sfuse che confezionate. Durante la Seconda guerra mondiale gli impianti furono devastati dai bombardamenti, ma grazie ad una celere opera di ricostruzione già agli inizi degli anni Cinquanta l'attività del terminal aveva nettamente superato quella del periodo prebellico. Da allora l'attività fu costantemente ampliata e potenziata, sia aumentando la connessione con l'entroterra, che modernizzando le strutture esistenti in funzione dell'espansione del polo petrolchimico ravennate.

in sommità è posta a +2.50 m s.l.m.m..

Il paramento esterno (lato mare) della trave di banchina è realizzato mediante un pannello prefabbricato in c.a. (veletta) con predisposizione delle nicchie per la successiva esecuzione dei tiranti. Il pannello, oltre a fungere da cassero a perdere consente una maggiore protezione della trave. I pannelli, uniti a un fondello metallico (quest'ultimo di dimensioni e forma atte a colmare il vuoto tra veletta e combiwall e trattato con protettivo a base di resine epossidiche bicomponenti) sono stati ancorati tramite carpenterie metalliche (assemblate in opera) alle teste dei pali del combiwall (6 velette giorno).

Una volta completata la messa in opere delle velette relative ai singoli conci, si è proceduto alla demolizione parziale della "testa" della sommità della preesistente banchina e al montaggio del ferro di armatura zincato dei tubi guida dei tiranti (\varnothing 250 in acciaio, L = 5.00 m, s = 5 mm) e dei casseri (lato terra).

Verso il completamento

Il getto della trave suddiviso nei vari conci è avvenuto in due fasi, fino al raggiungimento della quota + 2.35 m s.l.m.m. e durante la seconda fase di getto sono state poste in opera le 8 bitte di ormeggio da 100 kN; Al termine dell'esecuzione dei tiranti di ancoraggio, è stato eseguito il getto di completamento della trave opportunamente armato con rete elettrosaldata, raggiungendo così la quota di progetto di + 2.50 m s.l.m.m., durante la quale sono anche state realizzate le scale di accesso in c.a. alle 8 bitte.

Nel contempo, all'interno dell'area compresa tra la nuova banchina e le strutture preesistenti, si è proceduto alla realizzazione di 900 colonne di ghiaia con diametro 600 mm e lunghezza 10,5 m per contrastare gli effetti di una possibile liquefazione in caso di sisma.

È inoltre prevista la realizzazione dei sottoservizi (linee di raccolta acque meteo-

riche, cavidotti, linea antincendio, etc...) e successivamente la realizzazione della pavimentazione stradale composta da una sottobase ed asfaltatura".

Successivamente si è proceduto con la prova di collaudo del bulbo di fondazione su tutti gli 85 ancoraggi. La prova consisteva in un ciclo di carico e scarico, che ha spinto gli ancoraggi fino ad un carico massimo pari a 1.2 volte del carico di utilizzo previsto in progetto.

Al termine della prova l'ancoraggio (a questo punto idoneo) è stato tesato e bloccato al valore di pretensionamento iniziale previsto in progetto pari a 500 kN.

A seguire verranno completati lavori di superficie del piazzale, dapprima la realizzazione di tutti i sottoservizi (linea di raccolta delle acque meteoriche, cavidotti, ecc.) e successivamente la formazione del pacchetto stradale, gli arredi di banchina, in particolare, parapetti, parabordi in gomma sintetica e scalette alla marinara. ♦

