

COMMERCIAL PORT OF BEIRA - MOZAMBIQUE

Pali trivellati Bored piles

Dreni Strip drains

Palancolati Sheet piles



INTRODUZIONE

Nel 1891 Inghilterra e Portogallo sancirono un accordo per la costruzione di infrastrutture (strade, ferrovie e porto) di collegamento fra la Rhodesia (ora Zimbabwe) e la città di Beira, che si affaccia sul canale di Mozambico. Le opere portuarie furono terminate intorno agli anni '20. Questo complesso è chiamato "Corridoio di Beira" e la sua importanza strategica negli ultimi 10 anni è diventata tale nell'area centrale dell'Africa che la CEE ha deciso una ristrutturazione totale dell'area portuale e delle sue infrastrutture. Il lavoro, donativo della CEE al Governo Mozambicano, è stato poi affidato al Consorzio Impregilo-Sadelmi, mentre la Direzione dei lavori e la progettazione alla DHV-Dutch Consultant Company. Impregilo-Sadelmi ha poi affidato il lavoro delle fondazioni speciali alla Trevi S.p.A.

INTRODUCTION

In 1891 England and Portugal entered into an agreement for the execution of infrastructures (roads, railways and harbour) to connect Rhodesia (now Zimbabwe) and the town of Beira, which faces the Mozambique Canal. The harbour works ended in the Twenties. This complex is called "Beira Corridor" and it has acquired such a strategical importance in Central Africa that EEC decided to promote a total restoration of the harbour area and its infrastructures. The restoration works, donative of EEC to Mozambique Government, were assigned to Impregilo-Sadelmi Consortium, and the Engineering to DHV-Dutch Consultant Company. Impregilo-Sadelmi assigned the special foundation works to Trevi S.p.A.



Ente Appaltante: Owner:	Beira Corridor Authority Governement of Mozambique
Contrattista principale: Main contractor:	Impregilo - Sadelmi J.V.
Durata dei lavori: Duration of work:	Luglio 1988 / Novembre 1990 July 1988 / Novembre 1990

UBICAZIONE DEL CANTIERE

La città di Beira è ubicata nella costa prospiciente il Canale di Mozambico, che la separa dal Madagascar. Il Porto sorge sull'estuario di un fiume, la cui caratteristica saliente è un'escursione di marea intorno ai 7.50 m. La città di Beira, al tempo del lavoro, poteva essere raggiunta solo via mare o via aerea, dato che tutte le comunicazioni stradali e ferroviarie erano completamente interdette, a causa della situazione politica.

SITE LOCATION

The town of Beira is located in the coast facing the Mozambique Canal, which separates it from Madagascar. The harbour rises on a river estuary, whose main feature is a tide range of about 7.50 m. The town of Beira, at the time of the execution of the works, could be reached just by sea or by air, since all roads and railways were completely impracticable, owing to the political situation.



TIPOLOGIA DI INTERVENTO

L'intervento della Trevi a Beira ha coperto tutte le lavorazioni speciali indicate dalla Committente. Si è iniziato con uno studio geotecnico del sottosuolo a mezzo penetrometro statico da 20 tons e lettura automatica. Sono stati infissi dreni prefabbricati tipo "Mebradrain" con antenna speciale che hanno dato una produttività media di 3.500 m. giornalieri. La costruzione dei pali iniziava con l'infissione a mezzo vibratore di un lamierino a perdere che superava uno strato di antica protezione a massi caotici per immergersi poi nel terreno naturale sino a superare gli strati più soffici. La perforazione veniva attuata a mezzo trivellazione in presenza di fanghi bentonitici con attrezzature Soilmec tipo RT3/S e R9. L'infissione delle palancole in calcestruzzo e acciaio è stata effettuata a mezzo vibratorii idraulici Soilmec VS8, attrezzati con speciali morse di serraggio e guide metalliche tali da ottemperare alle severe richieste che la Direzione Lavori pretendeva per questo tipo di lavoro.

TREVI INTERVENTION

Trevi intervention in Beira covered all those special foundation works which was required by the Main Contractor. The work started with a geotechnical study of the underground, by means of a 20 tons static penetrometer equipped with data automatic reading. Strip drains type "Mebradrain" were driven, equipped with a special mast which gave an average production of 3.500 m. a day. The piles installation started by driving a permanent casing by means of a vibrator. After crossing an existing slope protection layer made of chaotic boulders, the casing plunged into the natural soil until crossing softer layers. The drilling was carried out by boring with bentonite muds by means of Soilmec equipment type RT3/S and R9. The driving of steel and concrete sheet-piles was carried out by means of hydraulic vibrator Soilmec VS8, equipped with special clamps and steel guides, suitable to comply with the strict requirements asked by the Works Direction for this type of work.

LAVORI ESEGUITI

Pali trivellati in acqua.
Infissione palancole in acciaio.
Infissione palancole in calcestruzzo.
Infissione fenders in acciaio.
Controlli non distruttivi.
Estrazione fondazioni esistenti.
Dreni artificiali.
Prove penetrometriche statiche.



GEOLOGIA

- Scogliera artificiale
- Limi soffici fino a 20+30 m. dal fondo
- Argilla compatta
- Sabbie addensate che poi sono risultate lo strato portante delle fondazioni principali.

METODOLOGIE

- Pali trivellati \varnothing 800 mm e \varnothing 1000 mm, parzialmente incamiciati, di lunghezza fino a 50 m.
- Infissione a mezzo vibratore idraulico di palancole in calcestruzzo armato e in ferro
- Infissione di fenders metallici di lunghezza 31 m. e peso 30 tons
- Rimozione delle fondazioni esistenti
- Controllo di qualità a mezzo "cross hole system" su tutti i pali eseguiti
- Infissione di dreni artificiali, tipo "Mebradrain"



WORKS EXECUTED

- Bored piles in water.*
- Driving of steel sheet-piles.*
- Driving of concrete sheet-piles.*
- Driving of steel fenders.*
- Non-destructive tests.*
- Extraction of existing foundations.*
- Driving of strip drains.*
- Static cone penetrometric tests.*



GEOLOGY CONDITIONS

- *Artificial rock-fill (slope protection)*
- *Soft silt until 20+ 30 m. from the river bed*
- *Stiff clay*
- *Dense sand which turned out to be the bearing layer of the foundations*

CONSTRUCTION METHODOLOGY

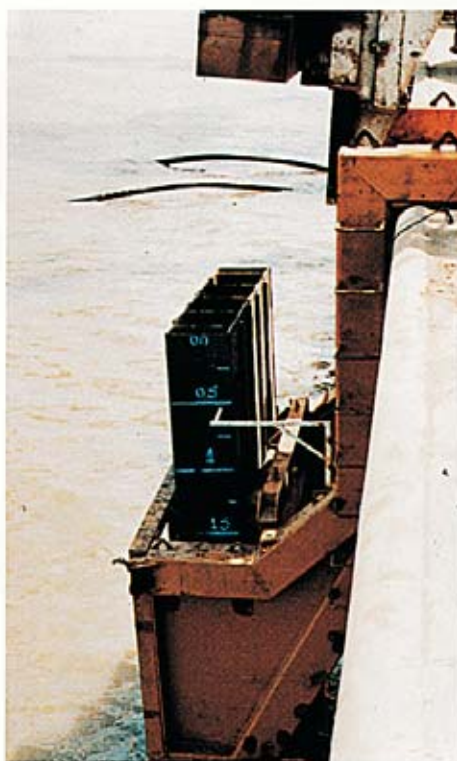
- *Bored piles Ø 800 mm and Ø 1000 mm, partially cased, length up to 50 m.*
- *Driving of reinforced concrete and steel sheet-piles by means of hydraulic vibrator.*
- *Driving of steel fenders, weight 30 tons, by diesel hammer.*
- *Extraction of the existing pile foundations.*
- *Quality test by means of "cross hole system" on all piles.*
- *Driving of artificial drains, type "Mebradrain".*

FENDER

Una lavorazione molto speciale é stata quella della posa dei fenders in banchina. Si é trattato dell'infissione di una struttura metallica (2m x 0.5m x 31m), del peso di 30 tons, quasi completamente pre-assemblata in banchina, che doveva essere infissa per ciascun fender, a determinate profondit  e a determinate inclinazioni dalla verticale con tolleranza 0. Il lavoro   stato eseguito in maniera ottimale cos  come sotto illustrato rispondendo alle richieste progettuali ed ai controlli di qualit  richiesti.

FENDER

A particular work was the driving of steel fenders in water in front of the wharf: a metal structure (2m x 0.5m x 31m), weighing 30 tons, pre-assembled in the wharf, was driven, complying with a fixed depth and vertical inclination, with no tolerance. This work was performed complying with the design requirements, the quality test controls and utilising a new technological approach as shown in the sequence here below.



**QUANTITÀ DI LAVORO ESEGUITE
QUANTITIES OF THE EXECUTED WORK**

Dreni artificiali / <i>Strip drains</i>	110.000 m.
Prove penetrometriche statiche / <i>Static cone penetrometric test</i>	n° 64
Palancone in acciaio / <i>Steel sheet - piles</i>	2500 sq. m.
Pali trivellati ø 1.000 mm. / <i>Bored piles ø 1.000 mm.</i>	n° 459
Pali trivellati ø 800 mm. / <i>Bored piles ø 800 mm.</i>	n° 612
Pali, lunghezza totale / <i>Bored piles total lenght</i>	21.000 m.
Controlli non distruttivi / <i>Non - destructive tests</i>	n° 2500
Palancone in calcestruzzo / <i>Concrete sheet - piles</i>	n° 1298 for 13.000 sq. m.
Fenders	n° 74 elements

TREVI
Group

TREVI S.P.A.

Cesena (Italy) • 5819, via Dismano
Tel. +39-0547-319311 • Fax +39-0547-319313
<http://www.trevispa.com>
e-mail: trevi@trevispa.com



COMPANY WITH CERTIFIED QUALITY ISO 9002