

Tiranti di ancoraggio

Ing. GIOVANNI RODIO & C. S.p.A.*

Gli ancoraggi risolvono in modo brillante un grande numero di problemi di ingegneria, ma il loro uso è stato finora limitato dal fatto che con i metodi tradizionali di esecuzione, in terreni di caratteristiche geotecniche mediocri (argille plastiche, limi, sabbie poco compatte), i risultati non erano sempre soddisfacenti.

Questi metodi, nella maggior parte dei casi, consistono nell'eseguire il foro, nell'inserirvi la armatura (fili o barre o trefoli) e quindi nel sigillarla per mezzo di una malta di bloccaggio iniettata in una sola volta a bassa pressione e qualche volta per semplice caduta.

I due tipi di tiranti che la Rodio esegue, IRP e TUBFIX-Dywidag, danno invece la possibilità di effettuare l'iniezione di malta in più fasi, con pressioni ogni volta crescenti fino a valori molto elevati. Descriviamo qui di seguito le modalità esecutive dei 2 tipi di tiranti.

Tiranti IRP

Lo schema di questo tipo di tirante è riportato in fig. 1. Attorno a un tubo di materiale plastico (tubo di iniezione) corrono i trefoli da 6/10" di acciaio da precompresso, i quali, nella zona da cementare (bulbo), assumono un andamento a ventri e nodi che ne favorisce l'ancoraggio passivo. Le fasi di lavorazione sono riportate in fig. 2.

Il tubo di iniezione presenta valvole ogni 50 cm per tutta la

zona del bulbo e del sacco otturatore; la presenza di quest'ultimo fa sì che durante l'iniezione

ad alta pressione del bulbo la miscela non possa risalire.

Terminata una fase d'iniezione,

tirante I. R. P.

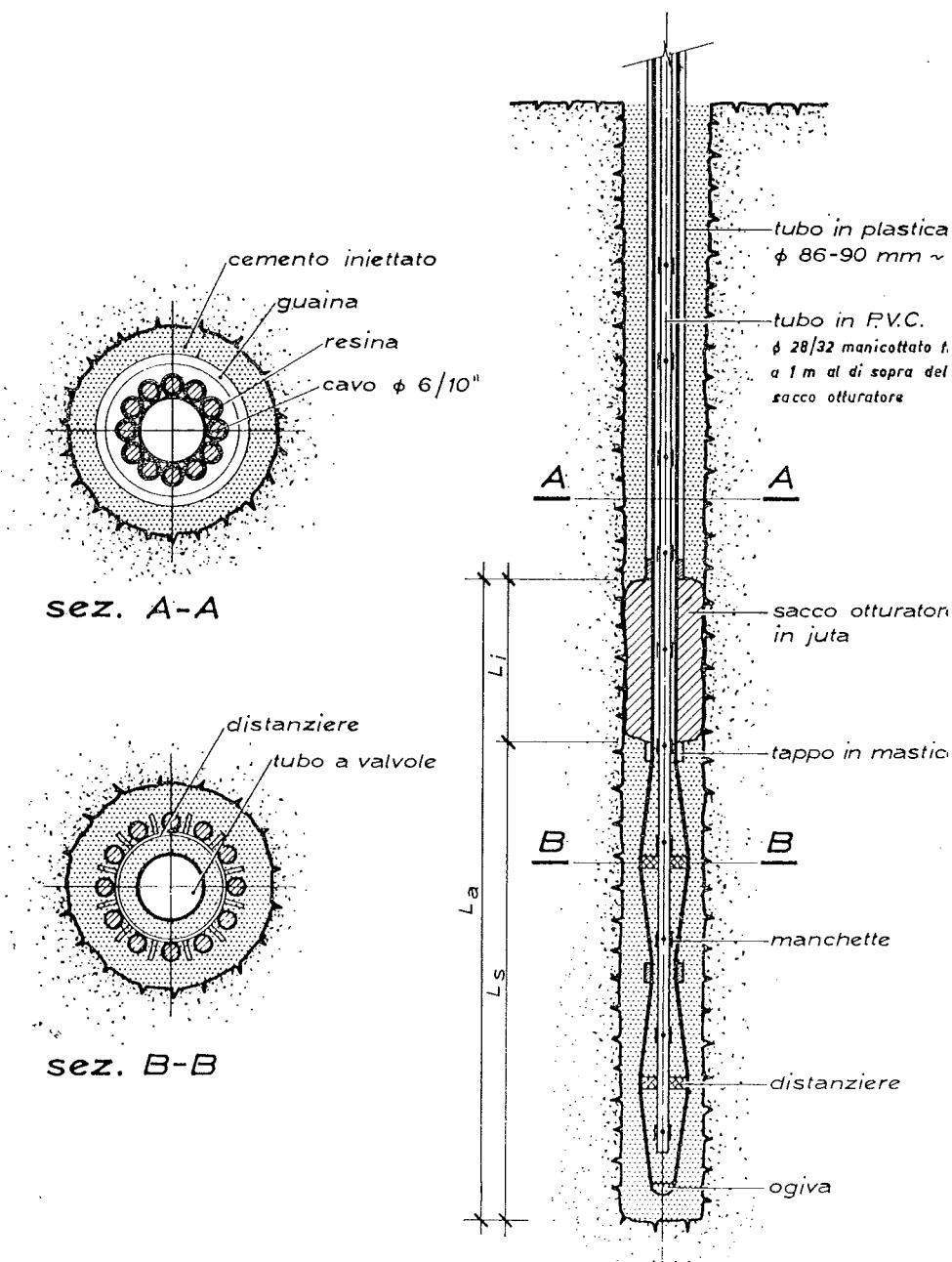


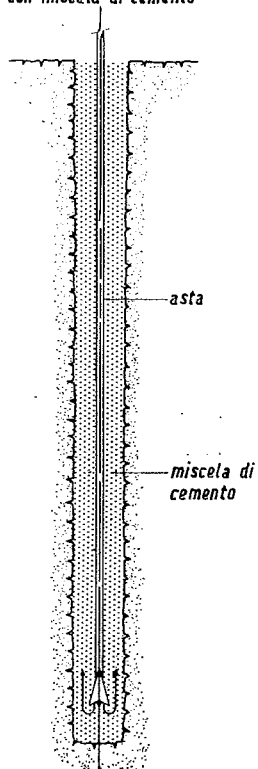
Fig. 1

* Sede: Casalmaiocco (Milano).

TIRANTI I.R.P. Fasi di lavorazione

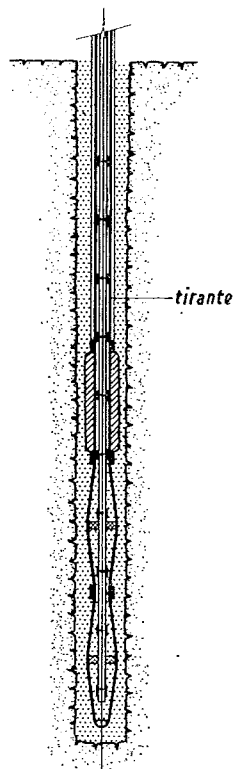
1° fase

finito il foro si sostituisce la miscela di perforazione con miscela di cemento



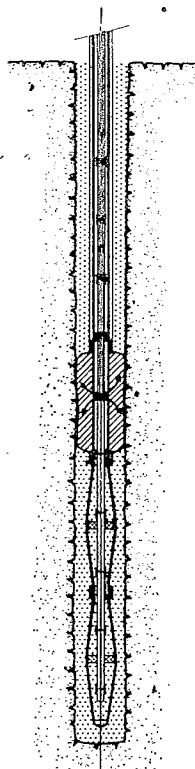
2° fase

posa del tirante nel foro



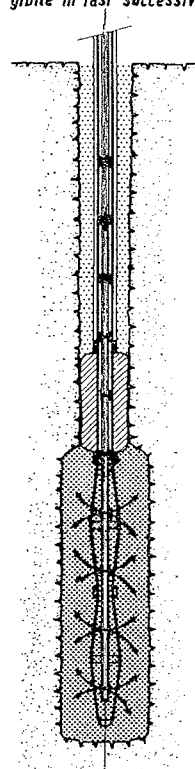
3° fase

iniezione sacco otturatore $p = -10 \text{ atm.}$



4° fase

iniezione ad a.p., stabilita in base al terreno e raggiungibile in fasi successive



5° fase

tesatura

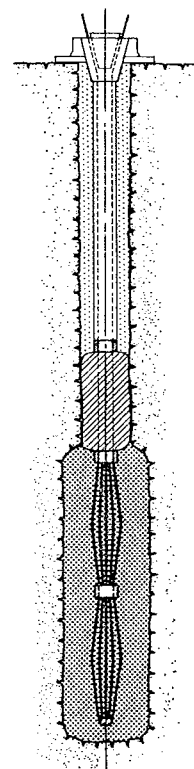


Fig. 2.

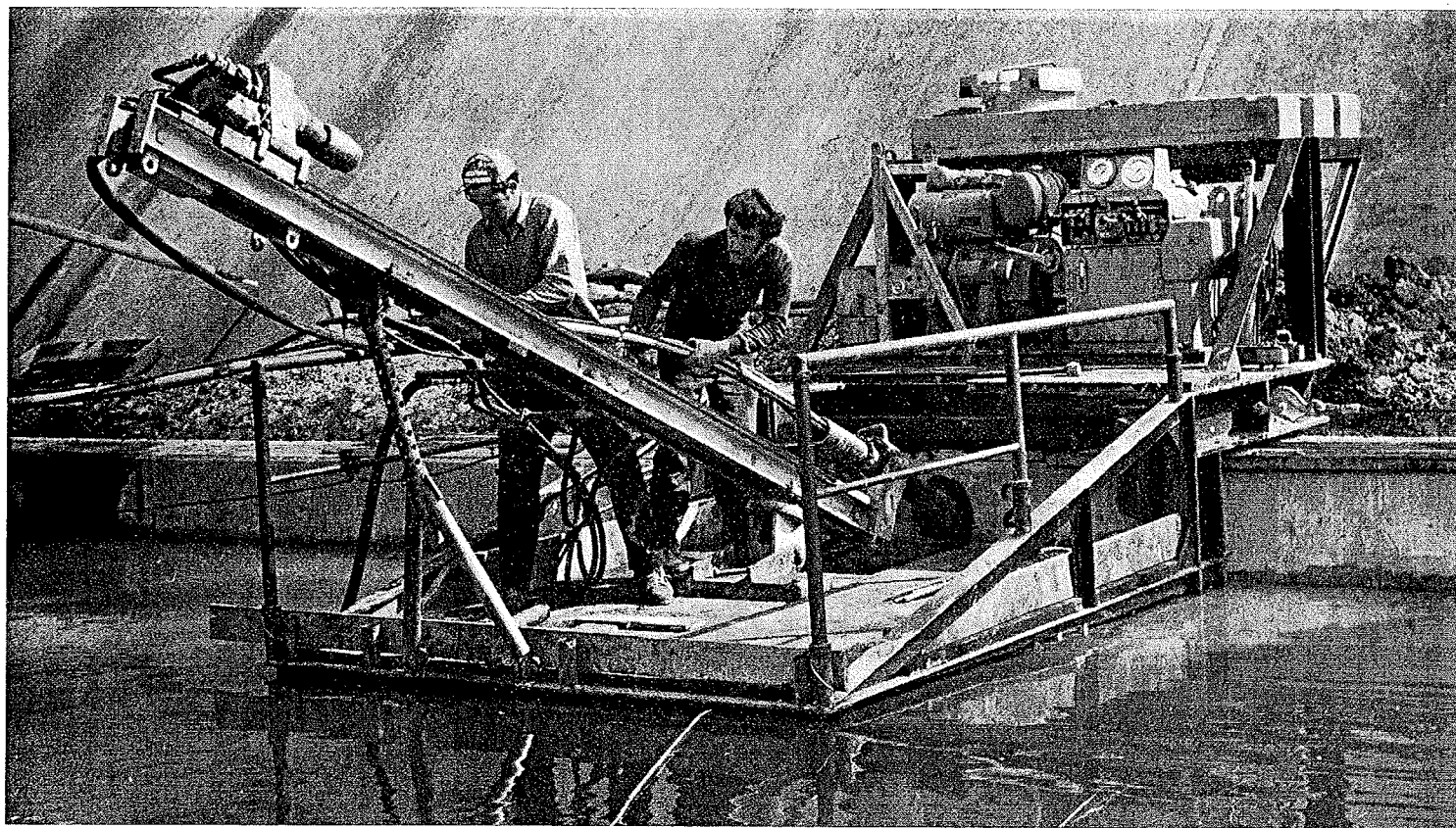


Fig. 3. - Canale Volano - Genio Civile di Ferrara. Veduta dell'attrezzatura di perforazione. Il foro nella trave di testa è già ultimato e si sta eseguendo l'operazione di inserimento dei trefoli e del tubo valvolato in materiale plastico.

il tubo viene lavato internamente, in modo che l'iniezione possa essere in seguito ripresa, anche dopo un primo tensionamento. Ciò dà la possibilità di provare il tirante e di reiniettarlo qualora non fosse raggiunta la portata di progetto.

Tiranti orizzontali o suborizzontali di questo tipo con capacità portanti da 50 a 250 t vengono messi in opera per assicurare la stabilità di muri di sostegno, diaframmi, palancole. Un'applicazione interessante si è avuta nella sistemazione delle sponde del Canale Volano a Ferrara (Vedi fig. 3) in previsione dell'approfondimento del fondale. Le palancole in calcestruzzo esistenti non sarebbero più state sufficienti dopo lo scavo, sia per la scarsità dell'incastro al piede nel terreno, sia per i momenti flettenti indotti dalla spinta della terra. La co-

stituzione di un appoggio di sommità delle palancole, realizzato mediante una trave di testa in cui vengono inseriti tiranti ogni 7,50 m, ha ridotto la zona di incastro necessaria ed i momenti flettenti in modo tale che le palancole hanno potuto essere utilizzate per lunghi tratti del canale, con notevole vantaggio economico.

Questi tiranti possono essere anche verticali ed avere capacità portanti fino a 1.000 t. Con capacità portante di 240 t sono stati eseguiti dalla Solétanche all'Ile de la Jatte, Parigi, per l'ancoraggio di diaframmi e della piattaforma di base di uno scavo di fondazione; all'impianto idroelettrico del Mantaro in Perù, la Rodio sta eseguendo tiranti da 140 t per ancorare i blocchi in calcestruzzo posti nei vertici delle livellette della condotta forzata.

Tiranti TUBFIX-dywidag

Sono costituiti da un tubo in acciaio, fornito di valvole nella parte terminale, entro il quale viene cementata una barra da precompresso. Le modalità esecutive sono riportate in fig. 4; dopo la fase 3 (riempimento con miscela cementizia dello spazio tra tubo e parete del foro, con formazione della cosiddetta guaina) si attendono alcune ore perché la miscela faccia presa. A questo punto, iniettando ad alta pressione nella zona del bulbo, la miscela, che non può risalire, rompe la guaina e va a comprimere il terreno. Lavato internamente il tubo, l'iniezione in pressione può essere in seguito ripresa. Alla fine, all'interno del tubo viene annegata in malta espansiva una barra ad aderenza migliorata da precompresso. Le portate dipendono dalla sezione della barra, ma in generale non si superano le 50 t. Per piccole portate questo tipo di tirante è senz'altro il più economico ed anche il più facile da eseguire.

Tra le altre ha avuto importanti applicazioni:

— nella costruzione del Viadotto sulla fumara Sfalassà, dell'Autostrada Salerno-Reggio Calabria, dove sono state ancorate sia le pareti a protezione degli scavi delle pile maggiori, sia le stesse pile che in fase di varo della campata centrale dovevano subire un tiro di 2.200 t.

I tiranti, con portata di 50 t, sono stati tutti provati: nessuno ha dovuto essere sostituito.

— nella costruzione di un edificio di civile abitazione in Via S. Vittore a Milano, dove le pareti dello scavo erano sostenute da un diaframma che oltre la spinta della terra assorbiva una forte spinta dovuta al sovraccarico costituito dagli edifici adiacenti; per questa ragione, ogni 2 m sono stati posti in opera tiranti che supportavano un tiro di 30 t.

TIRANTE TUBFIX

modalità esecutive

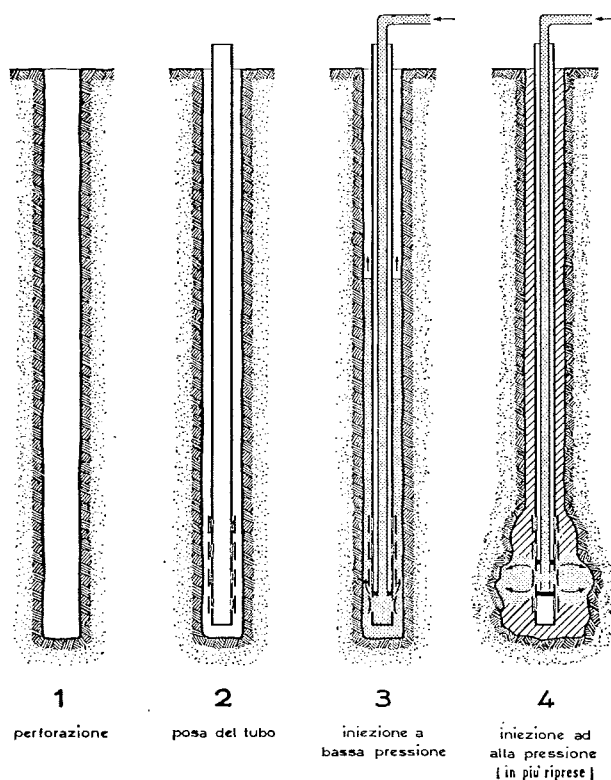


Fig. 4.