

## Lunghezza record nella messa in opera di tubazioni in gres con microtunnelling

Nel marzo 1998 a Houston nel Texas è stato installato il tratto più lungo del Nord America di tubi in gres con microtunnelling. Il tratto più lungo, di 650 piedi, è stato effettuato subito dopo un tratto più corto di 285 piedi.

Secondo il progetto originale dovevano essere utilizzati tubi di gres per microtunnelling con diametro interno di 30 pollici per un totale di 3.506 piedi di messa in opera. La ditta appaltatrice, la Kinsel Industries Inc. di Houston, Texas, ha deciso di utilizzare una macchina di microtunnelling Soltau.

La macchina si adattava bene al tubo in gres per microtunnelling Can Clay Denlok DN 800 con un diametro interno di 31 pollici (790 mm) e un diametro esterno di 37 1/2 pollici, e non richiedeva alcuna modifica. Il tubo è stato utilizzato in lunghezze di 2 m.

Prima di scegliere il tubo Denlok sono state fatte alcune considerazioni. Il prodotto supera sia le norme di costruzione per tubi di gres EN 295-7 (Europee) che ASTM C1208. Il sistema di controllo qualità della Can Clay è riconosciuto internazionalmente ed è certificato in conformità con le norme ISO 9002.

Questo tubo ha una resistenza nominale all'*inserimento* di circa 1.300 t. che è la resistenza migliore tra i tubi a *inserimento* di fabbricazione nord americana. Il tubo ha una squadratura massima delle estremità di 0,040 pollici e prevede un carico indotto minimo del punto di giunzione, che invece risulta più alto in modelli meno precisi. La tolleranza della linearità di 0,197 pollici e la migliore rotondità dei tubi riducono i carichi di attrito del terreno durante l'*inserimento*.

Nel dicembre 1997 la città di Houston aveva già approvato l'utilizzo dei tubi Can Clay Denlok. Il tubo di gres Denlok a *inserimento* ha il vantaggio di essere un materiale con una durata estremamente lunga. È stata inoltre presa in considerazione la lubrificazione del tratto di 650 piedi. La ditta appaltatrice



• Figura 1 - vista dall'alto del pozzetto di spinta

ha previsto la lubrificazione con bentonite, qualora risultasse necessario per ridurre i carichi di *inserimento*. Il sig. John McGillis della Kinsel Industries Inc. ha affermato: "Mi sono meravigliato del fatto che quando le macchine erano pronte per la perforazione la Can Clay aveva già fatto arrivare dalla fabbrica in Indiana al cantiere di Houston il primo lotto di tubi specifici per il progetto".

### Messa in opera record

Il progetto di Plymouth passava attraverso una zona residenziale. L'allineamento seguiva una strada stretta con 18 piedi di fondo e con dei canaletti ai margini. Il pozzo per questo tratto è stato costruito a una curva della strada di 90° utilizzando una coclea per scavare il materiale per un pozzo di 13 piedi di diametro.

I pozzi sono stati fatti di lamiera di rivestimento costruite in sezioni dalla cima verso il basso. La profondità al rovescio del tubo era compresa tra 25 e 28 piedi. I pozzi sono stati scavati utilizzando una gru con una benna a pinza.

La posa con microtunnelling, in questa zona, ha permesso di tenere aperto l'accesso alla strada per i residenti e ha eliminato la maggior parte dei costi di ripristino rispetto a quelli della costruzione con trincea aperta.

Sulle loro attrezzature la Kinsel ha installato molti dispositivi per il controllo del rumore e schermature, e anche questo ha limitato il disturbo creato al quartiere.

La Can Clay ha fornito le apparecchiature di prova Denlok al cantiere. Ciò ha permesso di misurare il carico di pressione interna alle estremità di ciascun tubo per garantire che il prodotto non venisse danneggiato durante il trasporto o durante la movimentazione in cantiere. Le prove di cantiere hanno dato come risultato un'ulteriore misura di sicurezza al completamento con successo della messa in opera.

Sono state trovate delle argille medie e dense alla profondità della messa in opera. La Kinsel Industries ha installato un sistema di separazione che utilizza due agitatori per eliminare le argille e un'autobotte semi-articolata per trasportare, quando necessario, l'acqua

densa a bacini di sedimentazione esterni al cantiere.

La testa di scavo della macchina di microtunnelling è stata progettata per scavare le argille in zolle di 3 pollici. La combinazione di una appropriata testa di taglio e del sistema di separazione ha funzionato in modo efficiente.

## Risultati

Il microtunnelling è proceduto estremamente bene con rese fino a 12 tubi per turno.

Nonostante un guasto elettrico verificatosi nella pompa intermedia, la messa in opera è stata completata senza difficoltà aumentando la pressione della pompa principale.

Il carico massimo di *inserimento* è stato di 80 t.. Dopo l'entrata nel pozzo di ricevimento il carico di *inserimento* è sceso a ben 2,7 t., che corrisponde ad un attrito di solo 0,004 t/piede<sup>2</sup>.

Questi bassi carichi di *inserimento* sono il risultato di diversi fattori. L'allineamento della messa in opera era estremamente buono con meno di 0,30 pollici di deviazioni lineare sul tratto di 650 piedi. L'effettiva deviazione di livello al pozzo d'entrata era di 0,13 pollici.

Le correzioni di direzione sono state minime e sono state effettuate molto gradualmente.

La superficie liscia del tubo in gres ha favorito la posa con microtunnelling. L'uso dei tubi *a inserimento* Denlok ha portato a una riduzione dell'attrito di superficie e a una messa in opera più facile.

La bentonite è stata applicata presso la macchina di microtunnelling.

In seguito la tubazione ha superato le prove di tenuta idraulica e ha soddisfatto le richieste contrattuali.

La lunghezza record di questa messa in opera e l'utilizzo di tubi *a inserimento* Denlok ha avuto successo. Questo suc-



• Figura 2 - vista cantiere

cesso è stato raggiunto grazie all'esperienza del personale della Kinsel che ha programmato l'operazione nei dettagli, alla buona messa in opera da parte delle squadre, alle attrezzature idonee e al materiale ad alta prestazioni dei tubi.

John McGillis ha dichiarato: "La Kinsel Industries ha trovato che la cura per i dettagli e il controllo della qualità della Can Clay siano un punto di riferimento per l'industria".

Il successo della messa in opera del tratto di 650 piedi con bassi carichi di *inserimento* sta a indicare che potranno essere effettuati tratti molto più lunghi in condizioni di terreno simili.

