

Costruzioni

Casa Editrice la fiaccola srl

Macchine Mezzi d'Opera Attrezzature



Kubota

Demolizione&Riciclaggio

BENNE FRANTOIO A 10 ANNI DALLA NASCITA RIVOLUZIONANO ANCORA I CANTIERI

Cave&Inerti

PERFORAZIONE CFA LA TECNOLOGIA ITALIANA VINCE UN'ALTRA SFIDA SUL CAMPO

Flotte&Noleggio

PONTEGGI 30.000 MQ A SERVIZIO DELLA BASE MILITARE AMERICANA DI VICENZA

646

Anno LX Marzo 2011

WALK AROUND MACCHINE: MINI CINGOLATO KUBOTA KX019-4

Trovanti AL PALO

DI PAOLO BRUSCHI

UN TERRENO DIFFICILISSIMO: INCOERENTE, DURO E CON PRESENZA DI TROVANTI DEL DIAMETRO SUPERIORE AI 500 MILLIMETRI. E UNA SCOMMESSA VINTA DA TREVI E SOILMEC: UTILIZZARE LA TECNOLOGIA DEI PALI AD ELICA CONTINUA RIVESTITI (CAP) CON DOPPIA ROTARY

Sappiamo che rispetto alla perforazione a secco, il metodo Cfa (continuous flight auger) è dalle due alle quattro volte più veloce. Trevi in questo campo è un'azienda leader e Soilmec, anch'essa parte dell'omonimo gruppo, è stato il primo costruttore al mondo a realizzare una macchina dedicata al Cfa auto montante, che possa cioè perforare appena scaricata dal ribassato. Il metodo di perforazione ad elica continua Cfa permette di eseguire pali in terreni stratificati di ghiaia, sabbia, limo, rocce argillose e morbide e strati misti, senza bisogno di rivestimento o bentonite. I pali Cfa possono essere trivellati a diverse profondità per mezzo di un'elica con tubo centrale cavo: ottenuta la profondità di progetto, si esegue il pompaggio del calcestruzzo attraverso il tubo centrale, mentre l'elica viene gradualmente estratta col terreno soprastante: si forma così una colonna di calcestruzzo fluido nel quale sarà successivamente inserita la gabbia di rinforzo. Il Cfa ha però due limiti: se il terreno è limoso, e specialmente se vi è presenza d'acqua, c'è il rischio che l'estrazione dell'elica provochi una decompressione attorno al palo. In terreni incoerenti, invece, l'altro rischio è che, in fase di getto, il cal-

cestruzzo migri nel terreno con consumi sproporzionati. Per superare questi due limiti e allargare il campo d'uso del Cfa, Trevi ha pensato di utilizzare un tubo di protezione. Così è nato il Cap: cased augered pile (palo forato all'elica con protezione di tubo).

Ma torniamo al metodo tradizionale: nei terreni incoerenti con ghiaie e sassi, si procede a perforare con il kelly sotto protezione di un tubo di rivestimento provvisorio, che può essere inserito nel terreno man mano che progredisce la perforazione, direttamente con la rotary della macchina. Se il terreno è invece molto difficile da penetrare, allora bisogna ricorrere ad una morsa gira tubi idraulicamente alimentata dalla macchina stessa. La produzione in tale condizione scende di circa la metà, e diventa problematica in presenza di sassi grossi e trovanti.

Nel cantiere che abbiamo visitato a Merano, il terreno era proprio di quest'ultimo tipo; ma con il sistema Cfa-Cap la perforatrice idraulica SR100 di Soilmec è riuscita a trivellare pali fino a 1.200 millimetri di diametro e con profondità di oltre 20 metri: numeri eccezionali per questo tipo di tecnologia. La macchina ha lavorato al limite della tollerabilità, ma ha vinto la scommessa. ■■

SOILMEC SR-100

Potenza nominale motore	kW	480
Peso operativo	t	150
Pull down sull'elica nominale	kN	400
Pull down sul tubo nominale	kN	440
Tiro estrazione max tubo nominale	kN	840
Tiro estrazione max elica nominale	kN	1280

Capacità di perforazione in CFA senza tubo

Diametro	mm	1400
Profondità	m	28,5

Capacità di perforazione in CAP con tubo

Diametro	mm	1200
Perforazione intubata	m	21

www.soilmec.com



UN TERRENO DIFFICILE

Il cantiere in cui sta operando la SR 100 è di tipo alluvionale. C'è da aggiungere, però, che in alcuni settori il terreno naturale è stato scavato e sostituito con materiale di riporto, in seguito a interventi di costruzione edile e ferroviario. La tessitura e la struttura generale del terreno di quest'area va da sabbie poco limose fino a ghiaia sabbiosa, con percentuali variabili di ciottoli e blocchi, anche con granulometrie ben maggiori di 0,5 metri. La composizione mineralogica è eterogenea, formata prevalentemente da componenti di gneiss e micascisto, subordinati graniti, anfibolite, peridotite. Tutto ciò rende il terreno, tra le altre cose, molto duro da penetrare.

**IL CANTIERE DI MERANO**

La **circonvallazione nord-ovest di Merano** è un'opera molto importante per la viabilità della parte bassa della provincia autonoma di Bolzano. La futura circonvallazione attraverserà l'abitato della città **prevalentemente sottoterra**: inizia ad ovest nel territorio comunale di Lagundo, dove si trova il nuovo collegamento tra la strada della Val Passiria e la



Mebo (rotonda semi-sottterranea). Da questo punto in poi la circonvallazione prosegue sotto i frutteti fino a giungere nei pressi della stazione. Qui è previsto l'unico accesso alla rete viaria della città di Merano e - connesso al centro di mobilità - il collegamento ad un garage sotterraneo. Dalla stazione dei treni il percorso si snoda lungo un tracciato sotterraneo, prima in materiale sciolto e poi in materiale roccioso (galleria monte S. Benedetto) fino alla zona artigianale di Tirolo ai piedi del monte Zeno.

Attualmente il primo lotto che unisce lo svincolo Mebo allo svincolo della stazione è in costruzione. Esso comprende in particolare un diaframma di 300 metri lungo il fiume Adige costruito con pali secanti ed una galleria artificiale costruita a cielo aperto col metodo "cut and cover" di 500 metri circa. **I pali da realizzare sono di dia-**

metri 600, 800, 1000 e 1200 millimetri con lunghezze comprese fra i 7 e 23,5 metri, per un totale di 2,6 chilometri. Trevi in quest'opera è un subappaltatore della società consortile Meran scarl, responsabile della realizzazione dell'infrastruttura il cui committente è la Provincia Autonoma di Bolzano. Il compito di Trevi è la realizzazione delle opere speciali di fondazione di grande diametro.

www.trevispa.com



La produttività del metodo Cfa in configurazione Cap

Il problema numero uno nel settore della perforazione è rappresentato dalla tenuta della parete del foro. La perforazione dei pali non fa eccezione. Quando il terreno è argilloso, le pareti del foro sono stabili e pertanto si può perforare a secco con produzioni, posto come esempio i pali di diametro 1.000 millimetri, che possono arrivare a 100 metri di palo in dieci ore. Se le pareti del foro sono instabili a causa di strati di terreno incoerente, è necessario perforare in presenza di bentonite, che "sigilla" le pareti ed evita la penetrazione di acqua nel foro. La bentonite va benissimo con le sabbie, ma se il terreno è incoerente e permeabile (come in forte presenza di ghiaie) c'è il rischio che non rimanga nel foro e migri nel terreno; oppure che, in presenza di sassi grandi e trovanti, non riesca nemmeno a sostenere le pareti.

Il Cfa è nato proprio per ovviare ai suddetti tipi di problemi: con questo metodo il rischio di cedimento delle pareti del foro è superato, in quanto il terreno viene semplicemente tagliato rimanendo sui pali dell'elica. In fase di estrazione, il terreno è poi rimpiazzato immediatamente dal calcestruzzo pompato, assicurando sempre la presenza



di materiale all'interno del foro. Benchè il Cfa sia utilizzato tradizionalmente in terreni facili come sabbie e argille, per ovi motivi di produttività Trevi ha sempre cercato di "sfidare" terreni sempre più difficili con l'elica continua, accumulando in questo campo una grande esperienza. Era pertanto naturale provare ad affrontare la perforazione col metodo Cap in terreni incoerenti con sassi e trovanti, come il cantiere "estremo" di Merano, adeguando la punta dell'elica e la scarpa tagliente del tubo. I quattro-cinque pali di produzione giornaliera col Cap rappresentano un grande successo, e corrispondono a più del doppio della produzione possibile col metodo tradizionale.





A sx Francois Caillat, direttore marketing Soilmecc. A dx Riccardo Bedont, direttore a Merano del cantiere Trevi.



Legenda immagine

- 1** Sotto carro
- 2** Torretta macchina base
- 3** Cabina
- 4** Argano
- 5** Tubo di rivestimento provvisorio
- 6** Antenna macchina
- 7** Intubatore

NB: a lato dell'intubatore vi è una protuberanza laterale: si tratta di una cofanatura di protezione sotto la quale si trova un argano che collega la rotary all'intubatore, e che permette di regolare la posizione della punta dell'elica rispetto alla scarpa tagliente della base del tubo. Questa posizione può essere modificata manualmente oppure mantenuta con un dispositivo di perforazione automatico. L'argano, inoltre, permette di esercitare una spinta sull'elica e sommarsi al tiro dell'argano principale in fase di estrazione del tubo.

Le spinte su elica e tubo e la posizione della punta dell'elica vanno decise in base alle difficoltà opposte dal terreno.

- 8** Rotary elica
- 9** Pulitore elica



10 La SR100 è dotata di Drilling Mate System (Dms), con touch-screen da 12" per il monitoraggio e controllo dei parametri operativi.