

Macchine Edili

■ DA CANTIERE ■ STRADALI ■ MEZZI D'OPERA ■

→ TEST

**ESCAVATORE DOOSAN
DX180LC-3**

→ FULL LINER
**LE PROPOSTE
DI JCB**

→ CALCESTRUZZO
**LE NOVITÀ
DI ATLAS COPCO**

Demolizione
& Ambiente

Calcestruzzo

Perforazioni

Cava-cantiere

Sollevamento

Stradali

Noleggio



**Benna Frantumatrice
Simex CBE**

www.simex.it

Una SR-100 per pali da 1.200 mm

●● di Cristiano Pinotti

L'ammiraglia di casa Soilmecc è impegnata nel complesso cantiere di Arcisate (Va)-Stabio (Svizzera) in cui, su un tratto lungo appena 8 km, convivono gran parte delle tecnologie di realizzazione delle opere speciali di fondazione. La SR-100 è utilizzata in versione CAP.

Il progetto Arcisate-Stabio è parte di un sistema ferroviario che faciliterà i movimenti transfrontalieri tra la provincia di Varese e il Canton Ticino (in territorio elvetico) e, in futuro, collegherà la città di Lugano all'aeroporto di Malpensa. Il progetto, in corso di attuazione, prevede il raddoppio e l'interramento della linea esistente tra Induno Olona e Arcisate e la creazione di una nuova tratta in direzione del confine italo-svizzero del Gaggiolo. I lavori interessano complessivamente un tratto



ferroviario di circa 8,2 km e sono stati affidati da RFI a ICS Grandi Lavori che ha subappaltato interamente le opere speciali di fondazione a Trevi. Il progetto prevede, inoltre, la realizzazione di due nuove gallerie naturali, Galleria Induno Olona e Galleria Bevera, la prima delle quali verrà scavata al di sotto della galleria storica già esistente, dopo una complessa opera di consolidamento del terreno.

L'impegno Trevi

Come accennato, per tutte le opere di fondazione è stata chiamata una delle eccellenze italiane in questa particolare tipologia di lavori: Trevi di Cesena che, ovviamente, facendo parte del medesimo gruppo industriale, utilizza macchine Soilmec e, tra queste, anche un vero e proprio «peso massimo» del settore, una SR-100. Attualmente per l'interramento della linea esistente Trevi sta terminando le paratie di contenimento delle pareti della trincea utilizzando varie tecnologie: diaframmi continui, pali a elica (Trelicon) e pali a elica tubati (CAP). Il progettista, infatti, ha scelto le tre differenti tecniche sulla base della stratigrafia e della vicinanza ai fabbricati adiacenti la linea, optando per i pali CAP in corrispondenza delle situazioni più complesse. «Il cantiere della linea Arcisate-Stabio – ci spiega Davide De Cristofaro, Responsabile commerciale Nord Italia Trevi spa – è un raro esempio di cantiere in cui, su un tratto lungo appena 8 km, convivono gran parte delle tecnologie di realizzazione delle



L'area di cantiere nella quale ha operato la Soilmec SR-100 si snoda nel tratto della galleria artificiale a nord di Induno e lungo le due trincee che attraversano Arcisate.

Il lavoro della Soilmec SR-100

«Nell'ambito dei lavori di realizzazione delle paratie di pali – continua De Cristofaro – la Soilmec SR-100 ha svolto un ruolo chiave potendo realizzare pali a elica tubata (tecnologia CAP-Cased Auger Pile) con diametro nominale di ben 1.200 mm. I terreni ghiaioso-sabbiosi con presenza di trovanti e la vicinanza dei fabbricati esistenti non hanno infatti consentito di utilizzare diaframmi continui scavati con benna. La soluzione con pali accostati CAP da 1.200 mm di diametro, scavati senza uso di bentonite, con alta precisione di verticalità (garantita dalle due rotary controrotanti) e senza decompressione del terreno durante le fasi di scavo, ha permesso di realizzare i tratti più difficili – caratterizzati dalle maggiori altezze finali di scavo ed estremamente vicini alle abitazioni – della paratia di contenimento dello scavo, in totale sicurezza». La SR-100 Soilmec, tra il marzo 2011 e il marzo 2012, ha realizzato circa 15.000 m di pali CAP da 1.200 mm nel tratto della galleria artificiale a nord di Induno e delle due trincee che attraversano Arcisate.

La SR-100 vista da vicino

Con un peso operativo di circa 150 t, la SR-100 è l'ammiraglia Soilmec. Come accade per l'intera gamma del costruttore

opere speciali di fondazione: diaframmi continui, pali a elica Trelicon, pali a elica tubata CAP, pali trivellati con fanghi, pali in ghiaia, micropali, tiranti, iniezioni di miscele chimiche e cementizie all'aperto e in galleria, jet grouting all'aperto e in galleria e micropali in galleria». Un cantiere particolarmente complesso, quindi, che ha imposto un notevole impegno di uomini e attrezzature. Per tali motivi Trevi ha portato in cantiere fino a 200 persone, cinque attrezzature da pali a elica, due attrezzature per diaframmi, quattro perforatrici,

al lavoro 24 ore al giorno per il consolidamento dalla Galleria Induno, oltre a tre sonde per il jet grouting all'aperto, tre posizionatori per galleria, due attrezzature per pali trivellati e quattro sonde per micropali e tiranti. I lavori, con i campi prove, sono iniziati tra la fine del 2010 e l'inizio del 2011 e, a oggi, l'impresa romagnola è prossima al completamento di tutte le opere in esterno. Sono inoltre in corso i lavori di consolidamento e scavo delle due gallerie che dovrebbero concludersi entro la seconda metà del 2013.

Il Drilling Mate System

Il DMS, acronimo di Drilling Mate System, è uno strumento che permette di controllare la macchina e di interagire con essa in tempo reale per monitorarne costantemente il funzionamento. Il sistema – nato oltre 20 anni fa per controllare il corretto funzionamento degli organi meccanici della macchina e per avvertire di eventuali guasti e malfunzionamenti, con in aggiunta le informazioni necessarie a operare gli interventi di riparazione e manutenzione – è stato ulteriormente arricchito con software dedicati alle diverse tecnologie eseguibili che permettono all'operatore di seguire, sempre in tempo reale, l'esecuzione delle varie fasi operative, oltre a registrare i valori di forza e potenza utilizzati nel corso della perforazione e dell'estrazione. In questo modo l'operatore ha sempre il polso della situazione per quanto riguarda i parametri operativi e lo status della macchina, ma anche dell'opera che sta realizzando nel terreno, attraverso un comodo e intuitivo schermo touch screen di ultima generazione. Tutti i dati registrati, tramite il software dedicato «DMS PC», possono essere scaricati su un PC esterno e rielaborabili secondo le necessità. Infine, attraverso un ulteriore pacchetto software denominato «DMS Manager», questi dati possono essere trasmessi in remoto attraverso radio, GSM/GPRS, Wi-Fi o satellite, per monitorare la macchina da un centro di controllo, o per scaricare comodamente in ufficio tutte le informazioni relative alla produzione di cantiere

perforazioni

→ cantieri

romagnolo, si tratta di una macchina multifunzionale progettata pensando alle differenti esigenze di cantiere e quindi per essere equipaggiata in varie tecnologie e far fronte a qualsiasi richiesta di cantiere, soddisfacendo anche le esigenze più complesse e articolate. Alimentata da un motore Deutz TCD2015 V08 in grado di erogare una potenza di 480 KW, la SR-100 è dotata di una testa rotary con cambio che esprime una coppia massima nominale di 452 kNm e di un argano principale con un tiro pari a 370 kN. A dispetto delle sue imponenti dimensioni, la SR-100 rispecchia appieno la filosofia costruttiva Soilmec in merito alla facilità di trasporto e alla rapidità di utilizzo. Il sottocarro presenta cingoli che possono essere ritratti sino a una larghezza minima di 3,5 m e l'antenna, automontate, può essere ripiegata sino a raggiungere un ingombro massimo di 17 m di lunghezza. Per soddisfare le differenti norme che regolano i trasporti nei vari paesi è possibile smontare la zavorra, il sottocarro, la rotary e l'elemento inferiore dell'antenna arrivando a una configurazione minima di trasporto pari a 72 t. Il gigante Soilmec è infatti dotato

di un sistema di assemblaggio autonomo della zavorra-contrappeso per mezzo di cilindri idraulici che permettono il sollevamento e l'abbassamento del contrappeso. I comandi dei cilindri idraulici sono posizionati sul lato della perforatrice, permettendo di svolgere le operazioni con la massima visibilità e sicurezza. Infine Soilmec, che da sempre presta la massima attenzione alla sicurezza e al comfort dell'operatore, ha progettato una cabina spaziosa, silenziosa e comoda e l'ha strutturata per consentire un facile accesso ai dispositivi di controllo. «Nella versione CAP/CSP – intervieni Pietro Manenti, Marketing Soilmec – la SR-100 è equipaggiata, oltre alla rotary superiore che aziona l'elica, con una seconda rotary indipendente che trasmette al casing una coppia massima nominale di 448 kNm. L'utilizzo di due rotary tra di loro completamente indipendenti per elica e casing è uno dei grandi vantaggi che offre la tecnologia CAP/CSP di Soilmec. Grazie a questa scelta progettuale è possibile per l'operatore far avanzare ed estrarre elica e casing autonomamente, sfruttando appieno la potenza della



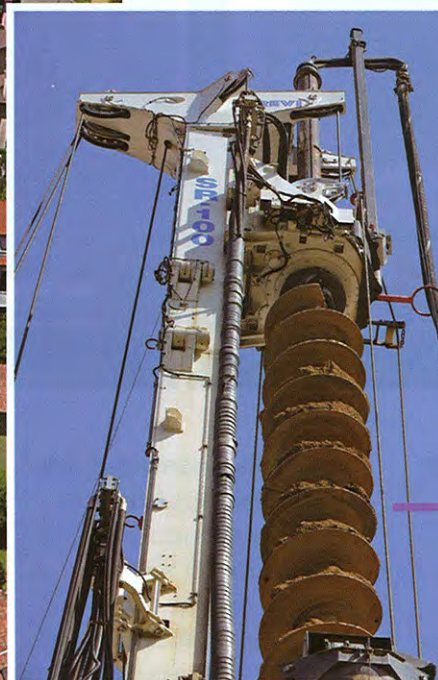
SOILMEC SR-100 VERSIONE CAP/CSP – CARATTERISTICHE TECNICHE

Motore	Deutz TCD 2015-V08
Potenza massima	480 kW a 1.980 giri/min.
Coppia massima nominale rotary elica	452 kNm
Tiro argano principale	370 kN
Coppia massima nominale rotary casing	448 kNm
Massima velocità rotazione casing	11,6 giri/min.
Massimo diametro palo	1.200 mm
Massima profondità elica	27 m (28 m nella versione speciale per Copenaghen con pulitore ribassato)
Massima profondità incamicciata	21 m
Forza di estrazione nominale del casing	440+400 kN (con argano addizionale)
Peso operativo	150 t circa
Peso minimo di trasporto	72 t

Un'immagine colta dall'elicottero permette di apprezzare le dimensioni del cantiere, in totale circa 8 km tra i centri di Arcisate (in provincia di Varese) e Stabio (nel Canton Ticino, in Svizzera).



La Soilmec SR-100 ha svolto un ruolo chiave potendo realizzare pali a elica tubata (tecnologia CAP-Cased Auger Pile) con diametro nominale di ben 1.200 mm. I pali accostati CAP, scavati senza uso di bentonite, con alta precisione di verticalità (garantita dalle due rotary controrotanti) e senza decompressione del terreno durante le fasi di scavo, ha permesso di realizzare i tratti più difficili – caratterizzati dalle maggiori altezze finali di scavo ed estremamente vicini alle abitazioni – della paratia di contenimento dello scavo, in totale sicurezza.



Con un peso operativo di circa 150 t, la SR-100 è l'ammiraglia Soilmec. Una macchina multifunzionale progettata pensando alle differenti esigenze di cantiere e per essere equipaggiata in varie tecnologie e far fronte a qualsiasi richiesta di cantiere. Alimentata da un motore Deutz TCD2015 V08 in grado di erogare una potenza di 480 KW, la SR-100 è dotata di una testa rotary con cambio che esprime una coppia massima nominale di 452 kNm e di un argano principale con un tiro pari a 370 kN.



Nella versione CAP/CSP la SR-100 è equipaggiata, oltre alla rotary superiore che aziona l'elica, con una seconda rotary indipendente che trasmette al casing una coppia massima nominale di 448 kNm. L'utilizzo di due rotary tra di loro completamente indipendenti permette all'operatore di far avanzare ed estrarre elica e casing autonomamente, sfruttando appieno la potenza della macchina.



La linea Arcisate-Stabio è un raro esempio di cantiere in cui, su un tratto di soli 8 km, convivono gran parte delle tecnologie di realizzazione delle opere speciali di fondazione: diaframmi continui, pali a elica Trelicon, pali a elica tubata CAP, pali trivellati con fanghi, pali in ghiaia, micropali, tiranti, iniezioni di miscele chimiche e cementizie all'aperto e in galleria, jet grouting all'aperto e in galleria e micropali in galleria. Un cantiere complesso, in cui Trevi ha impiegato fino a 200 persone, cinque attrezzature da pali a elica, due attrezzature per diaframmi, quattro perforatrici, tre sonde per il jet grouting all'aperto, tre posizionatori per galleria, due attrezzature per pali trivellati e quattro sonde per micropali e tiranti.



macchina e traendo notevoli vantaggi sia da un punto di vista di produzione che di performance. La SR-100 è in assoluto la macchina più performante nella tecnologia del palo eseguito in elica continua incamicciata: è in grado di eseguire dei pali sino a un diametro di 1.200 mm e a una profondità massima di 27 m, di cui 21 incamicciati». Prestazioni che, in un'ottica di completa soddisfazione del cliente e delle sue esigenze di cantiere, possono essere ulteriormente migliorate. «Per il cantiere Trevi di Copenaghen – prosegue Manenti – gli ingegneri Soilmecc hanno sviluppato un pulitore speciale, ribassato, in grado di portare la

profondità massima eseguibile sino a 28 m di profondità. Al pulitore è associato un sistema di scarico detriti, leggero e versatile, composto da una serie di secchioni collegati tra loro in grado di seguire il casing durante le fasi di perforazione ed estrazione. Il terreno scavato viene quindi convogliato a terra garantendo la pulizia dell'area di cantiere ed evitando qualsiasi pericolo agli addetti alla lavorazione a causa di possibile caduta di materiale dall'alto». La SR-100 può inoltre essere equipaggiata con un sistema di tiro-spinta a martinetto, dedicato alle lavorazioni con kelly, oppure con il «crowd winch system», sistema di pull down a fune comandato

da un argano e ideale per tecniche come palo costipato, Turbojet ed elica continua. Il vantaggio dell'utilizzo di un sistema a fune nella tecnologia CAP/CSP è conseguente alla possibilità di utilizzare la spinta, pari a 440 kN, per tutta la lunghezza dell'antenna con una coerente maggiore velocità di avanzamento. Valori che permettono di operare anche in terreni difficili. Sulla SR-100 è possibile montare anche un secondo argano per garantire ulteriori 400 kN di spinta.



VAI ALLA FOTO GALLERY



<http://bit.ly/soilmecc>

© RIPRODUZIONE RISERVATA



La tecnologia CAP

Approfittiamo del lavoro della SR-100 per fare il punto sulla tecnologia CAP e sui suoi vantaggi. La tecnica CAP (Cased Auger Piles) consiste nell'eseguire la perforazione utilizzando un'elica continua alloggiata all'interno di un rivestimento metallico di lunghezza pari alla quota che si desidera proteggere nella fase di getto del calcestruzzo.

La sequenza operativa prevede la perforazione del terreno, facendo avanzare simultaneamente elica e rivestimento sino alla quota di fondo palo. Al raggiungimento della profondità di progetto avviene l'estrazione e, simultaneamente, si procede al riempimento del foro con il calcestruzzo. Ultimata l'estrazione di elica e tubo si prosegue alla posa in opera della gabbia di armatura che viene calata nel foro, attraverso il calcestruzzo fresco.

I principali vantaggi delle tecnologie CAP e CSP sono:

- possibilità di utilizzo in un ampio range di terreni coesivi e incoerenti, anche sotto falda, senza la necessità di fluidi di sostegno delle pareti (con notevole semplificazione dello smaltimento del materiale di risulta);
- capacità di attraversare strutture preesistenti in calcestruzzo e di penetrare in roccia;
- l'assenza di impianti di cantiere rende la tecnologia particolarmente idonea a operare in aree ristrette e congestionate;
- a parità di condizioni geologiche e di geometria delle fondazioni da realizzare, le produzioni industriali possono essere anche di 2-4 volte superiori a quelle di pali eseguiti con kelly e utensile di scavo;
- il numero di addetti è minore rispetto a quelli necessari a un cantiere convenzionale di pali trivellati.