

PF[®]

Rivista Italiana delle Perforazioni & Fondazioni

> FOCUS MACCHINA

La perforatrice idraulica
Soilmec SM-30

> MERCATO

Il settore economico dei
costruttori di macchine

> TECNOLOGIE

Il palancolato
necessario

> COMPONENTI

Avanguardia
oleodinamica

> DAL CANTIERE

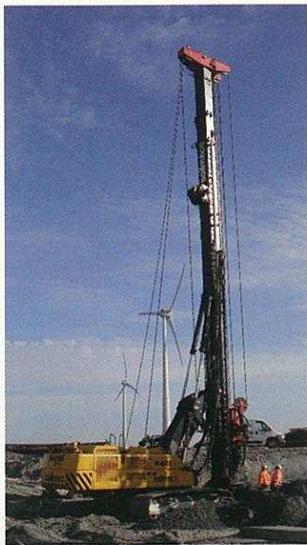
Fondazioni
per una nuova torre



Mc DRILL TECHNOLOGY

SOILMEC NOVITÀ SUL CAMPO

L'interazione tra Soilmec e Trevi ha permesso di realizzare uno degli ultimi sviluppi di Soilmec nel segmento delle perforatrici idrauliche per micropali, la nuova SM-18. Una macchina versatile, con una costruzione modulare, utilizzabile per una vasta gamma di applicazioni, tra cui micropali, minipali, ancoraggi, jet-grouting e consolidamenti, pressoché su qualsiasi tipo di terreno. Questo modello raggiunge una pro-



fondità di perforazione notevole, grazie alla potente forza di estrazione della macchina (oltre 11 t) e alla potenza del motore Deutz da 176 kW, trasmessa all'utensile tramite una rotary da 120 kW. Lo scopo del progetto SM-18 era privilegiare la velocità operativa: un sistema di controllo Load Sensing dell'impianto idraulico regola gli oltre 500 l/min di portata olio assicurati dalle pompe a pistoni. La macchina è dotata di comando proporzionale, che permette di pilotare le principali operazioni della perforatrice tramite un pannello di

comando remoto.

Tra le altre novità, la R-625 VB-Pile: è una perforatrice rotary CFA in grado di eseguire anche pali costipati con tecnologia FDP (Full Displacement Pile) e SDP (Semi-Displacement Pile). Con una coppia di stabilizzatori applicati alla zavorra e uno speciale piede d'antenna, la perforatrice può perforare davanti, di lato e sul retro delle catene dei cingoli senza spostarsi. Tra le opzioni speciali, disponibili su richiesta, ci sono il braccio telescopico e il solleva persone indipendente lungo l'asta.

Una SM-21 in piazza San Marco a Venezia

Trevi utilizzerà una perforatrice Soilmec SM-21 per l'esecuzione di micropali per le opere di consolidamento alle fondazioni della Torre dell'Orologio in Piazza San Marco a Venezia. L'intervento prevede l'esecuzione di micropali per la realizzazione di un muro di contenimento berlinese, di fondamentale importanza per le fasi di consolidamento successive, una doppia barriera



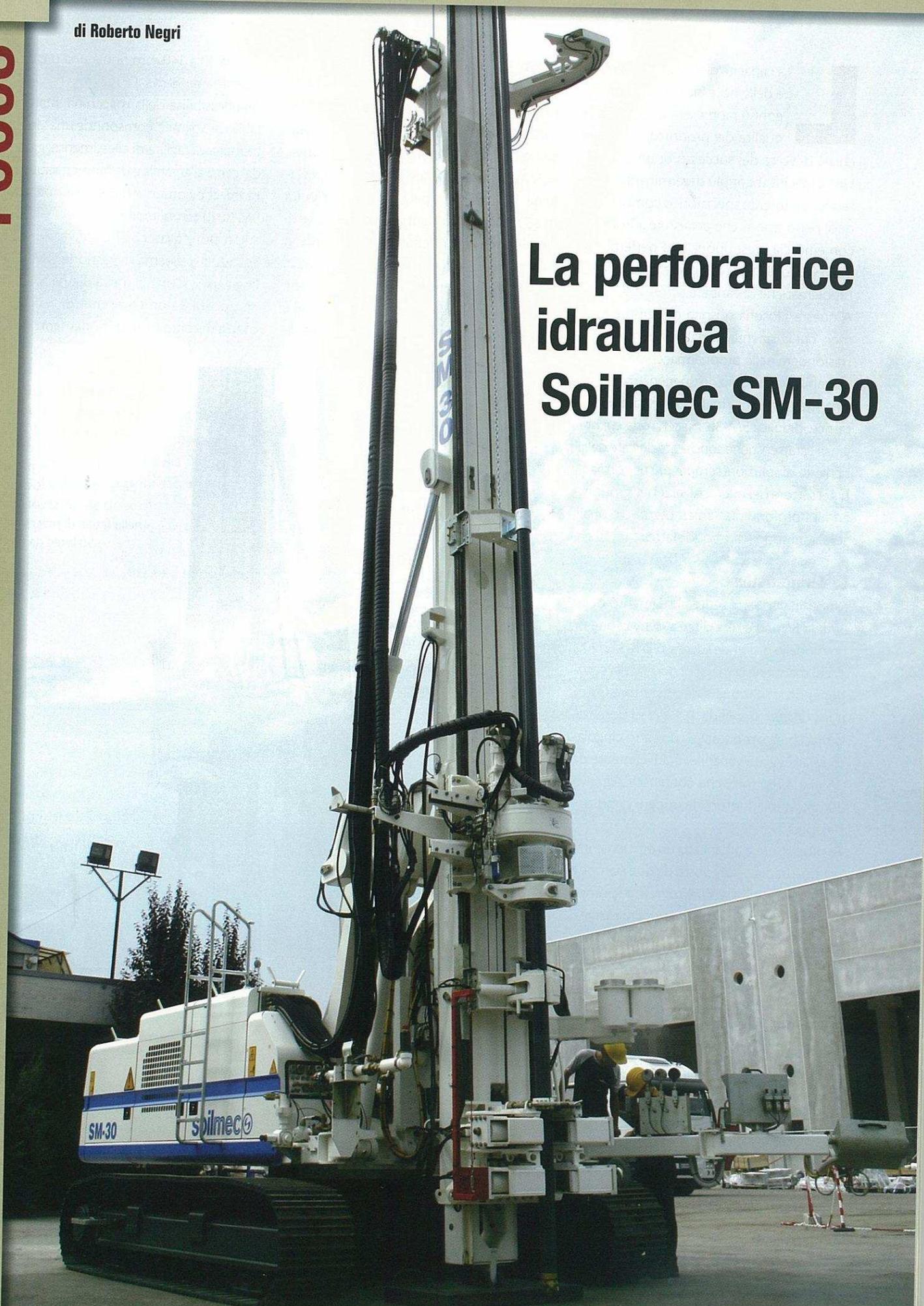
in titanio. Il trasporto della macchina in cantiere è stato "eccezionale": la SM-21 è approdata a Venezia nell'agosto scorso e ha raggiunto la piazza su di una chiatte, partita dal molo Cavallino/Tre Porti; all'arrivo, è stata letteralmente "trasportata" alla torre su una speciale piattaforma realizzata in sabbia, neoprene, travi e travetti in legno laminato, in modo da distribuire adeguatamente il peso di quasi 22 t sul prezioso pavimento della piazza. Per ridurre al minimo il disagio per i turisti e le attività legate al turismo, la macchina è stata movimentata su quattro tratti di 40 m ciascuno. Una volta che la macchina aveva percorso un tratto, la piattaforma veniva smontata e rimontata davanti alla macchina stessa. Il trasporto alla torre dell'orologio ha impiegato meno di una settimana.

MACCHINA

di Roberto Negri

FOCUS

La perforatrice idraulica Soilmec SM-30



La capacità di lettura del mercato e delle necessità dei suoi protagonisti rappresenta, insieme alla qualità del prodotto, una delle chiavi di volta del successo di un'azienda. Una capacità ancor più determinante in un settore altamente specialistico come quello delle perforazioni, che per essere affrontato con efficacia presuppone una perfetta conoscenza delle sue tecniche e delle relative problematiche di cantiere.

A questa filosofia si ispira da sempre Soilmec, cui la sinergia con Trevi permette di trasfondere nelle proprie macchine un inestimabile patrimonio di esperienze pratiche. Una strategia confermata anche dalla perforatrice idraulica SM-30, macchina le cui originali caratteristiche sono state dettate dalla richiesta di soluzioni sempre più performanti nel settore dei micropali e del jet-grouting ad alta profondità. Vediamo grazie a quali soluzioni sono state soddisfatte.

Le caratteristiche

Macchina appartenente al segmento delle 30 t, la SM-30 è una diretta derivazione di un modello di grande successo, la R-312/200, di cui mantiene la maggior parte della componentistica. Azionata da un motore Cummins QSB6.7 Tier III da 164 kW di potenza, la macchina è montata su un carro cingolato a carreggiata variabile idraulicamente da 2.550 a 3.700 mm, che conferisce alla SM-30 una stabilità ottimale in ogni condizione operativa.

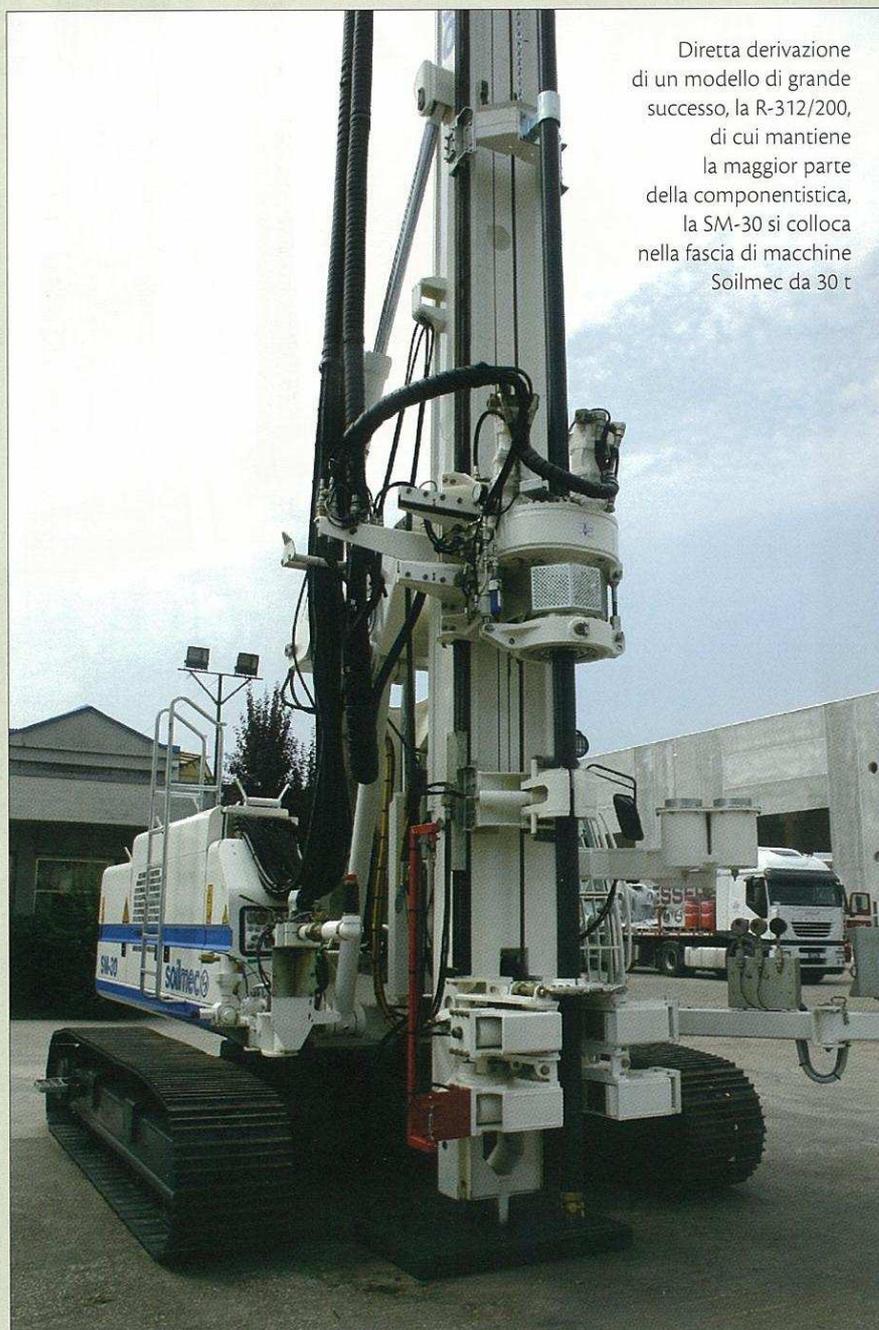
Al propulsore è affiancato un efficiente impianto idraulico composto da due pompe a portata variabile da 352 l/min e due pompe ausiliarie da 37 + 96 l/min. La circuitazione, di tipo load sensing, presenta la caratteristica di ridurre l'erogazione della pompa fino al 90% quando i controlli sono in folle, rinviando l'olio al circuito di scarico e recupero: questa soluzione permette di ridurre sensibilmente il consumo di carburante, minimizzando le perdite di carico nel circuito idraulico e prolungando al contempo la vita delle pompe, riducendo le emissioni acustiche della macchina. Tutti i movimenti sono controllati da joystick elettroidraulici proporzionali all'interno della cabina e all'esterno, permettendo all'operatore di lavorare in modo più semplice.

La SM-30 è equipaggiabile con quattro diverse tipologie di rotary standard, caratterizzate da una coppia nominale da 1.486 a 2.622 daNm, per una velocità di perforazione da 100 a 171 giri/min. In alternativa, la SM-30 può installare una rotary speciale da 3.659 daNm operante a una velocità di 83 giri/min. L'alimentazione delle aste di perforazione è garantita da un caricatore in grado di gestire diametri da 90 a 200 mm, fino a una profondità massima di 38 m. In allestimento per jet-grouting, la SM-30 è in grado di utilizzare aste di diametro varia-

bile da 90 a 140 mm fino a una profondità massima di 55 m.

Alla flessibilità della macchina, marchio di fabbrica Soilmec, corrisponde una altrettanto marcata facilità di allestimento, garantita dal carro allargabile e dall'antenna automontante, che consente di rendere operativa la SM-30 in tempi rapidi.

Altro fiore all'occhiello della SM-30 è il collaudato sistema di gestione DMS (Drilling Mix System): si tratta di una soluzione composta da un computer di bordo che, oltre a monitorare il funzionamento di tutti



Diretta derivazione di un modello di grande successo, la R-312/200, di cui mantiene la maggior parte della componentistica, la SM-30 si colloca nella fascia di macchine Soilmec da 30 t



La macchina è dotata di sottocarro allargabile idraulicamente da 2.550 a 3.700 mm. Soluzione che, insieme ai cingoli con pattini da 600 mm, conferisce alla SM-30 una stabilità ottimale in ogni condizione operativa.

Caratterizzata da una spiccata flessibilità, caratteristica comune a tutti i modelli del costruttore, la SM-30 può essere allestita sia in versione per micropali che per l'esecuzione di jet-grouting ad alta profondità.

gli apparati della macchina, implementa un sistema di gestione delle operazioni progettato per supportare il lavoro dell'operatore. Controllo della verticalità dell'antenna, monitoraggio in tempo reale della profondità di scavo, centraggio automatico, circuiti di autodiagnosi e una serie di moduli software per la gestione delle diverse tecnologie di perforazione, dai pali trivellati a quelli a elica continua, passando per il soil mixing e l'esecuzione di diaframmi: sono i punti di forza del sistema, che offre supporto anche alla gestione degli interventi di manutenzione, segnalandone gli intervalli e permettendo il monitoraggio in remoto dei parametri di funzionamento della macchina. Il DMS, infatti, è in grado di segnalare eventuali anomalie sia alla centrale di controllo dell'impresa che direttamente al servizio di assistenza Soilmec, che è così in grado di analizzare il guasto e indicare gli interventi necessari.

Tra le funzionalità, infine, rientra la capacità di elaborare rapporti di lavoro in cui vengono indicati i parametri di esecuzione dei pali come dimensioni, profondità, riempimento e consumi di calcestruzzo. Una funzionalità che riteniamo di grande interesse, poiché consente all'impresa esecutrice di certificare la qualità del proprio lavoro.

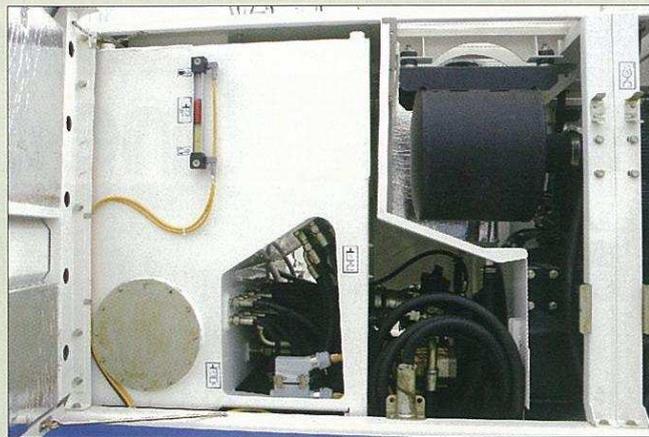
La macchina è in grado di utilizzare aste di diametro variabile da 90 a 200 mm a una profondità massima di 38 m (micropali), o da 90 a 140 mm a una profondità massima di 55 m (jet-grouting)



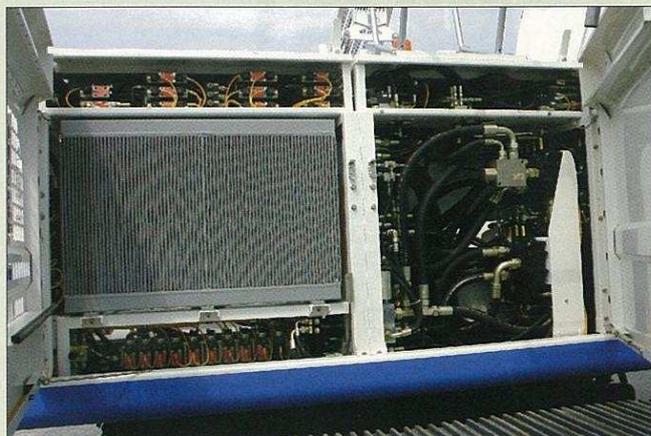
La perforatrice idraulica Soilmec SM-30



La SM-30 monta un propulsore Cummins QSB6.7 Tier III in grado di erogare una potenza massima di 164 kW a 2.200 giri/min, correttamente dimensionato in relazione agli ambiti di destinazione della macchina



L'ordinato layout interno della macchina, frutto di un'accurata ingegnerizzazione, alloggia i componenti in posizione protetta ma al tempo stesso facilmente raggiungibile per controlli e verifiche



L'impianto idraulico, composto da due pompe a portata variabile da 352 l/min e due pompe ausiliarie da 37 + 96 l/min, è in grado di ridurre l'erogazione fino al 90% con i controlli in folle, limitando i consumi di carburante



La SM-30 è equipaggiabile con quattro diverse tipologie di rotary standard, caratterizzate da una coppia nominale da 1.486 a 2.622 daNm, per una velocità di perforazione da 100 a 171 giri/min



La macchina è equipaggiata anche con un quadro comandi esterno dotato di console, display e manometri per il controllo degli azionamenti e dei parametri essenziali di perforazione e iniezione



L'antenna, automontante e dotata di meccanismo a parallelogramma, è composta da una sezione di base da 17,4 m, una terminale da 3,5 m e un'ulteriore estensione a traliccio



La scheda tecnica

Carro

Ampiezza pattini	600 mm
Larghezza totale	2.550 mm
Larghezza totale (carro aperto)	3.700 mm
Lunghezza totale	4.510 mm

Motore

Potenza massima erogata	164 kW a 2.200 giri/min
-------------------------	-------------------------

Rotary

Coppia massima	fino a 3.659 daNm
----------------	-------------------

Diametro aste/profondità massima

Micropali	da 90 a 200 mm/38 m
Jet-grouting	da 90 a 140 mm/55 m

Dimensioni e peso

Larghezza di trasporto	2.550 mm
Altezza di trasporto	3.510 mm
Peso in ordine di trasporto	33.000 kg



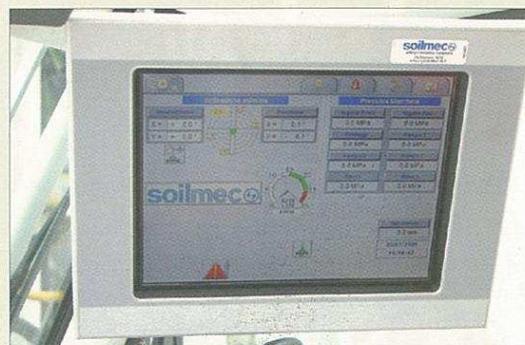
La flessibilità dei possibili allestimenti della SM-30, che può adottare oltre a diverse tipologie di rotary aste di vario diametro e lunghezza, ne consente svariati utilizzi nel settore dei micropali e del jet-grouting ad alta profondità



Tutti i movimenti della macchina sono controllati da joystick elettroidraulici proporzionali, con comandi collocati sia all'interno della cabina che all'esterno, permettendo all'operatore di lavorare in modo più semplice



Il sistema di gestione DMS (Drilling Mate System) che equipaggia la SM-30, oltre a monitorare il funzionamento di tutti gli apparati della macchina implementa un sistema di controllo e gestione delle operazioni



Il DMS consente il controllo della verticalità dell'antenna, il monitoraggio in tempo reale della profondità di scavo, il centraggio automatico, e una serie di moduli software per la gestione delle diverse tecnologie di perforazione

Avanguardia... oleodinamica



Una serie di distributori a cursore proporzionale stabilisce l'attuale standard nei sistemi idraulici per il settore delle macchine mobili. L'applicazione per le perforazioni ha già conquistato i maggiori specialisti nella costruzione di carri e centraline

Per gestire le funzioni idrauliche delle centraline di perforazione e di altre attrezzature per fondazioni speciali i costruttori di macchine hanno a disposizione oggi un elemento di importanza fondamentale.

Si tratta di un cardine della tecnologia oleodinamica di marca Hawe: il distributore a comando proporzionale, disponibile nelle versioni PSL (per i sistemi pompa a cilindrata fissa) o PSV (per i sistemi a cilindrata variabile).

Questa soluzione ha trovato negli ultimi anni un ampio spettro di impiego – riferibile ai settori più disparati – che prevedono applicazioni mobili, dal comparto del sollevamento al segmento più specifico delle pompe da calcestruzzo.

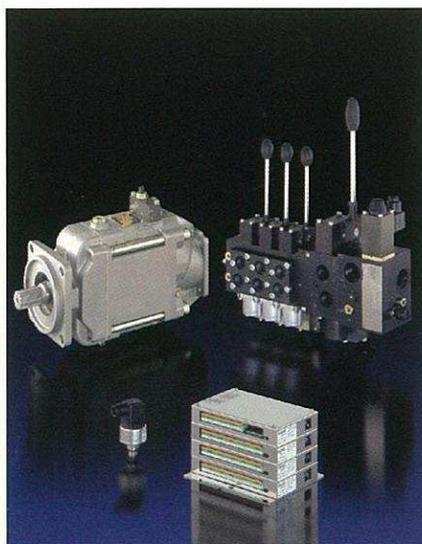
Una dedica di grande interesse riguarda il campo della perforazione, dove gran parte

dei marchi più prestigiosi si avvalgono da tempo dei sistemi Hawe per il comando dei più recenti carri di perforazione.

Per delineare l'identità tecnica di questo componente molto particolare ci siamo affidati alla voce competente di Emanuele Persico, direttore tecnico di Hawe Italiana.

Ingegnere Persico, ci può descrivere nelle sue caratteristiche generali il distributore Hawe PSL/PSV?

"Si tratta di un distributore a cursore, che ha la prerogativa di poter essere montato in modo modulare: è composto da blocchi realizzati in acciaio componibili, a se-



conda delle funzioni previste dalla macchina, fino a un massimo di 11 elementi. Questa serie si distingue nei tipi PSL, dedicati ai sistemi pompa a cilindrata fissa, e nella linea PSV, per i sistemi pompa a cilindrata variabile. Il distributore è disponibile in tre dimensioni costruttive differenti, a seconda della portata (da 3 a 250 l/min su ciascun elemento).

Va rimarcato che il distributore a comando proporzionale Hawe è uno strumento con notevoli possibilità – che risaltano anche nel confronto con moduli concorrenti – poiché permette di lavorare fino a una pressione di 420 bar, alle temperature di -40 °C".

A quali dinamiche di controllo presiede questo sistema?

"Con il distributore PSL/PSV è possibile far funzionare più utenze contemporaneamente o singolarmente. Il campo di impiego di questo tipo di sistema-valvola riguarda principalmente il settore delle macchine mobili, dove le richieste più impegnative arrivano proprio dai carri e dalle centraline di perforazione. Per quanto concerne l'installazione, citiamo il vantaggio specifico del distributore PSL/PSV nella struttura a spole differenziali, concepita in senso modulare".

Possiamo analizzarne nello specifico alcune fasi funzionali?

"Una premessa, innanzitutto: si tratta di un distributore molto compatto, adatto a risolvere ogni problema di ingombro. Il distributore PSL-PSV, poi, sotto il profilo delle funzioni oleodinamiche, è dotato di una regolazione ottimale.

Questa prerogativa è dovuta a diverse peculiarità e, tra queste, è importante sottolineare la dotazione già citata delle spole differenziate. Il cilindro è costituito generalmente da un pistone e da uno stelo, che generalmente hanno delle aree differenziate. Quindi per ottenere le stesse velocità di uscita e di rientro sono necessarie delle portate diverse alle due camere del cilindro stesso, cosa possibile con il nostro distributore PSL/PSV.

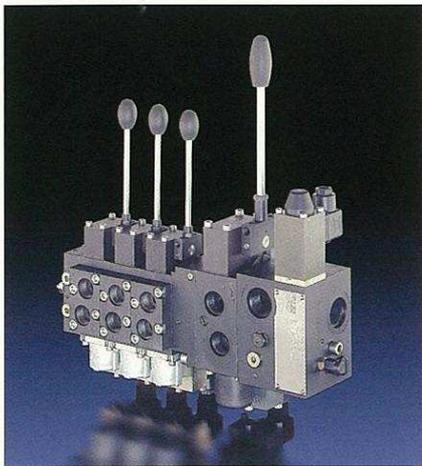
Se, ad esempio, abbiamo un rapporto 2:1 tra le sezioni di spinta del cilindro, la superficie





Ad esempio, sono disponibili per questo distributore tutte le tipologie di comandi (elettrici, idraulici, pneumatici e manuali), singolarmente o in combinazione tra loro. Inoltre, si può disporre di una serie di valvole con funzione di blocco-momento, in grado di interdire il funzionamento di una singola bocca dell'elemento del distributore, oppure di valvole di massima integrate proporzionali per la gestione elettrica a distanza della pressione di ogni singola uscita del distributore. Ancora, il distributore prevede la possibilità di ottenere una riduzione della portata su ogni singolo elemento, di avere spole monitorate e una versione in CAN Bus.

La versatilità del sistema PSL/PSV direi che rappresenta davvero l'avanguardia più autentica per il settore della componentistica oleodinamica".



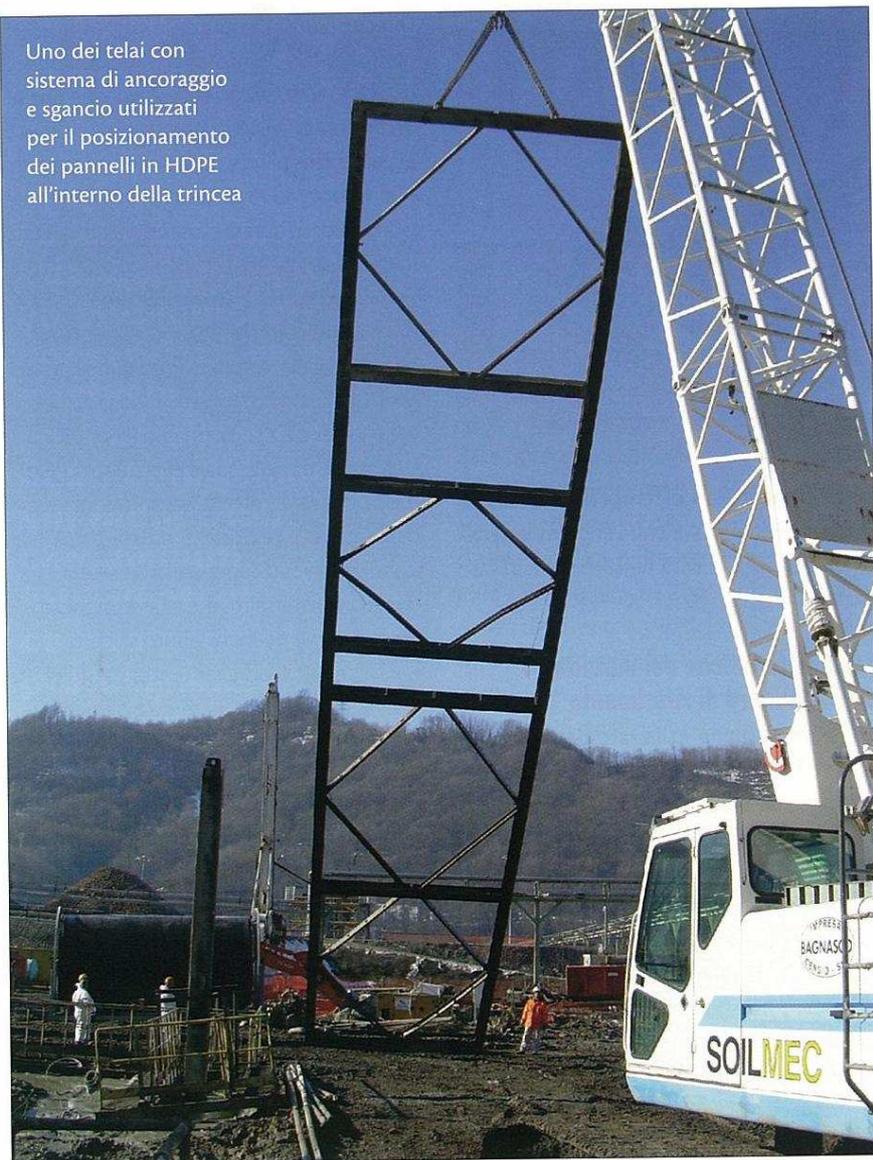
occupata lato stelo risulta la metà della superficie lato fondello e per realizzare la stessa velocità in entrambe le direzioni devo distribuire 40 l al lato fondello oppure 20 l al lato stelo.

Sono previsti, per questa serie di distributori, tre diversi dimensionamenti...

"Le varianti contemplano diverse necessità di impiego. Le taglie partono da una base di 80 l per il blocco d'ingresso e 50 l per elemento (nel caso della Grandezza 2), passando per una dimensione intermedia di 200 l-blocco d'ingresso e 100 l-elemento (Grandezza 3), per culminare nei 300 l-blocco d'ingresso e 250 l-elemento della Grandezza 5. Contempliamo per i distributori PSL-PSV una versione antideflagrante. Inoltre, per i singoli blocchi del distributore PSL-PSV è prevista l'installazione di una serie di optional.



Uno dei telai con sistema di ancoraggio e sgancio utilizzati per il posizionamento dei pannelli in HDPE all'interno della trincea



del fiume ed è sostenuta dalla sottostante formazione marnosa con permeabilità scarsa o nulla. Recentemente Rainbow è intervenuta nella realizzazione del diaframma barriera che isola il settore ovest del sito: questa struttura è stata prevista di larghezza 0,6 m e di profondità tale da garantire un immersione nel sottostante orizzonte marnoso impermeabile ancorandosi all'opera di cinturazione precedentemente realizzata per mezzo di giunti di ripresa preventivamente predisposti negli interventi precedenti.

Le caratteristiche delle opere

Per il confezionamento dei singoli pannelli è stata usata una geomembrana HDPE di spessore 2,5 mm e larghezza 5,1 m; la lunghezza dei pannelli, variabile in relazione alla profondità del substrato impermeabile di immersione, ha raggiunto un valore massimo di 26 m. Le saldature tra geomembrana e giunto, ai fini della normativa UNI 10567 sopra menzionata, sono state realizzate con la saldatura a doppia pista. La superficie delle geomembrane in prossimità dei lembi da saldare è stata mantenuta completamente asciutta. La temperatura delle geomembrane, durante le operazioni di saldatura è stata mantenuta superiore a 5°C. Ogni giunto è composto di due metà che vengono saldate alle estremità dei pannelli contigui e successivamente inserite una nell'altra, garantendo così la continuità della barriera. Le attrezzature utilizzate per l'inserimento dei pannelli HDPE nel diaframma

Il sito industriale di Cengio

Alla fine del secolo XIX° in Valle Bormida, in località Cengio, fu costruito lo stabilimento ACNA che diede inizio alla realizzazione di un sito industriale, che si estende su una superficie di circa 60 ettari, ubicato in una ansa del fiume Bormida stesso, ad una altitudine di circa 400 m sul livello del mare. Dal punto di vista geologico l'area di fondovalle è interessata dalla presenza di depositi alluvionali quaternari recenti sostenuti da una formazione di marne grigio azzurro, siltoso sabbiose (Formazione di Rocchetta) appartenente al ciclo del bacino piemontese. In particolare, l'area industriale sorge su un complesso di alluvioni terrazzate in cui il fiume Bormida ha sovrainciso il suo attuale alveo. La circolazione idrica nel sottosuolo è legata all'alveo sepolto

Il tamburo carrellato impiegato per il trasporto dei pannelli

