

PF[®]

Perforazioni & Fondazioni

» ASSOCIAZIONI

Le attività
di A.N.I.P.A.

» SICUREZZA

L'importanza
delle ispezioni

» MACCHINE

Perforazione
a 360°

» ATTREZZATURE

Macchine
sotto controllo

» DAL CANTIERE

La perforatrice
Soilmec R930



MDT

Mc DRILL TECHNOLOGY



dal cantiere

Soilmec

Tutti al mare!

Oltre ad un elevato livello di ingegnerizzazione, la realizzazione di opere geotecniche comporta l'impiego di macchine e attrezzature sofisticate, il cui potenziale operativo e affidabilità sono altrettanti punti critici per la buona riuscita dell'intervento. Come dimostra questo cantiere, che ha impegnato una perforatrice idraulica Soilmec R 930

di Roberto Negri

La realizzazione di opere edili in corrispondenza di zone costiere pone molto spesso una serie di complesse problematiche di natura geotecnica, ascrivibili sia alla particolare natura e consistenza dei terreni in genere presenti in tali zone, sia alla presenza di acqua nel sottosuolo, anche a quote non molto profonde. A ciò si aggiunge il fatto che non di rado tali interventi costituiscono l'occasione per guadagnare al mare ulteriori, preziose porzioni di terreno. Opportunità che però, per essere sfruttata, comporta di necessità l'esecuzione di una serie di opere finalizzate al contenimento, impermeabilizzazione e difesa dei suoli. Ed è proprio questa la situazione operativa che è affrontata nel cantiere presentato in queste pagine: la riqualificazione di oltre



2 km di passeggiata nell'area portuale della città di Genova, in prossimità dell'aeroporto Cristoforo Colombo, propedeutica alla realizzazione del nuovo borgo turistico Marina Genova Aeroporto. Un piano di lottizzazione che prevede la realizzazione di oltre 200 residenze, delle relative infrastrutture di servizio e di un annesso porto turistico della capienza di ben 500 posti barca. Protagonista dell'intervento, affidato alla Vipp Lavori Spa di Angiari (Vr), una delle ammiraglie della gamma di perforatrici Soilmec: la rotary idraulica R 930.

Il quadro generale dell'intervento

L'area portuale della città di Genova è stata in questi ultimi anni oggetto di una serie di interventi di riqualificazione che, oltre a modificarne lentamente la fisionomia, hanno consentito il recupero e la ridestinazione d'uso di importanti porzioni del territorio, bene prezioso data la particolare conformazione geografica della zona.

L'area interessata dai lavori oggetto del cantiere qui presentato, in particolare, situata in prossimità dell'aeroporto Cristoforo Colombo e degli stabilimenti della Piaggio Aeronautica, rientra in un più generale piano di lottizzazione denominato Marina Genova Aeroporto, avviato dalla società Porto Turistico Camillo Luglio e affidato al general contractor Aurora Costruzioni di Genova su progetto dello studio di architettura e ingegneria Gnudi. L'intervento consiste nella costruzione di un borgo residenziale, delle relative infrastrutture di servizio e di un annesso porto turistico, della capacità di 500 posti barca, 100 dei quali per yacht dai 30 ai 90 m e servito da tre grandi darsene con moli di 200 e 300 m.

Progettate per soddisfare i più moderni parametri previsti per questa tipologia di strutture, le opere comportano nel dettaglio la realizzazione di posti barca di dimensioni più ampie dei normali standard, su fondali di elevata profondità per consentire l'accesso anche alle imbarcazioni più grandi, tre cantieri per il rimessaggio e il refitting e uno shipchand-



La R 930 consente di realizzare pali trivellati a secco o con fluidi di perforazione, con infissione ed estrazione di tubi di rivestimento con o senza morsa, pali ad elica continua, pali a circolazione inversa e pali secanti con doppia testa

ler per gli interventi di manutenzione. Il polo turistico sarà dotato di una "Club House" con otto ristoranti, suite con Beauty Farm e Fitness Center, negozi e boutique, a servizio di un borgo residenziale composto da 200 appartamenti con terrazzo, box e posto barca privati. Tutto ciò comporterà la riqualificazione di oltre 2 km di passeggiata, antistante l'area riservata alle associazioni nautiche e alle loro imbarcazioni, già in fase di trasferimento. Ed è proprio in questa zona che si trova il cantiere da noi visitato.

Il cantiere in dettaglio

Nel quadro generale dell'intervento sopra descritto, il general contractor Aurora Costruzioni ha deciso di affidare alla Vipp Lavori Spa di Angiari (Vr) l'esecuzione delle opere di impermeabilizzazione e contenimento necessarie alla realizzazione dei complessi abitativi e delle infrastrutture di servizio previste dal piano di lottizzazione.

Il lotto da noi visitato, in particolare, pre-



Il sistema di spinta è composto da un cilindro idraulico con corsa di 6,5 m e due posizioni di fissaggio sul carrello della rotary



L'antenna, di tipo automontante, è composta da un elemento intermedio della lunghezza di 14,5 m, un elemento inferiore da 2,8 m e una prolunga da 1,5 m

vede la costruzione di una barriera impermeabile costituita da pali compenetrati trivellati da 1.200 mm di diametro, in modo da costituire, a opera finita, una paratia unica. Il sottosuolo dell'area è caratterizzato dalla presenza di svariati riporti di materiale misto e in parte sabbioso, eseguiti nel corso degli anni per consentire l'avanzamento verso il mare del fronte portuale, con presenza di acqua a quota -13 m dal piano di campagna; il terreno sabbioso si compatta gradualmente fino in prossimità della quota finale di scavo, prevista a -18 m, dove la conformazione varia, presentando uno strato di circa 1 m di materiale di elevata durezza. I pali, realizzati tramite l'impiego di una rotary idraulica Soilmec R 930, sono intubati mediante inserimento di un tubo-forma, composto da spezzoni di lunghezza variabile da 4,3 a 4,5 m, inseriti e bloccati mediante dadi nella posizione prevista in funzione dell'avanzamento della perforazione.

All'interno del tubo-forma viene eseguito lo scavo vero e proprio per mezzo di un bucket da 1.200 mm, sostituito da una punta a elica in presenza di riporti di materiale compatto di maggiore durezza che, come già accennato, si incontrano solo in prossimità della quota finale di lavoro. Una volta terminate le operazioni di



La testa di rotazione, a tre velocità di perforazione e una velocità di scarico veloce, consente di raggiungere la coppia massima per ciascuna delle suddette velocità

scavo e verificata l'esattezza delle quote si procede all'armatura del palo, realizzata per mezzo di due gabbie tubolari rispettivamente da 5,2 m e 12 m di lunghezza, in sovrapposizione reciproca per circa 1 m, e al getto finale del palo. In questa fase, dopo un primo getto di circa 8 m³ di calcestruzzo - equivalente al-

la capacità di un'autobetoniera - si provvede all'estrazione del tubo-forma mediante la rotary, equipaggiata a questo scopo con un'apposita campana calettata sull'antenna, e alla sua rimozione tramite una delle gru di servizio presenti in cantiere, in modo da consentirne il riutilizzo per il palo successivo.

Come ci racconta Pier Luigi Aloisio, responsabile tecnico di Vipp Lavori, "l'intervento a noi affidato prevede in questo caso la realizzazione di 200 pali compenetrati, suddivisi in lotti definiti di concerto con la committenza in funzione dei necessari apprestamenti. I lavori hanno avuto inizio alla metà dello scorso novembre con il getto del primo palo e sono proseguiti per circa un mese fino alla conclusione del primo lotto di 20 pali.

A questo punto è risultata necessaria una sospensione per consentire il parziale sgombero di un'ulteriore porzione dell'area, onde permettere la creazione di adeguati spazi di manovra per le macchine e attrezzature coinvolte nelle lavorazioni. La tempistica complessiva delle opere prevede, in condizioni ottimali, l'esecuzione di due pali al giorno per un totale di circa 90 giorni lavorativi.

Per rispettarla è quindi risultato necessario schierare in cantiere un agguerrito parco macchine, di cui la perforatrice idraulica rotary Soilmec R 930 rappresenta la macchina di punta per l'esecuzione dei pali, assistita nelle operazioni da una serie di mezzi di appoggio e servizio tra cui una gru Linkbelt LS 108".

Ed è alla R 930 che è dedicata la nostra analisi.

La perforatrice R 930

Macchina appartenente alla classe delle 100 t e destinata all'esecuzione di opere quali pali trivellati a secco o con fluidi di perforazione, pali trivellati con infissione ed estrazione di tubi di rivestimento con o senza morsa, pali ad elica continua, pali a circolazione inversa e pali secanti con doppia testa, la perforatrice idraulica Soilmec R 930 si distingue per una serie di importanti caratteristiche tra le quali spiccano, oltre a una totale capacità au-



La macchina è dotata di sottocarro a cingoli espandibili con sistema a sfilii coassiali



L'IMPRESA

Fondata nel 1967 come impresa specializzata nella fabbricazione e infissione di pali di fondazione in calcestruzzo armato centrifugato, Vipp Lavori ha presto ampliato il campo di attività estendendolo progressivamente a tutti i settori delle fondazioni speciali, ai sondaggi geognostici, ai lavori a mare e ai consolidamenti e iniezioni. La continua ricerca innovativa e lo sviluppo dei mercati ha portato ad un ampliamento del Gruppo, con la formazione di società specializzate ubicate nelle aree di maggior interesse. Nel 1980, allo scopo di migliorare l'attività e per una più agile organizzazione, è stata fondata la Vipp Lavori Spa cui, dieci anni più tardi, si è affiancata una società operante in Francia, la Vipp Travaux. Attualmente la struttura del Gruppo comprende uno staff dirigenziale, tecnico e commerciale di 53 unità, uno staff tecnico e operativo di cantiere composto da 250 persone, 32 addetti allo stabilimento e 30 tecnici di officina. L'ampio parco macchine e attrezzature dell'impresa e il suo elevato livello di specializzazione consentono oggi a Vipp Lavori di eseguire interventi geotecnici di svariate tipologie, fra cui la realizzazione di micropali, tiranti, pali, jet-grouting, palancolati, diaframmi, dreni, pali trivellati e a elica continua, pali a sezione mista acciaio-calcestruzzo e pareti chiodate.



A seconda della natura e consistenza del terreno, la R 930 può utilizzare un normale bucket da scavo o una punta a elica

tomontante, la possibilità di intubaggio con testa a rotazione e una raffinata strumentazione elettronica di controllo, all'insegna della tradizionale affidabilità e sicurezza del costruttore cesenate.

La macchina, dotata di sottocarro a cingoli espandibili con sistema a sfilì coassiali e zavorra autosollevante, adotta una configurazione a torretta su ralla di rotazione a 360° ed è mossa da un motore Deutz BF8M1015C insonorizzato, cui è affidata l'alimentazione dell'impianto idraulico. L'antenna, di tipo automontante, è composta da un elemento intermedio della lunghezza di 14,5 m, un elemento inferiore da 2,8 m e una prolunga da 1,5 m, e su di essa può essere applicata la coppia massima disponibile lungo tutta l'altezza.

Un particolare sistema a parallelogramma permette di variare il raggio di lavoro mantenendo l'antenna sempre in posizione verticale. Il sistema di spinta è composto da un cilindro idraulico con corsa di 6,5 m e due posizioni di fissaggio sul carrello della rotary, soluzione che agevola l'impiego di una morsa giratubi. La testa di rotazione, a tre velocità di perforazione e una velocità di scarico veloce, consente di raggiungere la coppia massima per ciascuna delle suddet-

te velocità. La R 930 monta nella versione standard un'asta telescopica, disponibile sia in versione a bloccaggio meccanico che a frizione.

Offre inoltre, sempre in versione standard, una predisposizione meccanica e idraulica per l'installazione di una morsa giracolonna.

Ad ampliare la già notevole versatilità operativa della macchina contribuisce la possibilità - offerta sull'intera gamma Soilmecc - di installare, oltre alla classica configurazione per l'esecuzione dei tradizionali pali trivellati, una serie di kit dedicati rispettivamente all'esecuzione di pali a elica continua; di pali secanti, tramite l'aggiunta di una seconda rotary in una configurazione che permette di variare la distanza tra le due testate e adattarsi a ogni tipo di terreno; di pali costipati in configurazione CFA e argano di tiro/spinta.

La R 930 può anche operare con tecnologia di perforazione a circolazione inversa, modalità di esecuzione di pali trivellati in cui aria compressa viene introdotta all'interno delle aste di perforazione e viene fatta fuoriuscire al di sopra dell'utensile, riducendo in tal modo la densità del fluido di perforazione e creando una pressione differenziale che solleva il flui-



Sulla R 930 sono installabili appositi kit per l'esecuzione di pali a elica continua, pali secanti, pali costipati e per circolazione inversa

do stesso all'interno delle aste. Il fango e i detriti sono poi riversati all'esterno, in un contenitore per fanghi.

Impressioni di utilizzo

Una volta in azione, la R 930 conferma tutte le impressioni che la lettura dei dati tecnici lascia intravedere. A colpire sono, innanzitutto, alla luce della classe di appartenenza della macchina, gli ingombri limitati e la sua compattezza, che le consente di agire anche quando, come in questo caso, l'area di manovra è relativamente vincolata.

Tutto ciò a fronte di una semplicità e rapidità di montaggio/smontaggio che davvero sorprende: il sottocarro ad ampiezza variabile, una volta chiuso, raggiunge una larghezza di solo 2.900 mm, agevolando il trasporto, l'antenna è richiudibile, la zavorra può essere asportata così come la rotary, riducendo il peso totale della R 930 a meno della metà (intorno alle 50 t) di quello in assetto operativo.

L'allestimento della macchina è questione di ore e non richiede il coinvolgimento di alcuna attrezzatura di servizio. E veniamo alle prestazioni. Grazie a una generosa coppia di 30 t/m, la R 930 è in grado di affrontare interventi anche di un certo impegno; il suo organo principale si caratterizza per una forza di tiro di 290 kN, che le consente di gestire pali di diametri consistenti, fino a 3.000 mm. Adeguata l'idraulica, su cui si fa sentire positivamente l'azione del motore Deutz qui adottato.

Presente in questo cantiere nell'allestimento più tradizionale, quello per l'esecuzione di pali trivellati, la R 930 si distingue, come abbiamo già accennato, per la possibilità di montare differenti kit che le consentono di affrontare più tipologie di intervento.

Ma ciò che è più interessante è il fatto che ognuno di essi richiede interventi tutto sommato limitati sulla configurazione e, soprattutto, rapidi da apportare. Il kit per pali ad elica continua, ad esempio, composto da estensione antenna, testata e piede telescopico, può essere

I numeri della R 930

	Pile	Torque multiplier	Pile w. Casing	CFA	CSP	Reverse Circulation
Diametro max palo (mm)	3.000	2.500	2.500	1.200	1.000	2.500
Diametro max intubato (mm)	2.500	2.500	2.500	-	1.000	-
Max profondità palo (m)	76,5	76,5	76,5	28,5	25	100-150
Max profondità intubato (m)	-	-	-	-	18,5	-
Altezza max tubo colonna (m)	6	6	6	-	-	-
Max profondità con pulitore (m)	-	-	-	27	25	-
Forza di estrazione nominale (kN)	-	-	-	1.160	1.160	1.160
Cilindro tiro/spinta di estrazione (kN)	320/150	320/150	320/150	-	-	320/150
Coppia massima rotary (kNm)	305	676	305	305	305 (450)	305
Velocità max rotary (rpm)	25	11	25	25	25 (7)	25
Peso in ordine di lavoro (t)	105-110	110-115	105-110	95	102	98
Pull - down fune corsa (m)	14	-	14	22,5	18,5	-
Tiro/Spinta (kN)	360	-	400	200	410	-

implementato nell'arco di un'unica giornata di lavoro. Lievemente più complesso il kit per pali secanti - doppia rotary, organo di tiro/spinta e meccanismi di rinvii per le funi - anch'esso comunque installabile in tempi contenuti. E lo stesso può dirsi per la citata configurazione a circolazione inversa, che prevede il mon-

taggio di un'apposita testa di adduzione per il recupero dei fanghi. Intuibili i vantaggi di questa flessibilità di configurazione, che permette di gestire differenti tecnologie di perforazione senza necessità di disporre, per ognuna di esse, di macchine dedicate.



Il tubo - forma utilizzato per l'esecuzione dei pali