L'evoluzione della tecnologia del Directional Drilling

Il Directional drilling sembra essere una delle tecniche No-Dig più promettenti, tanto che le ricerche in corso sono molte e la competizione accesa, come dimostra la continua presenza sul mercato di nuove attrezzature e tecniche esecutive

Renzo Chirulli

l directional drilling, noto in Italia anche come perforazione direzionale o guidata o trivellazione orizzontale controllata (t.o.c.), rientra tra le tecnologie esecutive senza scavo (trenchless technology), ovvero tra quelle tecnologie che prevedono l'esecuzione di lavori, come ad esempio la posa di sottoservizi, senza ricorrere alla effettuazione di scavi a cielo aperto.

Un tipico impianto per directional drilling si compone delle seguenti principali parti o attrezzature:

 a. perforatrice a mast inclinabile con rotary generalmente idraulica;

 b. centrale di produzione e pompaggio in pressione del fluido di perforazione e circolazione, che può essere composta alternativamente da una delle seguenti tipologie;

b. I gruppo di miscelazione e pompaggio di fanghi;

 b.2 gruppo pompaggio di acqua con miscelazione di eventuali additivi (polimeri e/o schiumogeni);

b.3 compressore per l'aria;

- c. batteria di aste di perforazione
- d. sistema di localizzazione (radio o magnetico)
- e, utensili fondo foro per l'esecuzione del foro pilota

(punta a becco d'oca, turbina a fango, martello battente fondo foro ad aria o ad acqua)

 f. utensili per il back reaming (alesatori, allargatori a tricono)

g. utensili per la fase di pull back (giunti rotativi, ecc.)

Il dimensionamento e la tipologia delle attrezzature che si rendono di volta in volta necessarie dipendono

naturalmente dal tipo di lavoro che occorre effettuare e dalle caratteristiche geotecnico-morfologiche del sito. Occorre comunque sottolineare che si tratta di attrezzature progettate e destinate espressamente per questo particolare utilizzo, il cui costo risulta essere in molti casi superiore a quello di attrezzature analoghe destinate però ad altri settori similari (perforazione convenzionale).

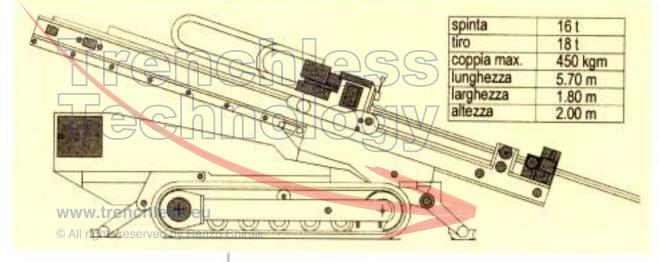
La caratteristica essenziale di questa tecnologia esecutiva è quella di permettere l'esecuzione di fori nel sottosuolo che possono avere andamento curvilineo spaziale. La possibilità di realizzare cavi con traiettorie qualsiasi è legata all'uso combinato di un sistema di localizzazione e di speciali utensili fondo foro dedicati a questo tipo di perforazione.

Il sistema di localizzazione è composto in generale da:
- uno strumento di misura (denominato genericamente sonda)

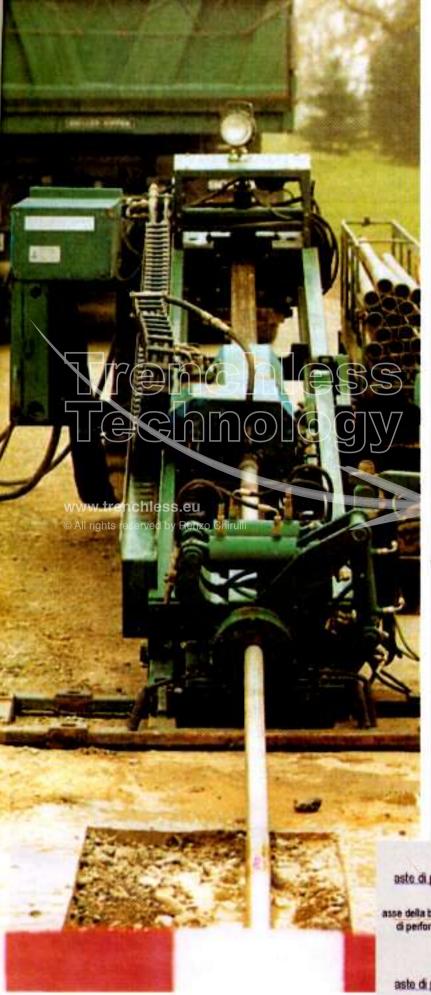
 uno strumento di ricezione atto al ricevimento dei dati ed alla loro interpretazione; quest'ultimo componente, come avviene per i sistemi radio è composto da una sezione ricevente portatile comandata da un operatore che dalla superficie segue dalla verticale la sonda, e da una sezione ricevente posta sulla consolle di comando della perforatrice.

La sonda è alloggiata in un porta sonda posizionato sulla batteria di perforazione immediatamente a monte dell'utensile fondo foro ed in modo da risultare solidale ai movimenti che questo assume. Il sistema di localizzazione è in grado in generale di restituire istante per istante posizione nello spazio rispetto ad un punto origine, rotazione ed inclinazione dell'utensile.

Esistono due tipologie fondamentali di sistemi di localizzazione: i sistemi a trasmissione radio ed i sistemi ma-



gnetici. Le differenze tra queste due grandi tipologie di sistemi sono sostanziali. Essi differiscono non soltanto nel principio di funzionamento, ma anche nello schema funzionale e nel tipo di informazioni restituite. Le differenze rilevanti, esistenti tra le due tipologie di sistemi di localizzazione e che si ritiene in questa sede importante mettere in evidenza, tralasciando le descrizioni di dettaglio, sono essenzialmente costituite dal fatto che i sistemi magnetici più avanzati sono completamente remotabili, il che significa che a differenza dei sistemi radio per i quali si rende ne-



asimmetria può riguardare in particolare il contatto utensile-terreno, che con certi sistemi non avviene lungo una superficie perpendicolare a quest'asse, ma lungo un piano inclinato. Le punte da directional drilling hanno infatti una caratteristica forma così detta a "becco d'oca", il ché consente, quando la batteria di perforazione non è in rotazione, di avere sul fronte di avanzamento fondo al foro una asimmetria, rispetto all'asse di rotazione, delle azioni di demolizione del terreno (siano esse di tipo meccanico che idromeccanico). Un'altra tipica asimmetria assiale è quella che si realizza inclinando di un certo angolo (in genere 1°÷2°) un tratto terminale dell'asse longitudinale dell'utensile fondo foro, rispetto all'asse longitudinale della batteria di perforazione, come ad esempio avviene con le turbine a fango (mud motors) destinate all'azionamento in genere di trico-ni, per la perforazione in materiale roccioso (Fig. 2).

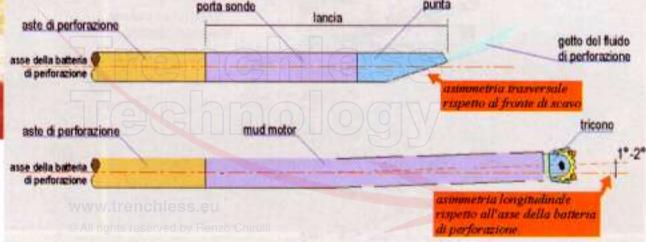
La presenza di una asimmetria assiale consente, applicando una spinta lungo l'asse della batteria di perforazione (che in questo caso non deve ruotare), di far deviare l'utensile rispetto a questo stesso asse. Questo perché proprio grazie all'esistenza di tali asimmetrie possono generarsi al contatto utensile-terreno delle reazioni che non agendo lungo l'asse longitudinale della batteria di perforazione danno origine a dei momenti flettenti di estremità ad azione deviante. Una volta ottenuta una sufficiente deviazione sia in termini di angolo che di distanza, tale cioè da creare un vincolo fisico in grado di richiamare una sufficiente resistenza passiva del terreno che assorba le reazioni offerte dalla batteria alla deviazione, si riprende la rotazione e quindi un'azione di demolizione sul fronte di avanzamento con risultante (per ciascun giro completo della batteria) coassiale rispetto alla batteria stessa.

Questa possibilità di "direzionare" l'utensile fondo foro e quindi la batteria (da qui il nome di directional drilling o guided boring) ha reso il directional drilling particolarmente adatto in tutti quei casi in cui è necessario muoversi

Figura 1. Unità di perforazione per directional drilling, di medie dimensioni (per gentile concessione della Tecniwell srt).

Figura 2. Assimmetrie assiali degli utensili tondo toro per directional drilling.

Renzo Chiarulli è ngegnere libere per diverse aziende del settore No-Dig. орега соте consulente nel comparto dell ricerca e dello sviluppo di attrezzature dedicate.



punta

cessaria la presenza di un operatore che dalla superficie segua il trasmettitore posto in profondità ponendosi istante per istante sulla verticale di questo, è sufficiente un solo operatore che controlli una stazione di ricezione remota che può quindi esse-

re posta sulla consolle di comando della perforatrice. Il segnale in questo caso viaggia via cavo, e ciò consente, con certi particolari sistemi, di avere un segnale e quindi informazioni leggibili anche raggiungendo con l'utensile profondità di oltre 70 metri.

Questa caratteristica, apparentemente inutile se rapportata al tipico campo di impiego del directional drilling, apre al contrario scenari applicativi veramente rivoluzionari che potrebbero in breve tempo rendere questa tecnologia risolutiva rispetto ad un ampio ventaglio di problemi che ora è solo possibile immaginare.

Grazie al sistema di localizzazione è quindi possibile conoscere istante per istante in quale posizione si trova l'utensile fondo foro rispetto alla perforatrice, a quale profondità, con quale inclinazione rispetto ad un piano di riferimento e con quale angolo di rotazione rispetto all'asse della batteria di perforazione.

L'utensile fondo foro ha una caratteristica asimmetria rispetto all'asse di rotazione (asimmetria assiale). Questa

nel sottosuolo potendo aggirare ostacoli con i quali non è possibile interferire (altri sottoservizi, strutture interrate, ecc.). Oltretutto poter guidare la batteria lungo traiettorie curvilinee rende possibile l'entrata dal piano campagna, il raggiungimento ed il mantenimento di una data profondità con esecuzione di un cavo in sub-orizzontale e quindi l'uscita sul piano campagna.

Per dare un'idea delle possibilità di direzionabilità di questi sistemi, con una perforatrice di media capacità (4 kNm di coppia e 100 kN di tiro) utilizzando aste di perforazione per directional drilling ad alta resistenza da 60 mm di diametro esterno è possibile realizzare in esercizio continuo curve con raggio minimo pari a circa 20 metri. Questa dimensione scende a 10 metri se si utilizza una perforatrice da 1 kNm di coppia e 80 kN di tiro attrezzata con aste da 38 mm di diametro.

Le operazioni di perforazione in avanzamento con entrata da un punto ed uscita in un altro, rendono possibile la realizzazione di fori pilota. Il foro pilota costituisce una sorta di tracciamento tridimensionale nel sottosuolo del cavo finale. Quest'ultimo può avere un diametro più grande di quello del foro pilota. In questo caso si può procedere "alesando" il foro pilota mediante l'uso di opportuni alesatori (reamers) che vengono agganciati all'estremità della batteria di perforazione fuoriuscita dal sottosuolo e quindi "tirati" verso la perforatrice attraverso il foro pilota, mantenendo la batteria costantemente in trazione e rotazione; la fase strettamente di alesatura viene chiamata tecnicamente back reaming.

Nel caso della posa di cavidotti o di condotte continue o giuntabili fuori terra è possibile eseguire la posa di questi contemporaneamente alla fase di back reaming; in tal caso il cavidotto o la condotta vengono agganciati mediante giunti girevoli al reamer e quindi "tirati" nel cavo. La fase di tiro viene detta tecnicamente pull back (Fig. 3).

Questo schema fondamentale può conoscere molteplici varianti. Si può infatti procedere alla esecuzione di più passaggi in avanzamento con incrementi successivi del diametro di perforazione o più frequentemente a più alesature consecutive; a fasi di back reaming e di pull back distinte; ecc.

Le varianti allo schema tipo possono rendersi necessarie ancora una volta in funzione del tipo di sottosuolo e del tipo di lavoro da eseguire.

CAMPI DI IMPIEGO

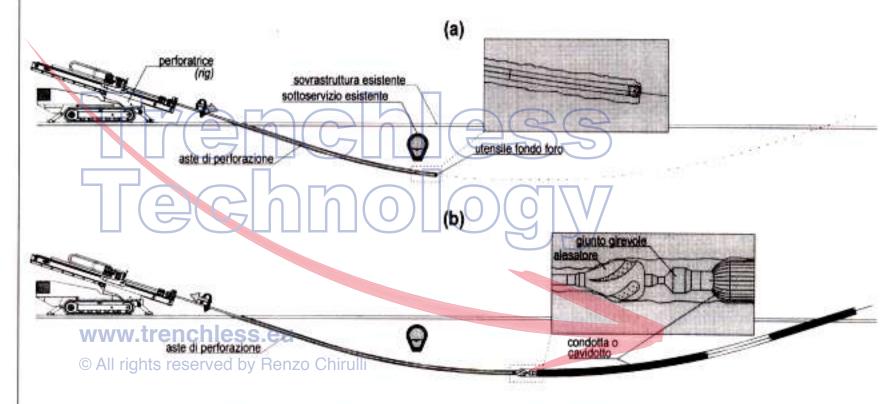
Una prima importante considerazione, sotto l'aspetto prettamente geotecnico, riguarda il tipo di sottosuolo che con questa tecnologia è possibile affrontare. Fino a pochi anni fa la il directional drilling poteva essere impiegato solo in terreni teneri e omogenei con scarsissima presenza di materiale lapideo. Questo oggi non è più vero.

Esistono infatti differenti tipologie di attrezzature fondo foro e di metodologie di perforazione più o meno flessibili grazie alle quali è possibile affrontare con successo anche la ficiente produttività. Senza dubbio in terreni misti o in roccia fratturata l'uso del tricono sarebbe preferibile se non entrasse in gioco l'azione resistente che le forze di attrito generano sulla batteria di perforazione e che si oppone alle spinte lungo l'asse. Questo fenomeno può certamente essere contrastato attraverso un incremento della forza di spinta che le perforatrici sono in grado di sviluppare, ma è ovvio che il limite cresce al crescere della lunghezza del cavo di perforazione, in quanto linearmente ad essa crescono le resistenze passive che assorbono buona parte della spinta esercitata dalla macchina.

Se poi pensiamo ai litotipi più duri e resistenti, allora senza dubbio, l'uso di martelli fondo foro, diventa risolutivo. I martelli fondo foro sono generalmente alimentati ad aria, ma recentemente ne sono stati introdotti sul mercato anche modelli alimentati ad acqua. L'energica azione di demolizione che i martelli pneumatici fondo foro sono in grado di esplicare specialmente in presenza di roccia dura (situazioni queste difficilmente risolvibili con altre tecniche), permette l'esecuzione di perforazioni direzionali con produttività, in termini di metri/giorno, estremamente elevate.

Ma questo genere di sistema rivela buone prestazioni anche in terreni misti: ad esempio con martello pneumatico fondo foro a roto percussione la produzione media giornaliera in terreno a matrice argillosa con ciottoli e con una presenza percentuale media del 15% di murature o litotipi molto duri (ambito urbano) è pari a circa 30 metri/giorno per un foro pilota avente diametro pari a 180 mm.

Occorre sottolineare oltretutto che l'uso dell'aria quale fluido di alimentazione e di circolazione (per l'allontanamento del detrito) consente l'impiego della perforazione direzionale in molte situazioni, frequenti in ambito urbano, in cui i fanghi o l'acqua possono costituire elementi inquinanti e/o incompatibili per il sito.



perforazione in roccia ed in terreni misti. A questo proposito storicamente - anche se in questo settore di "storico" vi è ben poco - va ricordato che i primi sistemi in grado di perforare in roccia dedicati al directional drilling sono stati i mud motors attrezzati con tricono. Il mud motor richiede necessariamente l'impiego di una centrale di miscelazione e di pompaggio di fanghi per l'azionamento della turbina (appunto il mud motor). Sono però noti, anche sulla base della ultra decennale esperienza che esiste nel settore della perforazione convenzionale, quali siano i limiti in termini produttivi di questo genere di tecnologia di perforazione, limiti che oltretutto nella perforazione direzionale vengono amplificati.

Si parla in questo caso essenzialmente delle rilevanti spinte che i triconi ed in generale gli utensili che lavorano a rotazione semplice o a taglio necessitano per garantire una sufPer quanto riguarda l'uso del martello fondo foro alimentato ad acqua nel directional drilling, esso è in via di sperimentazione in Australia dove alcune imprese lo stanno utilizzando. Sebbene però questa tecnica sembri offrire ottime prestazioni in termini di produttività giornaliera, pone in essere talune problematiche specialmente sotto l'aspetto dei consumi e quindi delle immissioni d'acqua nel terreno che, con i modelli di martello attualmente disponibili sul mercato, sono intorno ai 400 l/min.

Quanto brevemente appena esposto aiuta a comprendere come siano sempre meno i limiti che il sottosuolo può imporre a questo tipo di tecnologia.

Per quanto attiene strettamente ai campi di impiego, il directional drilling viene tipicamente utilizzato per la posa in opera di sottoservizi interrati, e quindi essenzialmente:

- cavi per telecomunicazioni;
- cavi per l'energia elettrica;
- condotte del gas;
- condotte per l'acqua;
- fognature.

Quello della posa in opera di cavi per l'energia elettrica e più spiccatamente quello della posa in opera di cavi per le telecomunicazioni rappresentano certamente i settori eletti per il directional drilling. E questo apre un altro aspetto che è necessario esaminare nell'ambito di una panoramica del settore che voglia essere completa.

Il cablaggio delle città ed in generale del territorio rappresentano un chiaro esempio del perché, in determinati campi di impiego (appunto le telecomunicazioni e l'energia elettrica), il trend di crescita dell'utilizzo del directional drilling stia crescendo esponenzialmente, con ricadute positive anche sugli altri campi di impiego.

I costi generalizzati che si associano alle tecnologie per così dire "tradizionali" che prevedono la posa in opera dei cavi mediante l'esecuzione di scavo a cielo aperto, sono sensibilmente più alti di quelli che si associano ad interventi operati con tecnologie trenchless, quale appunto il directional drilling. E l'ambito urbano è un esempio classico nel quale nel confronto tra le due tecnologie esecutive i costi di congestione, sociali, di impatto ambientale (polluzione, rumore, ecc.) risultano estremamente più rilevanti con le tecnologie di intervento tradizionali. Ma non solo. Anche sotto l'aspetto dei costi di costruzione vi è da osservare che il confronto è sempre più sbilanciato a favore delle tecnologie trenchless, e lo sarà sempre di più. Oltretutto con le tecnologie trenchless il disturbo arrecato a sovrastrutture e suolo è nullo o estremamente contenuto, a differenza invece di ciò che ovviamente accade operando scavi a cielo aperto.

Quello degli interventi in ambito urbano è uno degli sti-



macchine di minore ingombro, e piccola capacità (tratte in genere molto brevi per la presenza di punti di ispezione, deviazione, chiusura, misura, ecc.)

Le macchine di medio-grande capacità è prevedibile possano continuare ad operare in ambito extraurbano, o comunque in tutti quei casi in cui le tratte sono più lunghe ed le strutture da realizzare ovviamente di maggiore dimensione.

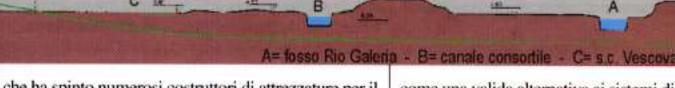
In estremo oriente si pensa già di utilizzare il directional drilling per la posa in opera, per migliaia di chilometri, di grandi gasdotti interrati sfruttando il vantaggio che con tale tecnologia non occorre realizzare costose opere di protezione delle condotte che potrebbero quindi limitarsi a protezioni di minore costo, coassiali alla condotta stessa da porre in opera oltretutto contemporaneamente a questa e potendo contare, in molti casi, su strati protettivi naturali costituiti dai terreni o dalle rocce sovrastanti che restano in sito praticamente indisturbati.

Per quanto riguarda l'impiego del directional drilling per la posa in opera di fognature, questa applicazione va considerata in via sperimentale, anche se con il perfezionamento dei sistemi di guida (specie di quelli magnetici) la possibilità di un impiego estensivo del directional drilling per la posa in opera di condotte fognanti potrà presto considerarsi Figura 3. Fasi
principali del
directional drilling,
costituite dal foro
pilota (a) e
dall'alesatura
e tiro (b).

Figura 4. L'energia cinetica del fluido di perforazione viene sfruttata per un'azione di demolizione idromeccanica del terreno; lo stesso fluido permette l'allontanamento del detrito verse l'esterno (per gentile concessione della Fondazioni Speciali Flowtex sri).







moli che ha spinto numerosi costruttori di attrezzature per il directional drilling a costruire perforatrici ed in generale impianti per il directional drilling, di dimensioni sempre più contenute (lunghezza massima non superiore a 1.5÷2 m), particolarmente adatti per la posa di piccole condotte o per l'allaccio di utenze, o comunque per interventi in siti con ridotto spazio disponibile da destinarsi al cantiere. Si è arrivati anche alla produzione di "micro-perforatrici" in grado di operare lavorando all'interno di pozzetti di ispezione interrati.

La specializzazione ha aperto un divario netto tra macchine di medio-grande capacità e macchine di piccola capacità, intendendo per capacità in generale il tiro (in tonnellate) e la coppia che la perforatrice è in grado di sviluppare.

Negli ambiti urbani, nel quale si prospettano massicci interventi di cablaggio, verranno naturalmente privilegiate le come una valida alternativa ai sistemi di posa tradizionali.

Attualmente, almeno in Italia, è noto un solo caso in cui il directional drilling sia stato impiegato per la realizzazione di un tronco di fognatura a gravità. La condotta, ad unica livelletta di pendenza media pari all' 1%, aveva una lunghezza pari a 178 m ed un diametro pari a 225 mm. È stata posata in un perforo realizzato in roccia calcarea avente una resistenza a compressione pari a 80 Mpa. L'errore posizionale commesso rispetto al punto di arrivo di progetto (target) è stato di soli 8 cm su 178 m e quindi pari allo 0.45 per mille. Il foro pilota e la successiva fase di back reaming sono stati ultimati in 80 ore. Occorre sottolineare che con tecniche convenzionali non era stato possibile condurre l'esecuzione del lavoro, a causa della morfologia del sito.

Un altra tipica applicazione del directional drilling riguarda

certamente gli attraversamenti fluviali. Grazie a questa tecnologia è infatti possibile realizzare la posa di sottoservizi in sub-alveo azzerando tutta quella serie di problemi legati alla interferenza con le strutture fluviali che occorre affrontare quando si opera in superficie o con metodi di posa in alveo.

La rapidità delle operazioni di posa è in questi casi, soprattutto se rapportata alla stabilità dei manufatti ottenibili, straordinaria. A questo proposito è significativo il caso di un attraversamento fluviale eseguito in Gran Bretagna della lunghezza di 502 m per la realizzazione di un gasdotto. Il foro pilota del diametro iniziale di 254 mm è stato alesato sino ad un diametro di 460 mm per la posa di una condotta in acciaio da 12" (304.8 mm); l'esecuzione del lavoro ha richiesto complessivamente 6 giorni, e l'impiego di una perforatrice da directional drilling da 100 t di tiro e 65 kNm di coppia.

Ma il directional drilling viene impiegato con grande successo anche per l'attraversamento di infrastrutture di trasporto sotto traffico, e quindi non soltanto canali fluviali navigabili, ma anche strade di grande comunicazione, linee ferroviarie e piste aeroportuali.

Quelli appena citati sono solo i campi di maggior impiego del directional drilling.

È possibile infatti individuare tutta una serie di altri campi applicativi nei quali la tecnologia della perforazione direzionale può divenire risolutiva.

Il primo grande campo è senza dubbio quello della difesa del suolo e della geotecnica. La possibilità di direzionare il cavo di perforazione potendosi spingere anche in profondità grazie anche ai nuovi sistemi di guida magnetici, offre la possibilità di risolvere efficacemente problemi in cui è fondamentale, per il buon esito del lavoro, poter operare taluni interventi raggiungendo con estrema precisione particolari punti ben localizzati. Si tratta spesso di casi in cui la morfologia del sito rende difficoltoso o impossibile il ricorso a tecniche tradizionali. Un esempio è costituito senza dubbio dai pendii in frana: attraverso l'uso della perforazione direzionale è possibile raggiungere gli strati di scorrimento profondo o i substrati di questi potendo quindi procedere alla posa in opera di dreni sub-orizzontali profondi o attuando procedimenti di trattamento chimico localizzato per il consolidamento degli strati.

Questa stessa metodica può ad esempio essere impiegata per il consolidamento di strati di terreno sub-fondali di strutture in elevazione, con la possibilità di controllare con grande precisione profondità e posizionamento dei punti di trattamento.

Un altro interessante campo di impiego riguarda certamente quello della bonifica dei siti soggetti ad inquinamento come ad esempio le discariche. In questo caso con tecniche di directional drilling è possibile operare la posa di dreni suborizzontali e/o la realizzazione di substrati impermeabili ad isolamento del sito.

Ma questa tecnica è utilizzabile anche in via preventiva, per esempio per l'isolamento di substrati del sottosuolo di insediamenti industriali.

E per l'effettuazione di questo genere di interventi la tecnologia, in termini di attrezzature disponibili sul mercato, già esiste. Come però è intuibile la semplice disponibilità di attrezzature dedicate, da sola, non è ovviamente sufficiente a garantire il buon esito di un lavoro.

La caratterizzazione morfologica e geotecnica e la mappatura del sottosuolo risultano essere operazioni complementari e propedeutiche al directional drilling (ed in generale a tutti gli interventi operati con tecnologie trenchless) di fondamentale importanza.

È infatti necessario poter disporre di tutte le informazioni relative al mezzo nel quale si effettua la perforazione (caratterizzazione morfologica e geotecnica) ed agli oggetti che sono localizzati lungo il percorso (mappatura del sottosuolo)







ed in questo le tecniche di indagine georadar si sono rivelate risolutive.

Questo aspetto, di estremo interesse tecnico-applicativo richiede un approfondimento a parte, che pertanto viene rinviato ad una successiva pubblicazione.

Un altro fondamentale aspetto che non è banale richiamare è l'importanza che riveste nel directional drilling, più
che in altre tecnologie esecutive, il fattore umano. La conoscenza, seppure approfondita, delle tecniche di perforazione
tradizionali aiuta solo in piccola parte all'uso del directional
drilling. Per questo esistono, nell'ambito delle aziende che
producono attrezzature destinate a questa tecnologia scuole
che preparano gli operatori destinati a questo settore. E questo aspetto è spesso quello che fa la differenza tra un costruttore di macchine rispetto ad un altro: il know-how applicativo, che è poi quello che all'atto di fornire un sistema completo per la perforazione direzionale, dovrebbe in genere essere trasferito all'utilizzatore.

IL DIRECTIONAL DRILLING IN ITALIA

Il primo esempio di directional drilling in Italia risale al 1982, quando la SNAM realizzò un attraversamento fluviale sul Po', per la posa di una condotta per gas metano da 500 mm di diametro e 760 m di lunghezza. Da allora, ed i dati pubblicati sono aggiornati al 1995, solo la SNAM ha effettuato 47 attraversamenti fluviali per un totale di 19.324 m, posando condotte con diametri sino a 1200 mm (come negli attraversamenti del Samoggia e dell'Idice nel '92), e con la prospettiva di effettuare entro il 2000 altri 10.000 m di attraversamenti fluviali con directional drilling.

Il 1995 segna anche l'inizio dell'uso del directional dril-

ling nell'ambito del progetto Socrate, promosso da Telecom Italia, per il cablaggio, mediante fibre ottiche, delle principali città italiane. Ma l'installazione dei cavi a fibra ottica mediante directional drilling è stata attuata anche in ambito extraurbano in special modo in siti caratterizzati dal delicato equilibrio ambientale. Da allora contando i 75 km del '95, 120 km nel '96 e quasi 200 km nel '97 sono stati posati, con directional drilling, qualcosa come quasi 400 km di cavo a fibra ottica, con interessanti prospettive per gli anni futuri.

Anche L'ENEL ha manifestato in più occasioni il proprio interesse verso questa tecnologia.

Nel 1997 la Italian Association for Trenchless Technology (IATT) affiliata alla International Society for Trenchless Technology, organizza e realizza a Genova la prima edizione italiana della manifestazione No-Dig International, alla quale prendono parte come corporate members della Iatt i principali gestori italiani di reti di sottoservizi quali Snam, Enel, Telecom, Italgas, Aem, Amga, Agac.

Al convegno a cui è associata una fiera specialistica dedicata alle attrezzature per il trenchless prendono parte numerosi studiosi sia italiani che stranieri. Questa manifestazione ha contribuito a far aumentare anche nel nostro paese l'interesse verso queste nuove tecnologie.

Ma parlando di directional drilling in Italia occorre soprattutto riconoscere il ruolo che svolgono diverse aziende italiane che con le loro capacità ideative, progettuali ed esecutive stanno apportando in questo particolare settore una serie di novità sul piano tecnologico in grado realmente di rivoluzionare un settore che già di per se è rivoluzionario. Parliamo non soltanto di aziende che producono attrezzature dedicate al directional drilling ma anche di imprese che eseguono lavori.

Se è vero che per anni sono state le aziende tedesche e statunitensi a stabilire gli standard di riferimento in questo settore, oggi, come risulta evidente anche solo visitando le innumerevoli manifestazioni internazionali del settore, si rileva la sempre maggiore importanza delle aziende italiane. Numerosi sono stati quest'anno i brevetti nazionali ed internazionali promossi da aziende italiane nel campo delle attrezzature per il directional drilling, giusto per citarne un paio: un sistema per la perforazione direzionale con martello pneumatico fondo foro a rotopercussione per l'impiego in roccia, e aste di perforazione per directional drilling ad alta resistenza meccanica e bassa resistenza idraulica interna. E lo spirito innovativo della filosofia costruttiva italiana è presente chiaramente nel modo in cui le attrezzature stesse sono concepite. In Italia esistono almeno tre costruttori di sistemi per il directional drilling di rilevanza internazionale che esportano non soltanto macchine ma anche engineering e knowhow. E accanto a questi esistono altri costruttori forse meno presenti sul piano internazionale ma che comunque stanno a testimoniare l'interesse che il mondo produttivo, nonostante il ridotto parco macchine esistente in Italia, manifesta verso questo innovativo settore.

Le imprese esecutrici si rendono altrettanto protagoniste, e lo dimostrano gli innumerevoli lavori che queste svolgono anche in ambito estero, fermo restando che a qualificarle maggiormente è senza dubbio il lavoro che esse svolgono in Italia visto che da un punto di vista morfologico, geologico, urbanistico ed ambientale il nostro paese si qualifica per essere uno dei campi prove certamente più impegnativi per questa tecnologia.

A fronte di quello che potrebbe sembrare un quadro trionfale per la tecnologia del directional drilling, in Italia sono ancora troppo pochi gli enti appaltanti presso cui è nota l'esistenza di questa tecnologia o che cominciano ad inserire nei propri capitolati questo genere di interventi. E l'emergenza ambientale, la riduzione dei costi generalizzati di intervento, la possibilità di risolvere problemi altrimenti non risolvibili, dovrebbero spingere questi soggetti verso una maggiore conoscenza e quindi un maggiore impiego del directional drilling.

TEMI DI RICERCA

Innumerevoli sono i temi di ricerca che si aprono in questo settore e che attualmente vedono diversi gruppi di ricerca industriali impegnati in una accesa competizione. Anche per questo è estremamente difficile reperire e divulgare informazioni che riguardano aspetti naturalmente molto delicati della competizione industriale.

Limitandoci in questa sede ad una sintetica elencazione, si può dire che i principali temi di ricerca in questo settore siano:

- il perfezionamento dei sistemi di guida attraverso il miglioramento dei sistemi di localizzazione e di deviazione attualmente esistenti;
- la realizzazione di nuovi sistemi per l'avanzamento e la deviazione nel terreno;
- la sperimentazione di nuovi fluidi di alimentazione e circolazione;
- i sistemi computerizzati integrati per il controllo della perforazione (CAD drilling);
- i sistemi per il riconoscimento automatico delle caratteristiche del terreno;
- i sistemi per il riconoscimento automatico delle strutture artificiali e naturali presenti nel sottosuolo.

Complementariamente a quelli appena citati si aprono una serie temi di ricerca sui campi di applicazione del directional drilling tra i quali uno dei principali è senz'altro quelFigura 5. Particolari del metanodotto Magliana-Fiumicino, realizzato nel 1997 dall'impresa M.T. Microtunnelling.

Figura 6. Alcuni
esempi di cantieri
per perforazione
direzionale in ambito
urbano; la freccia
indica la posizione del
pozzetto in cul è
alloggiata la
perforatrice (per
gentile concessione
della F.III Esposito sri
e della S.E. sri).

Figura 7. Schema
delle aste di
perforazione per
directional drilling ad
alta resistenza
meccanica e bassa
resistenza idraulica
interna (per gentile
concessione della
Colli Drill srl).



lo legato alla ricerca delle caratteristiche più idonee per l'adattamento alla posa mediante directional drilling dei differenti tipi di sottoservizi.

Parlando di temi di ricerca nel directional drilling certamente ci si addentra in un campo che può essere di maggiore interesse soprattutto per chi opera nel settore della produzione di attrezzature dedicate. Tuttavia i temi in essere danno un'idea di quanto ancora questa tecnica potrà dire di nuovo nel futuro e di quanto soprattutto i tecnici e le imprese che operano nel campo dei sottoservizi, delle infrastrutture e della geotecnica, dovranno essere presto in grado di affrontare.

Per completezza ed attualità espositiva si ritiene opportuno pubblicare la seguente nota fuori testo. Pochi giorni dopo la data di invio del presente articolo
alla redazione della rivista Le Strade la stampa pubblicava la notizia che la TELECOM ITALIA ha soppresso il progetto Socrate per il cablaggio delle città
italiane. Il progetto che prevedeva un complesso di
investimenti per 13.000 miliardi è stato annullato a
favore di una nuova tecnologia (ADSL) che prevede
la trasmissione di dati in forma compressa attraverso la esistente rete telefonica. La decisione è stata
presa dai vertici TELECOM alla vigilia della nomina
del nuovo presidente Gian Mario Rossignolo.