

## ***Innovazione della tecnica 20 anni di microtunnelling a Berlino - 20 di tecnica berlinese***

*La tecnica è lo sforzo che porta a risparmiare altri sforzi*

*Ortega y Gasset*

Il 7 Giugno 1984, la *Berliner Entwässerungswerke*, ora *Berliner Wasserbetriebe*, fu la prima al mondo a posare una tubazione di 250 mm di diametro nominale, con una tecnica di avanzamento pilotato che oggi è ormai uno degli standard nelle opere di canalizzazione.

Se già da diversi anni venivano applicate metodologie economicamente vantaggiose nella costruzione di tunnel per canali ispezionabili, nel caso di sezioni non ispezionabili ci si limitava essenzialmente alla meccanizzazione degli scavi e delle attività di cantiere.

Risalgono all'inizio degli anni '80 le prime prove per la costruzione senza scavo di canalizzazioni non ispezionabili ( $\leq$  DN 800), tramite ausilio di teste foranti telecomandate. Ad Amburgo, ad esempio, venne sperimentata un'attrezzatura giapponese con i mezzi dell'allora *Ministero Federale per la Ricerca e la Tecnologia (BMFT)*; la *Wirth GmbH* ideò, in collaborazione con la *RWTH Aachen*, un'impianto utilizzabile in sezioni non ispezionabili (v. [1], [2], [3]).

Gli svantaggi di queste macchine erano, da un lato la limitata economicità dovuta alle dimensioni piuttosto rilevanti degli scavi d'inizio e d'arrivo, dall'altro la possibilità d'utilizzo solo su certi diametri.

Nel 1984, circa il 74% dei canali di Berlino Ovest era costituito da tubazioni di diametro nominale  $\leq$  400 mm e nemmeno per il futuro si prevedevano canalizzazioni di dimensioni diverse; si rendeva quindi

necessaria la costruzione senza scavo per diametri fino a 400 mm. ([3]).

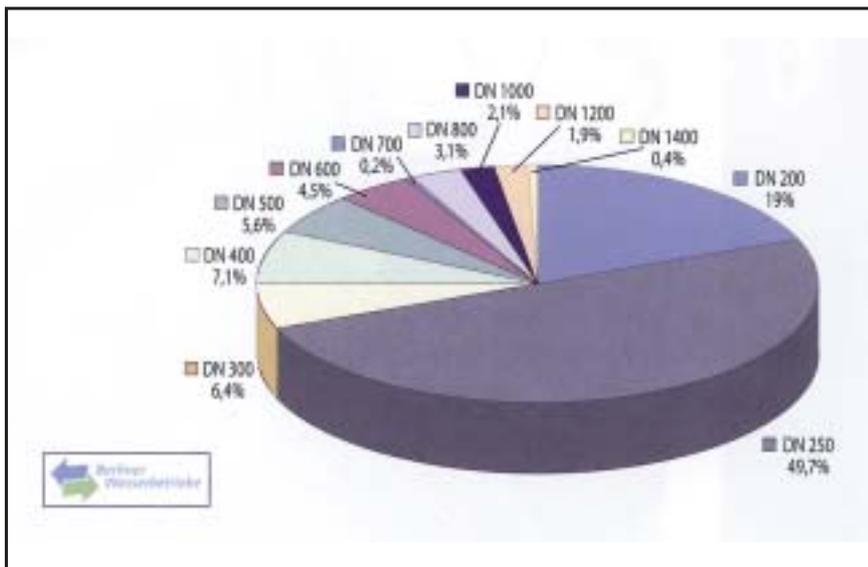
Tale esigenza fu soddisfatta utilizzando per la prima volta l'impianto RVS 100 A, ideato dall'impresa *Dr. Ing. Soltan GmbH*. Costruito appositamente per diametri nominali da 250 a 400 DN, tale impianto consentiva la spinta del tubo da pozzetti con diametro interno di solo 2.000 mm.

In questa sede riteniamo superfluo entrare nel dettaglio, in quanto è disponibile una nutrita bibliografia sullo sviluppo tecnico dagli esordi ad oggi (v. da [3] a [19]).

Con il primo tubo a spinta di DN 250 pilotato, Berlino dette il via a uno sviluppo che rivoluzionò il settore delle opere di canalizzazione. Questa tecnica innovativa s'impose comunque velocemente, in quanto la *Berliner Wasserbetriebe* non disponeva di alcuna sovvenzione e sin dall'inizio dovette affrontare la concorrenza della tecnica di costruzione tradizionale.

Sia gli ingegneri e i tecnici di organismi committenti e commissionari, che i produttori d'impianti e macchinari, erano coinvolti in una continua attività d'innovazione, in modo da sviluppare costantemente la tecnica del microtunnelling, allargarne il raggio d'applicazione, aumentarne la produttività e quindi superare la concorrenza della tecnica di costruzione con trincea realizzata, quest'ultima, soprattutto da imprese del ceto medio specializzate in scavi e costruzioni sotto il livello del suolo, le quali miglioravano la tecnica meccanica sulla base delle loro esperienze dirette in cantiere.

La "tecnica berlinese", con la realizzazione di collegamenti a rag-



giera delle condotte principali, già concepiti nel 1984 dalla *Berliner Wasserbetriebe* e applicati agli allacciamenti domestici, determinò la definitiva presenza economica del metodo di costruzione senza scavo sul mercato (v. [4], [5]).

Lo sviluppo procedette in modo discontinuo. Nel 1987 si rinnovarono le reti sotterranee difettose di Berlin-Steglitz, utilizzando per la prima volta il "pipe-eating". Oltre a impianti con trasporto del materiale di risulta a coclea, la *Fa. Herrenknecht* sviluppò impianti con trasporto idraulico per piccoli diametri. Nel 1987 la società *Bohrtec* immise sul mercato un impianto che, per la prima volta, consentiva il collegamento telecomandato degli allacciamenti domestici al collettore, a livello del sottosuolo (v. [7], [9], [12]).

Al 1996 risale un ulteriore sviluppo della tecnica con microtunneling. Sino ad allora, per i canali stradali costruiti con sistema microtunneling, si utilizzavano solo diametri non inferiori a 250 mm. La società *Bohrtec* realizzò, appunto nel 1996, il BM 300, che

consentì di applicare il sistema microtunneling anche su diametri di 200 mm. (v. [15], [16]).

Con la riduzione dei diametri da 250 a 200 mm., negli ultimi 8 anni la *Berliner Wasserbetriebe* ha risparmiato sui costi di costruzione circa 12 mil. €, somma che ha potuto utilizzare per altri progetti.

Anche prima dei diametri cosiddetti "ispezionabili", lo sviluppo aveva subito una battuta d'arresto. Con la tecnica del microtunneling, a Berlino si sono sinora realizzate sezioni trasversali sino a DN 3.000, senza intervento di personale. In breve tempo, nella zona occidentale si sono posati tubi a spinta in cemento di diametro nominale 3000. Complessivamente, dal 1984 ad oggi, a Berlino sono stati realizzati 583 km. di canali di raccolta e d'allacciamento domestico.

Questi successi sono dovuti direttamente a diverse realtà imprenditoriali:

- tra i produttori d'impianti, le imprese tedesche *Dr.-Ing. Sol-*

*tau GmbH, Herrenknecht AG e Bohrtec GmbH;*

- tra gli enti commissionari, le società specializzate in costruzioni con scavo, quali la *Herrmann Hein*, che dal 1999 non è più presente sul mercato, la *Lemme* e la *Gildemeister*;
- tra gli enti committenti, si può a buon diritto affermare che nello sviluppo della tecnica di microtunneling, non solo a Berlino e in Germania, ma anche in Europa, ha avuto un ruolo fondamentale l'Ing. Knut Möhring, ex Direttore del pool d'impreses della *Berliner Wasserbetriebe*, che il 13 Dicembre 2004 ha compiuto 76 anni.

L'Ing. Knut Möhring aveva capito che tecnica e futuro andavano di pari passo e che, insieme, creavano le condizioni generali per lo sviluppo della tecnica microtunneling; le specifiche richieste e le proprietà tecniche che sosteneva, nonché il suo incoraggiamento alle attività di ricerca e sviluppo, hanno dato grande impulso alla crescita della domanda economica.

Non si è lasciato fuorviare dal fatto che con questa tecnica non si renda necessaria l'attività diretta di personale, né dall'errata conclusione, tuttoggi molto popolare, che il progresso costituisca un pericolo per l'occupazione. A questo proposito, è esplicativa la vecchia storiella dell'operaio che, guardando un'enorme escavatore, si lamenta dicendo: "se non esistesse questa macchina, centinaia di uomini potrebbero svolgere il suo lavoro con la vanga"; il collega allora gli risponde "e un milione potrebbero farlo con i cucchiaini da tè".

Knut Möhring sapeva bene che il progresso della tecnica, lungi dal

mettere a rischio posti di lavoro, comportava invece un decisivo miglioramento qualitativo.

Nel 2004, in occasione dell'anniversario dei 125 anni di attività, l'Università di Berlino, dove l'Ing. Möhring ha studiato ingegneria edile, ha dedicato ai suoi professori una scritta commemorativa: "The shoulders on which we stand – Wegbereiter der Wissenschaft" (le spalle su cui noi pogliamo – precursori della scienza). Allo stesso modo, la Berliner Wasserbetriebe può annoverare con orgoglio l'Ing. Knut Möhring nella categoria di "the shoulders on which we stand – Wegbereiter der Wissenschaft"

Nel corso dei 20 anni d'applicazione del sistema microtunnelling, oltre 3.000 esperti del settore, provenienti dall'Europa, dall'America e dall'Asia, hanno visitato Berlino e appreso e apprezzato l'utilizzo della tecnica microtunnelling, realizzata con l'ausilio di laser e calcolatore.



## Bibliografia

- [1] WEBER, K. & UFFMANN, H.-P. (1983): *Steuerbares Horizontalbohrgerät für nicht begehbare Rohrleitungen.* – Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau 2 + 3/83
- [2] UFFMANN, H.-P. (1984): *Vortriebssystem für nicht begehbare Durchmesser.* – Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau 11/84
- [3] MÖHRING, K. (1984): *Erster vollautomatisch gesteuerter Rohrvortrieb für den Bau eines Schmutzwasserkanals DN 250 in Berlin.* – Korrespondenz Abwasser, 12/84
- [4] MÖHRING, K. (1986): *Die Berliner Bauweise" bei vollautomatisch gesteuerter Rohrvortrieben kleiner Nennweiten.* – Tiefbau, 2/86
- [5] MÖHRING, K. (1986): *Gesteuerter Rohrvortriebe, eine wirtschaftliche Alternative beim Bau kleiner Abwasserkanäle.* – Tiefbau, 11/86
- [6] MÖHRING, K. (1990): *Einsatz von grabenlos arbeitenden Vortriebsmaschinen.* – bbr 5/90
- [7] MÖHRING, K. (1988): *Das Überfahren schadhafter Abwasserkanäle (pipe-eating).* – Tiefbau, 4/88
- [8] *Mehr als 100.000 m Mikrotunnelbau in Berlin.* – 1. Internationales Rohrleitungsbausymposium, WASSER BERLIN 1993
- [9] UFFMANN, H.-P. (1989): *Unterirdische Herstellung von Hausanschlüssen.* – Tiefbau, 3/89
- [10] BECKER, W. (1996): *Möglichkeiten und Grenzen des Mikrotunnelbaues unter Berücksichtigung der Abbauwerkzeuge.* – Tiefbau 7/96
- [11] MÖHRING, K. (1988): *Stand der geschlossenen Bauweise für nicht begehbare Querschnitte am Beispiel der Berliner Entwicklung.* – Steinzeug-Information 1988
- [12] BECKER, W. (1992): *Mikrotunnelbau in Berlin und den neuen Bundesländern.* – 2. Internationales Symposium Mikrotunnelbau, München 4/92
- [13] MÖHRING, K. (1994): *Die Herausforderung an die Schildtechnik für Rohrquerschnitte aus Sicht des Anwenders.* – Bautechnik 71/94
- [14] MÖHRING, K. (1996): *Mikrotunneling – Umweltgerechter und Kostengünstiger Kanalbau.* – DIN Mitteilungen + elektronorm 75, 1/96
- [15] UFFMANN, H.-P. & NIEDER, G. (1996): *Geschlossene Bauweise von Abwasserhauseschlüssen und kleinen Sammlern.* – bi. Umwelt 2/96
- [16] MÖHRING, K. (1996): *Durchbruch bei der DN 250-Grenze.* – Bautechnik 17/96
- [17] NIEDER, G. (1996): *Durchbruch beim Rohrvortrieb DN 200.* – TIS 12/96
- [18] UFFMANN, H.-P. (2001): *Maschinentechnik des Mikrotunnelling.* – bbr 11/2001
- [19] HACKETHAL, J. (2004): *Mikrotunnelbau in Berlin.* – Steinzeug-Report 1/2004