

25 anni di microtunnelling a Berlino: una storia di successo

Con la prima posa a livello mondiale di una tubazione di diametro nominale 250 mm effettuata con tecnica a spinta a controllo automatico, il 7 giugno 1984 la società Berliner Entwässerungswerke – oggi Berliner Wasserbetriebe – ha avviato l'evoluzione che rappresenta oggi uno standard nella posa di canalizzazioni e tubazioni.

La posa in opera di tubazioni con tecniche senza scavo era già stata applicata da alcuni anni, evidenziandone la convenienza economica, principalmente per le tubazioni accessibili (di grande diametro). Per quanto riguarda le tubazioni non accessibili ($DN \leq 800$), le evoluzioni dei sistemi di posa avevano interessato principalmente la meccanizzazione del cantiere e degli scavi oltre l'introduzione di nuovi metodi di messa in opera.

■ GLI INIZI AD AMBURGO

All'inizio degli anni 80 è cominciato il processo di evoluzione che mirava alla posa di condotte non accessibili ($DN \leq 800$) mediante tecnologia senza scavo con testa teleguidata a comando a distanza. Con l'aiuto di finanziamenti del BMFT – Ministero federale per la ricerca – sono state sperimentate delle teste di perforazione giapponesi; in collaborazione con l'università RWTH di Aachen, la ditta Wirth GmbH ha realizzato una fresa di perforazione per sezioni non accessibili (1, 2, 3/).

Queste macchine avevano però lo svantaggio di poter essere impiegate in un ridotto range di diametri e

di richiedere pozzi di spinta e arrivo di dimensioni relativamente grandi, tali da limitarne l'economicità.

■ BUONE PREMESSE A BERLINO

Nel 1984, il 74% delle condotte fognarie di Berlino ovest era di diametro inferiore al DN 400 mm.

Questo range di diametri (inferiore al DN 400), il più adottato nei futuri progetti, determinava il principale campo di applicazione della posa senza scavo(1/3/).

L'impianto di microtunnelling RVS 100 A, realizzato e utilizzato per la prima volta dalla ditta Dr. Ing. Soltau GmbH soddisfaceva questi requisiti. Era infatti dimensionato per la posa a spinta di tubi con un diametro da DN 250 a DN 400 e progettato in modo da permettere l'avanzamento a spinta di tubi partendo da un pozzetto di soli 2.000 mm di diametro interno.

■ RAPIDISSIMA EVOLUZIONE DELLA TECNOLOGIA

Da allora l'evoluzione della tecnologia proseguì con la massima rapidità. Il pipe-eating, metodo sperimentato per la prima volta nel 1987 a Berlino-Steglitz, consentiva il risanamento sotterraneo delle condotte di scarico danneggiate. La ditta Herrenknecht affiancò al metodo a smarino a co-clea macchine con sistema di smarino idraulico. Nel 1987, la ditta Bohrtec introdusse sul mercato una macchina a perforazione teleguidata per la realizzazione di allacciamenti

Jens Neugebauer
Berliner Wasserbetriebe



Fig. 1: Macchina a spinta al lavoro



Fig. 2: Posa a spinta di condotte di allacciamento domestico partendo dal pozzetto ausiliare

domestici al collettore di scarico esistente (/7, 9, 12/).

Nel 1996 si registrava un ulteriore successo economico nella storia del microtunnelling.

Sino ad allora la tecnologia della posa a spinta non poteva essere impiegata con diametri di tubazione inferiore al DN 250 mm. L'introduzione sul mercato della BM 300 (Bohrtec) ha consentito di ampliare l'applicabilità della tecnologia sen-

za scavo a partire dal DN 200 mm. (/15, 16/)

Negli ultimi 13 anni, grazie alla riduzione dei diametri nominali da DN 250 a DN 200, la società Berliner Wasserbetriebe è riuscita a risparmiare in termini di costi totali di realizzazione ca. 15 milioni di Euro, che sono stati così impiegati per l'assegnazione di altri appalti.

L'evoluzione non si è però fermata

solo al range dei diametri cosiddetti "non accessibili". A Berlino con la tecnologia del microtunnelling, senza la presenza diretta di personale nel fronte di scavo, sono state messe in opera condotte con un diametro DN fino a 3000 mm. Nell'autunno dell'anno scorso è stato realizzato, con il microtunnelling, l'attraversamento del naviglio di Neukölln con tubi a spinta del diametro 1600.

Dal 1984 a Berlino, **640 Km** di condotte pubbliche di diverso diametro (escluse le condotte degli allacciamenti domestici DN 150) sono state **posate** con la tecnica del **microtunnelling** (Fig. 4, 5,6).

PERSONE E IMPRESE

Questa evoluzione ha coinvolto diverse persone e aziende: tra i costruttori di macchine vanno citate la Dr. Ing. Soltan GmbH, Herrenknecht AG e Bohrtec GmbH, mentre tra le ditte appaltatrici, vanno citate imprese di costruzione come la Hermann Hein (sul mercato fino al 1999), la Lemme GmbH o la Gilde-meister GmbH & Co. KG.



Fig. 3: Preparazione: la Macchina a spinta tipo AVN 1600 T viene calata nel pozzetto di spinta.

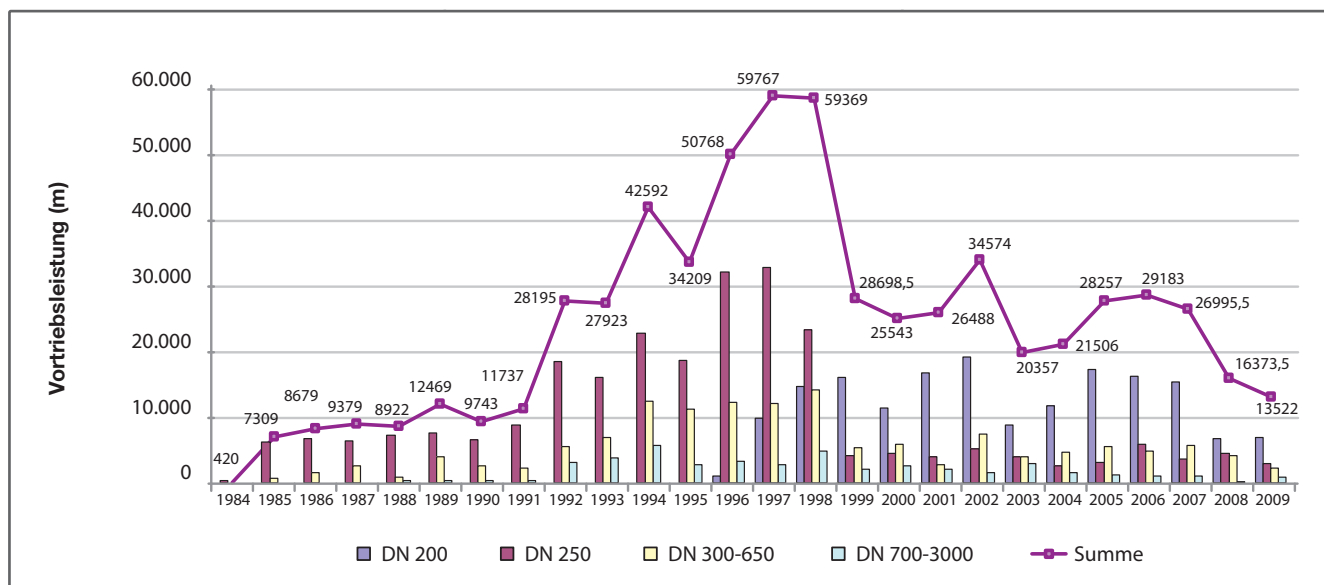


Fig. 4: Dal 1984 al 2009 a Berlino realizzati 640 km di canalizzazione con la tecnica del microtunnelling

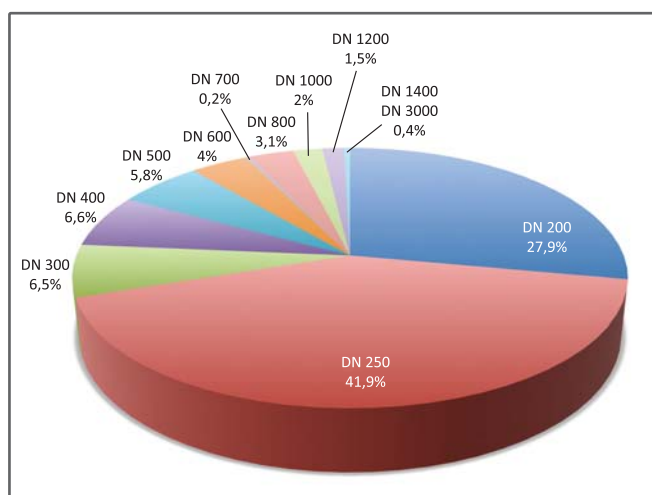


Fig. 5: Ripartizione dei diametri nominali dei tubi a spinta con riferimento al totale realizzato dal 1984

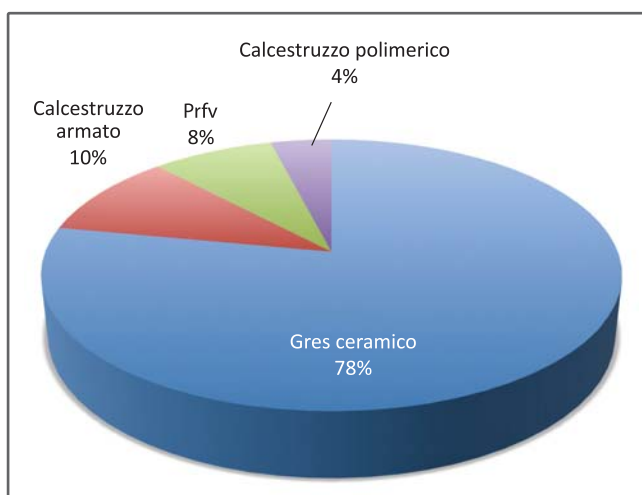


Fig. 6: Ripartizione materiali

IL PIONIERE

Dall'inizio degli anni ottanta fino al suo ritiro, verso la metà degli anni novanta, il direttore della divisione Reti della società Berliner Wasserbetriebe, l'ingegnere Knut Möhring è stato tra i pionieri del microtunnelling. Si deve a lui la creazione delle condizioni generali per la diffusione del microtunnelling, generando la richiesta, formulando i requisiti tecnici

e innalzando, a criterio supremo, la legge della convenienza economica.

RISPARMIO E TUTELA DELL'AMBIENTE

L'adozione della tecnologia di posa **microtunnelling** a Berlino in questi 25 anni **ha consentito di evitare:**

- la rottura e il conseguente rifacimento di ca. 1,28 milioni di m²

di manto stradale;

- lo scavo e il conseguente ripristino di ca. 2,36 milioni di m² di terreno;
- il trasporto di ca. 195.000 carichi di camion attraverso la città;
- il pompaggio di ca. 208 milioni di m³ di acque freatiche; (quantità di acqua che permette di assicurare l'approvvigionamento idrico della città di Berlino per circa un anno).



Fig. 7: Il pioniere: Knut Möhring ha spianato la strada al microtunnelling.



Fig. 8: Avanzamento a spinta con tubo di Gres



Fig. 9: Congresso WASSER BERLIN 2009: visitatori in un cantiere berlinese durante la giornata dei cantieri aperti.

Infine, come evidenziato da un calcolo comparativo della GSTT (German Society for Trenchless Technology eV.), l'emissione di CO₂ associata alle macchine da cantiere impiegate per la posa a trincea aperta supera del 267% quella di un cantiere microtunnelling. (/23/).

GESTIONE EFFICACE DELLE PUBBLICHE RELAZIONI

In questi 25 anni di microtunnelling, la società Berliner Wasserbetriebe ha utilizzato l'occasione della fiera internazionale di settore WASSER BERLIN per attirare l'attenzione sulla innovativa tecnica utilizzata. In occasione di tali fiere, oltre 4.200 visitatori addetti ai lavori hanno potuto visitare a Berlino i cantieri per la posa di canalizzazioni e vedere l'applicazione efficace del microtunnelling. Dal 2 al 5 maggio 2011 avranno luogo a Berlino i congressi internazionali Wasser Berlin 2011 e NO DIG 2011. Nell'ambito di questi congressi, il 4 maggio 2011, la società Berliner Wasserbetriebe organizzerà la 7^a giornata dei cantieri aperti, dove sarà possibile vedere dal vivo le tecniche di posa senza scavo. Ulteriori informazioni sono disponibili nei siti <http://www.istt.com/> e <http://www.wasser-berlin.de/english/index.html>

DOCUMENTAZIONE

Numerose pubblicazioni permettono di ripercorrere l'evoluzione tecnologica del microtunnelling (da /3 a 22/). Con il primo avanzamento a spinta della tubazione DN 250 a controllo

totalmente automatico – partendo dalle esperienze fatte a Berlino – è stata avviata un'evoluzione destinata a rivoluzionare la posa delle canalizzazioni. Questa tecnica è tuttavia riuscita ad affermarsi così rapidamente sul mercato tedesco perché la società Berliner Wasserbetriebe (Società di gestione delle acque di Berlino) ha scelto di rinunciare a ogni sovvenzione. Già dall'inizio il metodo di posa senza scavo ha quindi dovuto imporsi rispetto alla concorrenza del sistema di posa a cielo aperto.

Il “metodo berlinese”, cioè il collegamento a raggiera degli allacciamenti domestici ai pozzetti di spinta – di arrivo e ausiliari – con il metodo senza scavo, che era stato concepito già nel primo progetto del 1984 dalla società Berliner Wasserbetriebe e introdotto con lo sviluppo delle macchine per la posa degli allacciamenti domestici, ha portato al definitivo successo economico del metodo senza scavo (4, 5/).

Bibliografia

1. Weber, K.; Uffmann, H. P.: Testa di perforazione orizzontale comandabile per tubazioni non accessibili. Pubblicazione: Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau 2+3/83
2. Uffmann, H.-P.: Sistema di avanzamento a spinta per diametri non accessibili. Pubblicazione: Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau 11/84
3. Möhring, K.: Il primo avanzamento a spinta della tubazione con controllo automatico per la posa di una condotta di scarico DN 250 a Berlino. Pubblicazione: KA 12/84
4. Möhring, K.: Il “metodo berlinese” con avanzamento a spinta della tubazione con controllo automatico per diametri ridotti. Pubblicazione: Tiefbau 2/86
5. Möhring, K.: Sistemi di avanzamento a spinta della tubazione, un'alternativa economica per la posa di piccole condotte di scarico. Pubblicazione: Tiefbau 11/86
6. Möhring, K.: L'utilizzo di teste perforatrici per la posa senza trincee a cielo aperto. Pubblicazione: bbr 5/90
7. Möhring, K.: Il risanamento di condotte di scarico danneggiate (pipe-eating). Pubblicazione: Tiefbau 4/88
8. Möhring, K.: Oltre 100.000 m di microtunnelling a Berlino. 1° simposio internazionale sulla posa di tubazioni, fiera Wasser Berlin 93
9. Uffmann, H.-P.: Realizzazione sotterranea di allacciamenti domestici. Pubblicazione: Tiefbau 3/89
10. Becker, W.: Possibilità e limiti del microtunnelling in considerazione dei macchinari di scavo. Pubblicazione: Tiefbau 7/96
11. Möhring, K.: Situazione della posa senza scavo per sezioni non accessibili sull'esempio dell'evoluzione berlinese. Pubblicazione: Steinzeug-Information 1988
12. Becker, W.: Il microtunnelling a Berlino e nei nuovi Länder. 2° simposio internazionale sul microtunnelling, Monaco 4/92
13. Möhring, K.: La sfida alla tecnica dello scudo per le sezioni delle tubazioni dal punto di vista dell'utilizzatore. Pubblicazione: Bautechnik 71/94
14. Möhring, K.: Microtunnelling - la posa economica di condotte nel rispetto dell'ambiente. Pubblicazione: comunicazioni DIN + elektronorm 75, 1/96
15. Uffmann, H.-P.; Nieder, G.: Posa senza scavo di allacciamenti domestici di scarico e piccoli collettori. Pubblicazione: bi 2/96
16. Möhring, K.: Sfondamento della soglia del DN 250. Pubblicazione: Bautechnik 17/96
17. Nieder, G.: Successo dell'avanzamento a spinta delle tubazioni DN 200. Pubblicazione: TIS 12/96
18. Uffmann, H.-P.: Meccanica tecnica del microtunnelling. Pubblicazione: bbr 11/2001
19. Hackethal, J.: Il microtunnelling a Berlino. Pubblicazione: Steinzeug Report 1/2004
20. Neugebauer, J.: Innovazione grazie alla tecnologia - 20 anni di microtunnelling a Berlino. Pubblicazione: bi 4/04
21. Flick, K.-H.; Hahn, G.: 25 anni di microtunnelling, colloquio con Knut Möhring. Pubblicazione: Steinzeug Information 2007
22. Neugebauer, J.: 25 anni di microtunnelling a Berlino - 130 anni di smaltimento delle acque di Berlino. Conferenza 20/2/2009 a Pompei, Italia
23. Prof. Jens Hölterhoff, “Perché lavorare senza scavo”. Conferenza 21/10/2009 a Berlino.

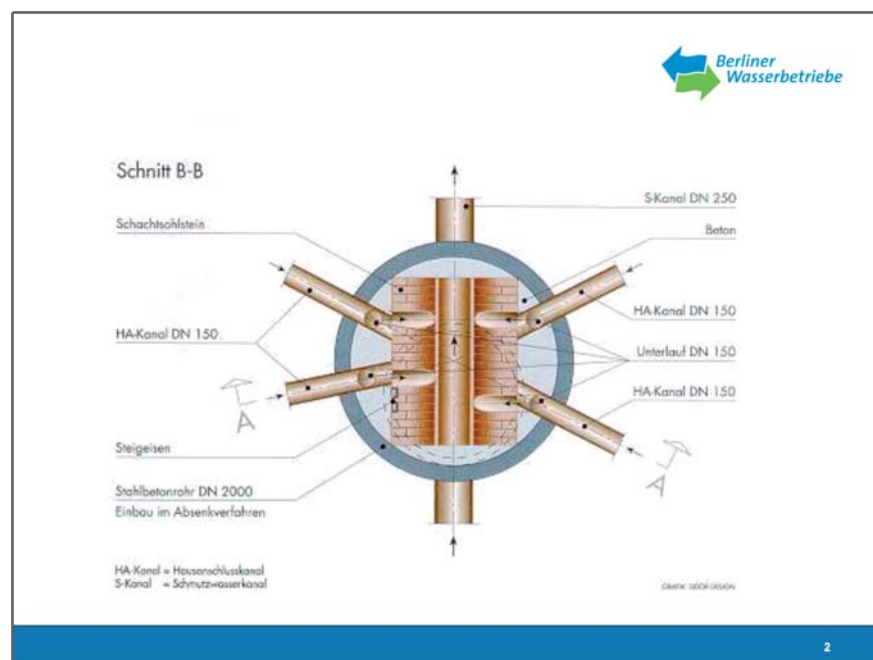


Fig. 10: Schema pozzetto metodo berlinese