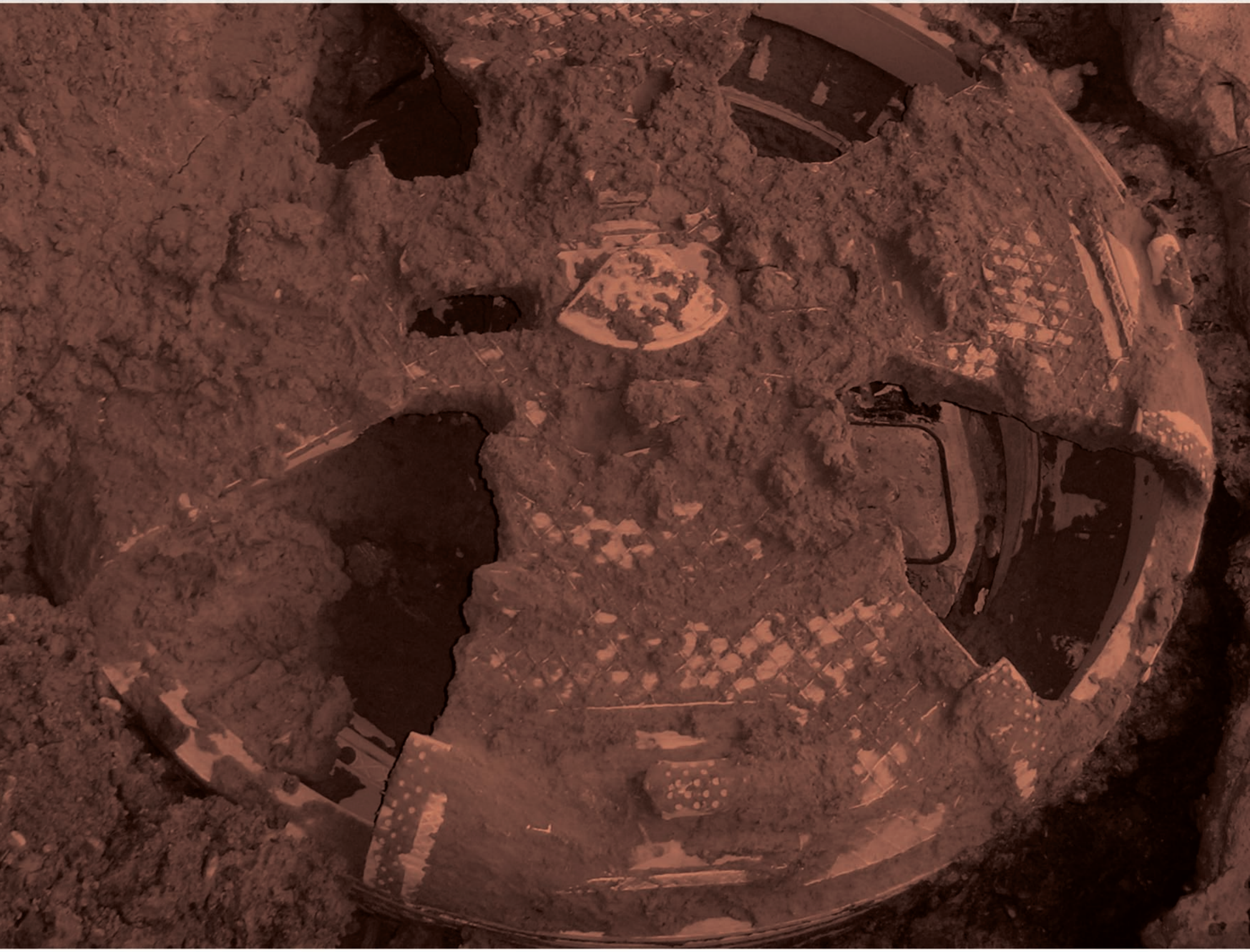
# MICROTUNNELLING

*Microtunnelling*



# MICROTUNNELLING

*Microtunnelling*

LA TECNICA PERMETTE LA POSA IN OPERA IN SOTTERRANEO DI CONDOTTE RIGIDE MEDIANTE PERFORAZIONE A SPINTA MONITORATA E DIREZIONABILE.

Lo scavo del microtunnel avviene mediante l'avanzamento di "conci" di tubazione che costituiranno la linea e di un'unità di perforazione ('scudo'), comandata in superficie, spinta da martinetti idraulici situati nella camera di partenza ed agenti per il tramite di un anello ripartitore (anello di spinta).

Con il sistema microtunnelling si eseguono condotte sotterranee in terreni di qualsiasi natura e consistenza, anche sotto falda con sistema a spinta controllata e a tolleranza garantita, anche senza personale di servizio all'interno della tubazione.

Le tratte di tubazione realizzate con questo sistema raggiungono lunghezze considerevoli grazie alla possibilità di inserire una o più stazioni di spinta intermedie.

L'unità di perforazione è guidata da un sistema laser di rilevamento continuo che consente di individuare in tempo reale gli eventuali errori di traiettoria e di applicare conseguentemente le necessarie correzioni (agendo sulla spinta dei martinetti idraulici ad escursione indipendente e sui martinetti direzionali ubicati all'interno dell'unità di perforazione).

Le deformazioni in superficie sono assai limitate se non del tutto assenti (grazie alla particolare metodologia di perforazione ed alla contemporanea immediata posa in opera della tubazione).

Nel caso di scudo "a fanghi" (hydroshield) ciò è garantito dalla contropressione esercitata al fronte di scavo dai fanghi di perforazione.

Il sistema di smarino, in funzione della natura del terreno da attraversare, può essere solido (EPB e, nel caso di scudo aperto, con fresa puntuale o con coclea -auger system- in funzione del diametro di scavo) o a circolazione di fango bentonitico (slurry system).

*THIS TECHNIQUE USES A REMOTE-CONTROLLED GUIDED MICROTUNNEL BORING MACHINE (MTBM) TO LAY UNDERGROUND RIGID PIPELINES.*

*Microtunneling combines a pipe jacking technique with a remote-controlled boring or shield machine. The thrusting force is distributed by hydraulic jacks located in the MTBM front section and operated by a thrust ring.*

*Microtunneling can be used for underground pipe installation in any kind of geological conditions, even below groundwater, by means of a controlled-thrust, line and grade tolerance guaranteed system.*

*No personnel are required inside the tunnel.*

*Intermediate jacking stations allow lying long stretches of pipelines.*

*The MTBM has a continuous monitoring laser-guided system, which detects and corrects any online trajectory errors (by adjusting the thrusting force of the hydraulic jacks and of the directional drilling units located in the casing pusher).*

*Ground deformations are minimized or eliminated (which is made possible by the special drilling method used and the combined direct installation of the pipeline). By means of hydroshield, the ground deformation is avoided with slurry pressure in front of the shield.*

*Depending on the site-specific geological conditions, auger (e.g. EPB machine, open shield with punctual cutter or auger, for DN < 800 mm) or hydraulic spoil removal (slurry system) can be used.*

# MICROTUNNELLING

*Microtunnelling*

FASI OPERATIVE DI REALIZZAZIONE

1) costruzione del pozzo di spinta (muro reggispinta per il contrasto ai martinetti idraulici e opere accessorie) e del pozzo di arrivo per il recupero dell'unità di perforazione;

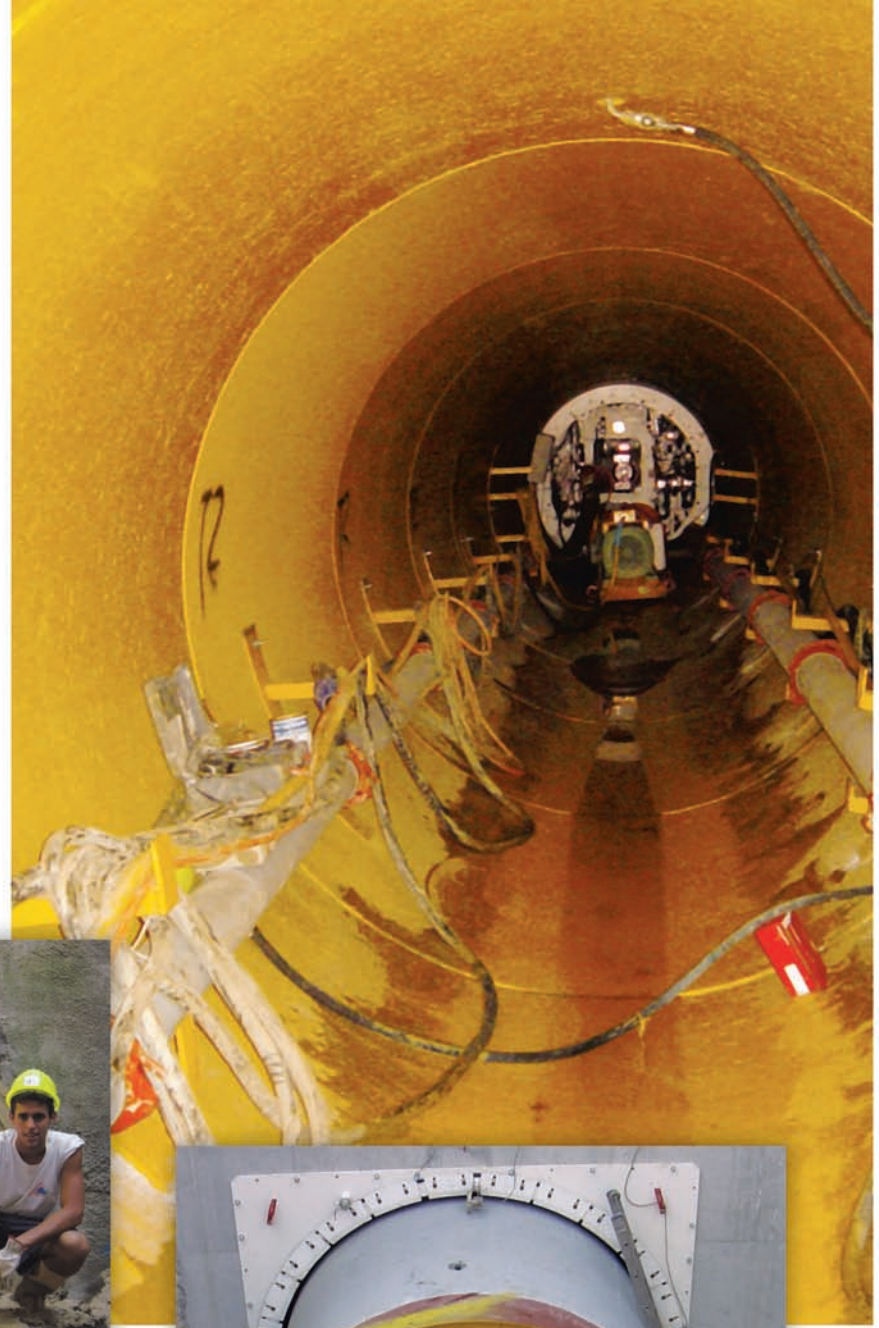
2) installazione nel pozzo di spinta di tutte le attrezzature di spinta e di controllo;

3) allineamento dell'unità di perforazione con l'anello di lancio, inizio perforazione e scavo;

4) installazione primo concio della condotta; questo viene a trovarsi interposto fra l'anello di spinta e la parte posteriore dell'unità di perforazione, consentendo il trasferimento delle forze di spinta dai martinetti alla testa fresante;

5) inserito il primo concio, si interrompe la perforazione, i martinetti idraulici e l'anello ripartitore vengono retratti al fine di inserire un secondo concio e poter poi riprendere la perforazione; procedendo nel medesimo modo si raggiunge il pozzo di arrivo;

6) compiuta l'intera perforazione, recupero della testa fresante nella postazione di arrivo.



*DRILLING OPERATIONS*

*1) construction of the entry (thrust wall to provide a reaction against the hydraulic jacks) and exit shafts into which the MTBM is driven and recovered;*

*2) installation of all boring and monitoring equipment in the drive shaft;*

*3) alignment of the MTBM in the launch ring, beginning of the boring process;*

*4) installation of the first pipe element, which runs between the thrust ring and the back end of the MTBM; hence, the thrust forces can be transferred from the hydraulic jacks to the cutting head;*

*5) when the first pipe element is in place, the boring process is interrupted, the hydraulic jacks and the thrust ring are recovered and the whole installation procedure is repeated to install the second pipe element and the boring process is resumed; this sequence continues till the exit shaft is reached;*

*6) when boring is completed, the cutting head is recovered in the exit shaft.*

# MICROTUNNELLING

*Microtunnelling*

CARATTERISTICHE TECNICHE
- metodologia con controllo direzionale;
- ottima precisione plano-altimetrica del tracciato;
- tubazioni sufficientemente “rigide”: acciaio, c.a., gres, PRFV, polycrete ed altri compositi;
- le fasi di scavo, controllo, sostentamento del fronte di scavo e posizionamento della tubazione sono contemporanei;
- nessun disturbo ambientale o sociale;
- controllo remoto di tutte le operazioni di scavo tramite una consolle ubicata all’esterno del tunnel;
- possibilità di tracciati curvilinei;
- elevata produttività.

CAMPI DI UTILIZZAZIONE
- in funzione di considerazioni idrogeologiche:
  - sopra falda;
  - sotto falda.

- in funzione di considerazioni geologiche-litologiche:
  - scavo in ogni tipo di terreno e roccia;
  - difficoltà in presenza di eterogeneità e trovanti di diametro superiore al 30% di quello della tubazione.

PARAMETRI TECNICI INDICATIVI
- ricoprimento minimo ottimale = 2,5 Ø e mai inferiore ai 2.00 m;
- diametri dmin - dmax = 150-3000 mm;
- lunghezza massima di infissione fino a 80 m per diametri compresi fra i 150 ed i 700 mm; per diametri maggiori, senza un definito limite superiore con l’ausilio di stazioni intermedie di spinta;
- massima pendenza di avanzamento pari a circa 30°.

*TECHNICAL FEATURES*
- *steerable boring technique;*
- *planimetric and altimetric accuracy of the drilling path;*
- *installation of relatively ‘rigid’ pipelines; steel, concrete, gres, PRFV, polycrete and other composite materials;*
- *boring, monitoring, reinforcing of the excavation front and pipe installation are all carried out in one single operation;*
- *no environmental impact or disruption to the community;*
- *excavation works are remote-controlled by means of a control panel usually located outside the tunnel;*
- *curved alignment may be allowed;*
- *high productivity.*

*APPLICATIONS*
- *depending on the results of the hydrogeological investigations:*
  - *above groundwater;*
  - *below groundwater.*

- *depending on the results of the geological and geotechnical investigations:*
  - *boring in soils and rocks of any kind;*
  - *challenging geological and dimensional dishomogeneities.*

*TECHNICAL DATA*
- *minimal optimal depth of the driving line = 2,5 Ø - 2 m minimum;*
- *bore diameter dmin - dmax = 150-3000 mm;*
- *max. jacking line = up to 80 m for bore diameters ranging between 150 and 700 mm, but using intermediate jacking stations are used there is no exact upper limit;*
- *maximum driving slope inclination < 30°.*