

1. Semplici metodi di perforazione

In molti paesi in via di sviluppo, l'acqua è ottenuta da pompe a mano installate su fori superficiali (meno di 60 metri di profondità). Può essere costoso scavare fori se si utilizzano macchine perforatrici. Questo fascicolo tecnico illustra semplici ed economici metodi di perforazione che possono essere utilizzati in varie occasioni. Ognuno di questi può essere applicato e sostenuto economicamente in modo semplice.

I vincoli delle perforazioni

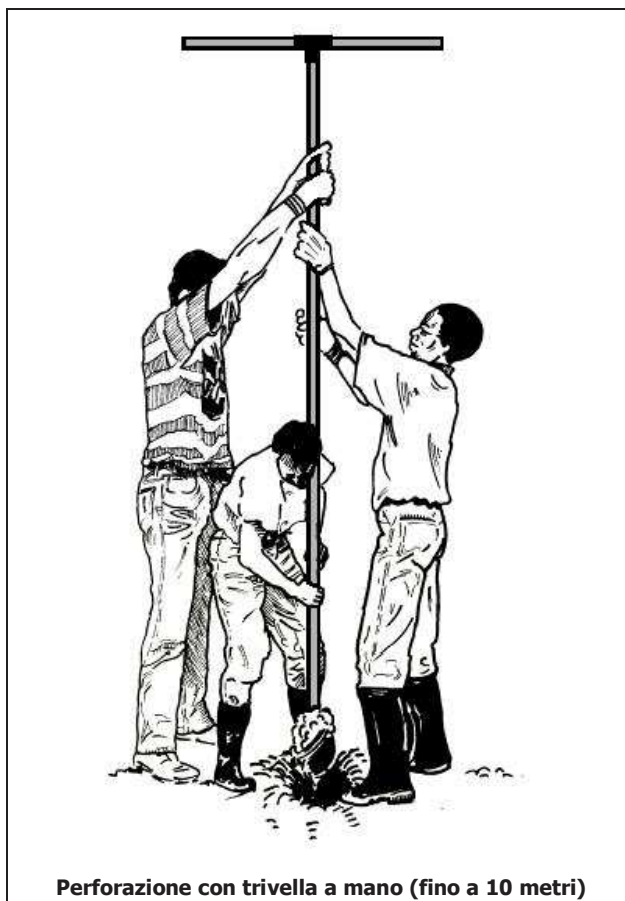
Per ogni metodo di perforazione utilizzato, ci sono differenti considerazioni da tenere in conto:

- La quantità di energia necessaria per realizzare uno scavo è in stretta relazione con la tipologia di terreno. Formazioni disciolte quali sabbia, limo e argilla sono poco resistenti e più semplici da perforare rispetto alle rocce consolidate quali granito, basalto e ardesia che sono dure, resistenti e dense.
- Per rocce dure, gli attrezzi da taglio avranno bisogno di raffreddamento e lubrificazione.
- I detriti derivati dal taglio di rocce vanno rimossi.
- Scavi in formazioni disciolte vanno protetti da eventuali cedimenti interni causati dalla scarsa coesione del terreno.

Metodi di perforazione

Metodi di perforazione economici sono di seguito elencati e illustrati nelle pagine seguenti:

- Perforazione a percussione
- Perforazione con trivella a mano
- *Jetting* (con getto d'acqua)
- *Sludging* (con circolazione di fanghi)
- Perforazione a rotazione e percussione
- Perforazione a rotazione con getto d'acqua



Perforazione con trivella a mano (fino a 10 metri)

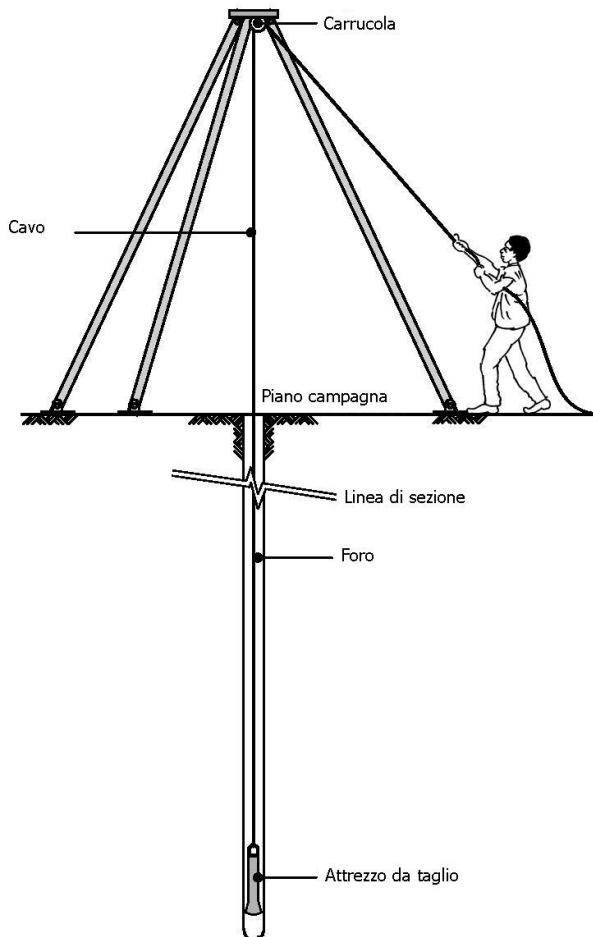
La tabella seguente può essere utilizzata da guida per la scelta del più appropriato metodo di perforazione.

Tabella 1: Selezione del metodo di perforazione		Percussione	Trivella a mano	Jetting (con getto d'acqua)	Sludging (con circolazione di fanghi)	Rotazione e percussione	Rotazione con getto d'acqua
Ghiaia	Formazioni disciolte	✓?	×	×	×	✓?	×
Sabbia		✓?	✓	✓	✓	✓?	✓
Limo		✓?	✓	✓	✓	✓?	✓
Argilla		✓lenta	✓	?	✓	✓lenta	✓
Sabbia con ciottoli e massi		✓?	×	×	×	✓?	×
Argilla scistosa	Formazioni di media-bassa resistenza	✓	×	×	×	✓lenta	✓
Arenaria		✓	×	×	×	✓	✓
Pietra litografica (calcare)	Formazioni di media-alta resistenza	✓lenta	×	×	×	✓	✓lenta
Rocce ignee (granito, basalto)		✓lenta	×	×	×	✓	×
Rocce metamorfiche (ardesia)		✓molto lenta	×	×	×	✓	×
Rocce con fratture o vuoti		✓	×	×	×	✓	✓!
Sopra il livello dell'acqua		✓	✓	?	×	✓	✓
Sotto il livello dell'acqua		✓		✓	✓	✓	✓
✓ = metodo adatto - ✓? = rischio di crollo del foro - ✓! = il getto d'acqua deve essere costante - ? = possibili problemi × = metodo inappropriato							

Semplici metodi di perforazione

Perforazione a percussione

Metodo: La risalita e la ricaduta di un pesante (+50 kg) attrezzo da taglio modellerà e scaverà materiale dal foro. Questo metodo è stato usato in Cina per più di 3000 anni. L'attrezzo può essere fissato ad un'asta rigida, ad una fune oppure ad un cavo. Con l'uso di una manovella meccanica si possono raggiungere profondità di centinaia di metri.



Vantaggi:

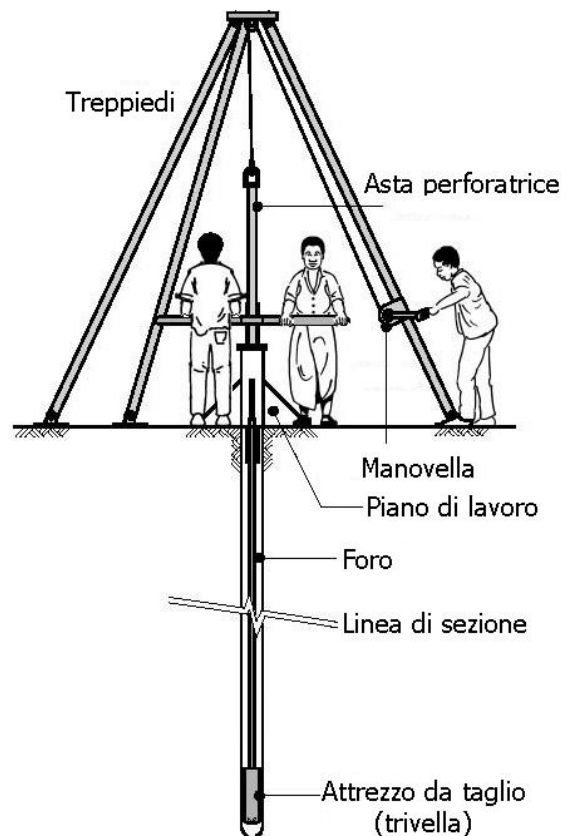
- Semplicità di operazione e di mantenimento
- Appropriato per una grande varietà di rocce
- Operazione possibile al di sopra e al di sotto del livello idrico
- E' possibile scavare fino a grandi profondità

Svantaggi:

- Lenta, se comparata ad altri metodi
- L'attrezzatura è pesante
- Possono capitare problemi con formazioni di rocce instabili
- E' necessaria l'acqua per i terreni secchi per aiutare a rimuovere i tagli

Perforazione con trivella a mano

Metodo: L'attrezzo da taglio (trivella) viene ruotato nel terreno per tagliarlo e quindi ritirato per rimuovere il materiale scavato. La procedura viene ripetuta finché non si giunge alla profondità richiesta. Nota: Questo metodo è utilizzabile soltanto in presenza di depositi non consolidati.



Vantaggi:

- Non costoso
- Semplicità di operazione e di mantenimento

Svantaggi:

- Lenta, se confrontata con altri metodi
- L'attrezzatura è pesante
- Possono capitare problemi con formazioni di rocce instabili
- E' necessaria l'acqua per terreni secchi

Contatti utili:

Van Reekum Materials b.v., 115 Kanaal Noord, PO Box 98, AB Apeldoorn, The Netherlands.
Tel: +31 555 335466 Fax: +31 555 313335

V & W Engineering Ltd. (Vonder Rig), PO Box 131, Harare, Zimbabwe. Tel: +263 4 64365/63417
Fax: +263 4 64365

Semplici metodi di perforazione

Jetting (con getto d'acqua)

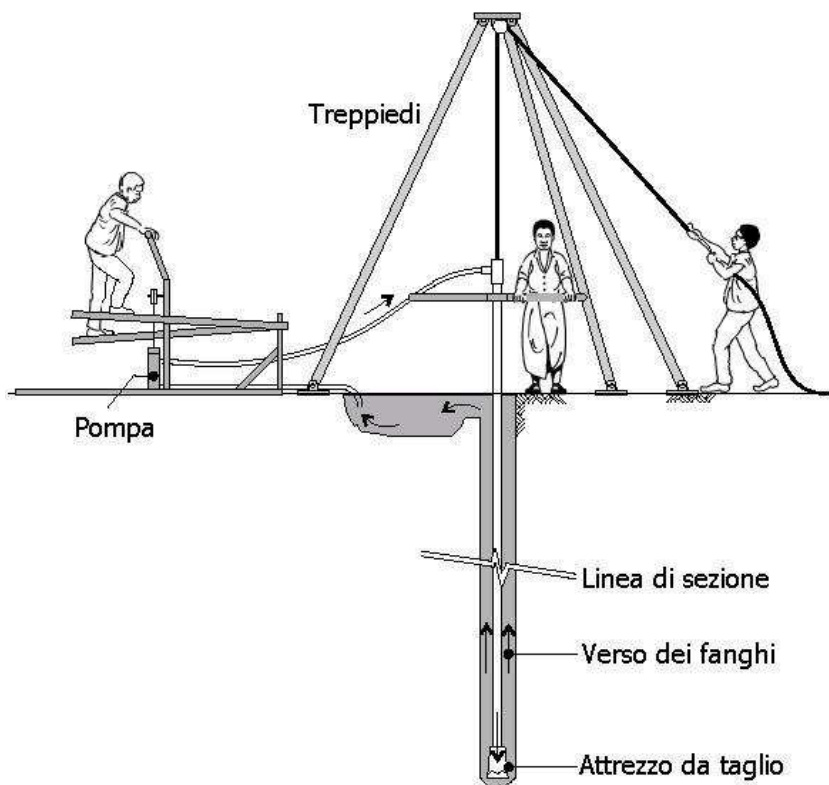
Metodo: L'acqua viene pompata al centro dell'asta perforatrice, da cui esce sotto forma di getto. Questa successivamente ritorna in superficie attraverso il foro o il tubo di perforazione portando con se il materiale frantumato. Il trasporto e il taglio del terreno è aiutato dalla rotazione, e dal movimento "su e giù" della corda. Una pompa azionata con piedi o una piccola pompa a combustione interna sono ugualmente adatte all'uso.

Vantaggi:

- L'attrezzatura è semplice da usare
- Operazione possibile al di sopra e al di sotto del livello dell'acqua

Svantaggi:

- E' richiesta l'acqua per il pompaggio
- Valido solo per terreni non consolidati (sabbia, argilla, limo...)
- Massi possono ostacolare l'avanzamento dello scavo



Sludging (con circolazione di fanghi)

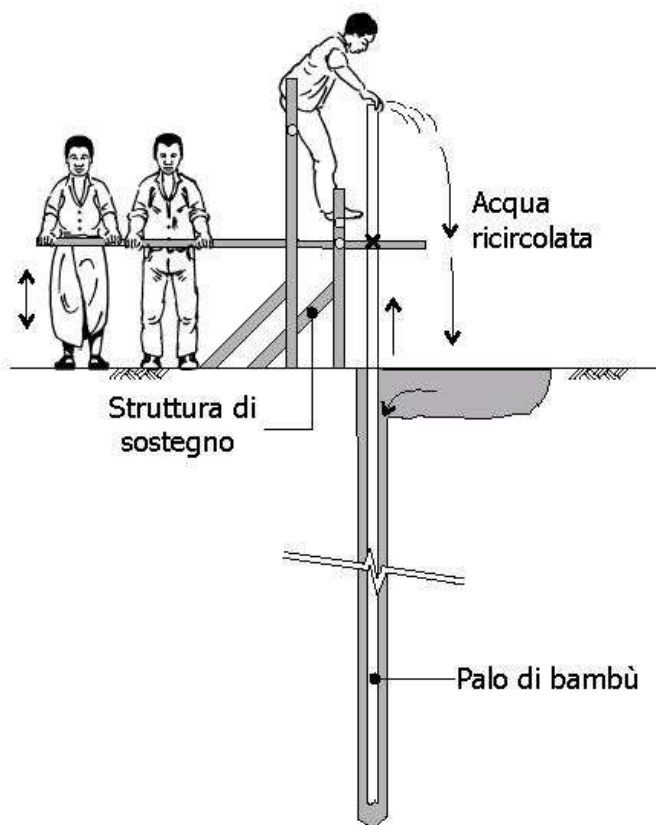
Metodo: Questo metodo è stato sviluppato ed utilizzato ampiamente in Bangladesh. Un tubo cavo di bambù o di acciaio viene mosso su e giù nel foro mentre una valvola di non ritorno provvede all'azione di pompaggio. L'acqua scorre verso il basso attraverso il foro circolare e risale in superficie attraverso il palo di bambù, portando con se i detriti. E' necessaria una piccola riserva sopra il foro per il ricircolo. Semplici denti nella parte bassa del tubo di perforazione, preferibilmente di metallo, aiutano l'efficienza dello scavo.

Vantaggi:

- L'attrezzatura può essere realizzata dagli abitanti del luogo
- Bassi costi dei materiali utilizzati
- Semplicità di applicazione

Svantaggi:

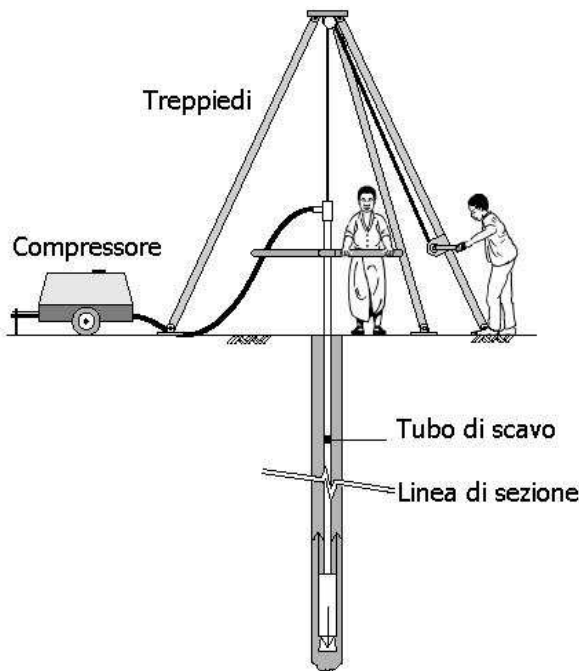
- E' richiesta l'acqua per il pompaggio
- Valido solo per terreni non consolidati (sabbia, argilla, limo...)
- Massi possono ostacolare l'avanzamento dello scavo



Semplici metodi di perforazione

Perforazione con rotazione e percussione

Metodo: Nelle rocce molto dure, come il granito, l'unica strada per scavare un foro è polverizzare la roccia, usando un martello pneumatico a rapida azione (DTH). E' necessaria l'aria compressa per far funzionare questo attrezzo. L'aria spazza via anche le polveri prodotte dallo scavo. Rotazioni di 10-30 giri per minuto assicurano che il foro sia dritto e circolare in sezione trasversale.



Vantaggi:

- Perfora rocce dure
- Rapidità
- Metodo applicabile sopra e sotto il livello idrico

Svantaggi:

- Costi maggiori delle attrezzature rispetto alle altre modalità illustrate
- Necessità di aria compressa
- Richiede esperienza per l'applicazione

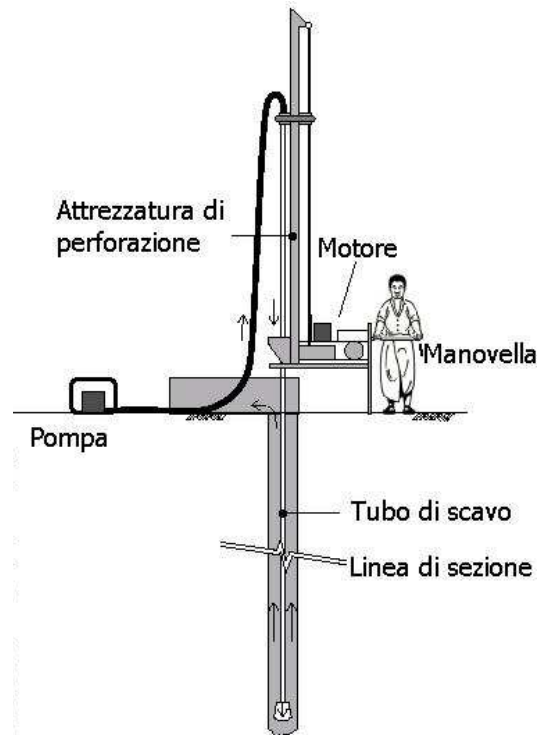
Contatti utili:

Consallen Group Sales Ltd., 23 Oakwood Hill
Industrial Estate, Loughton, Essex, IG10 3TZ, UK.
Tel/Fax: +44 81 508 5006

Eureka UK Ltd., 11 The Quadrant, Hassocks, West Sussex BN6
8BP, UK. Tel: +44 273 846333 Fax: +44 273 846332

Perforazione con rotazione e flusso

Metodo: Si fanno ruotare un tubo perforante ed uno scalpello per tagliare la roccia. Si pompano in basso aria, acqua o fango di scavo per spazzare via i detriti prodotti. La forza del flusso nel foro deve essere tale da permettere la risalita in superficie dei detriti.



Vantaggi:

- La maggior parte delle formazioni rocciose possono essere perforate
- Acqua e fanghi supportano terreni instabili
- Rapidità
- Metodo applicabile sopra e sotto il livello idrico
- Possibilità di scavo oltre i 40 metri di profondità
- Possibilità di usare l'aria compressa

Svantaggi:

- Richiede dispendio di capitale per l'attrezzatura
- E' richiesta acqua per il pompaggio
- Possono esserci problemi con massi
- L'attrezzatura necessita di accuratezza e manutenzione

Contatti utili:

Eureka UK Ltd., 11 The Quadrant, Hassocks, West Sussex BN6
8BP, UK.
Tel: +44 273 846333 Fax: +44 273 846332

PAT Co. Ltd., 1016 Taskin Road, Thonburi, Bangkok, Thailand.
Tel: +66 2 476 1845 Fax: +66 2 476 5316