

Tecnologia di
realizzazione delle
infrastrutture interrate
a basso impatto
ambientale:

Trivellazione Orizzontale Guidata

Ing Piervito Tullo

Direttore Tecnico e Ingegnere di Daunia Energia s.r.l.



STUDIO DEL TERRITORIO E DELLE INTERFERENZE

Lo studio del territorio e dell'ortofoto dell'area in cui si deve progettare il Parco Eolico è di fondamentale importanza.

Nell'ortofoto la linea rossa è il cavo elettrico della Aeorogeneratore: è evidente la presenza delle interferenze sul territorio da superare con basso impatto ambientale: *strada e torrente*



Valutazione di Fattibilità

Studio di pre-fattibilità

Studio del tracciato dei cavi in ortofoto col minimo ingombro
Esame morfologico e geologico del territorio

Studio di Fattibilità

Rilievo topografico
Studio idrologico-idraulico
Indagini geognostica

Progetto esecutivo

Tracciato e profilo dell'Attraversamento
Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Progetto definitivo

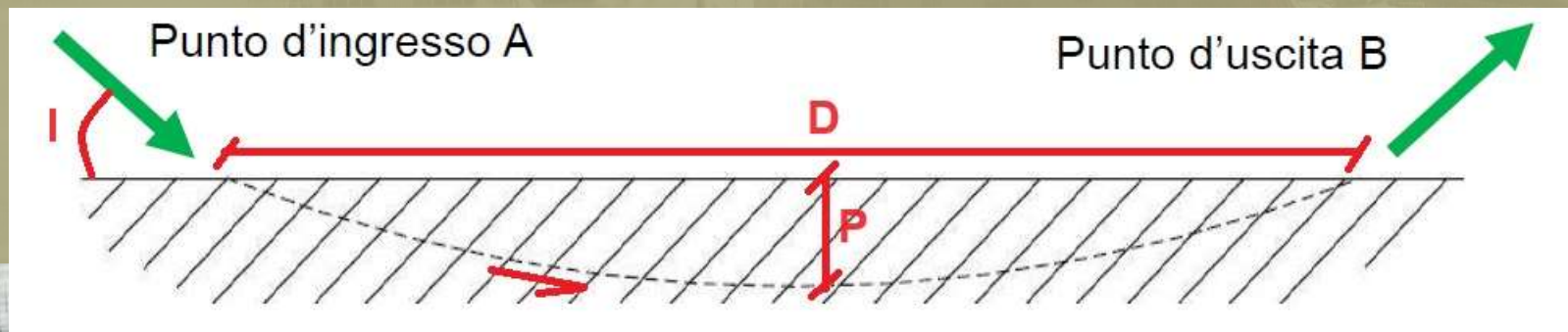
Elaborazioni cartografiche degli Aerogeneratori e percorso dei cavi su



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Le interferenze presenti sul territorio (strade, torrenti, siti archeologici, ecc.) sono superate con la T.O.C., che è tecnologia che permette l'installazione di cavi e condotte nel sottosuolo senza dover ricorrere ai tradizionali sistemi di scavo a cielo aperto, previo controllo di alcuni parametri geometrici:

- **Distanza (D)**
- **Profondità (P)**
- **Inclinazione (I)**



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Principali Valutazioni di Fattibilità

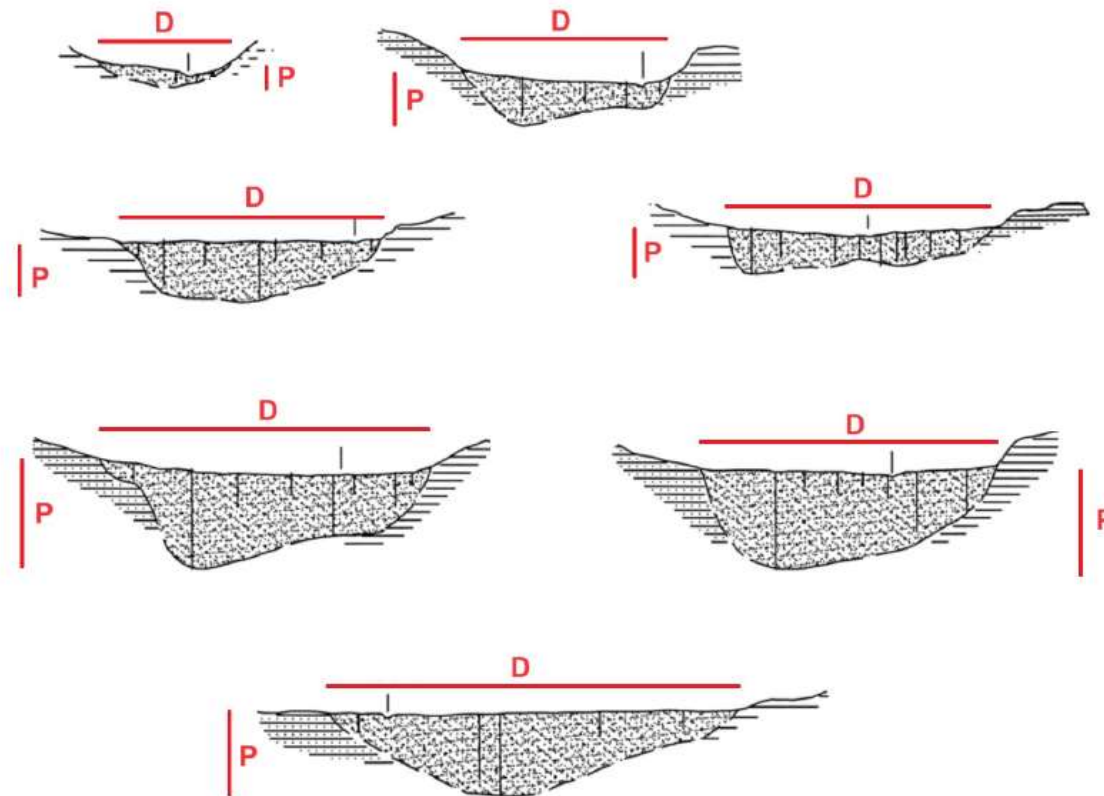
Topografia

con lo studio delle planimetrie e sezioni del territorio di intervento, previo verifiche del sottosuolo

Tra le interferenze del territorio prendiamo in considerazione l'attraversamento del torrente, in cui è fondamentale conoscere la morfologia del suo percorso per comprendere meglio i dati geometrici da considerare per la T.O.C.:

Distanza (D)

Profondità (P)



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Principali Valutazioni di Fattibilità:

Geologia dell'area di intervento

Previo sondaggi e test di laboratorio, sono studiati:

- natura e la consistenza del sottosuolo
- stratigrafia del terreno

Nella T.O.C. la scelta della testa e del fluido di perforazione, nonché gli altri parametri, devono essere regolati per garantire una perforazione efficiente ed efficace

L'obiettivo dello studio delle Valutazioni di Fattibilità è la riduzione al minimo dei rischi di intervento della T.O.C.



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Questa tecnica può essere utilizzata per la realizzazione di attraversamenti sotto strade, ferrovie, corsi d'acqua, zone archeologiche, fabbricati e ostacoli che non possono essere rimossi

Questa tecnica presenta moltissimi vantaggi:

- non richiede alcuno scavo a cielo aperto ed è tecnica di scavo non invasiva e priva di materiale di risulta
- consente la riduzione dei tempi di completamento e non occorre alcun ripristino del manto stradale
- minimizza l'impatto ambientale sulla zona in cui si andrà a lavorare
- effettua la posa anche in aree dove è già presente una fitta rete di utenze senza interferenze e/o blocchi dell'erogazione di servizi
- è possibile posare condotte per tratte anche molto lunghe, anche oltre 1 km, e fino a grandi profondità



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Fasi di Lavoro della T.O.C.

Le fasi operative per la posa di cavi e cavidotti mediante la Trivellazione Orizzontale Controllata sono essenzialmente tre:

1. Esecuzione del foro pilota
2. Alesatura del foro
3. Tiro e Posa dei cavi e cavidotti

Il controllo della testa di trivellazione avviene generalmente ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che alloggiata all'interno della testa ed in grado di fornire in ogni istante la sua posizione

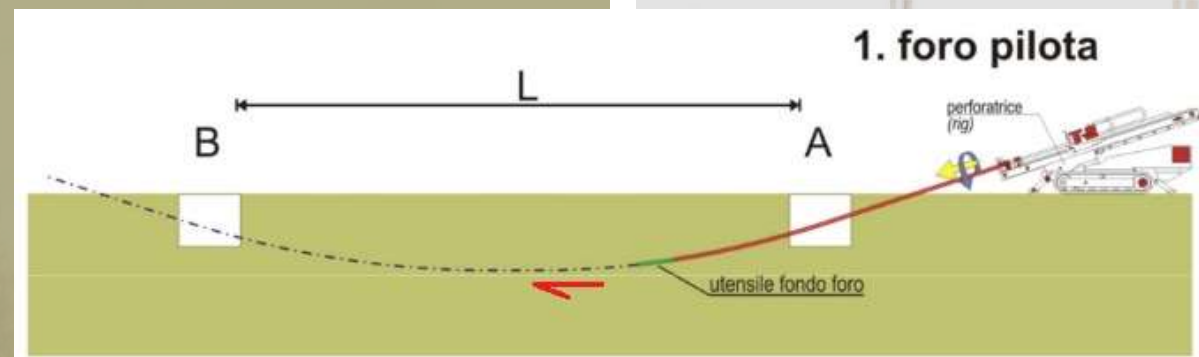


Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Prima Fase: Esecuzione del foro pilota

La testa di perforazione viene dotata di un trasmettitore che invierà segnali ad un ricevitore in superficie, durante la perforazione.

E' importante che l'operatore sappia la posizione della "testa" durante la perforazione per poter cambiare il percorso di perforazione.



La perforazione avviene mediante erosione del terreno per mezzo di acqua e/o fanghi che, passando attraverso le aste di perforazione, fuoriescono ad alta pressione dalla testa di perforazione.

Dopo che la prima asta con la "testa di perforazione" è inserita nel sottosuolo, si aggiunge un'ulteriore asta e si ripete il processo tracciando perforazioni rettilinee/curvilinee nei limiti di flessibilità delle aste di perforazione



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.



Ricevitore di posizione
della testa di
perforazione



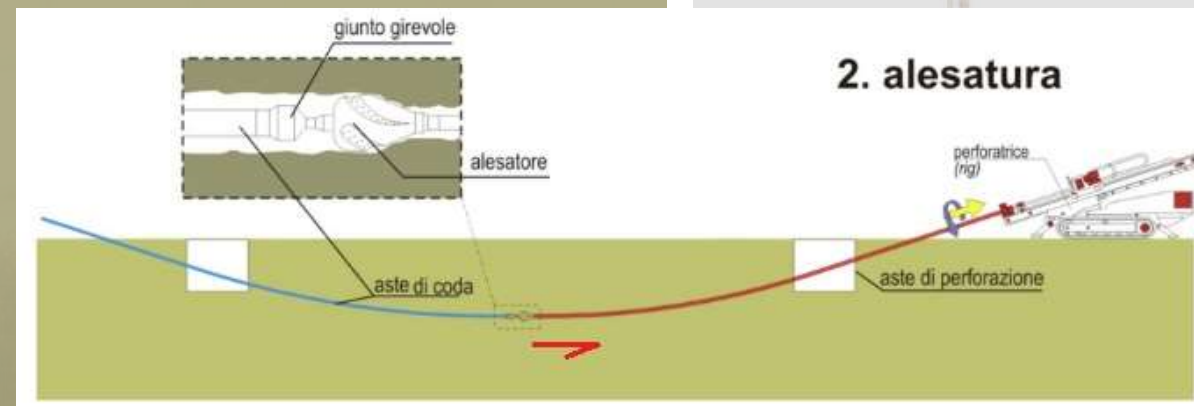
Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Seconda Fase: Alesatura del foro

Al termine della perforazione (prima fase) la “testa di trivellazione” esce dal sottosuolo



e viene sostituito da particolari “alesatori”, che hanno la funzione di allargare il foro mentre sono trascinati a ritroso verso il punto di inizio perforazione e quindi verso la perforatrice

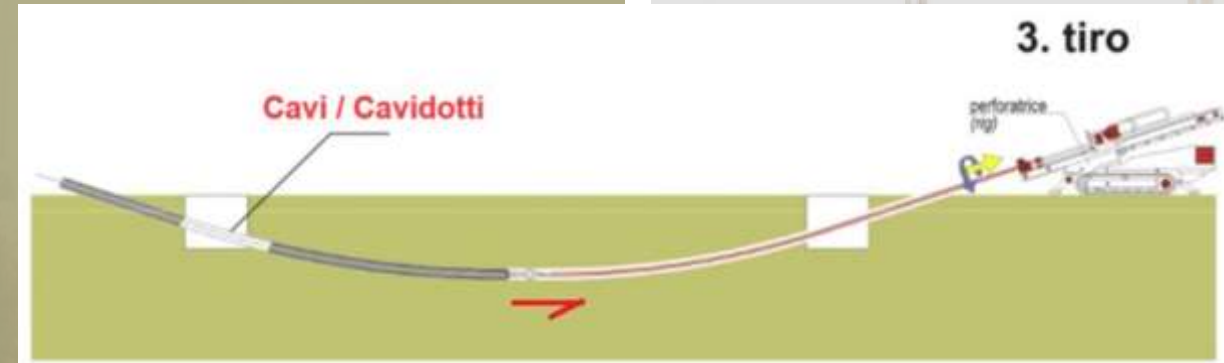


Ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste, esercitano un'azione fresante e quindi allargante sul foro sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro

Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Terza Fase: Tiro e Posa dei cavi/cavidotti

Completata la seconda fase di Alesatura, i cavi/cavidotti da installare nel sottosuolo vengono assemblati fuori terra e collegati alla 'testa di tiro', con interposizione di giunti girevoli reggispinta (denominati 'ganci folli'), la cui funzione è quella di trasmettere durante la fase di varo (tiro all'interno del tracciato interrato realizzato) le sole trazioni e non anche le rotazioni



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.



Trivellazione Orizzontale Controllata – T.O.C.

Per tutti gli attraversamenti da realizzarsi con tale tecnica, si procederà con lo scavo delle aree da destinarsi per i pozzetti di monte e valle dell'attraversamento, dove sarà posizionata in fase di cantiere la macchina di perforazione e le attrezzature di ricevimento finale con montaggio della testa necessaria alla alesatura.

Il tracciato realizzato mediante tale tecnica consente in genere, salvo casi particolari, inclinazioni dell'ordine dei 12÷15 gradi.

I fossi saranno scavati nella parte laterale della carreggiata stradale, in maniera che il posizionamento della macchina perforatrice orizzontale non impedisca in contemporanea il passaggio dei veicoli.



Grazie.
Ing. Piervito Tullo