

Progetto definitivo di un impianto fotovoltaico di
potenza circa 12 MWp da realizzare al suolo
a Montalto di Castro (VT) denominato:
Impianto Fotovoltaico " MONTALTO MANDRIA
AGROSOLARE"



Titolo: Attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata	Nome File: Attraversamenti mediante Trivellazione Orizzontale Controllata.doc
	Procedimento Autorizzativo Unico Regionale (ex. Art.27Bis del DLgs 152/2006)
	Rev: <p style="text-align: right;"><u>Rel11</u></p>



SolarFields Sette srl

SolarFieldsSette srl – P.iva 01998810566 – solarfields@pec.it
 web: www.solarfields.it
 Sede legale:
 Via Gianbattista Casti 65 Acquapendente 01021 (Vt)

N° Rev		Data	Redatto:	Verificato:	Approvato:
	12	Gennaio 2023	Ing. M.Manenti	SF Ele I S.r.l. P.IVA 02403350560 Via Cantorjivo 44/C 01021 sfele1@pec.it	

Committente: SF Ele I S.r.l.

SOMMARIO:

1	Attraversamenti in progetto mediante T.O.C.	3
2	Modalità di attraversamento: la tecnica NO DIG - TOC	4
2.1.	Fasi di lavoro della trivellazione e posa corrugato	4
2.1.1.	Esecuzione del foro pilota	5
2.1.2.	Alesatura del foro	5
2.1.3.	Tiro e posa della tubazione	5
2.2.	Campi di applicazione	6
3	Dettaglio attraversamento fossi	6
4	Condizioni e Prescrizioni	7

“Non c'è alcuna crisi energetica, solo una crisi di ignoranza.”

[Richard Buckminster Fuller](#)

«Le conseguenze dei cambiamenti climatici, che già si sentono in modo drammatico in molti Stati, ci ricordano la gravità dell'incuria e dell'inazione; il tempo per trovare soluzioni globali si sta esaurendo; possiamo trovare soluzioni adeguate soltanto se agiremo insieme e concordi. Esiste pertanto un chiaro, definitivo e improrogabile imperativo etico ad agire.»

[Papa Francesco, dicembre 2014](#)

1 Attraversamenti in progetto mediante T.O.C.

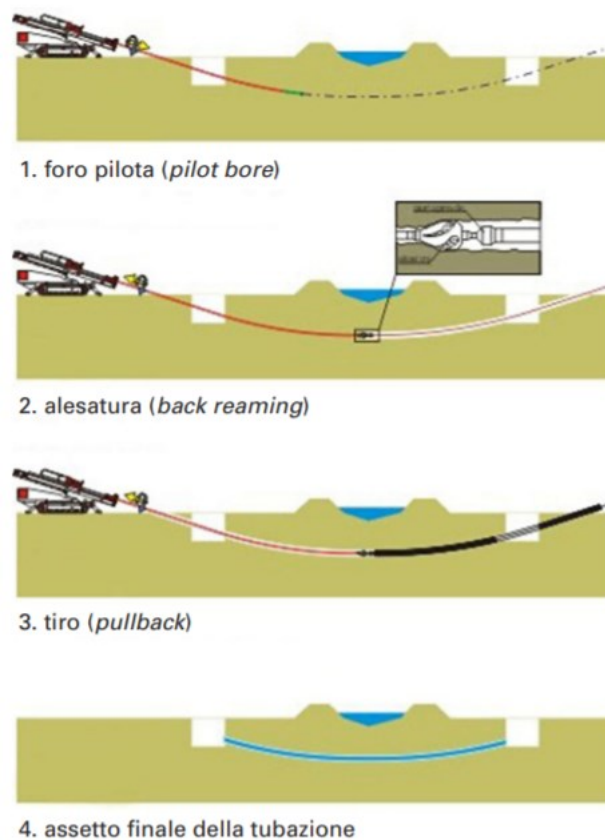
Il percorso del cavidotto interrato di connessione prevede una serie di attraversamenti di fossi: per via degli innegabili vantaggi rispetto alle modalità di attraversamento tradizionali (*aeree su palificazione, in trincea di scavo, interrati in sub alveo*), si attraverseranno detti fossi preferibilmente con la tecnica della **trivellazione orizzontale teleguidata (T.O.C)** che permetterà di eseguire gli interventi alla profondità di scavo desiderata e nella massima sicurezza, rapidamente, garantendo l'inalterazione o il deterioramento delle opere preesistenti (strade, ponti ecc) o dei fossi in oggetto e il mantenimento della relativa resistenza statica, riducendo pressochè a zero le movimentazioni di terreno.

Tale tecnica permette di alloggiare il cavidotto nel sottosuolo, al di sotto dell'alveo del corso d'acqua, lasciando del tutto inalterate le sponde e il fondo dell'alveo. Tali vantaggi saranno in particolar modo magnificati per l'attraversamento in sub alveo dei corsi d'acqua demaniali. Con tali soluzioni si evita qualsiasi tipo di interferenza dei cavidotti con la sezione di deflusso dei fossi, e in ogni caso **sarà garantita la non interferenza con le condizioni di officiosità e funzionalità idraulica dei corsi d'acqua attraversati, e non sarà minimamente alterato né perturbato il regime idraulico**. Analogamente, tale soluzione progettuale risulta **pienamente compatibile con i vincoli paesaggistici della fascia di rispetto delle acque pubbliche e della tutela delle visuali dei percorsi panoramici, in quanto non comporta alcuna alterazione visibile dello stato dei luoghi**.

2 Modalità di attraversamento: la tecnica NO DIG - TOC

Detta anche *Perforazione Orizzontale Controllata* o *Horizontal Directional Drilling (HDD)* e nota anche sotto altri nomi come *Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)* o *Trivellazione Orizzontale Teleguidata (T.O.T.)* o anche *Perforazione Teleguidata* o *Perforazione Direzionale*, è una tecnologia di perforazione con controllo attivo della traiettoria.

Le tubazioni o i cavi vengono installati per tiro all'interno di un perforo opportunamente allargato mediante uno o più passaggi di alesatura, a partire da un foro pilota di piccolo diametro che viene realizzato guidando con precisione centimetrica una punta di perforazione nel sottosuolo. Mediante il Directional Drilling si possono fare installazioni in qualunque tipo di terreno o roccia.



Fasi esecutive per la realizzazione del TOC

2.1. Fasi di lavoro della trivellazione e posa corrugato

Le fasi operative per la posa di una condotta mediante trivellazione controllata sono essenzialmente tre:

1. Esecuzione del foro pilota;
2. Alesatura del foro;
3. Tiro e posa della tubazione/condotta/corrugato.

2.1.1. Esecuzione del foro pilota

Questa è la prima e la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste la prima delle quali collegata ad una testa orientabile che permette di essere guidata, l'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza sottoforma di fango. Il sistema di perforazione ad espulsione di fanghi sopra descritto non è impiegabile per la trivellazione in materiali molto compatti e in tutti i tipi di roccia. In tali circostanze si impiegano sistemi di trivellazione a roto-percussione che consistono nell'impiego di speciali martelli pneumatici a fondo foro direzionabili, alimentati da aria compressa additivata da schiume fluide (biodegradabili). Tale sistema non garantisce però un preciso direzionamento. Estremamente più efficace e precisa è invece la perforazione idromeccanica con "mud motor", ottenuta per mezzo di uno speciale motore a turbina, azionata da una circolazione forzata di fanghi a cui è collegato un utensile che, taglia meccanicamente e con facilità le rocce. Il controllo della testa di trivellazione, generalmente avviene 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:

- Profondità
- Inclinazione
- Direzione sul piano orizzontale

A tale scopo, esiste una vasta gamma di strumenti disponibili per qualsiasi tipo di intervento più o meno precisi a seconda delle necessità.

2.1.2. Alesatura del foro

Una volta realizzato il foro pilota, indipendentemente dal metodo impiegato, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, che 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 (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20-30% più grande del tubo/condotta/corrugato da posare).

2.1.3. Tiro e posa della tubazione

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo/corrugato o il fascio dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante ad evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza. Tali operazioni, apparentemente complesse e difficili, risultano di facile esecuzione una volta acquisita dimestichezza ed esperienza con la tecnologia in discussione, motivo per cui ci si appoggerà in fase realizzativa su operatori qualificati e specializzati in questo ambito.

2.2. Campi di applicazione

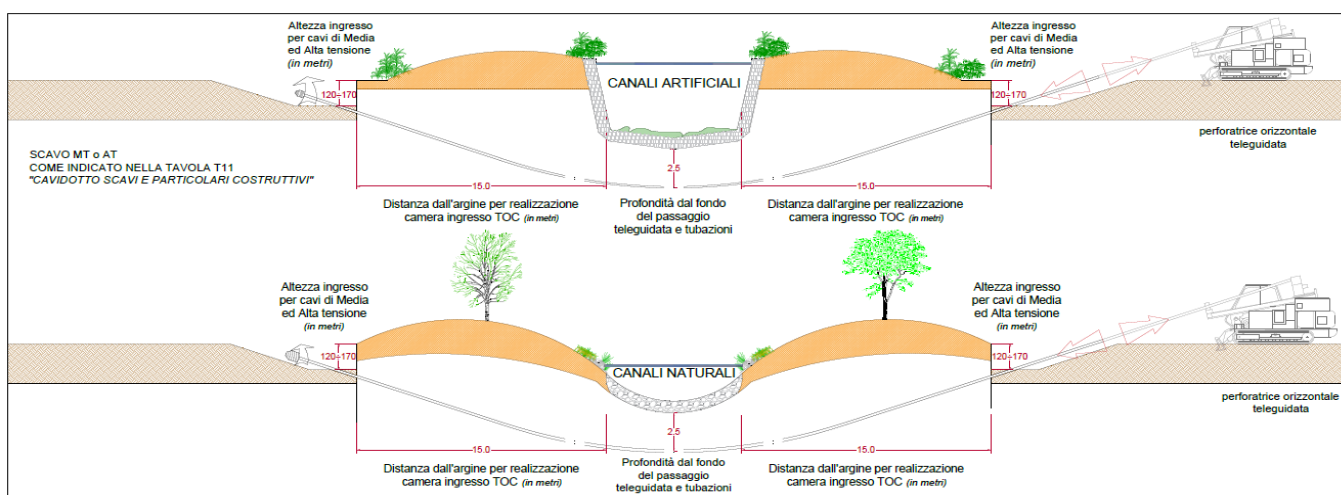
I campi di applicazione di questa tecnica sono i più svariati dalla semplice posa di infrastrutture sotterranee, quali i cavidotti oggetto del progetto, al risanamento idrogeologico (installazione di dreni, stabilizzazione di versanti di frana, regolazione livello di falda), ai risanamenti geo-ambientali (risanamento aree inquinate, contenimento ed impermeabilizzazione di siti inquinati).

Numerosi sono i vantaggi di questa tecnologia rispetto allo scavo tradizionale, tra i quali ricordiamo:

- La sicurezza con la quale l'intervento può essere condotto
- Abbattimento dei costi relativi alle misure di prevenzione
- La velocità con la quale il lavoro viene eseguito
- Si evita il deterioramento dei manti stradali
- Si evita di compromettere o perlomeno di limitare al massimo le ripercussioni sulla resistenza statica del sottofondo stradale
- Si limitano fino ad eliminare i disagi, le limitazioni e le perdite di energia ai danni del pubblico e soprattutto del traffico
- Intervento praticamente indipendente dalle condizioni atmosferiche
- Si riduce l'inquinamento atmosferico ed acustico
- La profondità di scavo non costituisce un fattore di costo e rischio
- La quasi totale eliminazione di movimentazioni di terreno con conseguente deposito di materiale di sterro su superfici sempre meno disponibili (preservazione di cave naturali e discariche)
- Inalterazione delle opere preesistenti

3 Dettaglio attraversamento fossi

Si illustra in figura una sezione tipo di un attraversamento in T.O.C:



Sezione tipo dell'attraversamento

Ovviamente, la sezione tipo andrà contestualizzata nei singoli casi, prevedendo variazioni dimensionali opportune che saranno valutate all'atto della realizzazione.

Gli attraversamenti in sub alveo saranno realizzati con direzione ortogonale all'asse del corso d'acqua, per limitarne la porzione interessata dai lavori di scavo e ripristino. Le quote di interrimento del cavidotto saranno raccordate nei tratti in prossimità delle sponde, per garantire la giusta immersione del cavidotto al di sotto del fondo dell'alveo. **La distanza tra la generatrice superiore del cavidotto e il fondo alveo sarà sempre e comunque uguale o superiore a 2 m (tipicamente in media 2,5 metri).**

4 Condizioni e Prescrizioni

Verranno osservate le seguenti condizioni e prescrizioni:

- gli argini in corrispondenza degli attraversamenti dei cavidotti sopra indicati, dovranno essere mantenuti inalterati e accessibili
- non dovranno essere presenti impedimenti alla realizzazione di eventuali opere di protezione ed alla manutenzione dei corsi d'acqua che si dovessero eventualmente rendere necessari per esigenze di sicurezza;
- si dovrà usare ogni accorgimento per non turbare il libero deflusso delle acqua e per non alterare le caratteristiche idriche ed idrauliche e l'originaria morfologia e sezione di deflusso;
- ogni eventuale adeguamento delle opere che si rendesse necessario nella fase esecutiva, dovrà essere comunicato alla Provincia, trasmettendo i relativi elaborati di dettaglio;
- la società realizzatrice dovrà provvedere a propria cura e spese, alla sorveglianza e manutenzione ordinaria e straordinaria dell'opera idraulica realizzata;
- nell'area di impianto dovranno essere mantenute libere da qualsiasi opera o struttura, le opportune fasce lungo corsi d'acqua demaniali per una larghezza di 10 ml;

Si osserveranno inoltre le seguenti disposizioni di legge;

- sottoscrizione e registrazione a proprie spese di disciplinare tecnico di concessione redatto secondo lo schema di cui alla D.G.R. n4757/99;
- solleverà la Provincia di Viterbo da ogni responsabilità per incidenti o danni che dovessero verificarsi durante o a seguito della esecuzione dei lavori;
- rispetterà nei lavori di sistemazione superficiali in fregio al fosso le indicazioni di cui al R.. 523/1904 art. 96 e R.D. 368/04 art.133;
- trasmetterà alla Provincia, a fine lavori, il certificato di regolare esecuzione firmato da tecnico abilitato