



CITTA' DI BRINDISI

REGIONE PUGLIA

Impianto agrovoltaico "Tuturano" della potenza di 67,66 MW in DC **PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE:



TUTURANO SRL

TUTURANO srl
Viale Duca d'Aosta, 51
39100 Bolzano (BZ)
P.IVA: 03033490214
Tel: 0039 3409196155

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi



TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
IL PRESIDENTE
Dott. RENATO MANSI

PD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TRACCIATO E RISOLUZIONE INTERFERENZE

Tavola: **RE13**

Filename:

TKA526-PD-RE13-Cavidotti (Relazione tracciato e risoluzione interferenze)-R0.doc

Data 1°emissione:

Settembre 2021

Redatto:

G. PISANI

Verificato:

G. PERTOSO

Approvato:

R. PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

n° revisione	1			
	2			
	3			
	4			

TKA526

INDICE

1. IL PROGETTO	2
1.1. DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'ACCESSO	2
1.2. SCHEDA IDENTIFICATIVA DELL'IMPIANTO	4
1.3. CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE	5
1.4. INTERFERENZE RELATIVE ALLA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA	12

<p>PD PROGETTO DEFINITIVO</p>	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	R0	SETTEMBRE 2021	G. Pisani	G. Pertoso	R. Pertuso	TKA 526
						Filename:
						TKA526-PD-RE13-Cavidotti (Relazione tracciato e risoluzione interferenze)-R0

1. Il Progetto

1.1. Descrizione del sito e dell'accesso

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto si sviluppa nel territorio del Comune di Brindisi (BR), in località Tuturano, ricade nel Catasto Terreni al foglio 183 e particelle 416-417-420-421-422-6-7-424-425 nonché foglio 177 p.IIIa 132 per la stazione di elevazione MT/AT.

L'area di intervento è raggiungibile attraverso la Strada Provinciale 83 di Brindisi. La superficie lorda dell'area di intervento è di circa 77 ha.

L'area oggetto della progettazione si trova ad un'altitudine media di m 46 s.l.m. e le coordinate geografiche sono:

latitudine: 40.533222° Nord

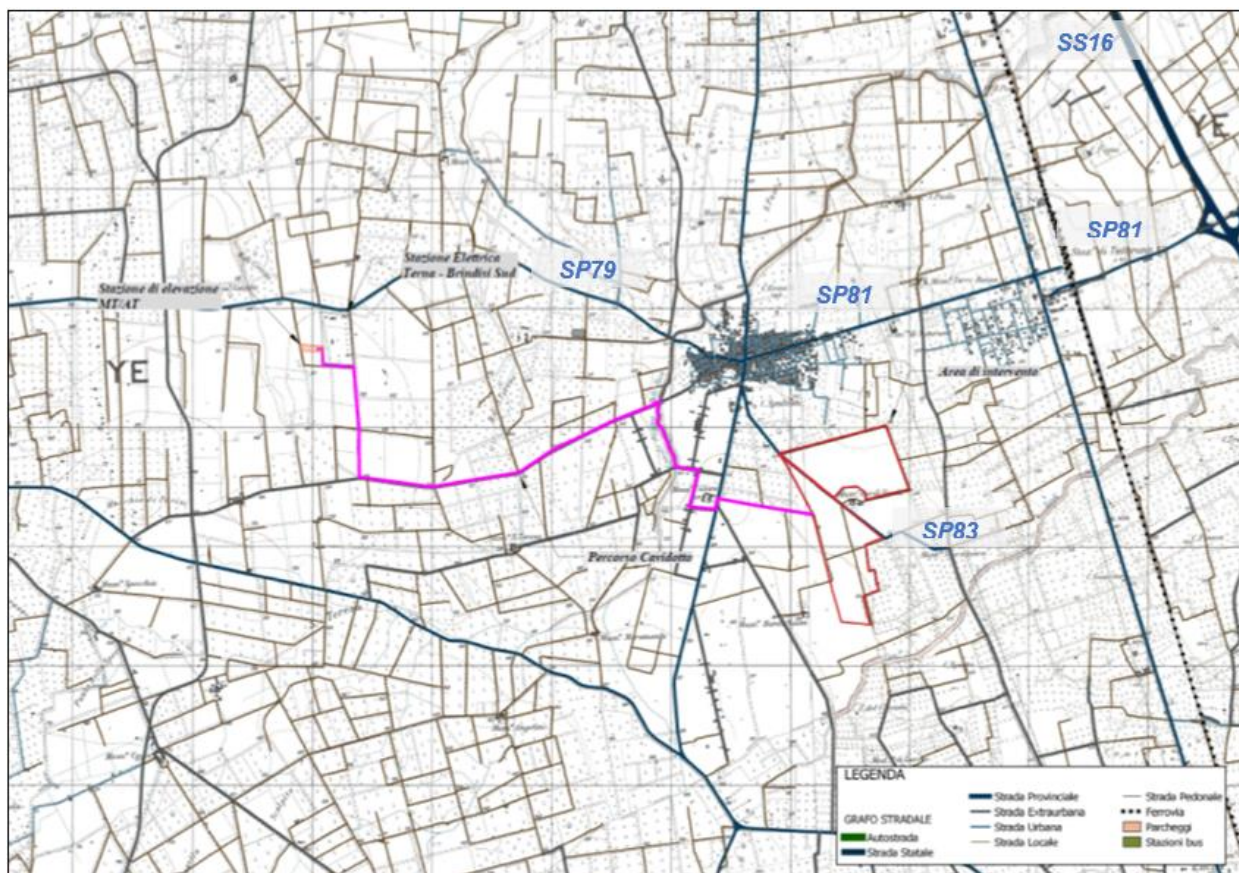
longitudine: 17.956558° Est



I tratti di viabilità considerati nel presente paragrafo sono quelli necessari al raggiungimento del sito in cui verrà realizzato l'impianto agrovoltaiico "Tuturano"; il sito in questione si trova sul territorio del Comune di Brindisi nella omonima Provincia.

L'obiettivo è quello di illustrare il percorso stradale necessario per raggiungere il sito oggetto della progettazione.

Il sito di progetto è raggiungibile percorrendo strade nazionali, regionali, provinciali e comunali ed ha accesso diretto dalla Strada Provinciale 83.



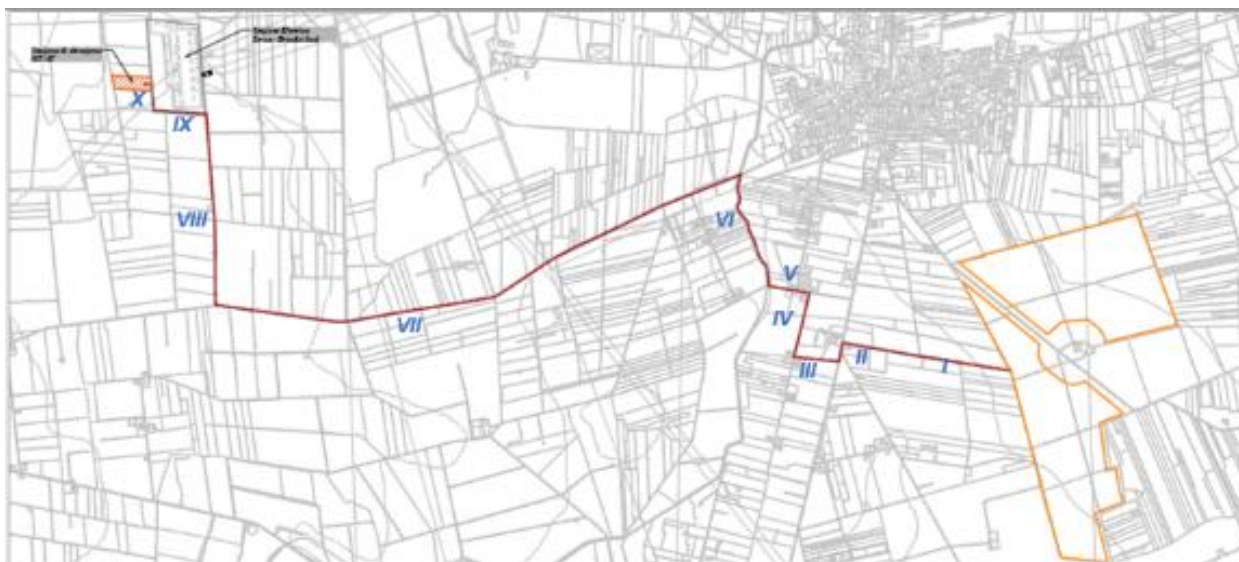
L'area in oggetto può essere raggiunta mediante la Strada Statale 16, per chi proviene da Nord e da Sud, proseguendo per l'uscita "Cerano-Tuturano", proseguendo verso la località "Tuturano" lungo la SP81, svoltando a sinistra per la SP79 e seguendo la SP83.

1.2. Scheda identificativa dell'impianto

Impianto Agrovoltaiico TUTURANO	
Comune	BRINDISI (BR) – campo fotovoltaico e cavidotto BRINDISI (BR) – cavidotto e stazioni elettriche
Identificativi Catastali	Campo pv: Catasto Terreni Foglio 183 p.lle 416, 417, 420, 421, 422, 423, 419, 6, 7, 424, 425 Stazioni elettriche: Catasto Terreni Foglio 177 p.lle 182
Coordinate geografiche impianto	latitudine: 40°32'6.59"N longitudine: 17°57'15.68"E
Potenza Modulo PV	700 W
n° moduli PV	96 668 moduli
Potenza in immissione	59,37 MW
Potenza in DC	67,66 MW
Tipologia strutture	Strutture TRACKER
Lunghezza cavidotto di connessione	Cavidotto MT di connessione 6370,00 m
Punto di connessione	SE Terna "Brindisi SUD"

1.3. Connessione alla rete elettrica nazionale

A circa 6,50 km in direzione ovest dal sito oggetto d'intervento è presente la Stazione Elettrica "Brindisi Sud" di TERNA SpA. Dalla Cabina di Consegna ubicata all'interno dell'impianto partirà una linea in MT che si conetterà alla Stazione Elevatrice MT/AT per poi trasferire l'energia allo stallo riservatoci nella SE "Brindisi Sud" in località Masseria Cerrito.



Il percorso cavidotto prevede l'interramento di tre terne di cavi MT lungo i seguenti tratti:

- **Tratto I:** 886 m su Strada Vicinale;
 - **Tratto II:** 100 m su Strada Provinciale n° 79;
 - **Tratto III:** 211 m su Strada Comunale n° 66;
 - **Tratto IV:** 318 m su Strada Poderale S.Lucia;
 - **Tratto V:** 192 m su Strada Comunale n° 57;
 - **Tratto VI:** 572 m su Strada Vicinale S.Paolo;
 - **Tratto VII:** 2 680 m su Strada Comunale n° 32;
 - **Tratto VIII:** 915 m su Strada Comunale n° 46;
 - **Tratto IX:** 252 m su Strada Vicinale;
 - **Tratto X:** 244 m su proprietà privata,
- per una lunghezza complessiva di **6.370,00 m**.

Le modalità di scavo adottate per la posa interrata dei cavidotti saranno i seguenti:

- a) scavo in trincea aperta;
- b) scavo in trivellazione orizzontale controllata (TOC);

La prima tecnica è quella più tradizionale a cui si ricorre nel caso di posa longitudinale lungo le banchine e/o cigli strada o durante la posa nei terreni.

L'interramento del cavidotto viene effettuato eseguendo scavi a sezione ristretta mediante l'utilizzo di mezzi meccanici tipo "catenaria" o benna per una profondità di 1,35 mt, con lo scopo di posare il cavo elettrico previsto in progetto.

Lo scavo a cielo aperto determinerà sicuramente la produzione di materiale di risulta. Quello non idoneo, verrà conferito alle pubbliche discariche presenti in zona. Mentre quello idoneo sarà riutilizzato per il rinterro degli scavi stessi.

Entrando nel dettaglio, le operazioni di posa del cavidotto seguiranno le seguenti fasi:

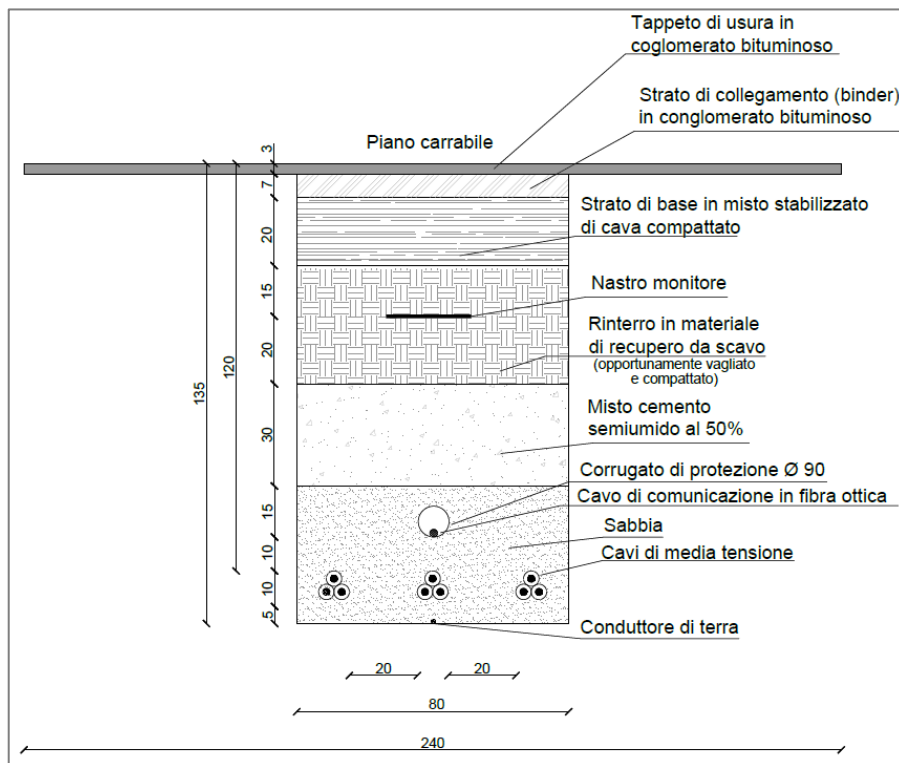
- a) sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa e comunque non inferiore a 135 cm, privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume o di cava, dello spessore di almeno 5 cm, sul quale si dovrà distendere il cavo elettrico;
- b) rinfianco del cavidotto con la stessa sabbia sino al ricoprimento dello stesso per uno spessore di almeno 10 cm sopra la generatrice superiore del cavidotto;
- c) posa di un tubo corrugato $\varnothing 90$ per l'alloggiamento del cavo in fibra ottica;
- d) rinfianco del cavidotto con la stessa sabbia sino al ricoprimento dello stesso per uno spessore di almeno 10 cm sopra la generatrice superiore del cavidotto, restituendo sin ora uno spessore di sabbia pari a 40 cm;

Successivamente, il materiale con cui viene riempito lo scavo varia a seconda del luogo di posa, ovvero:

Caso di posa su strada asfalta

- 1) riempimento con misto cementato semiumido al 50% per uno spessore di almeno 30cm, avente funzione di protezione meccanica del cavo elettrico;
- 2) Rinterro con materiale di recupero dello scavo, ritenuto idoneo per uno spessore di 35 cm interponendo il nastro monitore in polietilene stampato per la segnalazione di cavi elettrici interrati. Il nastro è costituito da uno strato di base di PE colorato (spessore 80 my) su cui è stampata la scritta in caratteri neri e successivamente rivestito con uno strato di PP trasparente che, oltre a proteggere la scritta, conferisce caratteristiche di eccezionale robustezza meccanica.

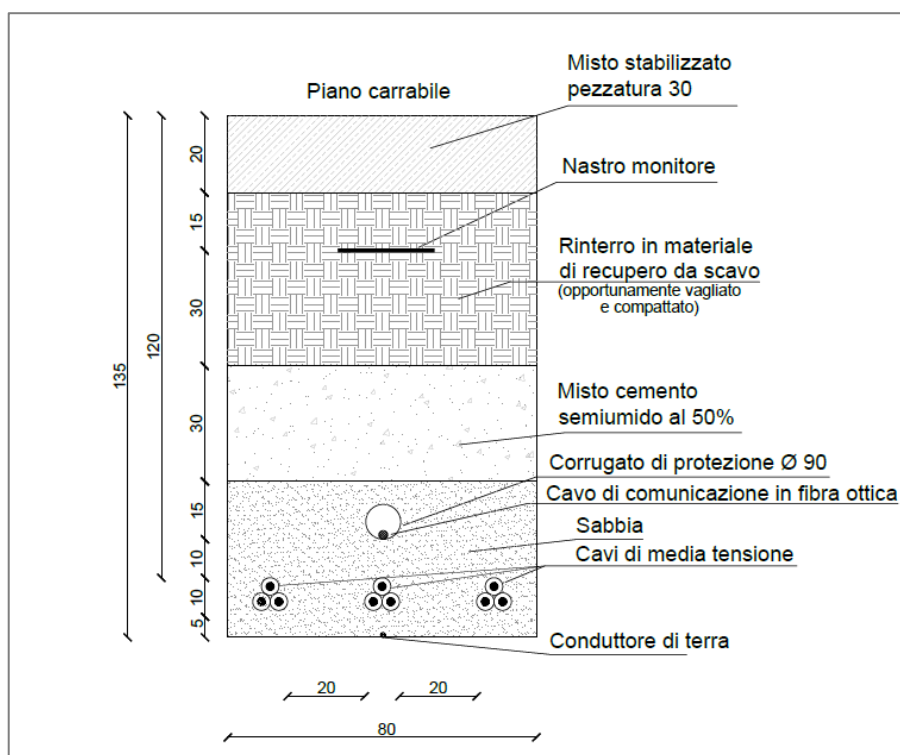
- 3) Posa di uno strato con misto granulare stabilizzato con aggregati naturali, artificiali o con aggregati riciclati rispondenti alle norme vigenti, rinvenienti da cave di prestito o centri di riciclaggio, opportunamente compattato per uno spessore di 20cm;
- 4) Posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscelati aggregati e bitume, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli fino ad ottenere le caratteristiche volute, per uno spessore di almeno 7 cm;
- 5) Infine, si procede alla posa del conglomerato bituminoso per tappeto di usura realizzato con inerti selezionati e con aggregati derivanti interamente da frantumazione, impastato a caldo con bitume di prescritta penetrazione, per uno spessore pari a 3cm ed una larghezza pari a 3 volte larghezza della trincea.



Modalità di ripristino di uno scavo su strada esistente asfaltata

Caso di posa su strada non asfaltata (sterrata)

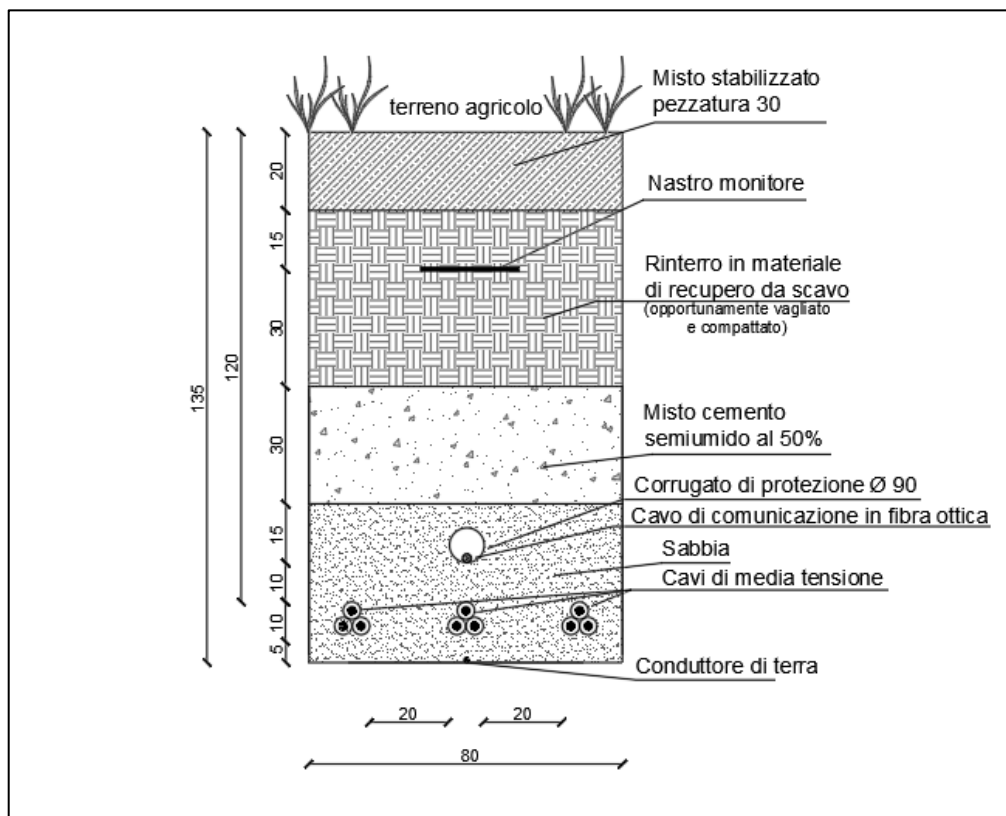
- 1) riempimento con misto cementato semiumido al 50% per uno spessore di almeno 30cm, avente funzione di protezione meccanica del cavo elettrico;
- 2) Rinterro con materiale di recupero dello scavo, ritenuto idoneo per uno spessore di 45 cm interponendo il nastro monitore avente le stesse caratteristiche di quello precedentemente descritto;
- 3) Posa dell'ultimo strato con misto granulare stabilizzato con aggregati naturali, artificiali o con aggregati riciclati rispondenti alle norme vigenti, rinvenienti da cave di prestito o centri di riciclaggio, opportunamente compattato per uno spessore di 20cm.



Modalità di ripristino di uno scavo su strada esistente NON asfaltata

Caso di posa su terreno agricolo

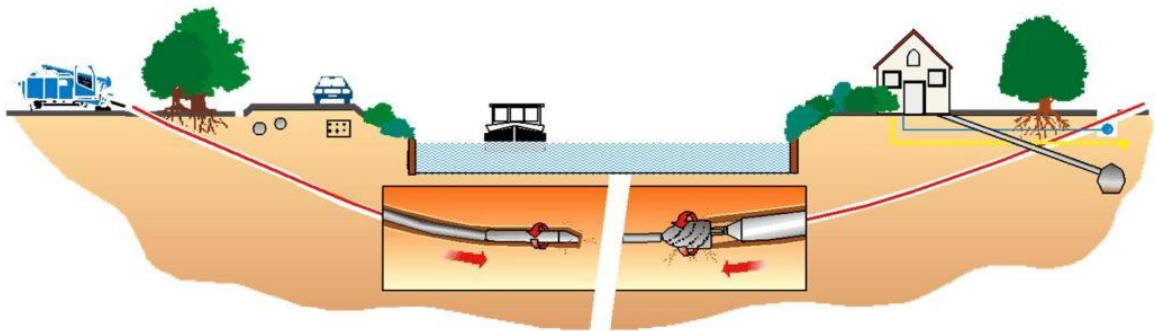
- 1) Posa di una coppella in cls prefabbricato avente funzione di protezione meccanica del cavo elettrico;
- 2) Rinterro con materiale di recupero dello scavo, ritenuto idoneo per tutto lo spessore mancante per terminare il riempimento, interponendo il nastro monitore ad una distanza non inferiore a 30 cm dai cavi e a non meno di 30 cm dal piano campagna.



Modalità di ripristino di uno scavo su terreno agricolo

La seconda tecnica è quella che permette di posare il cavo elettrico evitando di eseguire scavi a cielo aperto se non in modeste quantità ed è propriamente indicata per gli attraversamenti di ostacoli naturali e/o artificiali che si incontrano lungo il percorso previsto per la posa del cavidotto (es.: strade, canali, fossi, acquedotti, ferrovie, metanodotti, ecc...).

Questo tipo di modalità di posa denominata “Trivellazione Orizzontale Controllata” (TOC) consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall’utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l’unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori di traiettoria.



Dopo aver fatto una ricerca per stabilire la reale posizione dei sottoservizi o degli ostacoli da superare, si può procedere alla perforazione, secondo le seguenti fasi:

- a) realizzazione delle “buche di varo” per il posizionamento della macchina perforatrice. Tali buche, che avranno dimensioni di 2,00 x 1,50 mt per una profondità che può variare dai 2,00 mt ai 1,50 mt, verranno eseguite ad intervalli regolari lungo il tracciato (il passo tra le buche dipende dalle condizioni del terreno) e/o agli estremi dell’ostacolo da superare;

- b) esecuzione del “foro pilota”, in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia “pilotata”. La “sonda radio” montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono: altezza, inclinazione, direzione e posizione della punta.



Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all’altro dell’impedimento che si vuole attraversare. La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la

realizzazione di curve altimetriche. All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua. L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro";

- c) allargamento del "foro pilota", che avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" i quali sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.
- d) l'ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia viene ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.

Entrambi le soluzioni fanno sì che i disagi alla circolazione e/o all'esercizio dell'infrastruttura attraversata durante le lavorazioni risultino contenuti ed i tempi di esecuzione per i lavori siano molto ristretti.

1.4. Interferenze relative alla connessione alla rete elettrica

Nel presente paragrafo si riportano tutte le interferenze tra i cavidotti elettrici dell'impianto e le diverse infrastrutture o elementi naturali esistenti nell'area di progetto.

Tali elementi sono stati cartografati nell'elaborato **“AR08 - Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze-R0”** all'interno del quale sono rappresentate anche le modalità di risoluzione.

- ❖ **Interferenza A – “Condotte idriche AQP”**
- ❖ **Interferenza B – “Condotte idrica”**
- ❖ **Interferenza C – “Ponte carrabile”**
- ❖ **Interferenza D – “Condotte gas SNAM”**
- ❖ **Interferenza E – “Condotta idrica AQP”**
- ❖ **Interferenza F – “Tombino stradale”**

Il Tecnico

Dott. Ing. Renato Pertuso

