

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO  
NEL MARE ADRIATICO MERIDIONALE - BARIUM BAY  
74 WTG – 1.110 MW

**PROGETTO DEFINITIVO - SIA**

Progettazione e SIA



Indagini ambientali e studi specialistici



Studio misure di mitigazione e compensazione



supervisione scientifica



**1. ELABORATI GENERALI**

**R.1.5.1 Piano preliminare utilizzo materiali da scavo - aree  
ONSHORE - Relazione**

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	08/23	1° revisione
01	03/24	integrazioni MASE



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>2</b>
2.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	2
2.2	INQUADRAMENTO DELLE OPERE ONSHORE .....	3
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI.....</b>	<b>15</b>
4.1	TRINCEE CAVIDOTTO AT ONSHORE .....	15
4.2	POSA IN TOC.....	16
4.3	VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE TRA CAVIDOTTO MARINO E TERRESTRE.....	18
4.4	VASCHE GIUNTI INTERMEDIE.....	19
4.5	ELETTRODOTTI AEREI .....	20
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO (ALLEGATI 2 E 4 DEL D.P.R. 120/2017)..</b>	<b>22</b>
5.1	ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E SOGGETTI RESPONSABILI.....	22
5.2	PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO.....	22
5.3	PROPOSTA DI CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	23
5.4	PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI.....	23
5.5	DEPOSITO TEMPORANEO .....	26
5.6	REGISTRO CARICO E SCARICO MUD.....	26
5.7	TRASPORTO DEI RIFIUTI .....	27
<b>6</b>	<b>ORGANIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>29</b>
6.1	VASCHE GIUNTI E CAVIDOTTO INTERRATO .....	29
6.2	ELETTRODOTTO AEREO E NUOVA STAZIONE RTN 380 kV .....	30
6.3	CRONOPROGRAMMA INTERVENTI.....	30
<b>7</b>	<b>VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>31</b>
7.1	TRINCEE CAVIDOTTI AT .....	31
7.2	ELETTRODOTTO IN TOC .....	31
7.3	SCAVI PER REALIZZAZIONE VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE.....	31
7.4	SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE VASCHE GIUNTI INTERMEDIE .....	32
7.5	SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA.....	32
7.6	SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DEI RACCORDI AEREI.....	32
7.7	SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DEL GRUPPO DI RIFASAMENTO .....	32
7.8	BILANCIO DEI VOLUMI E DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO .....	33
<b>8</b>	<b>MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEGLI ESUBERI .....</b>	<b>36</b>
8.1	DISCARICA.....	37

## 1 PREMESSA

La realizzazione del parco eolico, con riferimento alle opere on shore, comporta la produzione di terre e rocce da scavo, in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017), tali materiali possono essere classificati come sottoprodotto (e non come rifiuto), poiché soddisfano i requisiti previsti al comma 2 dello stesso articolo, ovvero:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale,
- il loro riutilizzo si realizza nel corso della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri riempimenti.
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale quindi nello stato "naturale".

Atteso pertanto che tali materiali non sono classificabili come rifiuti, una volta che sia stata verificata la non contaminazione ai sensi dell'Allegato dello stesso D.P.R. 120/2017, essi saranno in gran parte utilizzati nell'ambito dello stesso cantiere, in piccola parte avviati a siti di riutilizzo (p.e. cave di riempimento) o discariche per inerti.

Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente "*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", in conformità a quanto previsto al comma 4 dell'art. 24 del citato D.P.R. 120/2017 "In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Il presente elaborato è stato redatto facendo riferimento anche alle "*Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*" del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), 22/2019 (Delibera del Consiglio SNPA Seduta del 09.05.2019, Doc. n. 54/19).

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il progetto prevede, come detto, la realizzazione di un “Parco Eolico” costituito da n. 74 aerogeneratori, installati su altrettante torri tubolari in acciaio e mossi da rotori a tre pale. I generatori che si prevede di utilizzare avranno potenza nominale di 15 MW; si avrà pertanto una capacità produttiva complessiva massima di 1110 MW, da immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale.

Gli aerogeneratori saranno installati su fondazioni flottanti ancorate al fondale marino e collegati da cavi a 66 kV con due sottostazioni elettriche offshore su piattaforma di tipo fisso. Le piattaforme sono costituite da una sottostruttura (Jacket) ancorata con pali di fondazione ed una sovrastruttura (Topsides) all’interno della quale sono alloggiati i componenti elettrici. All’interno di ciascuna sottostazione l’energia elettrica prodotta sarà convertita innalzandone la tensione da 66 kV a 380 kV. Le due sottostazioni sono poi collegate tra loro e verso terra mediante un elettrodotto marino.

Gli aerogeneratori saranno posizionati nel mare Adriatico meridionale in acque internazionali sulla Piattaforma Continentale Italiana e specificatamente di fronte alla costa dei comuni di Bari, Giovinazzo e Molfetta. La distanza minima dalla costa barese è di 40 km mentre la distanza minima dalla costa garganica è pari a 50 km:

- Vieste (FG) 55 km;
- Mattinata (FG) 60 km;
- Monta Sant’Angelo (FG) 68 km;
- Manfredonia (FG) 71,5 km;
- Zapponeta (FG) 71,5 km;
- Margherita di Savoia (BAT) 60 km;
- Barletta (BAT) 55 km;
- Trani (BAT) 50 km;
- Bisceglie (BAT) 48 km;
- Molfetta (BA) 46,7 km;
- Giovinazzo (BA) 43,2 km;
- Bari S. Spirito 41 km;
- Bari 39 km;
- Mola di Bari 44 km;
- Polignano a mare 53 km;
- Monopoli 60 km.



*Inquadramento su ortofoto dell'impianto eolico offshore galleggiante*

L'area d'intervento per le opere a mare è pertanto posta ad una distanza dalla costa minima di 40 km superiore ai 4 km indicati come soglia minima nelle "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile del PPTR della Regione Puglia".

Si è scelto di individuare un'area posta oltre il limite delle acque territoriali e molto distante dalla costa in modo da ridurre gli impatti ambientali e paesaggistici e l'interferenza con le attività antropiche in essere quali la pesca locale, il traffico navale, le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi, gli usi militari e l'affondamento esplosivi.

All'interno dell'area scelta, il posizionamento degli aerogeneratori segue una matrice regolare con configurazione quinconce orientata secondo la direzione principale del vento e distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 1560 m. Inoltre, al fine di limitare le perdite per effetto scia, nella zona centrale del parco eolico gli aerogeneratori sono meno densi.

## 2.2 INQUADRAMENTO DELLE OPERE ONSHORE

Le opere a terra previste sono strettamente collegate alla necessita di collegare l'impianto eolico offshore alla rete di trasmissione nazionale gestita da TERNA spa. La soluzione tecnica di connessione indicata da TERNA con preventivo di connessione **Codice Pratica: 202102517** prevede che l'impianto venga collegata in doppia antenna a 380 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380 kV da inserire in entrata alla linea RTN a 380 kV "Andria – Brindisi Sud" previa realizzazione:

- dei raccordi a 380 kV della futura Stazione Elettrica all'elettrodotto RTN 380 kV "Foggia – Palo del Colle";
- dei seguenti interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna:
  - o elettrodotto 380 kV Foggia – Larino – Gissi (cod. 402-P);
  - o elettrodotto 380 kV Brindisi Sud – Andria (cod.512-S);

- elettrodotto 380 kV Aliano – Montecorvino (cod. 546-P);
- elettrodotto 380 kV Montecorvino – Benevento (cod. 506-P);
- elettrodotto 380 kV area Nord Benevento (553-N).

Le opere previste da Piano di Sviluppo TERNA hanno iter autorizzativo indipendente gestito dalla citata Società di Gestione della RTN e sono motivate da esigenze di rete che prescindono dalla realizzazione dell'impianto eolico di che trattasi. La maggior parte dei citati interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna sono peraltro già autorizzati e hanno tempi di realizzazione previsti compatibili con quelli di costruzione dell'impianto in progetto.

Occorre invece integrare nel progetto dell'impianto eolico le opere di rete per la connessione e le opere di utenza per la connessione sempre indicate da TERNA secondo le definizioni dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i..

La società Barium Bay ha avviato l'iter di progettazione e ha presentato a TERNA lo Studio di Fattibilità per l'individuazione delle aree ove allocare la nuova Stazione Elettrica RTN ed i relativi raccordi, elettrodotti interrati e vasche giunti contemplando diverse alternative localizzative e tecnologiche.

La soluzione tecnica adottata prevede la realizzazione della nuova Stazione Elettrica RTN collocata in un'area agricola nel comune di Andria e composta da un sistema a doppia sbarra e da 12 stalli di linea.

Si prevede inoltre la realizzazione di un elettrodotto interrato in doppia terna a 380 kV, esteso per circa 26 km, che sarà prevalentemente situato lungo la viabilità pubblica nei territori dei comuni di Barletta, Andria e Trani, con brevi transiti su terreni agricoli. Per collegarsi alle linee della RTN a 380 kV "Andria – Brindisi Sud" e "Foggia – Palo del Colle", si realizzeranno quattro raccordi in elettrodotto aereo realizzati in singola terna sostenuti da nuovi tralicci realizzati conformemente agli standard Terna S.p.A. Ogni tratto avrà una lunghezza di circa 700 metri, contribuendo a una lunghezza totale di circa 3 km, i nuovi raccordi aerei collegheranno in entra-esce la stazione RTN prevista alle due linee RTN a 380 kV esistenti.

Nelle vicinanze del punto di sbarco verrà realizzata **una vasca giunti interrata** per la transizione da cavo marino a cavo terrestre e, da lì in poi, **l'elettrodotto proseguirà per circa 26 km in posa interrata** prevalentemente situato lungo la viabilità pubblica nei territori dei comuni di Barletta, Andria e Trani, con brevi transiti su terreni agricoli fino al punto di consegna presso la nuova Stazione Elettrica RTN di TERNA. Lungo il tracciato del cavidotto interrato è prevista la realizzazione di **31 vasche giunti intermedie**, con interdistanza variabile tra 700 e 950 metri m. Le vasche giunti intermedie verranno realizzate nell'ambito degli scavi per il cavidotto come specificato negli elaborati di progetto.

Si prevede la realizzazione di **una nuova Stazione RTN a 380 kV**, collocata in un'area agricola nel comune di Andria e composta da un sistema a doppia sbarra e da 12 stalli di linea. La nuova Stazione Elettrica farà parte della Rete di Trasmissione Nazionale e sarà collegata alle linee 380 kV Andria – Brindisi Sud" e "Foggia – Palo del Colle". A tale scopo si prevede di realizzare **quattro raccordi in elettrodotto aereo** realizzati in singola terna sostenuti da nuovi tralicci realizzati conformemente agli standard Terna S.p.A. Ogni tratto avrà una lunghezza di circa 700 metri, contribuendo a una lunghezza totale di circa 3 km.

L'area di intervento corrisponde pertanto alle porzioni dei territori di Andria, Barletta e Trani comprese tra le due linee RTN 380 kV esistenti e il tratto di costa a sud est di Barletta interessato dal punto di approdo.



*Localizzazione delle opere onshore*

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Per fornire la fattibilità geologica, idro-geomorfologica e sismica delle opere in progetto si è fatto riferimento al complesso degli studi geologici, alle indagini e ai rilievi di dettaglio di tipo geotecnico, idrogeologico e sismico svolti per la redazione dei Piani Urbanistici Generali (PUG) delle città di Barletta e Andria, ovvero di tutti i Contenuti di conoscenza prodotti per la redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP9) della Provincia BAT, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 11 del 15 giugno 2015, pubblicata su BURP nr. 101 del 16 luglio 2015.

La relazione si è avvalsa, altresì, della consultazione della cartografia tematica del PTCP della BAT:

- TAV. I.1.1 - Carta geologica (n.7 fogli in scala 1:25.000);
- TAV. I.1.2 - Carta idrogeomorfologica (n.7 fogli in scala 1:25.000);
- TAV. I.1.3 - Carta idrogeologica (n.7 fogli in scala 1:25.000);
- TAV. I.4 - Carta del Rischio e della Pianificazione vigente (n.7 fogli in scala 1:25.000);
- TAV. I.5.1 - Carta della Pericolosità idrogeomorfologica (n.7 fogli in scala 1:25.000);

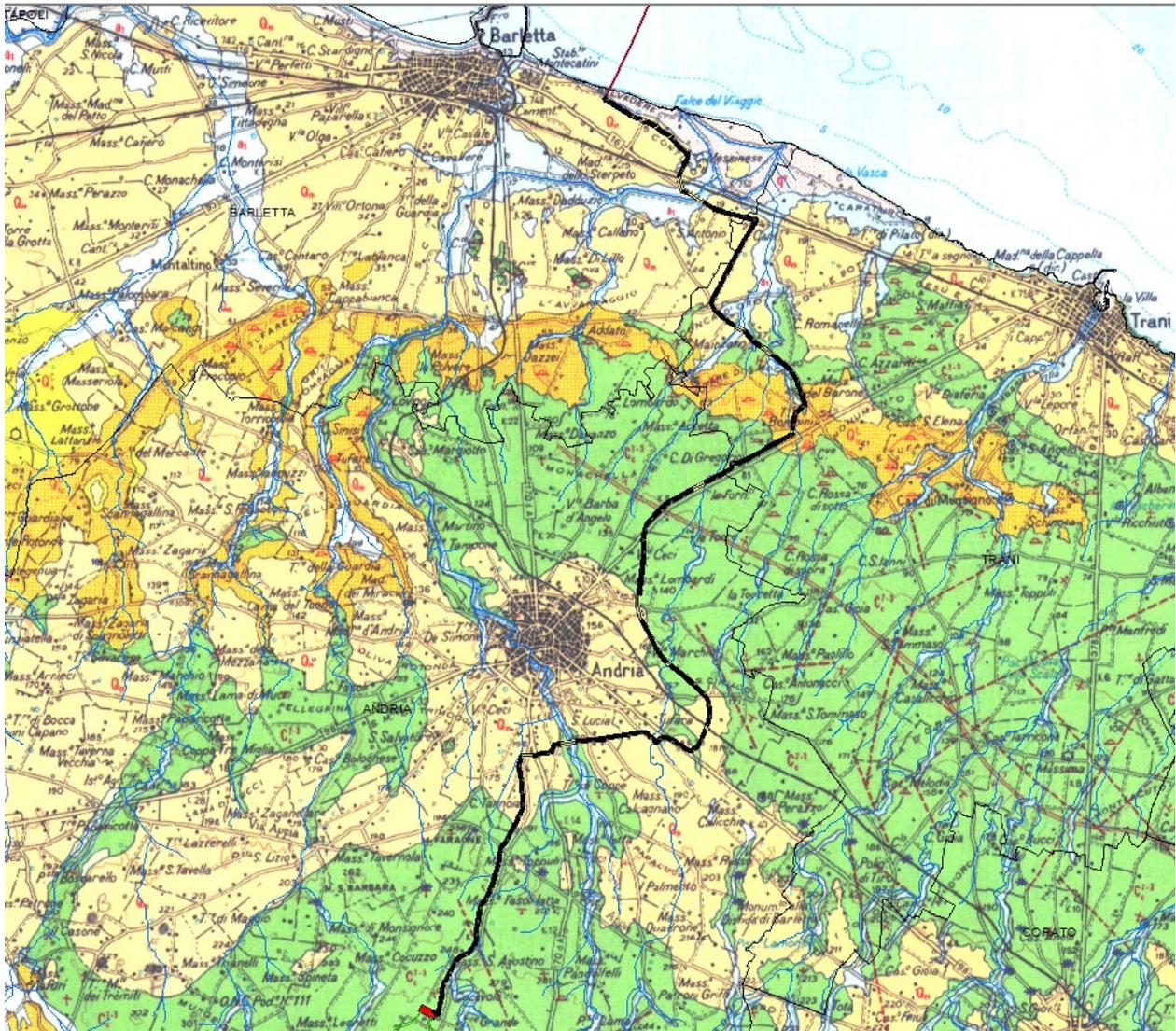
Il territorio interessato dalle opere a terra del parco eolico Barium Bay si situa per lo più nell'agro di Barletta e ai confini tra questo e l'agro di Andria. Il territorio di Barletta, in particolare si affaccia sul mare Adriatico a sud-est del golfo di Manfredonia, di fronte al promontorio del Gargano, nell'area costiera in cui il litorale roccioso della "Terra di Bari" muta le sue caratteristiche giungendo alle sabbie della foce del Fiume Ofanto. Si tratta di una "terra di mezzo", se si considerano i domini paleo-geografici e strutturali entro cui Barletta si colloca con la presenza dei due corsi d'acqua che delimitano il territorio comunale: l'Ofanto a occidente e la "lama" del Canale Ciappetta-Camaggio a levante.

Dal punto di vista morfologico, il territorio di progetto è caratterizzato da un'altimetria discendente dall'entroterra verso il mare e presenta un rilevante salto di quota giusto al confine tra l'agro di Barletta e quello di Andria a ridosso delle antiche mura cittadine di Barletta, dove l'ex area intra-moenia è posta a un livello superiore, che varia dai cinque ai sette metri, rispetto a quella sottostante, caratterizzata progressivamente verso il mare da arenili, litoranea e spiaggia.

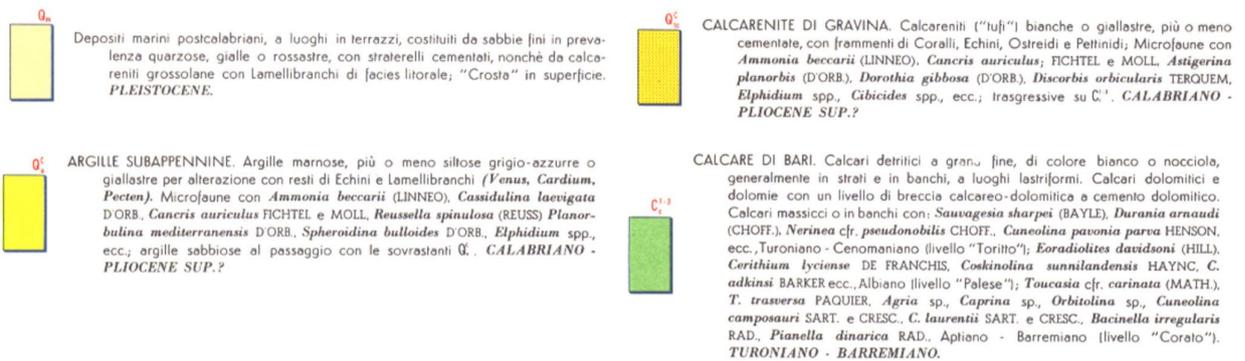
Il sottosuolo dell'area di progetto è quello tipico della costa pugliese, caratterizzato geologicamente dalla presenza di calcari, calcareniti, sabbie, limi e argille.

Negli ultimi vent'anni, l'area in esame è stata oggetto di diversi studi che hanno evidenziato la complessità e la variabilità delle caratteristiche geologiche della zona rispetto a quanto illustrato nel Foglio n°176 "BARLETTA" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 pubblicato nel 1971 (Caldara M. et al., 1996 e 2005; Lattanzio M. et al., 1992, Caldara M. & Pennetta L., 1993; Salvemini A., 1984).

L'area in oggetto può considerarsi una zona di transizione fra due importanti domini paleogeografici e strutturali: quello dell'Avampaese Apulo (Piattaforma carbonatica Apula p.p.) a S-E e quello dell'Avanfossa appenninica (Avanfossa Bradanica s.s.) a N-O e S-O. Per tali ragioni l'area in esame è stata interessata da sedimentazione sia terrigena che carbonatica con movimenti tettonici recenti (Olocene) fino a poco tempo fa del tutto sconosciuti (Caldara M. et al., 1996 e 2005).



Carta Geologica d'Italia – Foglio n° 176 "Barletta", con opere a terra di progetto



Legenda Carta Geologica d'Italia – Foglio n° 176 "Barletta", con opere a terra di progetto

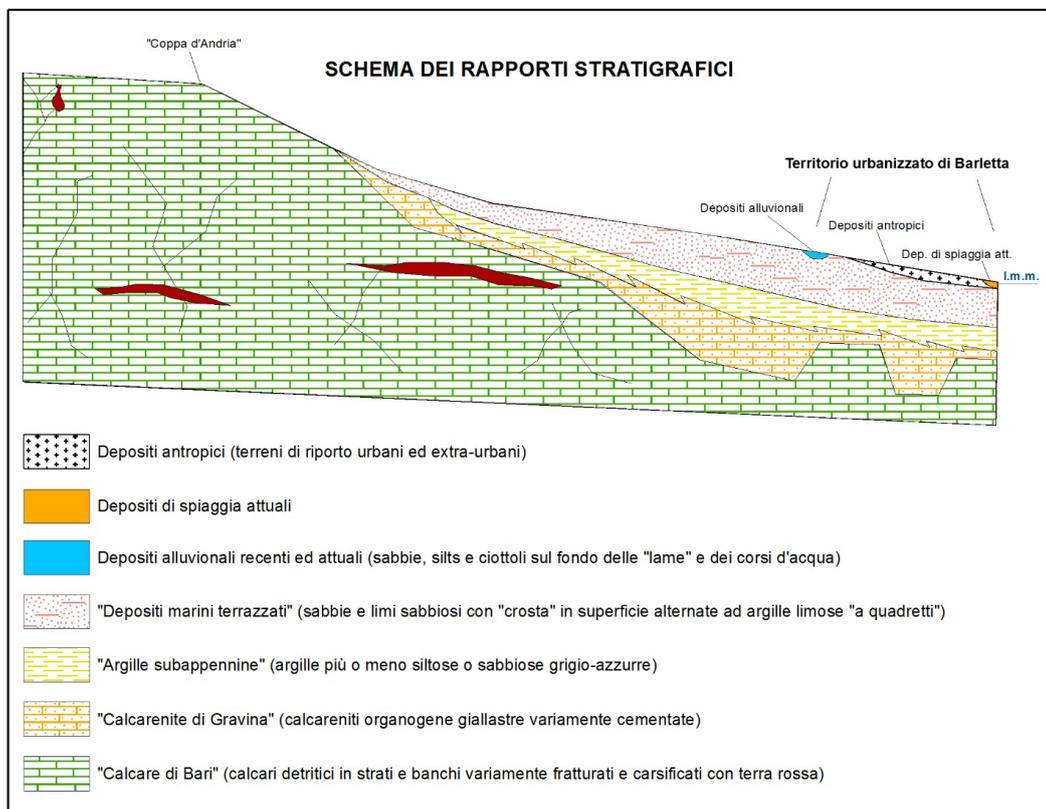


Sezione geologica I della Carta Geologica d'Italia – F°176 "Barletta"

Dal punto di vista litostratigrafico, nel sottosuolo dell'area in esame è possibile riconoscere sia le unità più antiche della Piattaforma carbonatica apula ("Calcare di Bari" - Cretaceo), che i depositi del primo ciclo trasgressivo della Fossa Bradanica rappresentati dalle "Calcareniti di Gravina" e dalle "Argille Subappennine". Al di sopra si rinvengono, sia in affioramento che in perforazioni profonde, sedimenti appartenenti ad almeno 3 cicli sedimentari marini successivi a quello della Fossa Bradanica e individuati dall'unità dei "Depositi marini terrazzati" (Caldara M. et al. 1996); questi rappresentano il risultato combinato dei movimenti tettonici verticali, cominciati all'inizio del Pleistocene Medio e delle oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino. Al di sopra di questi ultimi, infine, si sono sedimentati i depositi recenti e attuali del reticolo idrografico territoriale, rappresentato dal Fiume Ofanto e dai suoi affluenti, ovvero dalle "lame" che dall'altopiano murgiano solcano i pianori epicostieri, come la valle del Canale Camaggio. I depositi più giovani sono costituiti dalle sabbie delle spiagge attuali, deposte dal Fiume Ofanto e dalle correnti marine lungo costa e infine, dai depositi di natura antropica urbani ed extra-urbani.

La Carta geologica di progetto identifica le seguenti 9 unità (formazioni) litologiche organizzate secondo un criterio litostratigrafico sufficientemente condiviso, dalla più antica alla più recente:

1. Unità del "Calcare di Bari" (Cretaceo – Valanginiano - Turoniano inferiore)
2. Unità della "Calcarenite di Gravina" (Pleistocene inferiore)
3. Unità delle "Argille subappennine" (Pleistocene inferiore)
4. Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio-superiore)
5. Depositi alluvionali terrazzati (F. Ofanto – Pleistocene superiore-Olocene)
6. Depositi alluvionali recenti (F. Ofanto ed affluenti, alvei delle "lame" - Olocene)
7. Depositi alluvionali attuali (F. Ofanto - Olocene)
8. Depositi di spiaggia attuali (Olocene)
9. Depositi antropici (terreni di riporto urbani ed extraurbani – Epoca storica)



*Schema dei rapporti stratigrafici delle principali unità litologiche affioranti nei territori di Barletta e Andria*

Di seguito è presentata una breve descrizione delle unità litologiche, rappresentata in dettaglio nella Relazione geologica, che interessano le opere a terra del progetto Barium Bay:

1. **Calcarea di Bari.** La formazione del “Calcarea di Bari” (Valanginiano – Turoniano inf. – Cretaceo), appartenente all’unità del “Gruppo dei calcari delle Murge e del Salento” costituisce il substrato (bed-rock) della zona ed è costituita prevalentemente da calcari micritici microfossiliferi, calcari dolomitici e calcareniti in sequenze irregolari o cicliche, ben stratificate. La sezione tipo, per quanto riguarda il “membro dei calcari e dolomie dell’Avvantaggio” avente uno spessore di 55 m, si trova in agro di Barletta in corrispondenza della Cava Petrarò, a margine della S.S.170 dir. per Andria. Detta sezione è caratterizzata da termini calcarei, biomicriti e laminiti criptoalgali, piane o ondulate, rare intercalazioni di calcari oolitici e termini dolomitici.

**Questa formazione condiziona il tracciato dell’elettrodo interrato per circa 11,87 km (pari a circa il 45,5% della lunghezza) e affiora nelle zone al confine tra i territori di Andria e Barletta e in agro di Andria.**

2. **Calcarenite di Gravina.** Tale unità geologica è riferibile al Pliocene medio – Pleistocene Inferiore. si tratta essenzialmente di calcareniti (volgarmente detti “tufi calcarei”) poggianti direttamente sui calcari cretacei del “Calcarea di Bari” con un contatto trasgressivo, con spessori che raggiungono anche 50÷60 m. In genere, nell’ambito di tale formazione, dal basso verso l’alto si succedono calcareniti biolitoclastiche piuttosto fini, calcareniti a grana media e infine, calcareniti grossolane e calciruditi, queste ultime clinostratificate. La stratificazione, in genere poco distinta, è riconoscibile da rare superfici di erosione e più frequentemente da orizzonti costituiti da concentrazioni di macrofossili, più frequentemente lamellibranchi e/o alghe calcaree.

**Questa formazione condiziona il tracciato dell’elettrodo a terra per circa 7,0 km (pari a circa il 26,9% della lunghezza) e affiora nelle zone sud-occidentali del territorio di Barletta e nel territorio di Andria.**

3. **Argille subappennine.** La formazione delle “Argille subappennine” indica una spessa successione prevalentemente argilloso-siltosa depostasi nell’Avanfossa bradanica tra il Pliocene medio e il Pleistocene inferiore, a luoghi in continuità di sedimentazione con la formazione della “Calcarenite di Gravina”, a luoghi in contatto eteropico, come nel territorio di Barletta. La successione è caratterizzata da alternanze di sequenze argillose e argilloso-sabbiose che divengono via via meno frequenti e meno spesse verso est, dove sono di regola sostituite da argille di piattaforma. La sedimentazione è attribuibile ad ambienti di piattaforma continentale (offshore).

**Questa formazione sia pure in continuità stratigrafica con le Calcareniti di Gravina non condiziona il tracciato dell’elettrodotto interrato di progetto.**

4. **Depositi marini terrazzati.** Tali sedimenti appartengono alle numerose unità litostratigrafiche riferibili ad almeno tre cicli sedimentari marini successivi a quello della Fossa Bradanica, accumulatisi in distinte fasi sedimentarie trasgressivo-regressive a partire dal Pleistocene medio (Salvemini, 1984; Ciaranfi et al., 1988; Caldara et al., 1996). Sono costituiti da sabbie fini, calcareniti, silts e argille in facies di spiaggia e di barra litorale, a luoghi in contatto eteropico con facies di transizione tipicamente lagunari e palustri e con facies continentali quali dune e depositi alluvionali.

**Questa formazione condiziona il tracciato dell’elettrodotto di progetto per circa 6,00 km (pari a circa il 23,0% della lunghezza) oltre alla vasca giunti prossima al punto di approdo. Affiora**

**diffusamente in tutto il territorio di Barletta.**

5. **Depositi alluvionali recenti.** Essi sono il prodotto dell'azione di trasporto e sedimentazione del Fiume Ofanto e dei suoi affluenti, nonché dei corsi d'acqua effimeri ("lame") che dalla Murgia convogliano materiale alluvionale verso costa, come il canale Camaggio (o Camaggi come denominato nella cartografia IGM del 1954) o il canale Rasciatano. Litologicamente si tratta di limi, argille limose di colore bruno-rossastro, sabbie con ciottoli per lo più calcarei di varie dimensioni; la stratificazione è sub-orizzontale e lo spessore massimo si aggira su valori di 4÷5 m.

**Questa formazione condiziona il tracciato dell'elettrodotto interrato di progetto delle due linee di elettrodo a terra per circa 1,18 km (pari a circa il 4,5% della lunghezza) in corrispondenza dei tratti in cui vi è l'attraversamento del reticolo idrografici presente.**

6. **Depositi antropici.** Essi ricoprono tutti i depositi naturali precedentemente descritti e sono localizzati in diverse zone del territorio di Barletta; si tratta di materiali di varie epoche storiche che testimoniano il prodotto delle attività umane sul paesaggio geologico. Tali depositi possono essere suddivisi in urbani ed extraurbani; i primi sono concentrati nei territori costruiti e sono costituiti da frammenti lapidei eterogenei ed eterometrici (per lo più calcarei e calcarenitici), cocci di ceramiche e materiale da costruzione immerso in una matrice caotica sabbioso-limoso-argillosa di colore marrone scuro o nerastro. I depositi extraurbani sono rappresentati per lo più da discariche di cava, ovvero da prodotti di scarto dell'estrazione delle rocce lapidee o sciolte, ma anche da materiali di risulta di scavi edili o altre attività industriali, spesso abusivamente scaricati e accumulati nel tempo all'interno di cave abbandonate a cielo aperto o sotterranee, come in località San Procopio o lungo la litoranea di Levante in località Belvedere, in corrispondenza del punto di approdo del cavidotto marino.

**Questi terreni dovranno essere opportunamente asportati, ove presenti, in fase esecutiva al fine di posare le fondazioni dei manufatti di progetto in corrispondenza dei litotipi naturali descritti nei paragrafi precedenti.**

Sulla base di quanto esposto in precedenza è possibile riportare il seguente sinottico che rappresenta la percentuale degli affioramenti dei vari litotipi (formazioni) rispetto alla lunghezza totale del tracciato dell'elettrodotto interrato previsto:

Litologia (formazione geologica)	Lunghezza affioramenti (m)	Percentuale (%)
Calcare di Bari (calcari e calcari dolomitici stratificati e fratturati con terra rossa)	11.869	45,48
Calcareniti di Gravina (calcareniti medio-fini e grossolane)	7.030	26,94
Depositi Marini Terrazzati (calcareniti, sabbie, limi ed argille con "crosta" in superficie)	6.012	23,04
Alluvioni (limi sabbioso-argillosi con ciottoli)	1.184	4,54
	<b>26.095</b>	<b>100,00</b>

**Dal punto di vista sismico**, i 10 comuni facenti parte del territorio della Provincia di Barletta-Andria-Trani risultano classificati sismici ai sensi della D.G.R. n°153 del 02/03/2004, emanata in attuazione della OPCM

3274/2003. In particolare, Andria rientra nella zona sismica di 3° categoria mentre Barletta di 2° categoria; pertanto, dovranno altresì essere considerati gli aspetti sismici connessi alla normativa. Si riporta la tabella ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo  $a_g$ , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g/g$ ]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ $a_g/g$ ]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Secondo la zonazione sismica italiana (ZS9, 2004), la Provincia di BAT è situata all'interno della zona denominata "925", caratterizzata da eventi sismici storici aventi magnitudo tra 5,9÷6,6. I meccanismi focali indicano movimenti prevalentemente strike-slip orientati circa E-W. La profondità degli ipocentri è compresa tra 12÷20 km con una profondità efficace di 13 km, secondo il catalogo INGV strumentale.

**Dal punto di vista idrogeologico**, il territorio di progetto ricade in un'area di "transizione" compresa fra la piattaforma carbonatica murgiana (Avampaese Apulo) e i depositi di Avanfossa presenti sul suo bordo nord-orientale (Avanfossa Bradanica). Per tale motivo, l'area è stata interessata da sedimentazione sia terrigena che carbonatica con caratteristiche di permeabilità tali da consentire la formazione di diverse falde acquifere sotterranee.

Nel territorio è possibile distinguere almeno tre acquiferi, differenti per tipologia, ubicazione e geometria:

1. acquifero carsico e fessurato della Murgia;
2. acquifero superficiale dell'area di Barletta;
3. acquifero alluvionale della bassa valle dell'Ofanto.

Tali corpi idrici sotterranei si sono potuti formare grazie alle differenti caratteristiche di permeabilità dei litotipi affioranti: quelli calcareo-dolomitici della formazione del "Calcere di Bari", quelli sabbioso-siltoso-argillosi dei "Depositati marini terrazzati" e quelli essenzialmente ghiaioso-sabbiosi appartenenti ai "Depositati alluvionali recenti e attuali" del Fiume Ofanto.

Il campo di esistenza e lo stato quantitativo di tali acquiferi è connesso essenzialmente alle variazioni del regime pluviometrico dei territori di Andria, Barletta e delle Murge Nord-Occidentali e risente, in modo sensibile, degli ingenti prelievi operati dai numerosi pozzi esistenti.

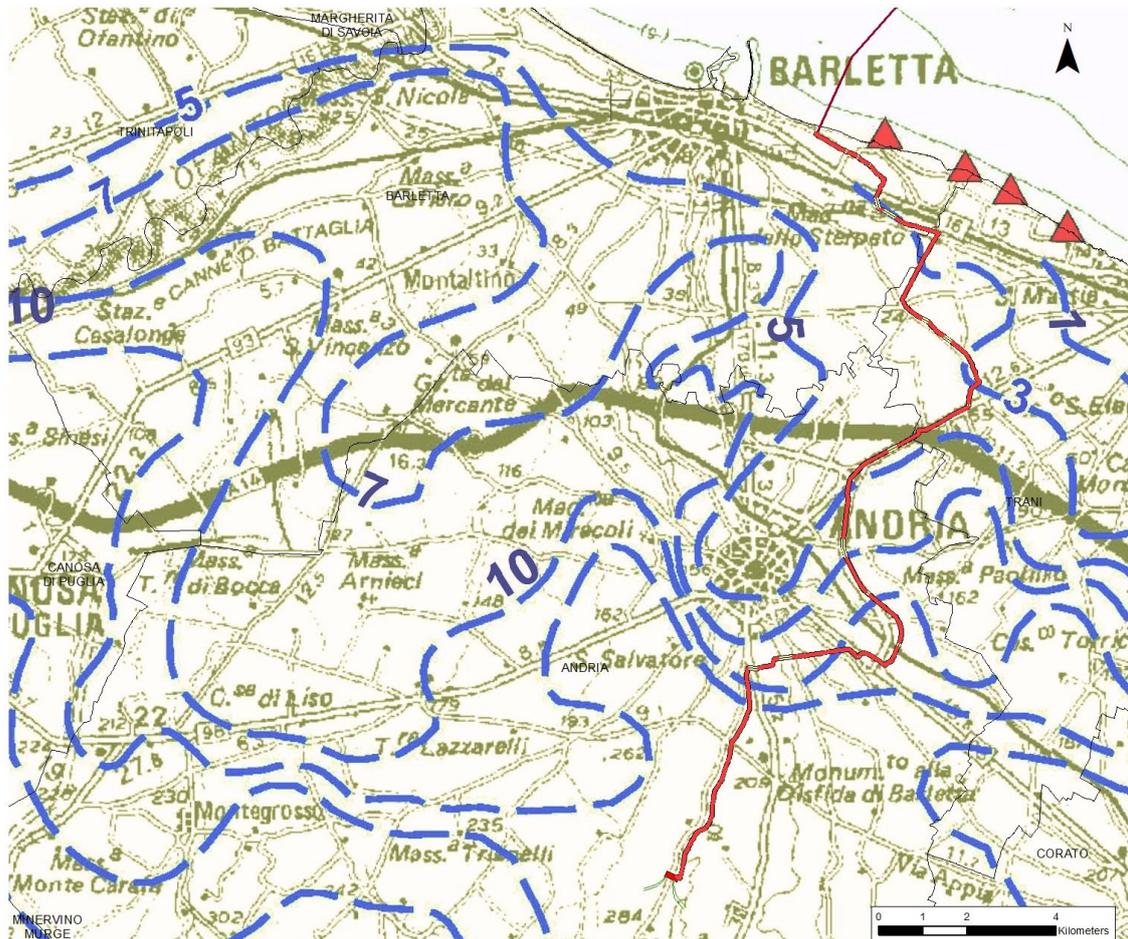
Altri fattori influenzano la natura, la geometria e la tipologia di deflusso sotterraneo di tali acquiferi: in primis, lo specifico assetto tettonico e strutturale dell'area e il grado di fessurazione e la distribuzione del fenomeno carsico in seno al "Calcere di Bari", quindi, la presenza di lenti argillose all'interno dei "Depositati marini terrazzati" e la variabilità delle caratteristiche di permeabilità dei litotipi che condizionano il sottosuolo di Barletta.

#### **L'acquifero carsico e fessurato della Murgia**

Nel territorio in esame, le principali caratteristiche idrodinamiche di questo acquifero dipendono dal grado di fessurazione e carsismo delle rocce carbonatiche mesozoiche, nonché dalle strutture tettoniche (pieghe e faglie) di età pre-pleiocenica e quaternaria affioranti o sepolte (Lattanzio M. et al., 1992).

La superficie di fondo di questa falda, coincidente con l'interfaccia acqua dolce/acqua salata, è situata a profondità notevoli al di sotto del livello piezometrico; in particolare, in prossimità del litorale di *Ariscianne* detta interfaccia è situata a circa 200 m di profondità dal p.c.

Il deflusso si verifica in direzione del mare adriatico dove il recapito avviene in forma ora essenzialmente diffusa ora concentrata, come nel caso delle sorgenti costiere in località *Ariscianne* dove è possibile ipotizzare la presenza di sistemi carsici ipogei impostatisi su lineazioni tettoniche.



Andamento dei carichi piezometrici (Tav. 6.2 del PTA), con le opere a terra previste in progetto

Le caratteristiche idrogeologiche medie della falda carsica profonda nel territorio in studio sono le seguenti:

- Profondità media di rinvenimento: -84 m circa dal p.c.
- Carico piezometrico medio (livello statico): +7,6 m s.l.m.
- Risalita media in pressione sino al livello statico: 51 m
- Portata media emungibile: 27,6 l/s

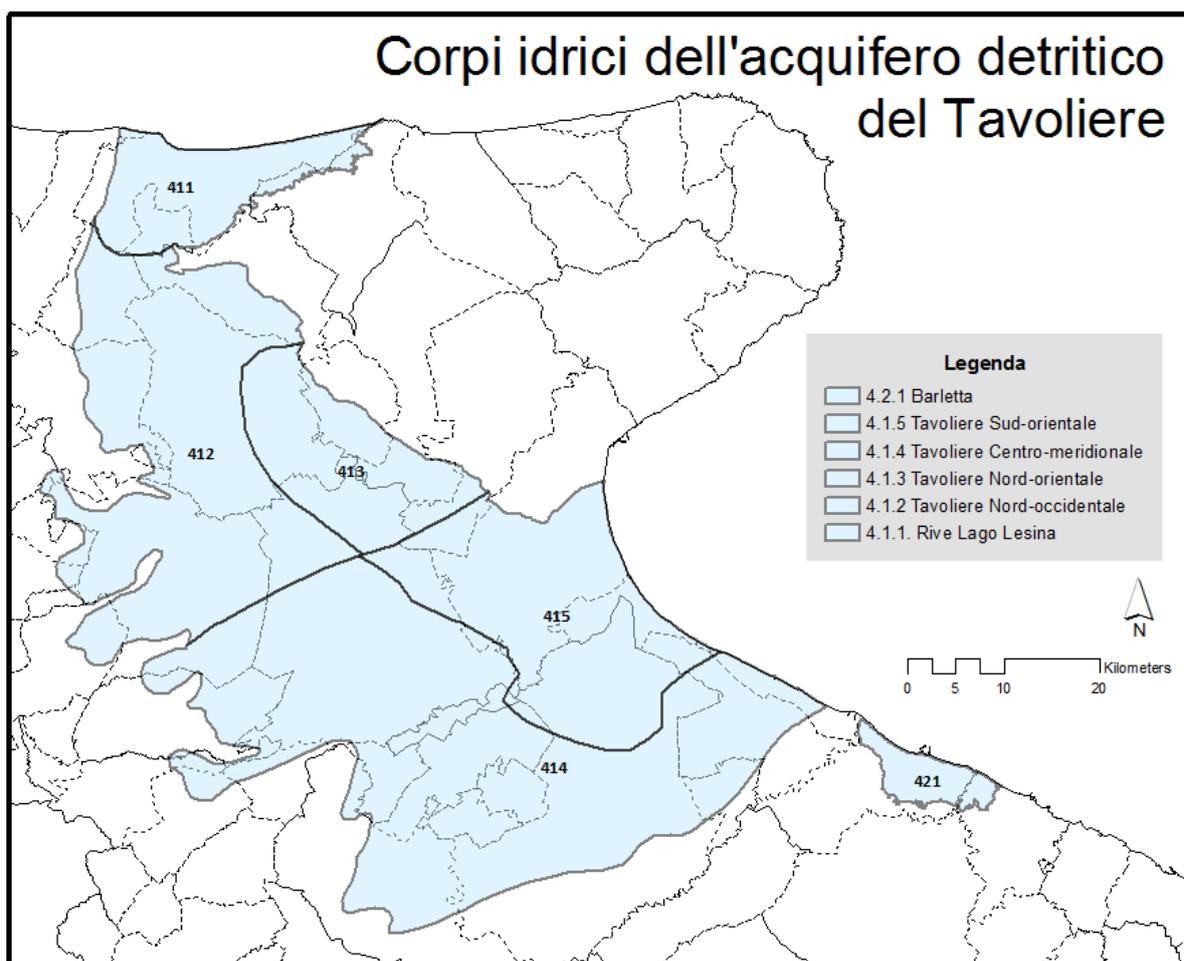
- Depressione dinamica media:  $\approx 6,0$  m
- Portata specifica media: 17 l/sxm
- Direzione prevalente di deflusso: Nord-Nord Est (verso la linea di costa del Mare Adriatico)

**Per quanto sopra, le opere di progetto non potranno in alcun modo interferire con la falda carsica profonda.**

#### **Acquifero superficiale dell'area di Barletta**

L'acquifero superficiale dell'area di Barletta si trova in posizione superiore all'acquifero carsico e fessurato delle Murgia ed è stato individuato tra i corpi idrici sotterranei significativi col nome di "Falda detritica di Barletta" – Cod. 4-2-1, attraverso la DGR n.1786 del 01/10/2013, redatta in ottemperanza al D.Lgs n.30/2009. In particolare, detto acquifero circola quasi sempre in condizioni semi-confinato per la presenza di depositi palustri o lagunari, relativamente poco permeabili ("argille a quadretti"), intercalati alle unità sabbiose e calcarenitiche dei "Depositi marini terrazzati". Il tetto di tale falda, pertanto, può rinvenirsi leggermente in pressione o a pelo libero, come avviene per lo più in prossimità della costa. Il limite inferiore dell'acquifero è rappresentato dalle "Argille subappennine" e, quindi, il rinvenimento della falda può variare entro lo spessore massimo ricostruito dei "Depositi marini terrazzati", pari a circa 30 m.

In definitiva, l'acquifero superficiale dell'area di Barletta può essere definito poroso, multi-falda e semi-confinato per le seguenti peculiarità: 1) essere contenuto in rocce permeabili per porosità; 2) essere caratterizzato da più livelli acquiferi a differenti profondità; 3) essere tenuto localmente in pressione dalle unità pelitiche delle "argille a quadretti".



*Estensione della falda detritica di Barletta*

Come già verificato da Lattanzio et. al. (1994), esiste una correlazione diretta tra le precipitazioni meteoriche e il regime idrometrico della falda superficiale; in particolare, si è misurato uno sfasamento variabile da pochi giorni a due settimane circa tra i massimi di pioggia e quelli della superficie piezometrica. La cadente piezometrica media risulta pari a circa l'1% con valori doppi in prossimità della costa.

Le linee di deflusso preferenziale di detta falda sembrano correlate all'andamento delle linee di drenaggio superficiale e alla morfologia locale, come avviene spesso negli acquiferi porosi superficiali; il livello base è rappresentato dal livello del mare e difatti in corrispondenza del litorale di Barletta si rinvergono numerosi canali di drenaggio perpendicolari alla costa, sia pure effimeri, che trasportano in ogni periodo dell'anno le acque della falda superficiale.

Nelle zone orientali e meridionali dell'abitato le linee di deflusso sembrano, invece, indirizzarsi in profondità verso il paleo-alveo del Canale Ciappetta-Camaggio, mentre nelle zone occidentali si nota una corrispondenza con il Canale Tittadegna e con un antico solco erosivo, in parte coincidente con l'attuale asse viario di Via Violante, sfociante sulle spiagge della litoranea di ponente in corrispondenza del più grande dei canali di drenaggio sopra ricordati.

**L'acquifero superficiale dell'area di Barletta potrebbe interferire con le opere di progetto solo in corrispondenza del punto di approdo, della vasca giunti, del tracciato dell'elettrodotto interrato per una lunghezza di circa 2 km. In tutte queste aree il livello della falda acquifera superficiale si colloca a profondità comprese tra 3÷6 m dal p.c., pertanto, per evitare qualsiasi interferenza sarà sufficiente poggiare le fondazioni delle opere a profondità inferiori di quelle suddette.**

## 4 MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI

Per la realizzazione delle opere on shore del parco eolico sono previste le seguenti tipologie di scavi, previa rimozione dello strato vegetato e della piattaforma stradale:

- trincee dei cavidotti per la posa di cavi AT, larghezza 1,2 m profondità 1,9 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo a sezione aperta per la doppia vasca giunti per il collegamento tra il cavidotto offshore e onshore, ciascuna su un'area di 10 x 2,8 m = 28 mq, per una profondità di 2,10 m.
- scavo in trincea per la realizzazione delle vasche giunti intermedie, da realizzare con passo variabile tra 700 m e 950 m metri lungo il tracciato del cavidotto, in posizioni idonee nell'ambito degli scavi per la posa del cavidotto stesso. Considerando tutta la lunghezza del tracciato si prevede di realizzare 31 buche giunti intermedie della lunghezza complessiva di 11,4 m e larghe 1,2 metri, suddivise in tre comparti, per una profondità massima di 1,9 metri.
- Scavi a sezione obbligata per la realizzazione delle opere di fondazione della nuova stazione Terna a 380 kV isolata in GIS prevista dal progetto.
- Scavi a sezione obbligata per la realizzazione del Gruppo di rifasamento isolato in GIS, con una capacità massima di 420 kV.
- Scavi a sezione aperta per la realizzazione dei 10 supporti previsti per i nuovi elettrodotti aerei.

Si rimanda all'elaborato *R.1.6.2\_ Grafico di approfondimento sulle opere e le modalità di scavo - aree ONSHORE* per maggiori approfondimenti.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scoticamento superficiale
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale ramaglie e residui di sfalcio, proveniente dagli strati superiori dei terreni agricoli per uno spessore medio di 30 cm
- terreni sabbioso – argillosi, calcarei e calcarenitici oltre i 30 cm dal piano campagna
- materiali bituminosi nel caso di strade.

### 4.1 TRINCEE CAVIDOTTO AT ONSHORE

Per la posa dei cavi AT interrati di collegamento elettrico con la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 1,35 m e profondità di 1,9 m. Lo sviluppo lineare del cavidotto è pari a 26.145 ml, di cui:

- 23.688 ml in trincea (22.724,5 ml di cavidotti interrati e  $31 \times 32,5 = 1.007,5$  ml per vasche giunti intermedie);
- 2.413 ml in TOC

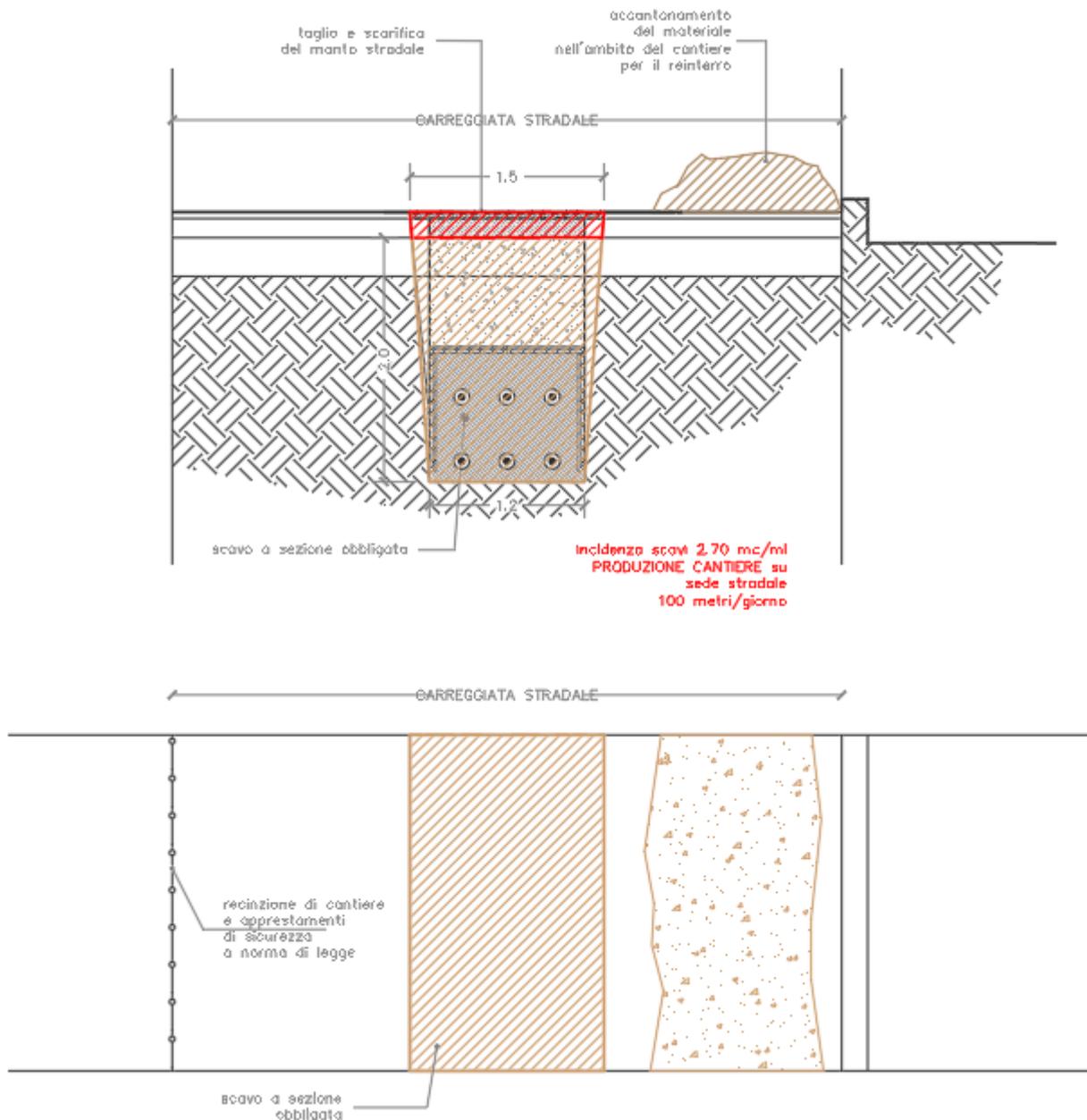
#### Trincee a cielo aperto

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. La posa dei cavi sarà protetta con cemento magro per uno spessore di 50 cm, dopodiché il rinterro sarà ultimato utilizzando il materiale rinvenente dagli scavi. Per quanto attiene, invece, la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali (da 10 a 30 cm), nel caso di strade asfaltate, la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 30 cm

comprendente lo strato binder il tappetino e il sottofondo bituminoso) viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure trasportata a centri di riutilizzo.

Lo scavo lungo le strade asfaltate avrà lunghezza complessiva di 1.492.6 ml, con una larghezza media di circa 1,5 m e una profondità stimata intorno ai 30 cm; pertanto, il materiale bituminoso (comprensivo di binder, tappetino e sottofondo bituminoso) sarà complessivamente pari a circa: 671,7 mc.

Tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale il residuo sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.



Schema degli scavi in trincea con calcolo dell'incidenza di scavo (mq/mc)

## 4.2 POSA IN TOC

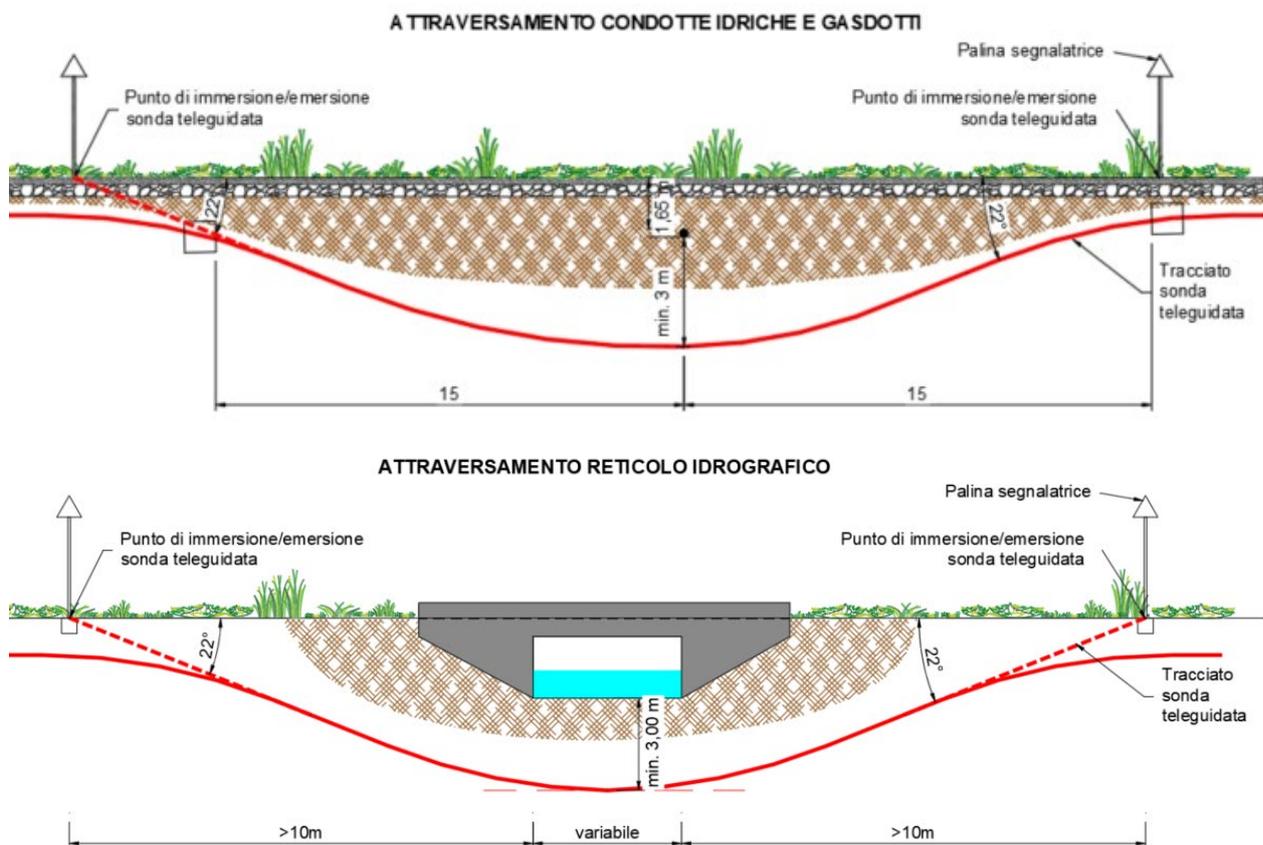
La posa mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) sarà eseguita con apposito macchinario perforatore e apparecchiature di guida e controllo, seguendo il tracciato planimetrico e le quote di progetto. La TOC sarà realizzata con la tecnica denominata *Dry Directional Drilling*, ovvero con l'uso di perforatrici

che utilizzano come fluido di perforazione l'aria compressa a bassa pressione che permette la circolazione del detrito, il raffreddamento e la contemporanea alimentazione degli utensili di fondo foro. Effettuato il foro pilota l'alesaggio potrà essere eseguito anche più volte fino al raggiungimento del diametro del foro previsto. Il pull-back (tiro) sarà effettuato direttamente sul cavo, ovvero non saranno utilizzate tubazioni in cui successivamente inserire il cavo. La tecnica sopra descritta ha due notevoli vantaggi:

- Trattandosi di una tecnica “a secco” non saranno utilizzati fanghi di perforazione con bentonite, con i conseguenti problemi di trasporto a rifiuto;
- Il tiro “diretto” del cavo (senza l'utilizzo di tubazioni) permetterà di fatto di ridurre notevolmente il materiale di risulta proveniente dalla trivellazione.

La perforazione con tecnica TOC prevede preliminarmente la realizzazione di vasche di perforazione (nel punto di partenza e nel punto di arrivo) che avranno lunghezza di 2,5 m, larghezza di 2 m e profondità variabile compresa tra 1,0-2,0 m. Le modalità di scavo delle vasche saranno del tutto analoghe a quella seguita per le trincee di cavidotto. Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici (escavatori).

Il materiale proveniente dallo scavo sarà momentaneamente accantonato a margine dello scavo stesso, o comunque nell'ambito dell'area di cantiere. Terminata la posa dei cavi sarà utilizzato interamente per il rinterro nello stesso sito. In considerazione, che per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 250 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 60 m per tre cavi, avremo circa 8,8 mc di materiale che sarà estratto. Si tratterà fondamentalmente di materiale calcarenitico, che sarà riutilizzato negli scavi o smaltito, questa ultima ipotesi è meno probabile, poiché trattasi di materiale “pulito”, naturale di buona qualità.

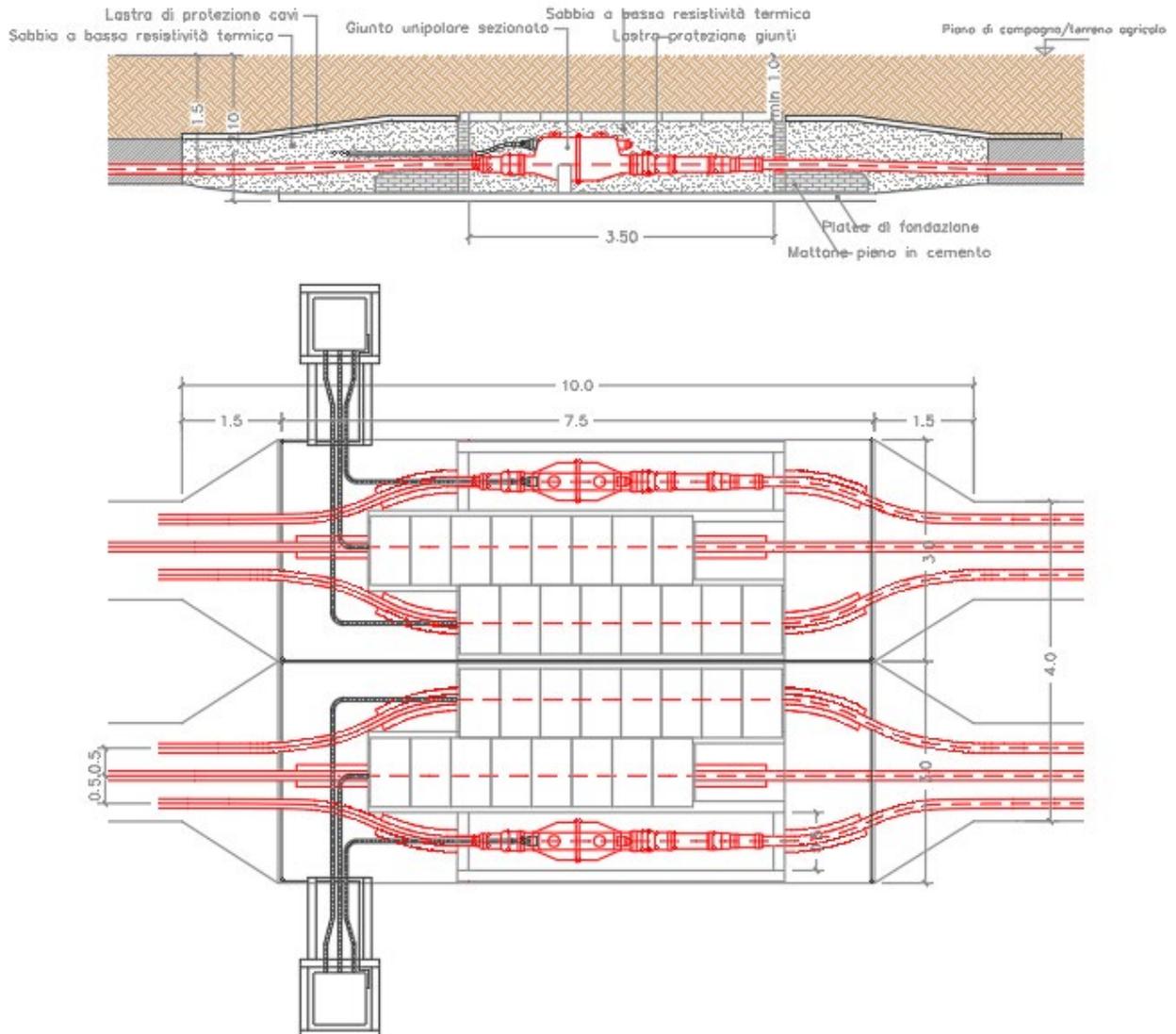


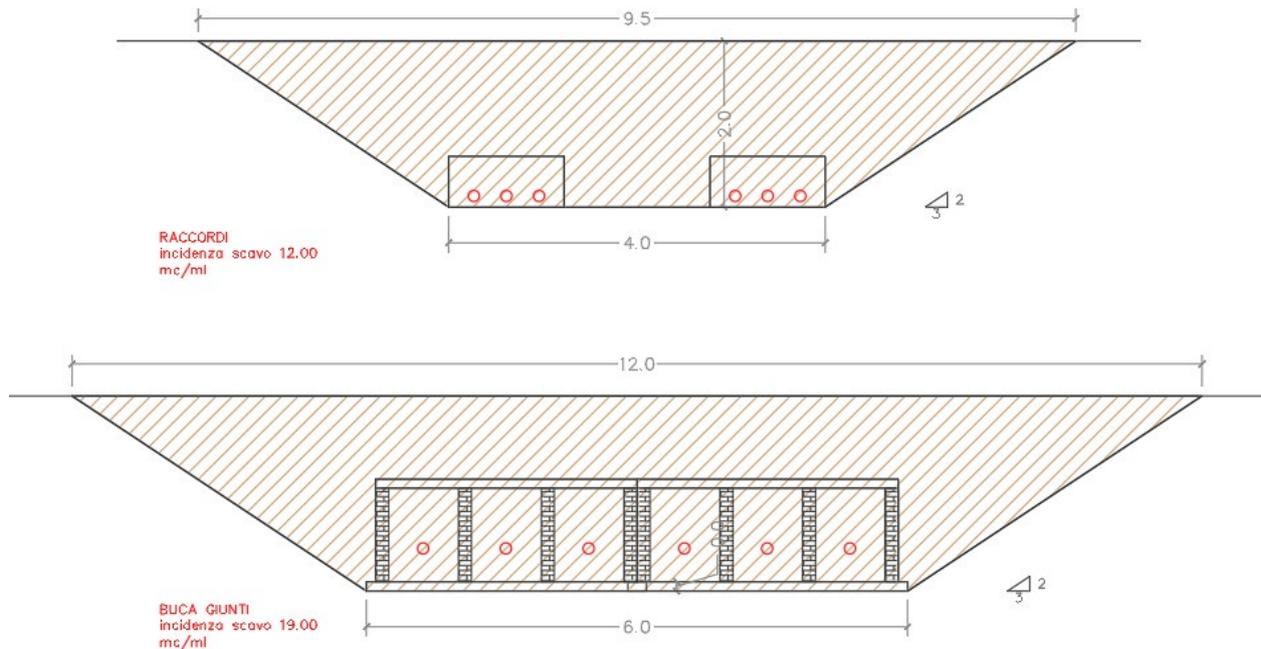
Tipici della posa in TOC

#### 4.3 VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE TRA CAVIDOTTO MARINO E TERRESTRE

Per la realizzazione della vasca giunti per il collegamento tra il cavidotto offshore e onshore è previsto uno scavo su un'area di  $10 \times 2,8 \text{ m} = 28 \text{ mq}$ , per una profondità di 2,10 m.

Per il calcolo dei volumi si considererà la presenza di terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite. Per il calcolo della quantità scavata si è considerata una sezione di scavo "aperta" e mediante le incidenze mc/ml delle sezioni tipiche è stato possibile determinare il volume scavato sia per ma buca giunti che per il raccordo su terreno agricolo della lunghezza pari a circa 130 m.





Tipico e schema scavi della vasca giunti di transizione con il calcolo dell'incidenza mc/ml

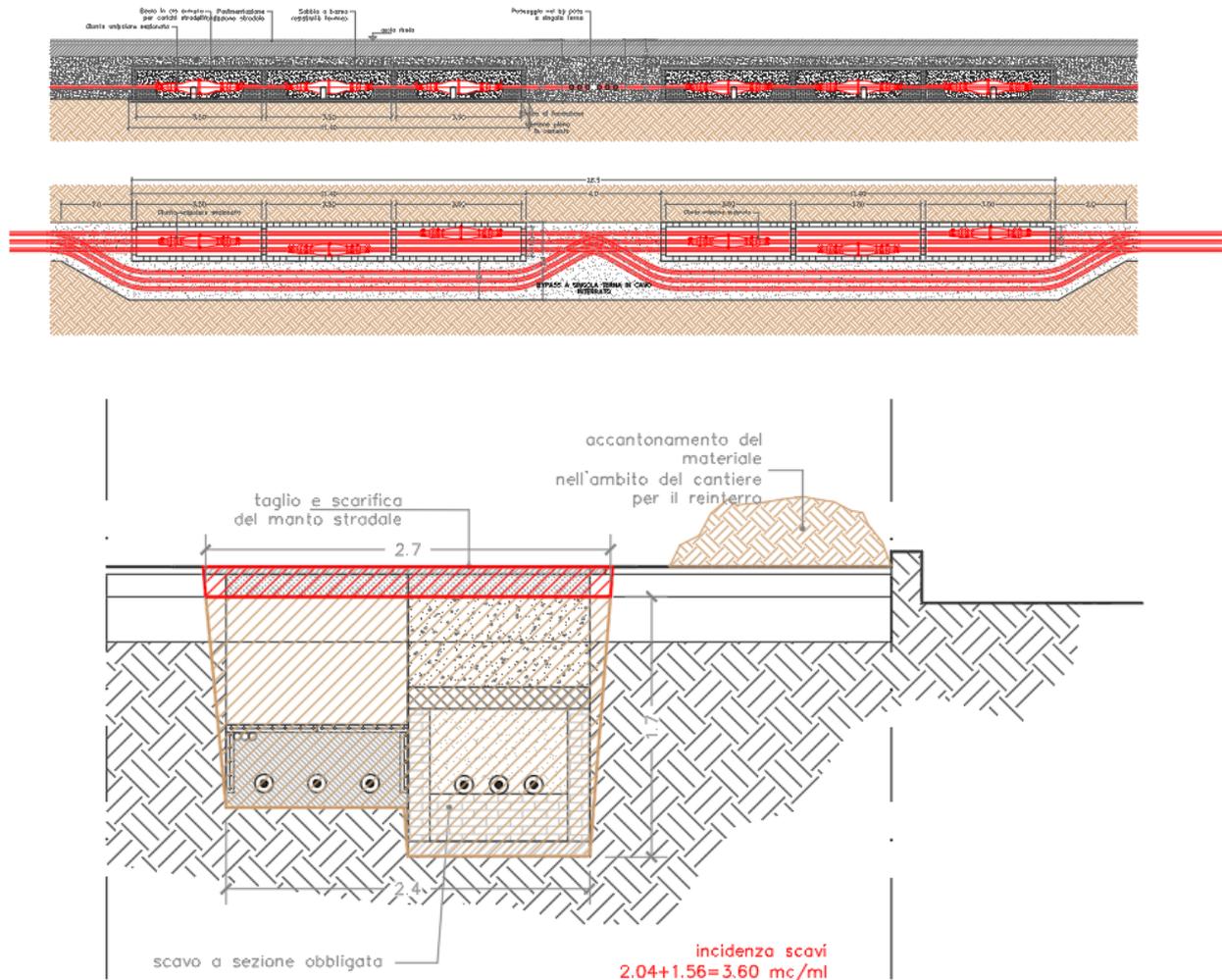
#### 4.4 VASCHE GIUNTI INTERMEDIE

Per la realizzazione della vasca giunti intermedie, poste con passo 800 metri lungo il tracciato del cavidotto onshore, è previsto uno scavo a sezione obbligata di larghezza simile a quella prevista per il cavidotto stesso. Le dimensioni dello scavo per ogni singola vasca giunti saranno pari a 28,5x2,4 metri un'altezza pari a 2,10 metri.

Analogamente a quanto previsto per lo scavo in trincea del cavidotto, tutto il materiale rinvenente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. Per quanto attiene la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali (da 10 a 30 cm), nel caso di strade asfaltate, la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 20 cm comprendente lo strato binder il tappetino e il sottofondo bituminoso) viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure trasportata a centri di riutilizzo.

Lo scavo lungo le strade asfaltate avrà lunghezza complessiva di circa 32,50 ml, con una larghezza media di circa 2,70 m e una profondità stimata intorno ai 20 cm; pertanto, il materiale bituminoso (comprensivo di binder, tappetino e sottofondo bituminoso) sarà complessivamente pari a circa: 17,60 mc.

Tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale il residuo sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

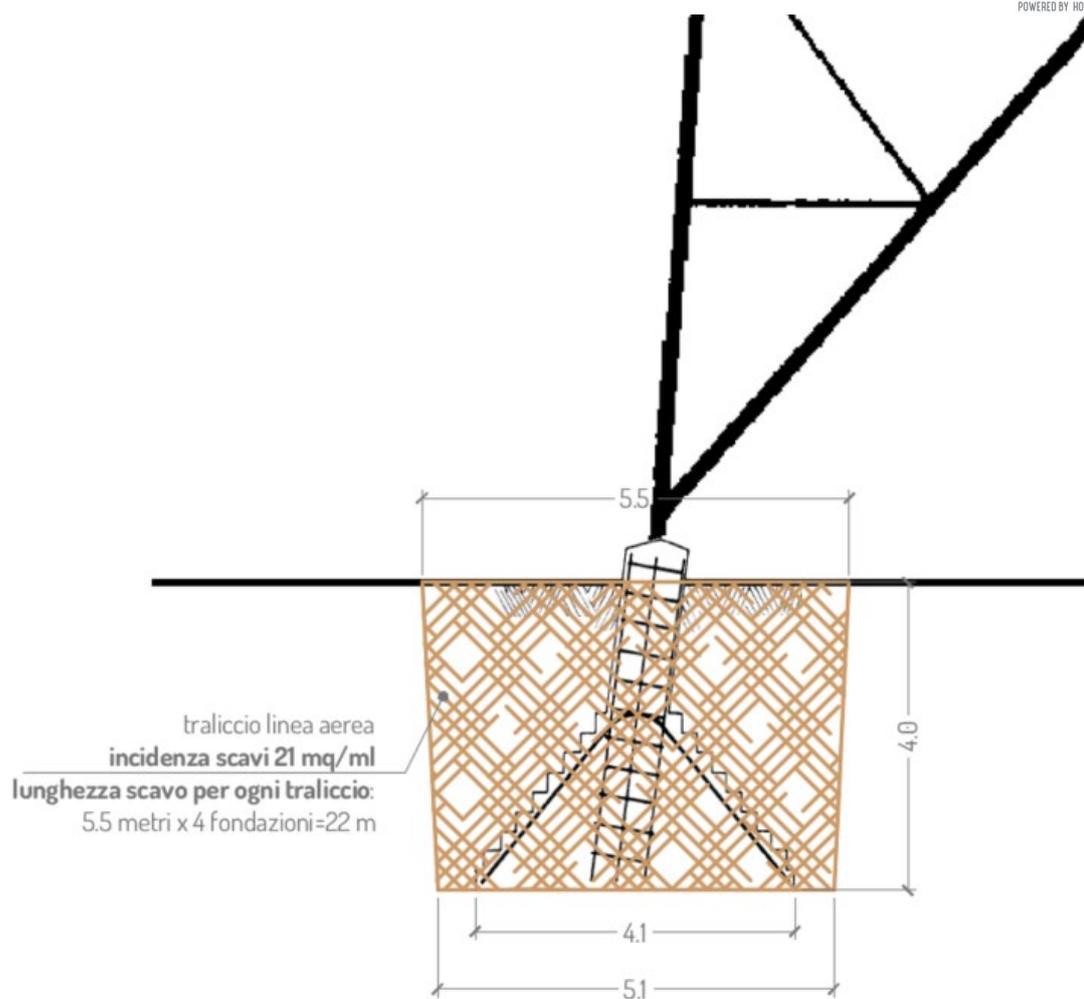


Tipico e schema scavi delle vasche giunti intermedie

#### 4.5 ELETTRODOTTI AEREI

Per la realizzazione dei raccordi aerei alle due linee RTN da collegare in entra-esce sulla nuova Stazione, si prevede di posare 10 tralicci di altezza variabile. Questi saranno posti su plinti di fondazione ubicati in corrispondenza dei 4 vertici estremi del traliccio. Ciascun plinto è costituito da un blocco in calcestruzzo armato posto a 4 m di profondità, formato da un elemento piramidale avente base pari a 4,10 m e sormontato da un moncone su cui viene poi fissato l'elemento terminale del traliccio, così come raffigurato nella immagine seguente.

Per il calcolo dei volumi si considererà la presenza di terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcare. Per il calcolo della quantità scavata si è considerata una sezione di scavo trapezoidale "obbligata" utile per realizzare il plinto di fondazione piramidale. La sezione considerata avrà base maggiore pari a 5,5 metri, base minore pari a 5,10 metri e altezza 4 metri, mediante le incidenze mc/ml della sezione tipica è stato possibile determinare il volume scavato per ogni fondazione, considerando che sono previste 4 fondazioni uguali poste ai vertici della base quadrangolare di ogni traliccio.



*Tipico e schema scavi fondazioni traliccio*

## 5 CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO (ALLEGATI 2 E 4 DEL D.P.R. 120/2017)

### 5.1 ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E SOGGETTI RESPONSABILI

Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente “*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*”, in conformità a quanto previsto al comma 4 dell’art. 24 del citato D.P.R. 120/2017 “*In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l’esecutore:*

*a) effettua il campionamento dei terreni, nell’area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell’utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;*

*b) redige, accertata l’idoneità delle terre e rocce scavo all’utilizzo ai sensi e per gli effetti dell’articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:*

*1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;*

*2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;*

*3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;*

*4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.”*

In definitiva, le attività di classificazione, deposito e trasporto dei rifiuti, pertanto, sono degli oneri in capo al soggetto produttore, individuato secondo i criteri sopra indicati, e consistono in:

- Classificazione ed attribuzione dei CER corretti e relativa definizione della modalità gestionali;
- Deposito dei rifiuti in attesa di avvio alle successive attività di recupero/smaltimento;
- Avvio del rifiuto all’impianto di smaltimento previsto comportante:
  - Verifica l’iscrizione all’albo del trasportatore;
  - Verifica dell’autorizzazione del gestore dell’impianto a cui il rifiuto è conferito;
  - Tenuta del Registro di C/S (ove necessario), emissione del FIR e verificata del ritorno della quarta copia.

### 5.2 PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO

Considerando la tipologia dei lavori, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee in corrispondenza dei terreni agricoli), sondaggi geognostici lungo la viabilità esistente o in corrispondenza delle opere puntuali.

Il numero dei punti di indagine sarà concorde con quanto riportato nell’allegato 2 del DPR 120/2017, ovvero per le opere infrastrutturali lineari sarà individuato un punto di indagine ogni 500 m di tracciato, mentre per le opere puntuali il numero di punti di indagine non potrà essere inferiore a 3 e, in base alle dimensioni dell’area di intervento, è aumentato secondo i criteri della tabella seguente:

Dimensione dell’area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Per ogni punto di indagine i campioni da sottoporre alle analisi chimico fisiche saranno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;

- campione 2: nella zona intermedia (1,10 m circa dal p.c.);
- campione 3: nella zona di fondo scavo (2,20 m circa dal p.c.).

Per gli scavi esplorativi, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campioni composti su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali saranno prelevati con il criterio puntuale.

Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

### **5.3 PROPOSTA DI CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

La proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da inserire nel Piano, con riferimento al numero e caratteristiche dei punti di indagine, numero e modalità dei campionamenti da effettuare è la seguente:

- N. 4 punti di indagine per il gruppo di rifasamento isolato in GIS, avente estensione di circa 5.000 mq, considerando, per ciascun punto, n. 3 prelievi per ciascun punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (3,5 m circa), quota intermedia 1,75 m.
- N. 52 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto AT (lunghezza complessiva di circa 26.000 m comprensiva delle vasche giunti intermedi e dei tratti da realizzare con TOC), considerando, per ciascun punto, n. 3 prelievi per ciascun punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,2 m circa), quota intermedia 1,10 m.
- N. 1 punto di indagine per ogni palo della linea AT, per un numero complessivo di n. 10 punti di indagine, considerando, per ciascun punto, n. 3 prelievi per ciascun punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (4,00 m circa), quota intermedia 2,00 m.
- N. 14 punti di indagine per la stazione Terna, avente estensione di circa 45.000 mq, considerando, per ciascun punto, n. 2 prelievi per ciascun punto di indagine: quota campagna e quota fondo scavo (2,00 m).

### **5.4 PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI**

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia

massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 del DPR 120/2017.

Set analitico minimale
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX *
IPA *

**(\*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.**

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali. I materiali da scavo saranno riutilizzabili in cantiere ovvero avviati a centri di recupero e/o processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A. Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., il materiale da scavo sarà trattato come rifiuto e quindi avviato in discariche autorizzate. **È fatta salva, soltanto, la possibilità di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale (VFN), in tal caso il materiale potrà essere riutilizzato soltanto nell'ambito dello stesso cantiere.**

Il D.P.R. 120/17 definisce l'“ambito territoriale con fondo naturale” quale “porzione del territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazione soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V della parte IV del decreto legislativo 23 aprile 2006, n. 152 sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti”. Tuttavia, la determinazione del fondo naturale può, in determinate condizioni, interessare anche la matrice acque sotterranee. **Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto (art. 4, co. 3), la verifica dei requisiti ambientali richiederà anche che gli esiti del test di cessione siano conformi alle CSC per le acque sotterranee (Tabella 2 Allegato 5 al Titolo V della parte IV del decreto legislativo 23 aprile 2006, n. 152) o comunque, ai “valori di fondo naturale stabiliti per il sito ed approvati dagli enti di controllo”.**

Si evidenzia che il comma 1 dell'art. 26 del DPR 120/2017 stabilisce che l'utilizzo delle terre e rocce di scavo “*prodotte dalle attività di scavo di cui all'art. 25 all'interno di un sito oggetto di bonifica*” è sempre consentito qualora le stesse rispettino le CSC o i valori di fondo naturale.

I criteri per la realizzazione delle attività di scavo, nonché la gestione dei materiali scavati sono sinteticamente riassunti nella figura di seguito riportata.

Titolo V DPR 120/2017

Le attività di scavo

(art. 25, c.1, lett. b): le attività di scavo sono realizzate senza pregiudicare gli interventi di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie ai sensi della disciplina di cui al titolo V, parte quarta del d. lgs 152/06; le attività di scavo sono realizzate nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori; sono adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate ed in particolare delle acque sotterranee, **soprattutto delle falde superficiali**); le eventuali fonti attive di contaminazione (es. rifiuti, prodotto libero) sono rimosse e gestite come rifiuti

Riutilizzo in situ di TRS

(art. 26, c.1) : sempre consentito se conformi alle CSC/VF;  
(art. 26 c.2): consentito se conformi alle CSR (preventivamente approvate) e le TRS sono utilizzate nella medesima area assoggettata alla AdR e **nel rispetto del modello concettuale di riferimento per l'AdR;**  
**(art. 26 c.2) non è consentito l'impiego di TRS conformi alle CSR in sub aree per le quali è stato accertato il rispetto delle CSC**  
(art. 26 c.2) Se nella determinazione delle CSR non è stato considerato il percorso di lisciviazione in falda, le TRS sono riutilizzabili solo **nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto di approvazione dell'AdR**

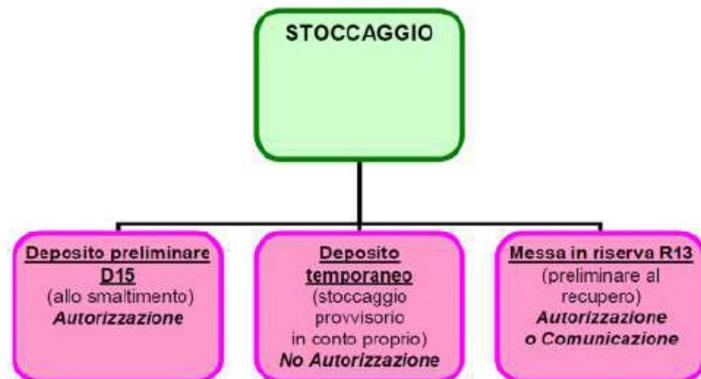
*Applicazione del Titolo V del DPR 120/2017: criteri per la realizzazione delle attività di scavo e per la gestione dei materiali scavati. In grassetto sono evidenziati gli elementi che si differenziano rispetto agli analoghi criteri inerenti all'applicazione del dl 133/2014*

Le stesse considerazioni valgono anche nel caso di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo prodotte in aree “potenzialmente inquinate”. **Nel caso specifico del progetto in esame, la zona di approdo (zona costiera Belvedere a Barletta) è stata utilizzata, in passato, per il deposito incontrollato di rifiuti. In particolare, il tratto dell’approdo sarà realizzato mediante una perforazione sotterranea posta al di sotto del banco di rifiuti presenti; tale modalità garantisce di eliminare qualsiasi rischio di interferenza con i rifiuti presenti. In questo tratto di costa, in accordo con gli interventi consentiti dall’art. 13 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, sarà possibile prevedere, come intervento di compensazione ambientale, la realizzazione, previa caratterizzazione e bonifica ambientale del sito con rimozione dei rifiuti abbandonati, di un sistema di consolidamento della linea di costa (relazione R.6\_Relazione descrittiva delle opere di compensazione e valorizzazione).**

## 5.5 DEPOSITO TEMPORANEO

L’attività di stoccaggio dei rifiuti nel rispetto della vigente norma, si divide in:

- deposito preliminare: operazione di smaltimento – definita al punto D15 dell’Allegato B alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – che necessita di apposita autorizzazione dall’Autorità Competente;
- deposito temporaneo (vedi oltre);
- messa in riserva: operazione di recupero – definita al punto R13 dell’Allegato C alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. – che necessita di comunicazione all’Autorità Competente nell’ambito delle procedure di recupero dei rifiuti in forma semplificata.



Quadro normativo stoccaggio dei rifiuti

I rifiuti oggetto del presente elaborato saranno prodotti nella sola area di cantiere. Il rifiuto, in attesa di essere portato alla destinazione finale, **sarà depositato temporaneamente nello stesso cantiere**, nel rispetto di quanto indicato dall’articolo 183, comma 1 lettera bb) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

In generale è opportuno porre il deposito dei rifiuti al riparo dagli agenti atmosferici mentre è fondamentale provvedere al mantenimento del deposito dei rifiuti per comparti separati per tipologie (CER) in quanto, in caso di presenza di rifiuti pericolosi, consente una accurata gestione degli scarti ed inoltre perché la norma italiana vieta espressamente la miscelazione dei rifiuti pericolosi tra loro e con i rifiuti non pericolosi (articolo 187 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

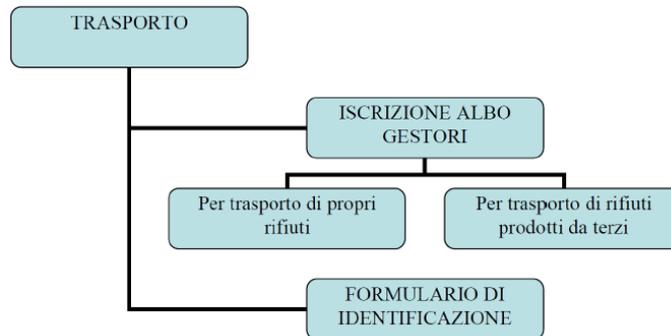
## 5.6 REGISTRO CARICO E SCARICO MUD

I produttori di rifiuti sono tenuti a compilare un registro di carico e scarico dei rifiuti. Nel registro vanno annotati tutti i rifiuti nel momento in cui sono prodotti (carico) e nel momento in cui sono avviati a recupero o smaltimento (scarico). I rifiuti propri dell’attività di demolizione e costruzione – purché non pericolosi –

sono esentati dalla registrazione; questo si desume dal combinato disposto di tre articoli del Codice Ambientale: Art. 190 comma 1, Articolo 189 comma 3, articolo 184 comma 3.

## 5.7 TRASPORTO DEI RIFIUTI

Per trasporto si intende la movimentazione dei rifiuti dal luogo di deposito – che è presso il luogo di produzione – all’impianto di smaltimento.



*Diagramma per la gestione del trasporto dei rifiuti*

Per il trasporto corretto dei rifiuti il produttore del rifiuto deve:

- compilare un formulario di trasporto;
- accertarsi che il trasportatore del rifiuto sia autorizzato se lo conferisce a terzi o essere iscritto come trasportatore di propri rifiuti;
- accertarsi che l’impianto di destinazione sia autorizzato a ricevere il rifiuto.

Si analizzano di seguito i tre adempimenti da predisporre nel momento in cui bisogna eseguire un trasporto di rifiuti prodotti in cantiere:

**Formulario di trasporto:** i rifiuti devono essere sempre accompagnati da un formulario di trasporto emesso in quattro copie dal produttore del rifiuto ed accuratamente compilato in ogni sua parte. Il modello di formulario da utilizzare è quello del DM 145/1998. Il formulario va vidimato all’Ufficio del Registro o presso le CCIAA prima dell’utilizzo: la vidimazione è gratuita. L’unità di misura da utilizzare è – a scelta del produttore – chilogrammi, litri oppure metri cubi. Se il rifiuto dovrà essere pesato nel luogo di destinazione, nel formulario dovrà essere riportato un peso stimato e dovrà essere barrata la casella “peso da verificarsi a destino”.

**Autorizzazione del trasportatore:** La movimentazione dei rifiuti può essere fatta in proprio o servendosi di ditta terza. In entrambi i casi il trasportatore deve essere autorizzato. Qualora il produttore del rifiuto affidi il trasporto ad una azienda è tenuto a verificare che:

1. L’azienda possieda un’autorizzazione in corso di validità al trasporto di rifiuti rilasciata dall’Albo Gestori Ambientali della regione in cui ha sede l’impresa;
2. Il codice CER del rifiuto sia incluso nell’elenco dell’autorizzazione;
3. Il mezzo che esegue il trasporto sia presente nell’elenco di quelli autorizzati.

Qualora il produttore del rifiuto provveda in proprio al trasporto è tenuto a:

1. Richiedere apposita autorizzazione all’Albo Gestori Ambientali della regione in cui a sede l’impresa;
2. Tenere copia dell’autorizzazione dell’Albo nel mezzo con cui si effettua il trasporto;
3. Emettere formulario di trasporto che accompagni il rifiuto. Il produttore figurerà nel formulario anche come trasportatore.

**Autorizzazione dell'impianto di destinazione:** nel momento in cui ci si appresta a trasportare il rifiuto dal luogo di deposito, il produttore ha già operato la scelta sulla destinazione del rifiuto. Riservandoci di ritornare su tale scelta, preme sottolineare che il produttore è tenuto a verificare che:

1. L'azienda possieda un'autorizzazione in corso di validità al recupero/smaltimento di rifiuti;
2. Il codice CER del rifiuto che si andrà a trasportare sia incluso nell'elenco dell'autorizzazione.

## 6 ORGANIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Per descrivere la temporizzazione degli interventi per la realizzazione delle opere di connessione sono stati assunti, con sufficiente approssimazione, i dati di produzione delle singole lavorazioni provenienti da precedenti esperienze svolte dalla scrivente.

In base ai dati di produzione specifica per la realizzazione delle opere di connessione si sono potuti quantificare i giorni di lavorazione effettivi, confrontandoli con i dati meteorologici statistici, pari a 64 giorni di pioggia annuali registrati nella Stazione di Barletta (dati aggiornati al 2020), si è potuto definire un intervallo temporale effettivo e realistico entro cui poter programmare l'attività di cantiere per la posa dell'elettrodotto e delle vasche giunti, per la realizzazione della nuova stazione elettrica a 380 kV e per la realizzazione dell'elettrodotto aereo in doppia linea.

### 6.1 VASCHE GIUNTI E CAVIDOTTO INTERRATO

La quantificazione del tempo necessario alla realizzazione delle opere di utenza viene di seguito stimata per l'intera lunghezza del cavidotto interrato per la connessione dell'impianto Barium Bay alla nuova stazione elettrica RTN.

STIMA DELLE ORE DI LAVORAZIONE NECESSARIE - VASCHE GIUNTI E CAVIDOTTO INTERRATO							
Attività	lunghezza in trincea su strada (cavidotto e vasche giunti)	numero complessivo tratti in TOC sull'intero tracciato	incidenza lavorazione mc/ml	produzione			monte ore necessario
				mc/h	ml/h	h/cad	
Infila manto stradale e demolizione del fondo	22.724,5		0,45		100		102
Scavo a sezione obbligata	22.724,5		1,90	100,0			432
Posa cavidotto	22.724,5				120		189
Getto di calcestruzzo magro o realizzazione vasche	22.724,5		0,60	70,0			195
Reinterro	22.724,5		1,55	200,0			176
Ripristino fondazione stradale	22.724,5				90		252
Ripristino binder e tappetino	22.724,5				90		252
Posa tratti in TOC		17,0				8,0	136
Realizzazione vasca giunti approdo (a corpo)							100
<b>Totale monte ore</b>							<b>1.835</b>

In base al monte ore totale di 2.041 ore e tenendo conto che il cantiere su strada pubblica sarà organizzato come un cantiere mobile realizzato per tratti e dotato di tutti gli apprestamenti di sicurezza necessari, si è riusciti a individuare una lunghezza indicativa dei tratti di cantiere da realizzare su base giornaliera, come descritto nella tabella sottostante:

CALCOLO PRODUZIONE GIORNALIERA DEL CANTIERE				
stima eventi meteo avversi				
Lunghezza cavidotto	monte ore	giorni necessari	incidenza giorni di pioggia eventi meteo avversi (%)	TOTALE
22.724,5	2.041	255	17,5	<b>300</b>
produzione giornaliera del cantiere				
Lunghezza cavidotto	giorni necessari	produzione giornaliera media (ml)		
22.724,5	<b>300</b>	<b>76</b>		
mesi necessari		produzione mensile media (ml)		
<b>12,0</b>		<b>1.895</b>		

In base ai dati evidenziati, possiamo stimare che il tempo necessario per completare la posa del cavidotto sarà di circa **300 giorni lavorativi effettivi**, equivalente a circa **12 mesi**. La lunghezza effettiva dei tratti di cantiere mobile da realizzare su base giornaliera sarà di 76 metri. Tuttavia, considerando i necessari apprestamenti di sicurezza, come recinzioni, cartellonistica e sovrapposizione fra i tratti, **si prevede di organizzare il cantiere mobile su una lunghezza di 80 metri e di larghezza pari a una singola carreggiata stradale**.

## 6.2 ELETTRODOTTO AEREO E NUOVA STAZIONE RTN 380 kV

Per la realizzazione delle opere RTN si assumono i dati di produzione inerenti alla realizzazione dei supporti alle linee ed alla posa degli elementi costituenti, quali i tralicci e le apparecchiature elettromeccaniche, sommariamente si considerano due giorni per la produzione di una fondazione, 200 ml/h per la posa delle linee aeree, oltre ad “un corpo” per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica 380 kV isolata in GIS e del Gruppo di rifasamento pari complessivamente a circa un anno.

STIMA DELLE ORE DI LAVORAZIONE NECESSARIE - OPERE RTN							
Attività	numero supporti da realizzare	lunghezza tratti di elettrodotto aereo	incidenza lavorazione mc/ml	produzione			monte ore necessario
				mc/h	ml/h	h/cad	
Realizzazione fondazioni dei tralicci	10,0					16,0	160
Posa elementi di supporto	10,0					12,0	120
Posa linee aeree raccordi		2.500,0			200		13
Realizzazione Stazione Elettrica RTN (a corpo)							1.250
Realizzazione Gruppo di rifasamento (a corpo)							1.250
<b>Totale monte ore</b>							<b>2.793</b>

In base al monte ore calcolato si provvede a stimare il tempo necessario per la realizzazione delle due linee e della nuova stazione elettrica come previsto dal progetto, stimando anche l'incidenza degli eventi meteo avversi su base statistica.

CALCOLO PRODUZIONE GIORNALIERA DEL CANTIERE			
stima eventi meteo avversi			
monte ore	giorni necessari	incidenza giorni di pioggia eventi meteo avversi (%)	TOTALE
2.793	349	17,5	<b>410</b>
produzione giornaliera del cantiere			
Realizzazione opere di rete ed edificio gruppo di rifasamento	giorni necessari	mesi necessari	
	<b>410</b>	<b>16</b>	

## 6.3 CRONOPROGRAMMA INTERVENTI

Il dato stimato per la realizzazione delle opere di rete, viene assunto come elemento significativo della durata dell'intero intervento onshore, si considera infatti di poter svolgere le operazioni contestualmente in diverse aree, suddividendo l'opera in un numero congruo di cantieri suddivisi su un areale piuttosto vasto e quindi privi di effetti ambientali cumulativi.

Di seguito è riportato un sommario cronoprogramma degli interventi, con l'avvio della costruzione presso il cantiere della nuova SE, seguito dalla realizzazione dei nuovi elettrodotti e i completamenti delle apparecchiature elettromeccaniche. Parallelamente al completamento della SE a 380 kV, è prevista la posa delle opere di utenza per la connessione dell'impianto Barium Bay.

	MESI																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
elettrodotto interrato																												
SE 380 kv - SSE rifasamento																												

Cronoprogramma sommario degli interventi onshore

## 7 VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si premette che le misure indicate nei paragrafi successivi provengono da calcolo geometrico dei volumi e pertanto la situazione reale potrebbe portare ad avere dei quantitativi di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/-10% tra quantità reali e volumi teorici.

Per la posa dei cavi AT interrati di collegamento elettrico con la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 1,35 m e profondità di 1,9 m. Lo sviluppo lineare del cavidotto è pari a 26.145 ml, di cui:

- 23.688 ml in trincea (di cui 22.724,5 ml di cavidotti interrati e  $31 \times 32,5 = 1.007,5$  ml per vasche giunti intermedie);
- 2.413 ml in TOC

Su strade non asfaltate e su terreno agricolo si è considerata una coltre di terreno vegetale e ramaglie pari a circa 20 cm. Su strade asfaltate è stata considerata una pavimentazione stradale di circa 20 cm di cui 10 cm di strato bituminoso (binder + tappetino) e 10 cm di sottofondi bituminosi.

Per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 250 mm.

Nelle tabelle che seguono si riportano i quantitativi calcolati per ogni singola lavorazione, considerando lo scavo e i rinterri determinati in base ai grafici di cui all'elaborato *R.1.6.2\_ Grafico di approfondimento sulle opere e le modalità di scavo - aree ONSHORE*.

### 7.1 TRINCEE CAVIDOTTI AT

Su strade asfaltate è stata considerata la demolizione e il ripristino di una pavimentazione stradale di circa 20 cm di cui 10 cm di strato bituminoso (binder + tappetino) e 10 cm di sottofondi bituminosi.

RIMOZIONI E SCAVI CAVIDOTTI AT - Posa in trincea				
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
<b>Rimozioni</b>				
Scarifica Asfalti e rimozione sottofondo	22.724,5	1,5	0,2	6.817,4
<b>Scavi</b>				
Materiale di scavo	22.724,5	1,35 *larg. media	2,0	61.356,2
RIPRISTINI CAVIDOTTI AT - Posa in trincea				
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rinterro con materiale scavato naturale	22.724,5	1,35 *larg. media	0,9	27.610,3

### 7.2 ELETTRODOTTO IN TOC

Per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 250 mm. Il materiale estratto di natura calcarea o calcarenitica che sarà riutilizzato negli scavi o smaltito, questa ultima ipotesi è meno probabile, poiché trattasi di materiale "pulito", naturale di buona qualità.

RIMOZIONI E SCAVI CAVIDOTTI AT - Posa in TOC				
	Lunghezza (m)	Numero CAVI	DN cavidotto	Volume asportato
Materiale di scavo	2.413,0	3,0	250,0	355,2

### 7.3 SCAVI PER REALIZZAZIONE VASCA GIUNTI DI TRANSIZIONE

Per la realizzazione della vasca giunti per il collegamento tra il cavidotto offshore e onshore è previsto uno scavo su un'area di  $10 \times 2,8 \text{ m} = 28 \text{ mq}$ , per una profondità di 2,10 m. In analogia a quanto riportato in precedenza, si ha terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto materiale proveniente dagli scavi. I volumi di materiale rinveniente dallo scavo stimati e i relativi rinterri per il ripristino sono:

RIMOZIONI E SCAVI VASCA GIUNTI APPRODO CAVO MARINO				
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
<b>Rimozioni</b>				
Terreno vegetato - giunto	10,0	12,0	0,2	24,0
Terreno vegetato - cavidotto approdo	50,0	1,5	0,2	15,0
<b>Totale rimozioni</b>				<b>39,0</b>
<b>Scavi</b>				
Scavo raccordi cavidotti approdo	50,0	1,35 *larg. media	2,0	135,0
Scavo vasca giunti	7,5		19,0	142,5
Scavo vasca raccordi planimetrici	3,0		15,5	46,5
<b>Totale Scavi</b>				<b>324,0</b>

RIPRISTINI VASCA GIUNTI APPRODO CAVO MARINO				
	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza mc/ml	Volume (mc)
Rinterro raccordi cavidotti approdo	50,0	1,35 *larg. media	1,0	67,5
Rinterro vasca giunti	7,5		12,0	90,0
Rinterri raccordi planimetrici	3,0		10,7	32,1
<b>Totale Rinterro</b>				<b>189,6</b>

#### 7.4 SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE VASCHE GIUNTI INTERMEDIE

RIMOZIONI E SCAVI VASCHE GIUNTI INTERMEDIE LUNGO IL CAVIDOTTO					
	Parti uguali	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
<b>Rimozioni</b>					
Scarifica Asfalti e rimozione sottofondo	31	32,5	2,4	0,2	483,6
<b>Scavi</b>					
Vasca giunti intermedia	31	32,5	1,2	1,7	2.055,3
Bypass cavidotto in singola terna	31	32,5	1,2	1,3	1.571,7
<b>RIPRISTINI VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO</b>					
	Parti uguali	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
Vasca giunti intermedia	31	32,5	1,2	0,6	725,4
Bypass cavidotto in singola terna	31	32,5	1,2	0,8	967,2
<b>Totale Rinterro</b>					<b>1.692,6</b>

#### 7.5 SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA

Nell'ambito del cantiere per la realizzazione della Stazione Elettrica, sono previste diverse fasi operative. Inizialmente, si procederà con la preparazione del terreno mediante l'asportazione della coltre superficiale di terreno vegetale. Successivamente, le fasi di scavo saranno necessarie per la creazione delle opere in cemento armato e per la posa di elementi prefabbricati, come le attrezzature elettromeccaniche e le cabine.

STAZIONE TERNA					
	Parti uguali	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
<b>Rimozioni</b>					
Asportazione strati di terreno vegetato		44.300,0		0,2	8.860,0
<b>Scavi</b>					
RECINZIONE		950,0		1,8	1.710,0
CABINE ELETTRICHE	1,0	16,0	2,5	0,5	20,0
	3,0	12,0	20,5	0,5	123,0
	2,0	10,0	3,5	0,5	17,5
CHIOSCHI	9,0	4,5	2,5	0,5	5,6
TORRI FARO	4,0	5,0	5,0	2,0	50,0
APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE	130,0	13,0	3,0	1,0	5.070,0
<b>TOTALE</b>					<b>6.996,1</b>

#### 7.6 SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DEI RACCORDI AEREI

RACCORDI AEREI					
	Parti uguali	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
<b>Scavi</b>					
Materiale di scavo (fondazioni)	10	22,0		21,0	4.620,0
<b>TOTALE</b>					<b>4.620,0</b>
<b>RACCORDI AEREI</b>					
	Parti uguali	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
Rinterro	10	22,0		13,6	2.992,0

#### 7.7 SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DEL GRUPPO DI RIFASAMENTO

GRUPPO DI RIFASAMENTO					
	Parti uguali	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Profondità/incidenza (mc/ml)	Volume (mc)
<b>Rimozioni</b>					
Asportazione strati di terreno vegetato		4.800,0		0,2	960,0
<b>Scavi</b>					
RECINZIONE		290,0		1,8	522,0
EDIFICIO GIS	2,0	10,0	20,0	3,5	700,0
GRUPPI DI RIFASAMENTO	2,0	17,0	25,5	1,0	433,5
PIAZZALE	1,0	68,5	55,0	0,2	753,5
<b>TOTALE</b>					<b>2.409,0</b>

## 7.8 BILANCIO DEI VOLUMI E DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Si riportano di seguito una serie di tabelle riepilogative del bilancio dei volumi di scavo e di ripristino per ogni categoria prevista, si specifica che il materiale scavato e non definito inquinato, a seguito della attività di caratterizzazione prevista dal piano di monitoraggio verrà riutilizzato per i rinterri allo stato naturale, come indicato dall'articolo 185 comma c del D.Lgs 152/06. Per i materiali provenienti dalla posa in TOC e dalla realizzazione della Sottostazione di Utenza, si considera che l'intera quantità è destinata ad esubero.

### Cavidotto AT su strada

CAVIDOTTI AT	
<b>RIMOZIONI</b>	
Strato vegetato	0,0
Materiale bituminoso	6.817,4
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	61.491,2
CAVIDOTTI AT	
<b>RIPRISTINI</b>	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	27.677,8
CAVIDOTTI AT	
<b>ESUBERO</b>	<b>33.813,4</b>

### Cavidotto AT in TOC

CAVIDOTTI AT posa in TOC	
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	<b>355,2</b>

### Vasca giunti di Approdo

VASCA GIUNTI APPRODO CAVO AT MARINO	
<b>RIMOZIONI</b>	
Strato vegetato	39,0
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	189,0
VASCA GIUNTI APPRODO CAVO AT MARINO	
<b>RIPRISTINI</b>	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	122,1
VASCA GIUNTI APPRODO CAVO AT MARINO	
<b>ESUBERO</b>	<b>66,9</b>

### Vasche giunti lungo il cavidotto

VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO	
<b>RIMOZIONI</b>	
materiale bituminoso	483,6
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	3.627,0
<b>VASCHE GIUNTI LUNGO IL CAVIDOTTO</b>	
<b>RIPRISTINI</b>	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	1.692,6
<b>ESUBERO</b>	<b>1.934,4</b>

### Stazione Elettrica

STAZIONE ELETTRICA	
<b>RIMOZIONI</b>	
Strato vegetato	8.860,0
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	6.996,1

### Elettrodotto aereo

ELETTRODOTTO AEREO	
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	4.620,0
<b>ELETTRODOTTO AEREO</b>	
<b>RIPRISTINI</b>	
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi	2.992,0
<b>ESUBERO</b>	<b>1.628,0</b>

### Gruppo di rifasamento

GRUPPO DI RIFASAMENTO	
<b>RIMOZIONI</b>	
Strato vegetato	960,0
<b>SCAVI</b>	
Materiale di scavo	2.409,0

In base ai dati sopra evidenziati potremo stilare una tabella complessiva del bilancio:

BILANCIO	
SCAVI	79.687,4
RINTERRI / RIUTILIZZO	32.484,5
<b>ESUBERO</b>	<b>47.203,0</b>

BILANCIO RIMOZIONI	
MATERIALE BITUMINOSO	7.301,0
TERRENO VEGETATO	9.859,0

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. **Si stima una quota percentuale da riutilizzare per il riempimento dei cavi, pari a circa il 40% dei materiali provenienti dagli scavi.** Gli esuberi, pari al 60%, così come sopra calcolati,

saranno avviati a smaltimento presso discariche autorizzate, come meglio specificato nel paragrafo relativo.

Tramite l'utilizzo di trencher o catenarie, in particolare nei tratti interessati da litostratigrafie compatte (calcareni e calcari), sarà possibile ridurre:

- i volumi di scavo, in quanto la catenaria permette di eseguire lo scavo con pareti perfettamente piombo;
- il volume del trasporto a rifiuto, in quanto il materiale di scavo prodotto dalla catenaria è già frantumato ed ha caratteristiche assimilabili a quelle delle sabbie, per cui può essere direttamente utilizzato per i rinfianchi dei cavidotti;
- il numero dei mezzi necessari per la movimentazione in cantiere. Con il trencher la raccolta del materiale di scavo avviene direttamente sul bordo della trincea, e può quindi essere immediatamente riutilizzato come materiale di riempimento. Tale modalità operativa azzerava completamente la necessità di mezzi per la movimentazione del materiale da e per il cantiere;
- i tempi di lavorazione dovuta alla elevata produttività della catenaria nell'esecuzione delle trincee. Dove, soprattutto nei cantieri mobili, l'accelerazione dei lavori e la minore invasività del cantiere costituisce il più efficace sistema per ridurre gli impatti e il disturbo alle utenze.

Per quanto riguarda il materiale bituminoso, tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale il residuo sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

Il materiale indicato come "Terreno Vegetato" è considerato un materiale costituito da residui vegetali e terreno, comunque classificabile come terre e rocce da scavo (CER 17.05.04).

## 8 MODALITÀ DI SMALTIMENTO DEGLI ESUBERI

Come descritto nei paragrafi precedenti l'attività di riutilizzo e gestione delle terre e rocce da scavo sarà suddivisa in due fasi:

- fase di cantiere
- fase di ripristino a fine costruzione.

In sintesi, dal bilancio complessivo delle attività di scavo e ripristino precedentemente descritte con dovizia di particolari, avremo le seguenti quantità di esuberanti da destinare a smaltimento:

- **materiale bituminoso: 7.301,10 mc (CER 17.03.02)**
- **terreno vegetato: 9.859,00 mc (CER 17.05.04)**
- **materiale eccedente proveniente dagli scavi 47.203,00 (CER 17.05.04)**

In seguito all'analisi territoriale effettuata, sono stati elaborati gli schemi grafici che illustrano i percorsi per il trasporto dei materiali dal sito di cantiere alle discariche autorizzate più vicine, in grado di ricevere le tipologie di rifiuti identificate. I seguenti schemi grafici mostrano in modo chiaro e dettagliato i percorsi pianificati per il corretto smaltimento dei materiali nel rispetto delle normative vigenti.

I percorsi sono stati pianificati in modo da garantire la massima efficienza e il rispetto delle norme ambientali durante il trasporto e lo smaltimento dei materiali provenienti dal cantiere. La scelta di discariche autorizzate vicine al sito di cantiere contribuirà a ridurre i costi logistici e minimizzare l'impatto ambientale legato al trasporto dei rifiuti.

## 8.1 DISCARICA

Il sito individuato, di titolarità della D'Oria Giuseppe & co (<https://doriagiuseppesrl.it>), è posto in una posizione baricentrica rispetto al tracciato, raggiungibile con percorsi minimi di 11.2 km e massimi di 16.5 km dalle due estremità del tracciato di intervento.



- cavidotto di vettoriamento su strada pubblica
- elettrodotta marina in TOC
- area discarica autorizzata
- percorso verso la discarica da area SE 16.5 Km
- percorso discarica verso la discarica da area approdo 11.2 Km

*Sito di discarica*