

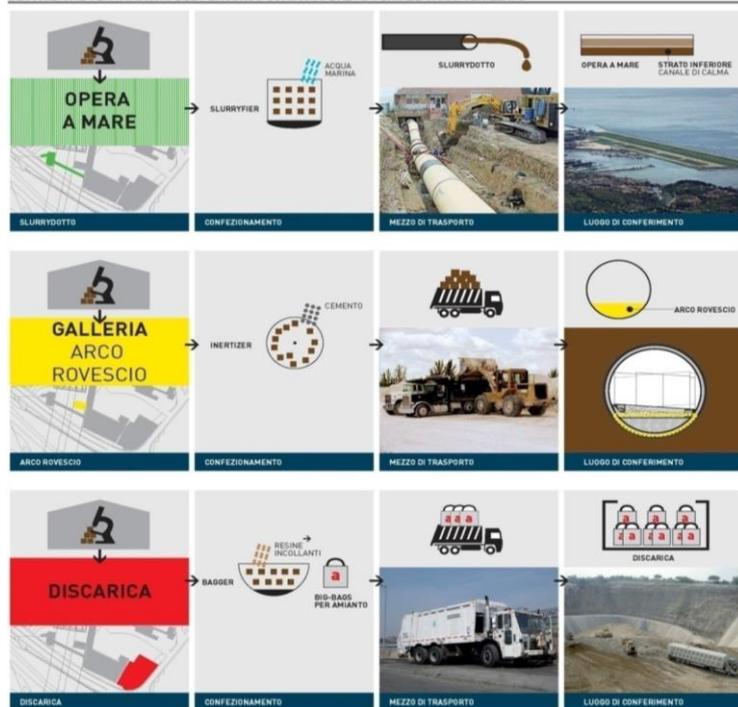
GESTIONE TERRE AMIANTIFERE E SLURRYDOTTO

*Ing. Sara Frisiani
Ing. Lorenzo Messina
Spea Engineering S.p.A.*



CARATTERIZZAZIONE E DESTINAZIONI FINALI DELLO SMARINO

DESCRIZIONE PER IMMAGINI DEL PERCORSO COMPIUTO DAL MATERIALE CARATTERIZZATO



Le rocce amiantifere interessano l'area ad ovest del Torrente Polcevera. In funzione del contenuto di amianto lo smarino verrà convogliato verso una delle 3 destinazioni individuate:

- **Amianto < 1 g/kg** → inviato con sistema "slurry" fino al canale di calma;
- **Amianto > 1 g/kg** ma buone caratteristiche geotecniche → stabilizzazione e trasporto all'interno delle gallerie per realizzare il riempimento dell'arco rovescio;
- **Amianto > 1 g/kg** ma scadenti caratteristiche geotecniche → insacchettamento per il successivo trasporto in discariche autorizzate.





I VOLUMI DI TERRE DA MOVIMENTARE*

- ⇒ Il tracciato si sviluppa per circa il 90% in sotterraneo – le gallerie hanno sezioni variabili dai 12 mq dei cunicoli di emergenza, ai 200 mq delle TBM che scaveranno il raddoppio della A10, ai 500 mq dei cameroni di interconnessione tra gli assi autostradali.
- ⇒ Le gallerie produrranno **circa 12 milioni** di mc di terre e rocce da scavo di cui:
 - ⇒ Circa **6,0** milioni di mc di terre potenzialmente amiantifere - *provenienti dagli scavi in Ovest Polcevera*
 - ⇒ Circa **5,9** milioni di mc di terre non amiantifere - *provenienti nella maggior parte dagli scavi in Est Polcevera*

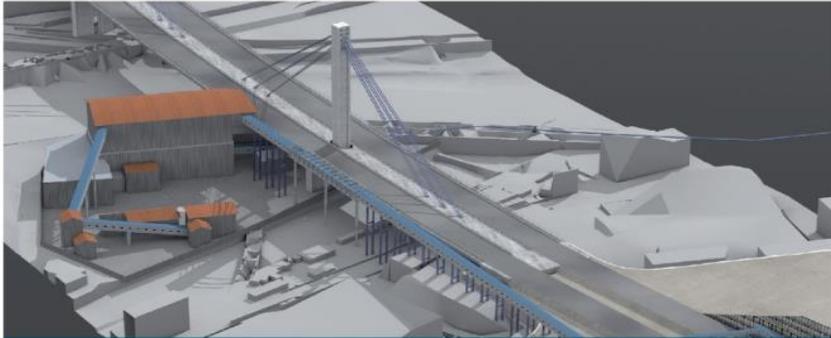
IMPIEGO DEI CIRCA 6 MILIONI DI MC DELLE TERRE POTENZIALMENTE AMIANTIFERE

		Concentrazioni amianto	
600.000	→ <i>Codice Giallo</i>	>1 g/kg	ARCO ROVESCIO
300.000	→ <i>Codice Rosso</i>	>1 g/kg	DISCARICA
5.100.000	→ <i>Codice Verde</i>	<1 g/kg	OPERA A MARE

(*) Progetto Definitivo approvato con DEC/VIA e CdS



IL CANTIERE PER LA GESTIONE DELLO SMARINO

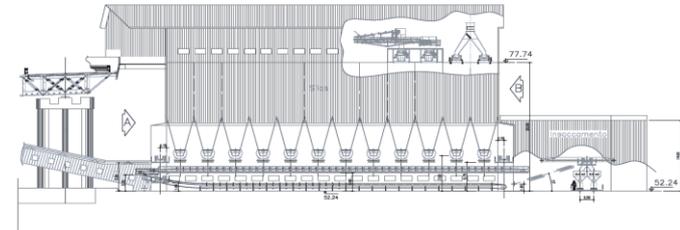
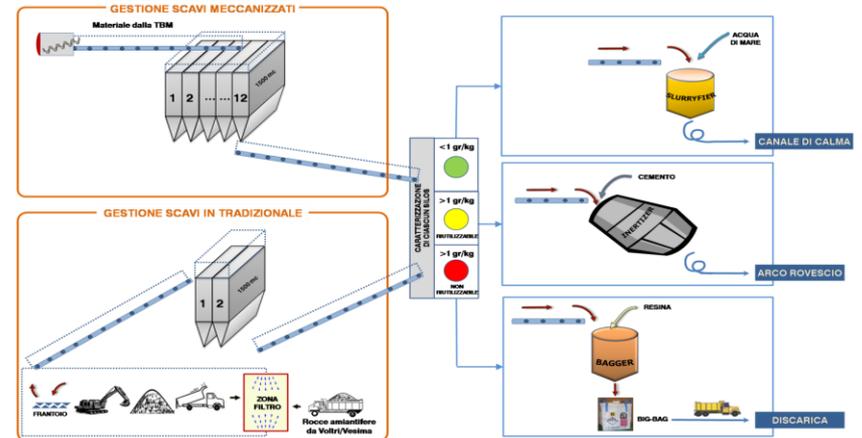


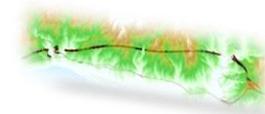
RENDER CONTROCAMPÒ EDIFICIO CARATTERIZZAZIONE - VISTA 1



RENDER CONTROCAMPÒ EDIFICIO CARATTERIZZAZIONE - VISTA 2

Il materiale proveniente dalle TBM viene trasferito a speciali silos alloggiati all'interno di un capannone depressurizzato. A valle della caratterizzazione il materiale viene smistato.





*PROCEDURE OPERATIVE PER SCAVI IN
SOTTERRANEO IN PRESENZA DI
AMIANTO*

Scavo meccanizzato

Criticità legate a SITUAZIONI PUNTUALI, ad es.

- rischio diretto di esposizione dei lavoratori che vanno ad operare al fronte;
- rischio di mettere in comunicazione un ambiente “pulito” con uno “sporco” nei momenti in cui sono necessari l’ingresso e/o l’uscita dalla camera stagna al fronte;
- esecuzione di fori di sondaggio in avanzamento nei casi in cui gli stessi risultino necessari per qualsiasi scopo;
- trasporto del materiale di smarino all’esterno.

Accorgimenti:

- predisposizione di un sistema di isolamento per la zona di trasferimento;
- chiusura del nastro trasportatore verso l’area di caratterizzazione, assieme ad un eventuale sistema di mantenimento dell’umidità del materiale

Obiettivi:

- abbattimento delle polveri con potenziale presenza di fibre di amianto
- limitazione di una loro eventuale dispersione in ambiente di lavoro ed esterno

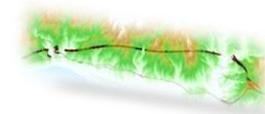
Scavo tradizionale

Criticità legate all’INTERO CICLO, ad es.

- al fronte di scavo, sia in fase di sfondo che di profilatura
- nella zona di movimentazione e carico smarino
- nel tragitto dello smarino all’esterno
- nell’area di stoccaggio provvisoria o definitiva

Accorgimenti:

- creazione di un ambiente ove non sia possibile il sollevamento delle polveri;
- creazione di barriere di separazione tra il cavo e l’esterno con (sistema di nebulizzazione dell’acqua in corrispondenza del fronte di scavo; barriera d’acqua da posizionare ad una certa distanza dal fronte; zona di lavaggio mezzi in transito; sistema di aspirazione in corrispondenza del fronte di scavo; un container attrezzato per il transito dei lavoratori dalla galleria all’esterno).



*PROCEDURE OPERATIVE PER SCAVI
ALL'APERTO IN PRESENZA DI AMIANTO*

Obiettivi:

- abbattimento delle polveri con potenziale presenza di fibre di amianto
- limitazione di una loro eventuale dispersione in ambiente di lavoro ed esterno

Scavo all'aperto

Criticità legate all'INTERO CICLO, ad es.

- nella zona di scavo
- nella zona di movimentazione e carico smarino
- nel tragitto dello smarino all'esterno
- nell'area di stoccaggio provvisoria o definitiva

Accorgimenti:

- creazione di un ambiente inidoneo al sollevamento di polveri in tutta l'area in cui sono effettuati i lavori;
- protezione individuale per ogni lavoratore che circola all'interno del cantiere;
- utilizzo di mezzi con cabine pressurizzate con condizionamento interno e dotate di filtro assoluto;
- pavimentazione con materiali antipolvere delle aree di lavorazione e in generale delle aree di movimentazione dei mezzi;
- eliminazione delle polveri dai mezzi di trasporto e in generale dalle attrezzature che fuoriescono dall'area di cantiere;
- monitoraggio in corso d'opera delle condizioni ambientali, con particolare riferimento alla concentrazione di particolato aerodisperso, in tutti i settori interessati dagli scavi e da attività complementari.



MONITORAGGI E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

PROCEDURE OPERATIVE IN CASO DI SCAVO IN AMIANTO

CANTIERE ATTREZZATO PER SCAVI IN PRESENZA DI AMIANTO

Letture di "zero" delle componenti ambientali riferite alla presenza di amianto (Aria, Acqua, Terreno e Sottosuolo). Per aria ed acqua le letture di "Zero" si riferiscono alla media in un arco temporale stabilito con gli Enti preposti

Analisi periodica dei dati dei sensori sia in fase di scavo che non. La sistematicità viene stabilita d'accordo con le indicazioni/prescrizioni degli Enti preposti

Confronto con i limiti di attenzione e di allarme prefissati⁽¹⁾

Livello di Attenzione

Allarme

Azionamento misure correttive (cannoni antipolvere, miglioramento delle misure di pulizia delle aree e di confinamento dei fronti, ecc.)

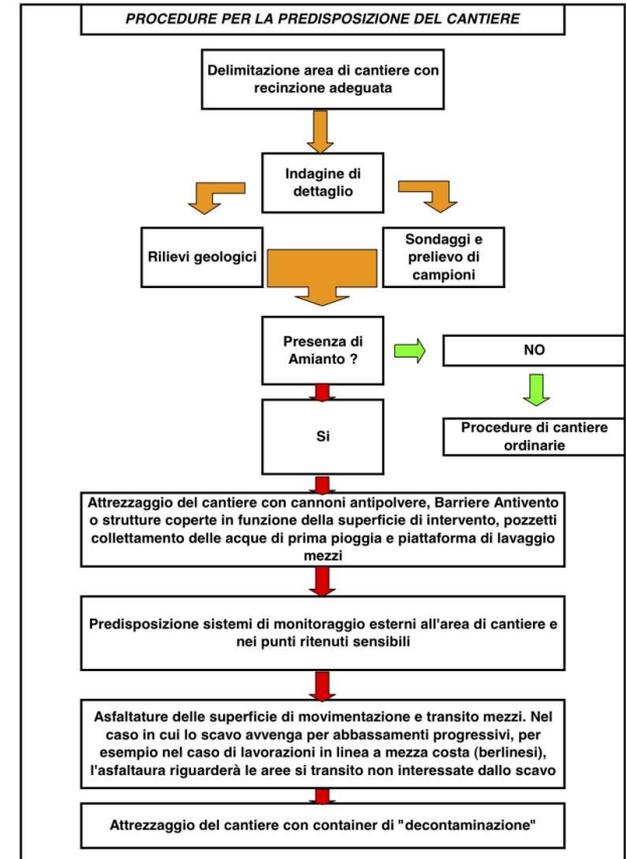
Disamina delle possibili cause e conseguenti azioni correttive



Fog cannon



Sensore a filtro per la rilevazione delle fibre di amianto aerodisperse

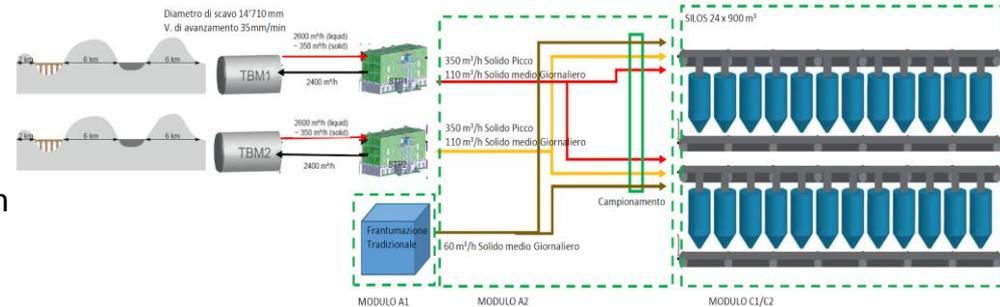




LABORATORIO DI ANALISI IN CANTIERE

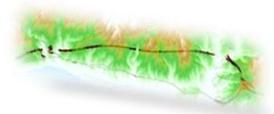
ASPI ha concordato con ARPAL un protocollo per il campionamento delle terre, nonché le metodiche di analisi che verranno adottate, secondo il D.M. 161/2012 e D.Lgs. 152/2006 e smi., per i parametri amianto, metalli e idrocarburi.

Per la gestione delle attività di analisi, la presenza di un laboratorio dedicato all'interno dell'area di cantiere di Bolzaneto, ed il supporto di laboratori esterni certificati, garantirà la corretta applicazione della procedura nonché la continuità delle attività di analisi secondo gli andamenti della produzione degli scavi, per tutta la fase di realizzazione.

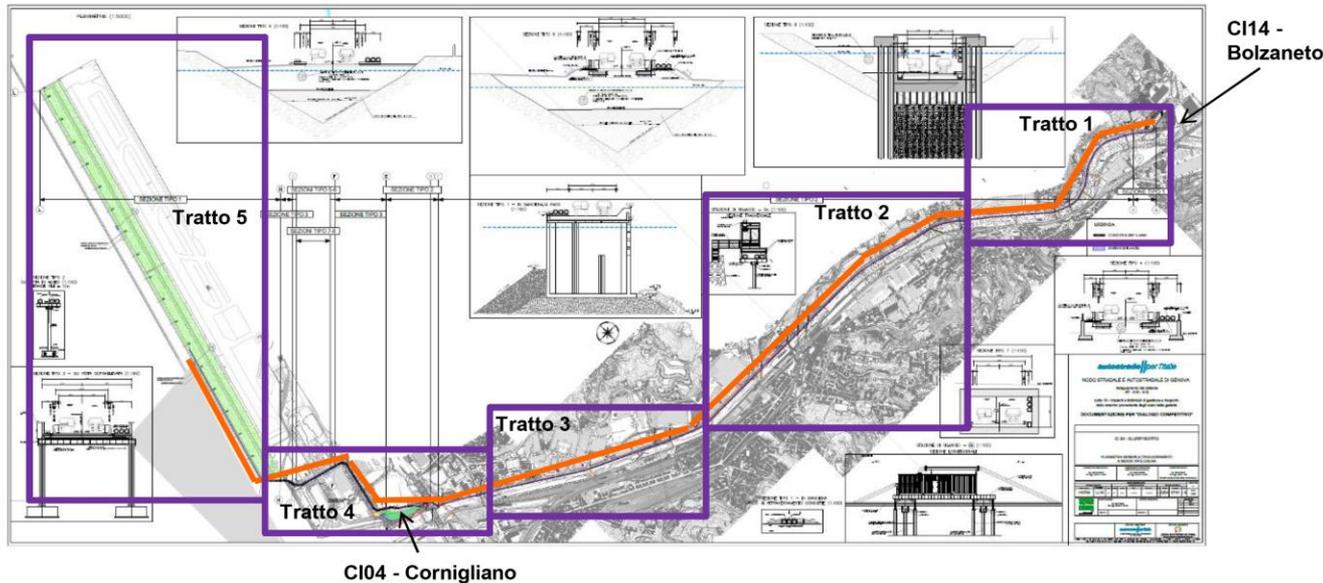


Tempi di analisi:

- riempimento silos (capacità 900 m3) da TBM 5,8 h → 6h
- riempimento silos da tradizionale 11,5 h → 12 h
- preparativa analisi → 2 h
- pretrattamento analisi di laboratorio Amianto → 2 h
- preparazione analisi di laboratorio Amianto → 2 h
- analisi di laboratorio Amianto → 6 h
- pretrattamento analisi di laboratorio Metalli, Cr VI, HC → 18 h
- analisi di laboratorio Metalli, Cr VI, HC → 6 h
- svuotamento silos a 270 m3/h → 3,3 h → 4 h

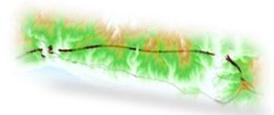


TRASPORTO DELLO SMARINO VERSO L'OPERA A MARE



Per garantire l'isolamento del materiale potenzialmente amiantifero, la scelta è ricaduta su un sistema di trasporto idraulico mediante slurrydotto, costituito da un sistema di tubazioni - dal cantiere di Bolzaneto fino all'Opera a mare – per il conferimento del materiale di scavo caratterizzato come idoneo al riempimento della colmata a fianco del rilevato aeroportuale. Lo smarino viene fluidificato mediante acqua e quindi pompato verso il cantiere del canale di calma.

Il tracciato è stato suddiviso in 5 tratte principali caratterizzate da temi differenti. Lunghezza totale 9.1 km, di cui 8 km lungo Polcevera e VS12 e 1,1 km su opera a mare. Dislivello 55 m



TRASPORTO DELLO SMARINO VERSO L'OPERA A MARE

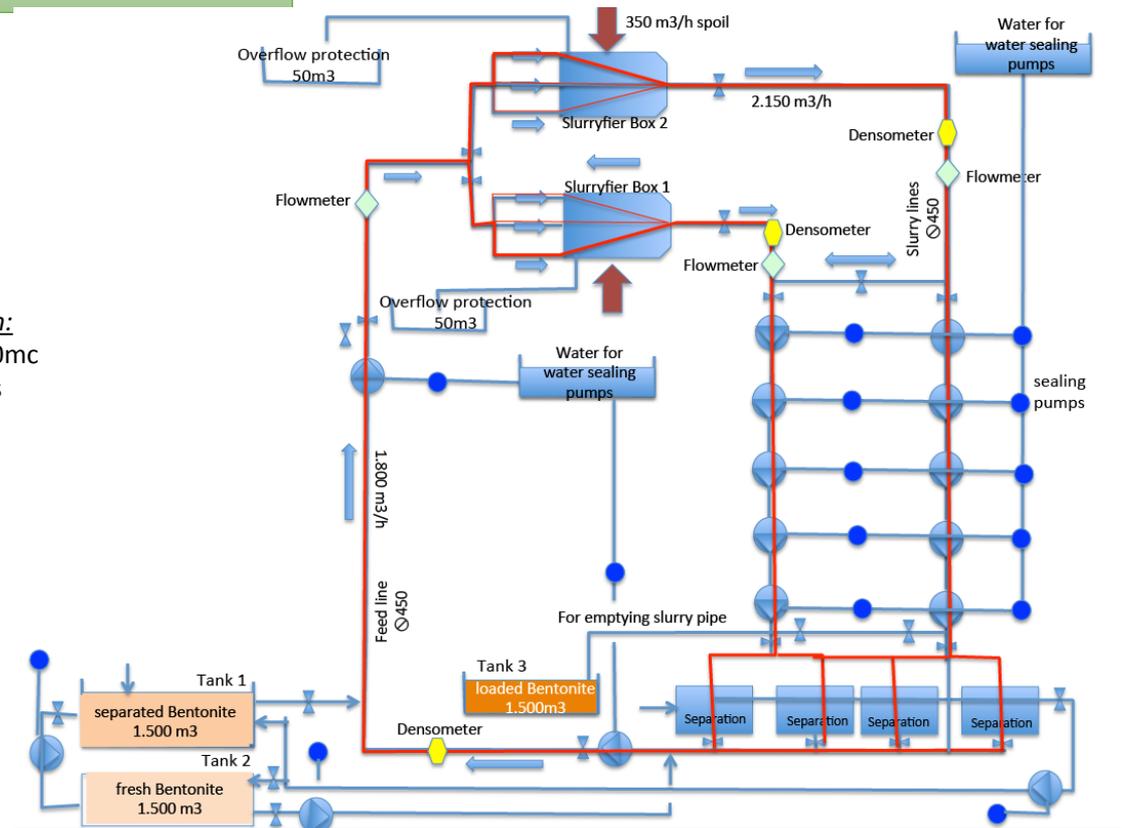
Schema Impianto con Bentonite

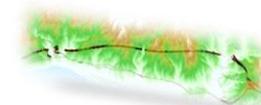
Capacità 270 mc/h Solido

Progetto: 350 mc/h +30% margine

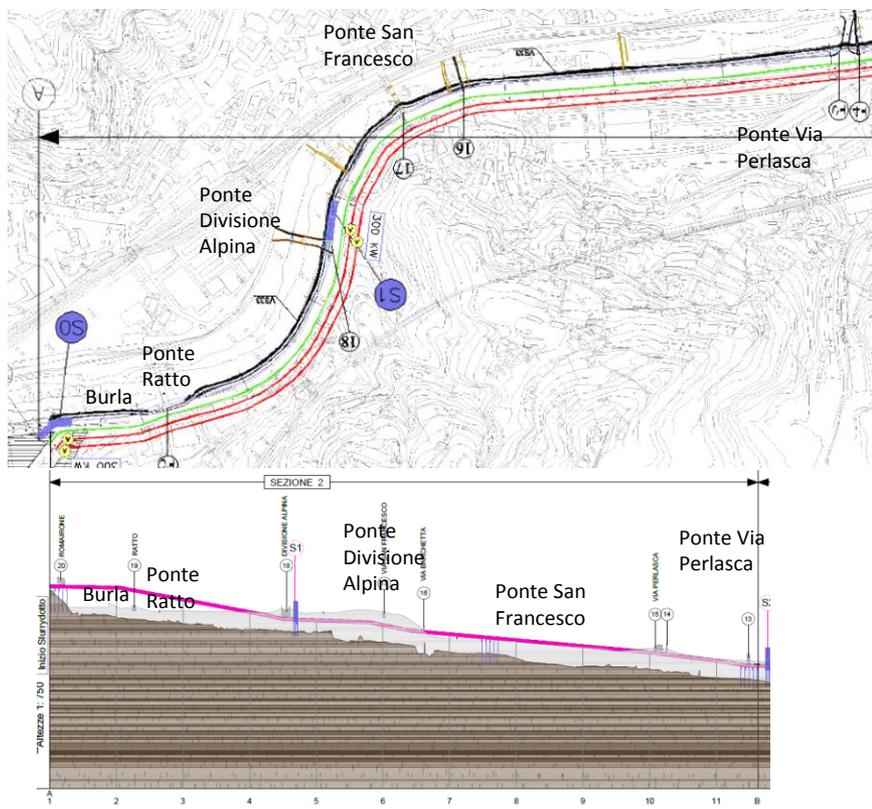
Ridondanza degli elementi rispetto 270mc/h:

- 24 Silos X 900mc capacità di stoccaggio 21600mc
3,5 gg di margine al picco di produzione TBMs
- 130%+130% Slurrybox
- 130%+130% Linea e Pompe Linea Principale
- 4X33% Impianto di separazione
- 130% Linea e Pompe Linea Feed





TRASPORTO DELLO SMARINO VERSO L'OPERA A MARE



Il Tratto 1 è il tratto che presenta maggiori criticità:

- Orografiche
- Interferenze con servizi esistenti

Criticità Orografiche:

- Attraversamento della confluenza del torrente Burla
- Tracciato ad S, salti di quota del Torrente Polcevera, numerose briglie presenti in alveo
- Attraversamento Ponte Ratto (mancanza di franco in altezza)



Criticità Interferenze esistenti:

- Presenza sistematica di Oleodotti e Gasdotti attivi e non su tutto il tratto, in Alveo e ad Argine.

