

Seconda edizione

**Italia**  
**NODIG**  
**LIVE 2025**



Premio  
"Milco Anese"

**11 GIUGNO**



**Realizzazione di un MT particolarmente complesso mediante  
l'utilizzo di una nuova macchina**



Stefano Amenta, Cesare Bianchi

Parco Esposizioni Novegro - 11 giugno 2025

Nell'ambito del Rifacimento Metanodotto Recanati-Chieti, tratto San Benedetto del Tronto – Chieti è stato realizzato l'attraversamento della dorsale collinare di località Pianacce mediante l'impiego della tecnologia trenchless del Microtunnel.



#### Legenda

-  Rif. Met. Ravenna-Chieti, tratto San Benedetto del Tronto-Chieti (in progetto)
-  Linee secondarie (in progetto)
-  Met. Ravenna-Chieti, tratto Recanati-San Benedetto del Tronto (in dismissione)
-  Trenchless



La configurazione geometrica definita sulla base delle caratteristiche topografiche, geologiche e geomorfologiche dell'area.

Estratto della Carta Geologica D'Italia Foglio 351 "Pescara" (Progetto CARG), rielaborata a valle delle survey geologiche con ubicazione delle indagini geognostiche

### Tunnel

Sequenze stratigrafiche silicoclastiche Plio-Pleistoceniche

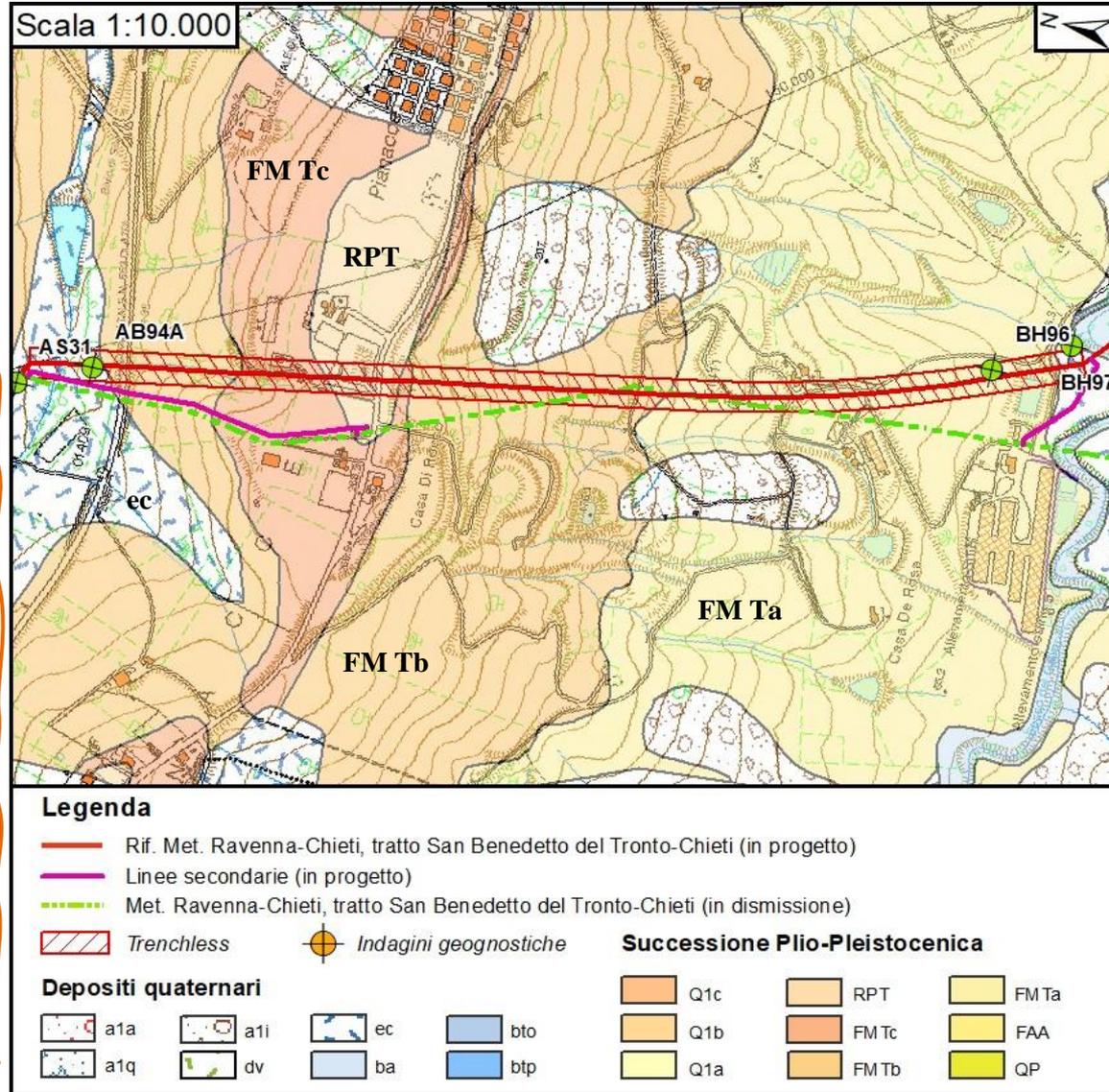
FM-Ta, FM-Tb e FM-Tc *Formazione di Mutignano*

- ✓ argillose – argilloso marnose con sabbie,
- ✓ sabbioso pelitiche,
- ✓ sabbioso conglomeratiche (*non interferite dal tunnel*)

### Postazioni

**ec** depositi eluvio- colluviali

**ba** depositi alluvionali attuali



### LEGENDA GEOLOGICA-GEOTECNICA

#### DEPOSITI QUATERNARI (Olocene)

- Ec (Ag-c)  Argille limoso-sabbiose color ocra talora cementate con concrezioni nodulari calcaree
- FLV(lsg)  Limi Sabbiosi e sabbie limose con livelli di ghiaie

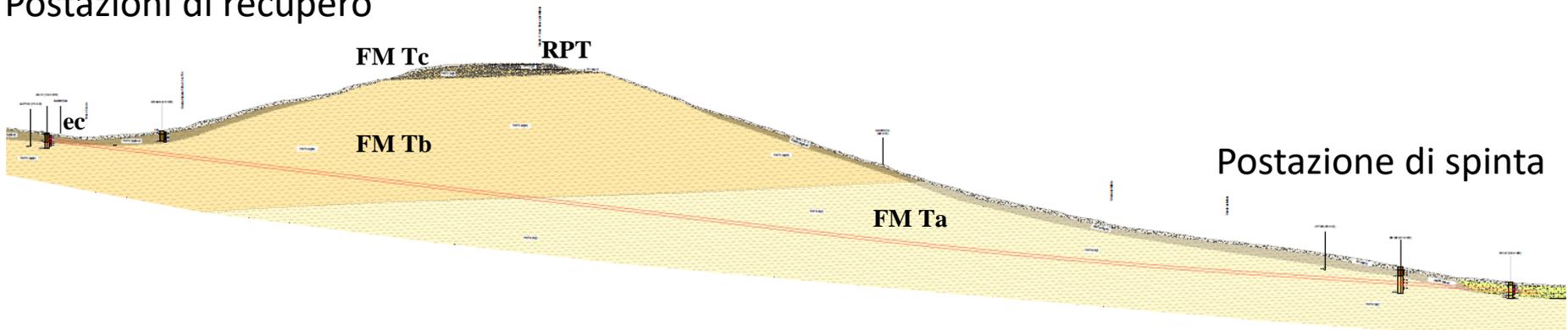
#### FORMAZIONE DI RIPA TEATINA ( Pleistocene m.)

- RPT (cgl)  Conglomerati poligenici prevalentemente calcarei, clasto-sostenuti, a matrice sabbiosa

#### FORMAZIONE DI MUTIGNANO (Pliocene sup. - Pleistocene inf.)

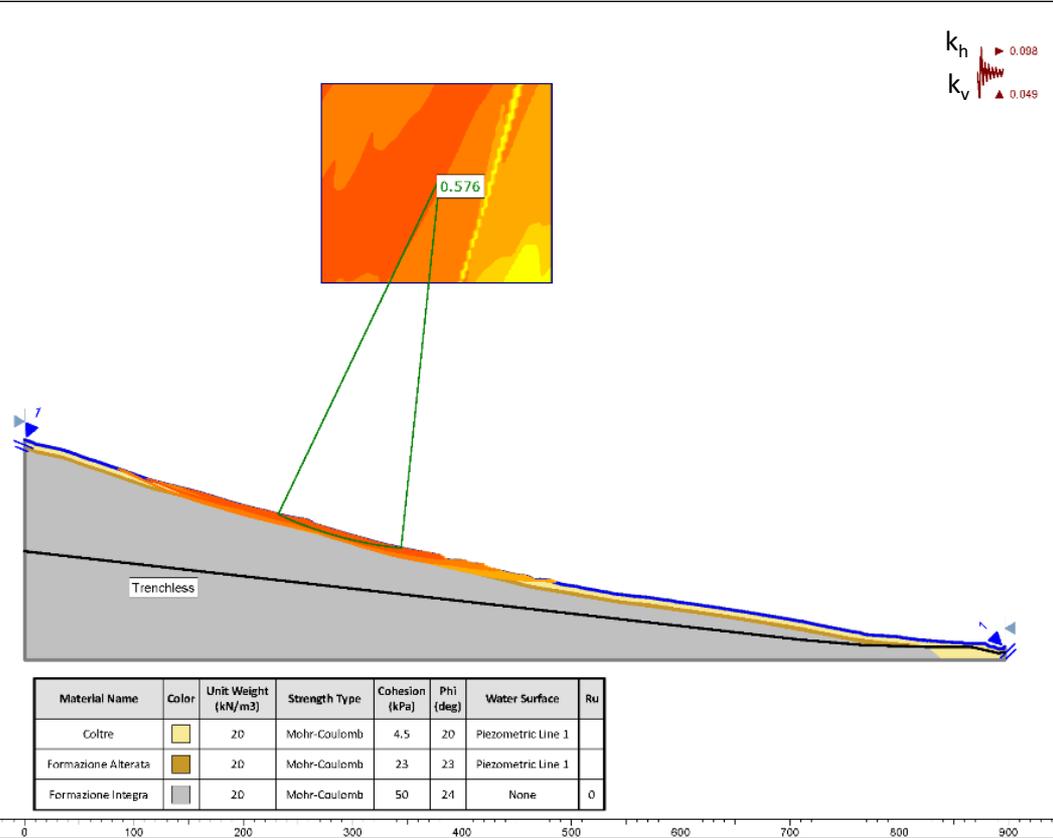
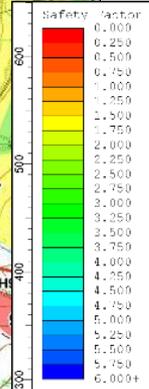
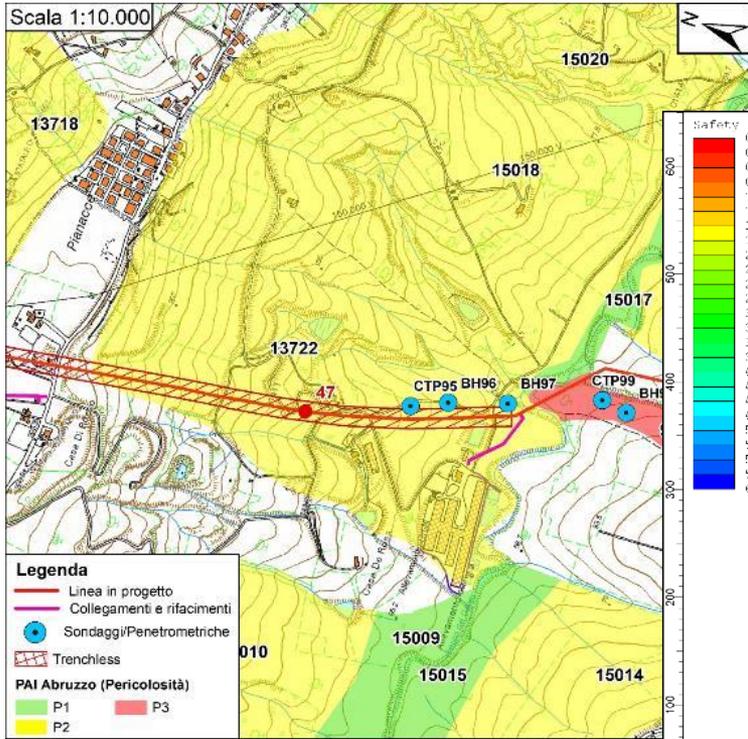
- FMTc (sgl)  Sabbie e arenarie giallastre con intercalazioni di ghiaie e/o conglomerati clasto-sostenuti a ciottoli arrotondati
- FMTb (agls)  Alternanza di sabbie e sabbie siltose di colore giallo ocra e di argille e argille siltose grigie con rapporto sabbia - argilla circa pari all'unità; a: alterazione superficiale
- FMTa (ag)  Argille e argille marnose grigie, con intercalazioni sottili di sabbie fini e limi, in strati da medi a spessi; a: alterazione superficiale

Postazioni di recupero



# INTERFERENZA CON AREE IN DISSESTO IDROGEOLOGICO (PAI)

## Verifica di stabilità



## Caratteristiche attraversamento

Comune: **Silvi (TE)**

**Attraversamento collinare (versante in frana)  
 e stradale**

Diametro interno minimo: **2.400 mm**

Diametro esterno: **3.000 mm**

Lunghezza: **1.398 m**

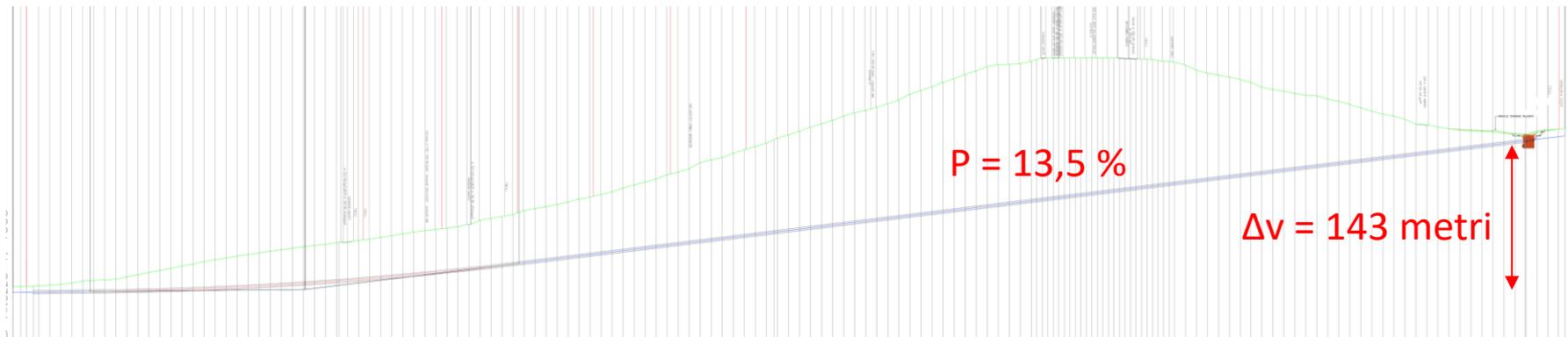
Tracciato planimetrico: **curvilineo R=1.350**

Tracciato altimetrico: **curvilineo R=7.800 m**

Massimo dislivello: **144 m**

Range copertura: **6÷126 m**

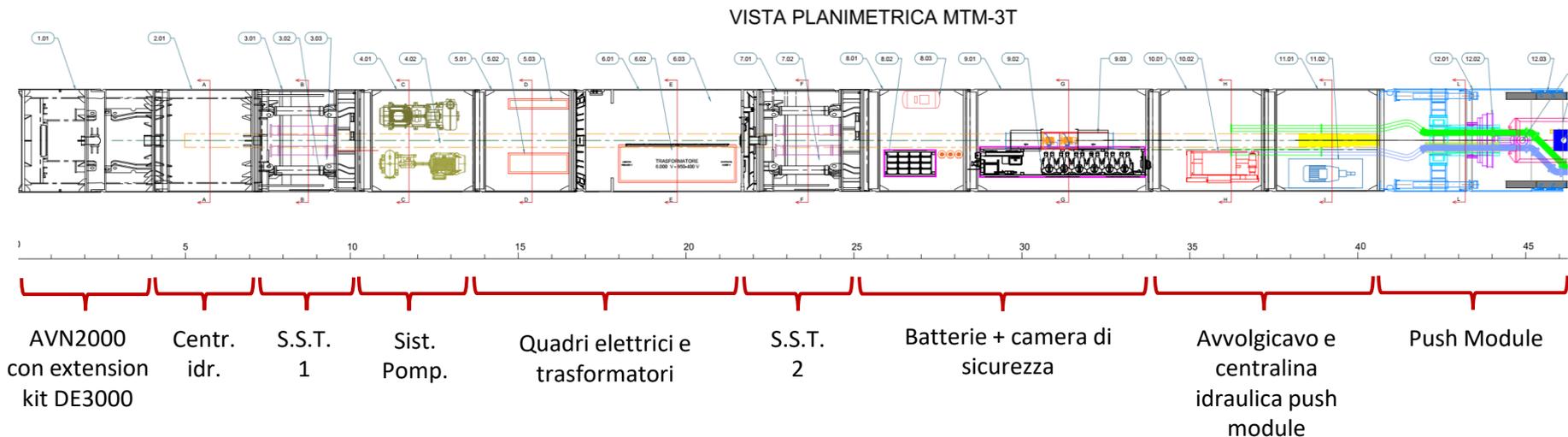
Pendenza massima: **13,5%**

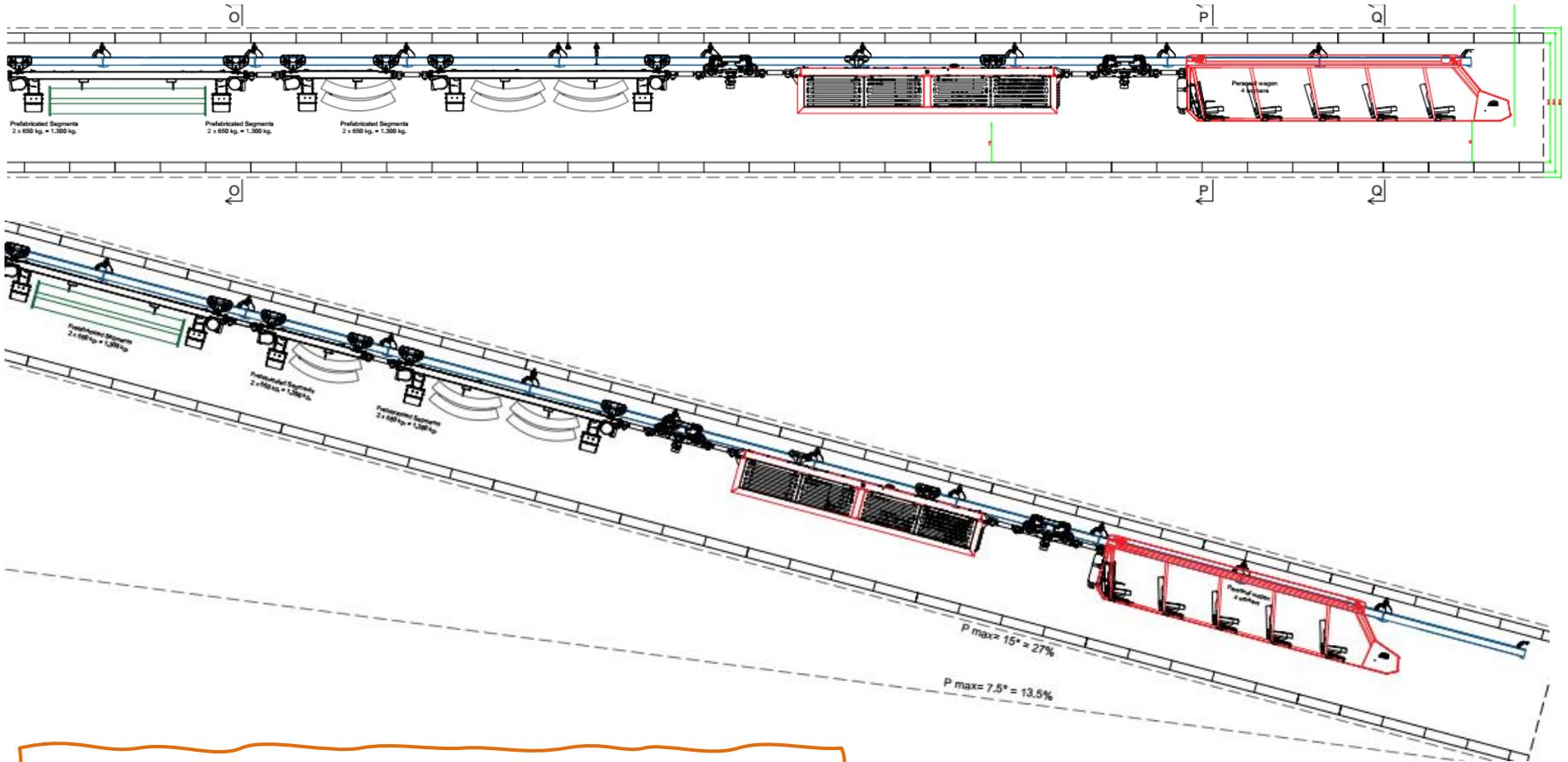


Considerati i seguenti elementi critici che caratterizzano l'attraversamento (elevato dislivello tra le postazioni, elevate coperture, terreni coesivi prevalenti e lungo il profilo e terreni incoerenti nel tratto iniziale, curva planimetrica orizzontale, pendenza elevata) il progetto prevedeva l'installazione del sistema di emergenza **Push Module**.

Il subappaltatore dell'attraversamento ha studiato e progettato una nuova macchina, detta **MICRO TUNNEL MACHINE TRIPLE THRUST**, al fine di consentire:

- l'inserimento di una **camera di sicurezza** installata a bordo della macchina stessa
- un **sistema di trasporto** per personale e attrezzature al fronte scavo dimensionato per affrontare pendenze fino al 27%



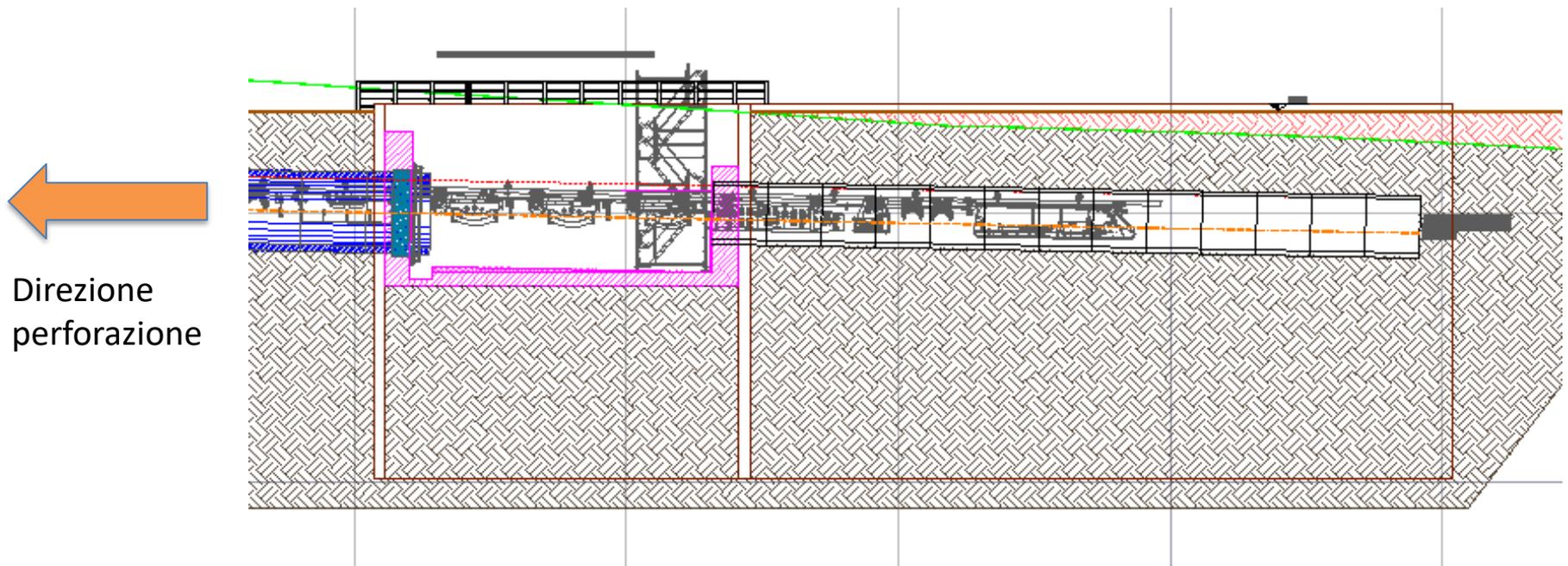


### Capacità di trasporto:

- Conducente + n. 5 passeggeri
- n. 6 conchi che costituiscono un anello completo
- Tubazioni e accessori

### Ottobre 2023 – Gennaio 2024: Allestimento cantiere

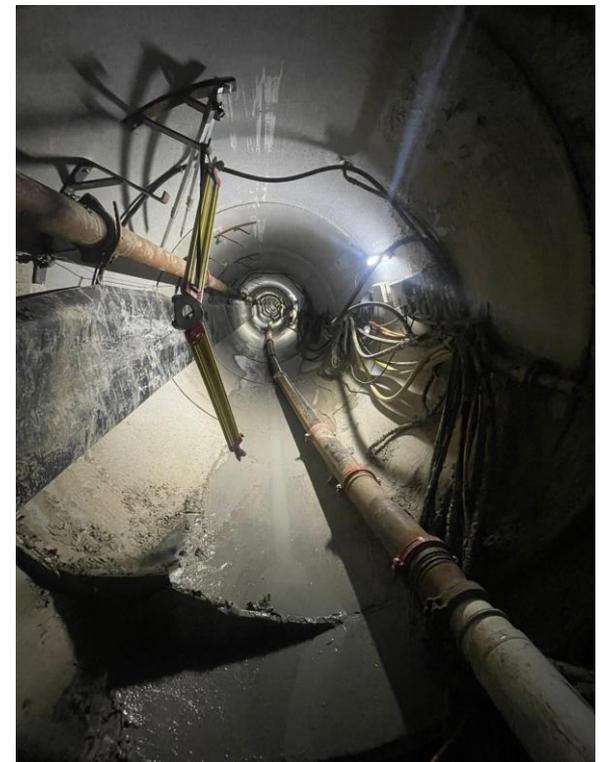
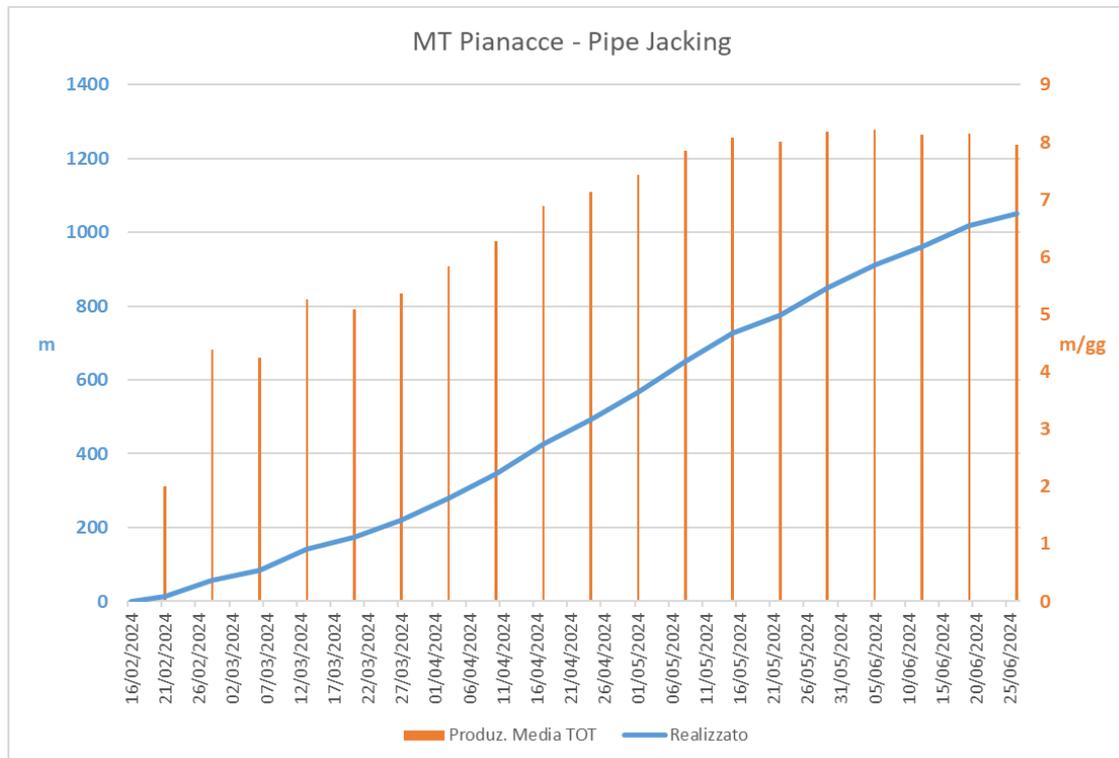
Del tutto simile a un normale cantiere Microtunnel, la differenza principale consiste in una differente geometria del pozzo di spinta: per consentire la fuoriuscita totale del veicolo adibito al trasporto dei conchi, sono stati installati 26 ml di scatola sezione interna 2m x 2m.



## Febbraio 2024 – Giugno 2024: Perforazione in Pipe Jacking e blocco della perforazione

Il blocco della perforazione è stato causato da una combinazione di criticità tecniche e geotecniche, tra cui:

- La rotazione della colonna di conci (tubi) nel tratto a curvatura orizzontale
- Il rigonfiamento del materiale di scavo che, in presenza di elevate coperture, ha determinato la chiusura dell'overcut in più punti della tratta



## Luglio 2024: passaggio a segmental lining

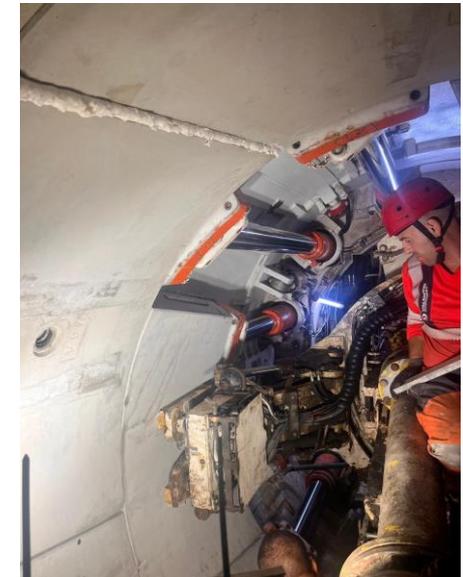
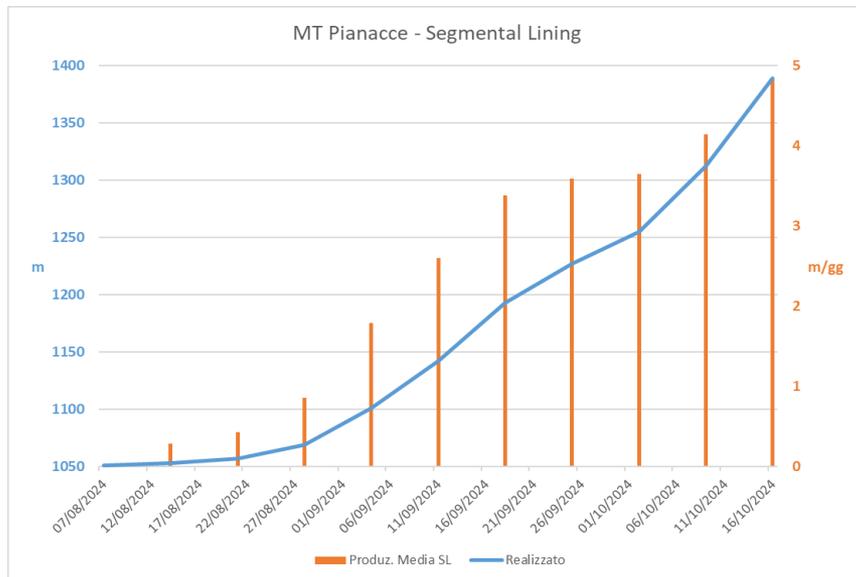
- Spostare i servizi interferenti con il passaggio del trenino;
- Eseguire pulizia del tunnel;
- Sigillare i giunti con entrata di materiale ed eseguire l'intasamento dell'overcut
- Installare linee di comunicazione (fibra, ATEX, linea radio comunicazione, ecc...);
- Installazione tubazioni per pompaggio miscela bicomponente;
- Installare all'interno del pozzo di spinta le strutture di carpenteria metallica adibite al transito del veicolo per il trasporto di personale e attrezzature all'interno del tunnel;
- Smontare all'interno del pozzo di spinta le attrezzature dedicate alla spinta dei tubi (pistoni di spinta, componentistica idraulica, carrello/binario di spinta, ecc...);
- Installazione del trenino;



## Agosto 2024 – Ottobre 2024: Perforazione in Segmental Lining

La perforazione è ripresa operando su doppio turno.

La perforazione è stata completata con successo in data 16 ottobre 2024 con una produzione media giornaliera (considerando i giorni solari) di circa 5 m/gg.

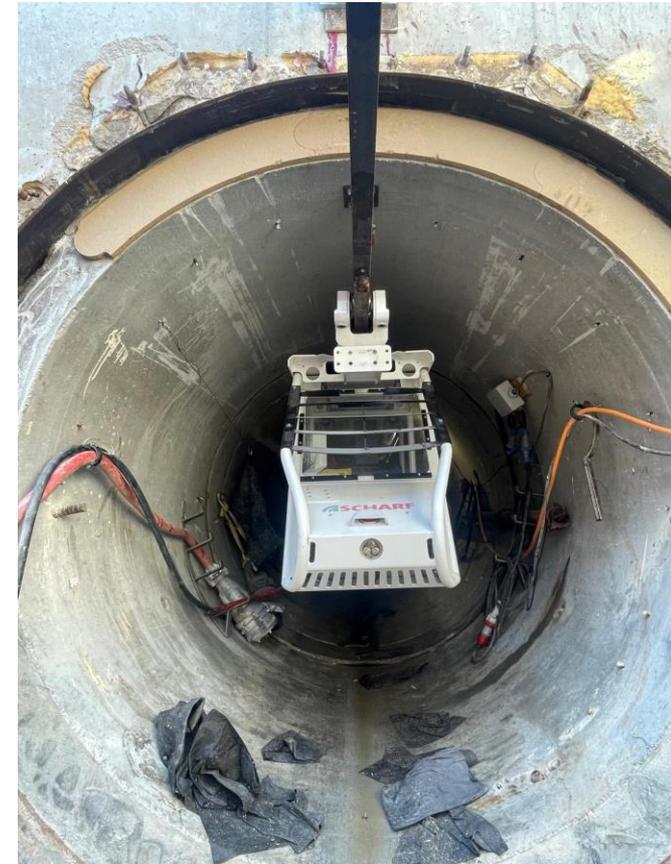


## Conclusioni

L'utilizzo della nuova macchina dotata di camera di sicurezza e del sistema di trasporto personale e attrezzature su monorotaia ha garantito:

- la **continuità operativa** anche in presenza di forti pendenze e geometrie complesse;
- la **massima sicurezza** per il personale impiegato grazie alla presenza di una camera di emergenza e di un sistema di trasporto dedicato;
- la **versatilità dell'avanzamento**, passando dalla modalità pipe jacking a segmental lining senza compromettere l'integrità del tunnel;
- la **riduzione dei tempi di intervento e delle interruzioni**, dimostrata dalla ripresa efficace delle attività dopo il blocco della perforazione.

In definitiva, la nuova attrezzatura si è dimostrata determinante per la riuscita dell'attraversamento, offrendo soluzioni concrete a problematiche che, con tecnologie tradizionali, avrebbero potuto compromettere la realizzazione dell'opera.





Seconda edizione  
**Italia  
NODIG  
LIVE 2025**

Premio  
"Milco Anese"  
11 GIUGNO

*Grazie per l'attenzione*