

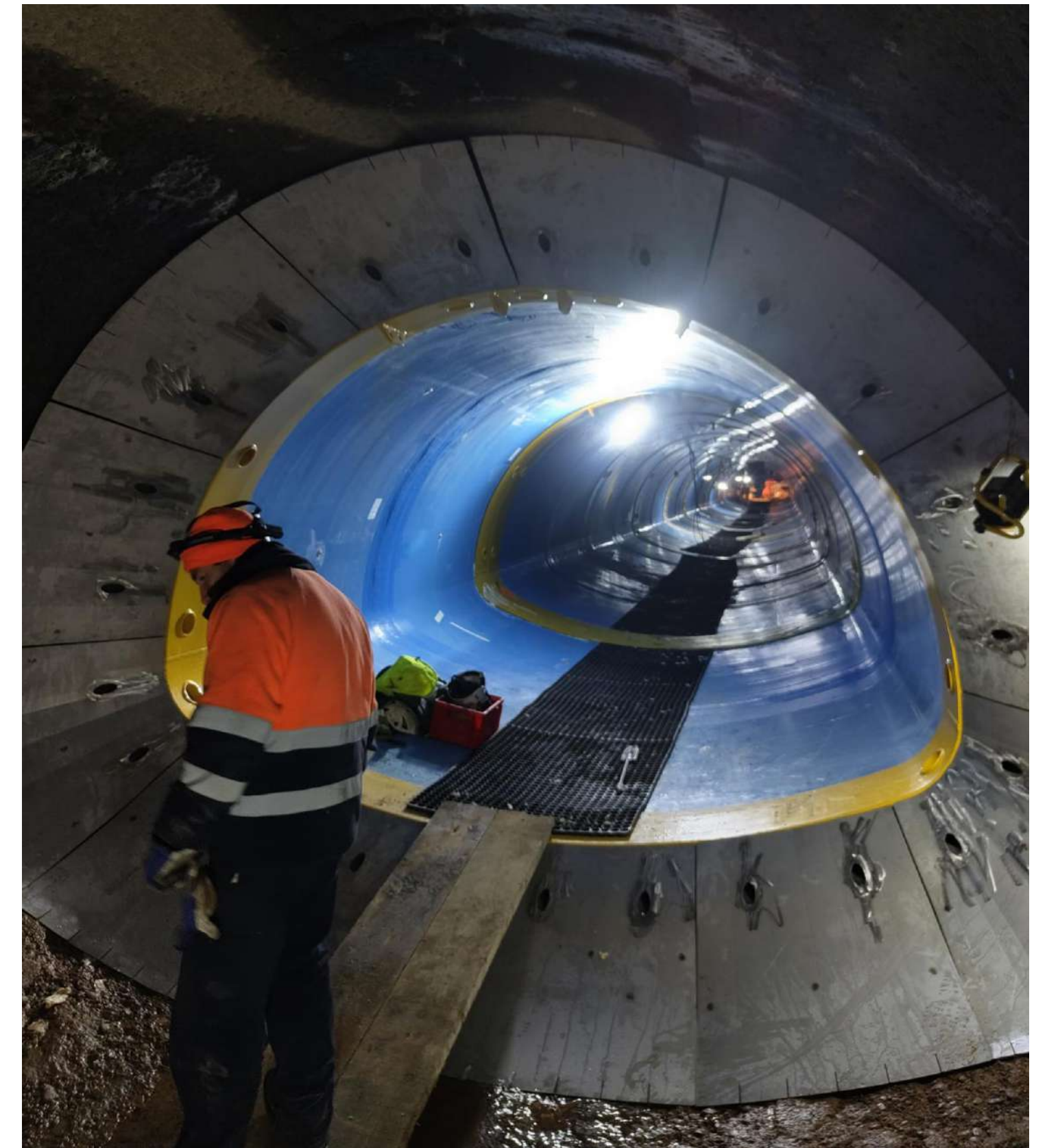
REMTECH Esonda 16 Settembre 2026

***"La manutenzione delle infrastrutture
idroelettriche: esperienze e nuove frontiere
tecnologiche"***

Il relining della galleria di scarico della diga di Zoccolo

***Roberto Bertero
Chief Operating Officer
Chief Technical Officer***

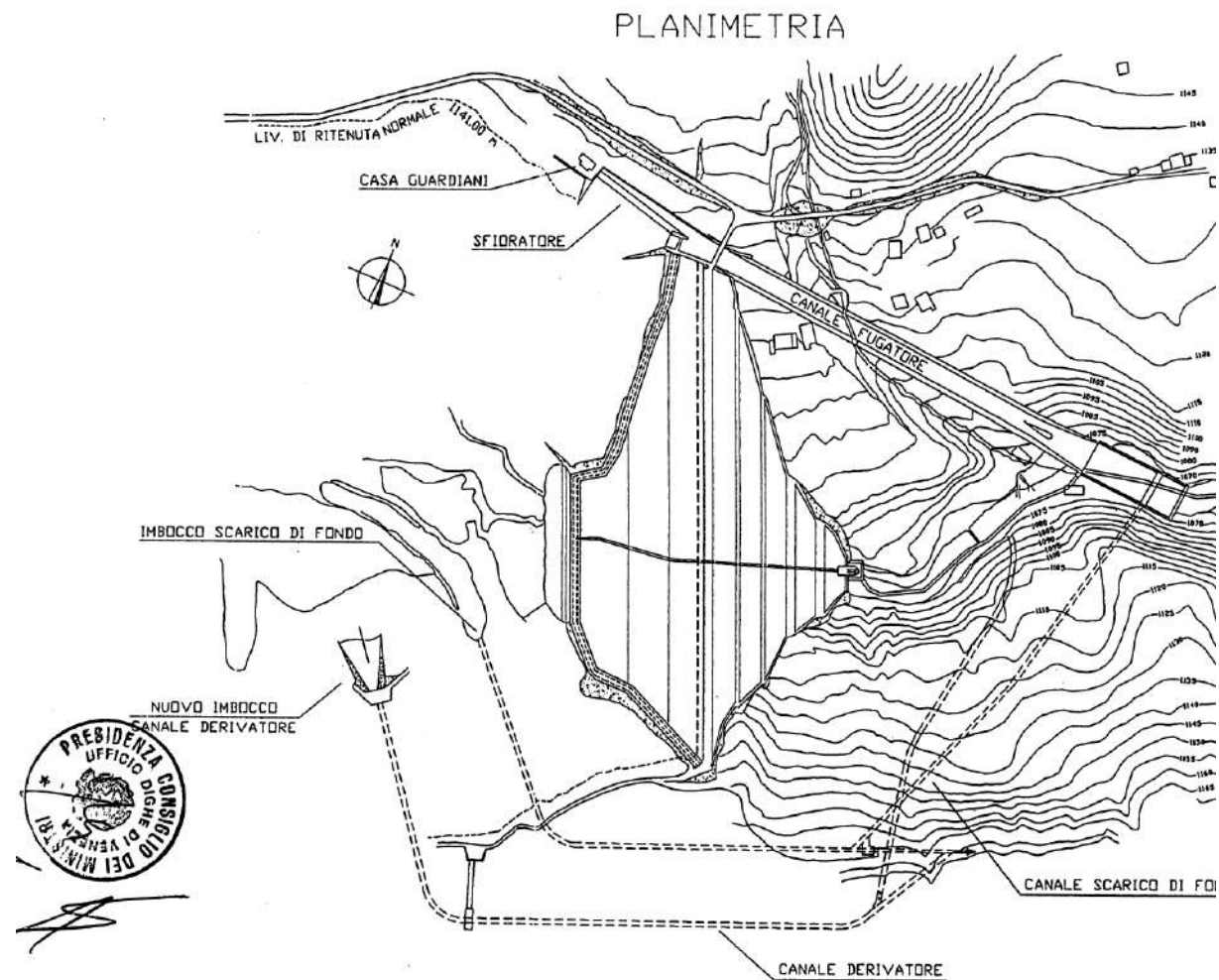
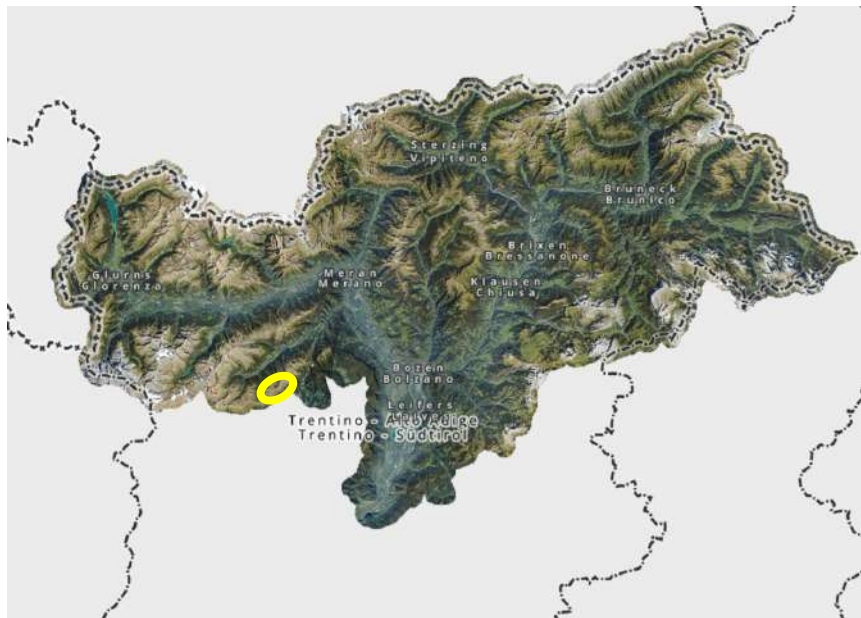
- Ubicazione e motivazione dell'intervento
- Il progetto:
 - Progetto di relining in subacqueo
 - Tecniche di riabilitazione utilizzabili con il PRFV
- Il cantiere:
 - Variazione delle condizioni iniziali: svaso e inizio lavori
 - Opere provvisionali
 - Assemblaggio delle virole
 - Posizionamento della macchina di spinta
 - Posa delle virole all'interno della galleria
 - Riempimento dell'intercapedine tra virole e galleria
 - Fine lavori e riempimento del bacino



Ubicazione e motivazione dell'intervento



Val d'Ultimo



Gestore **Alperia Greenpower**

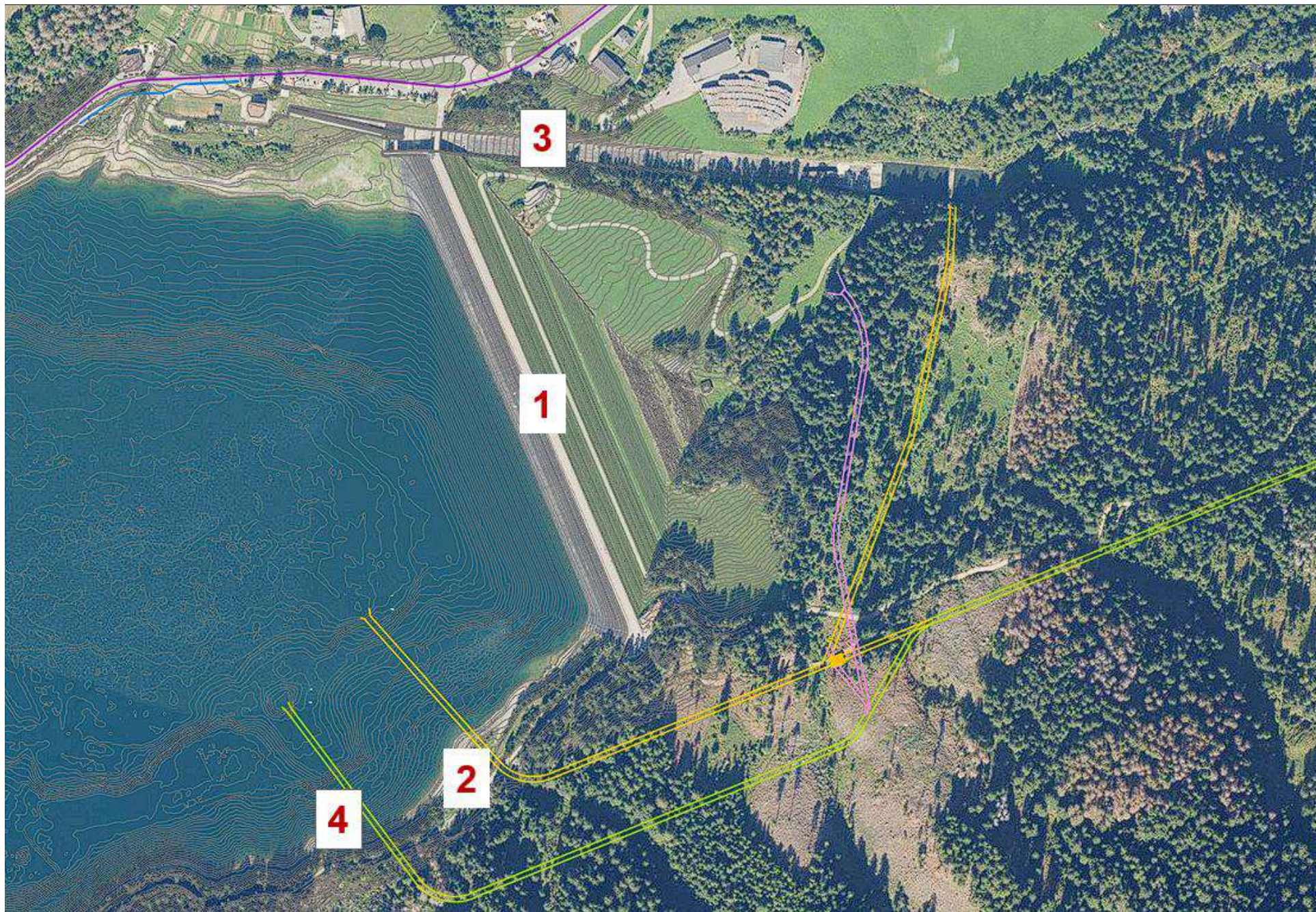
Tipologia diga **Diga in terra**

Altezza diga **66,50 m**

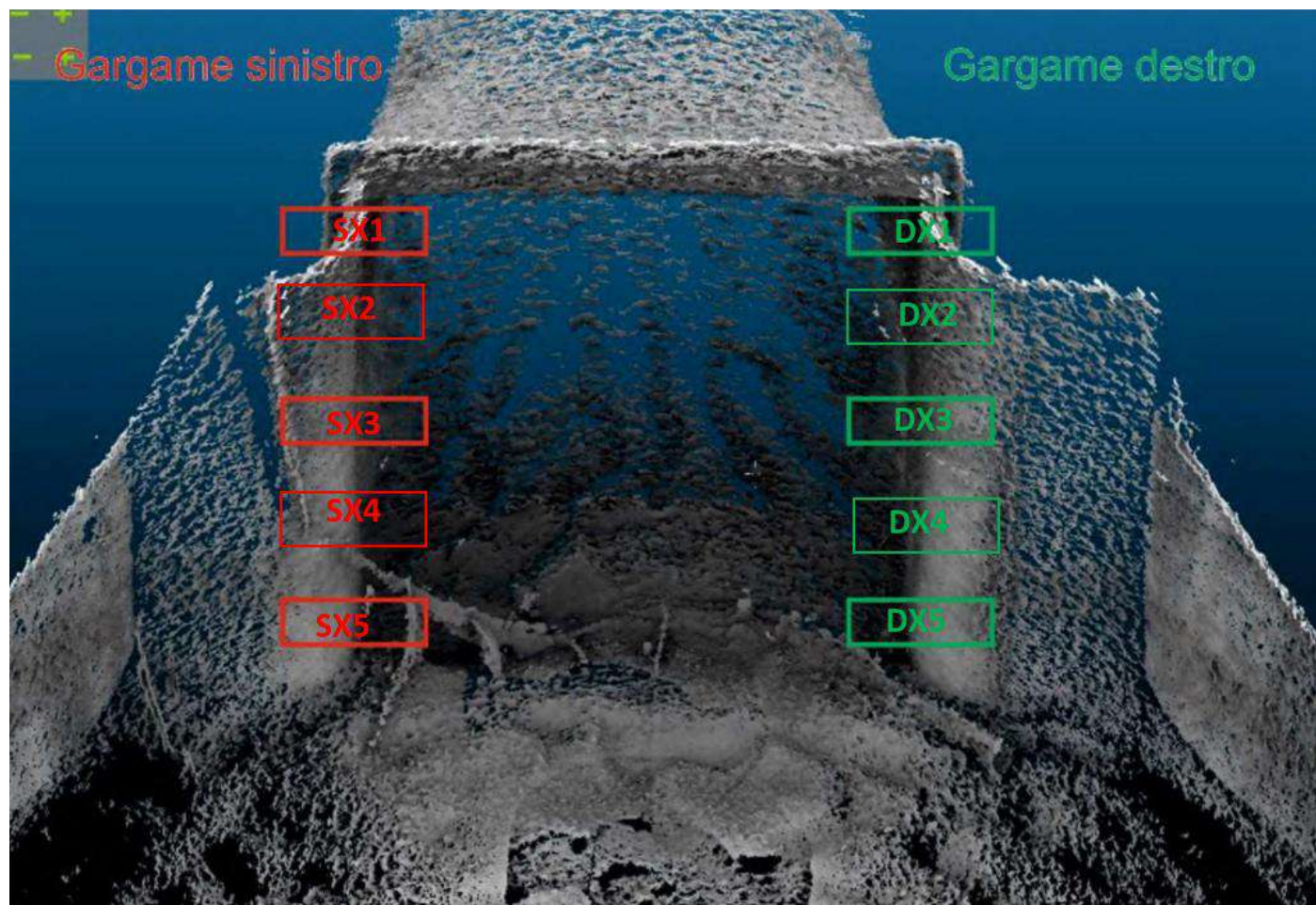
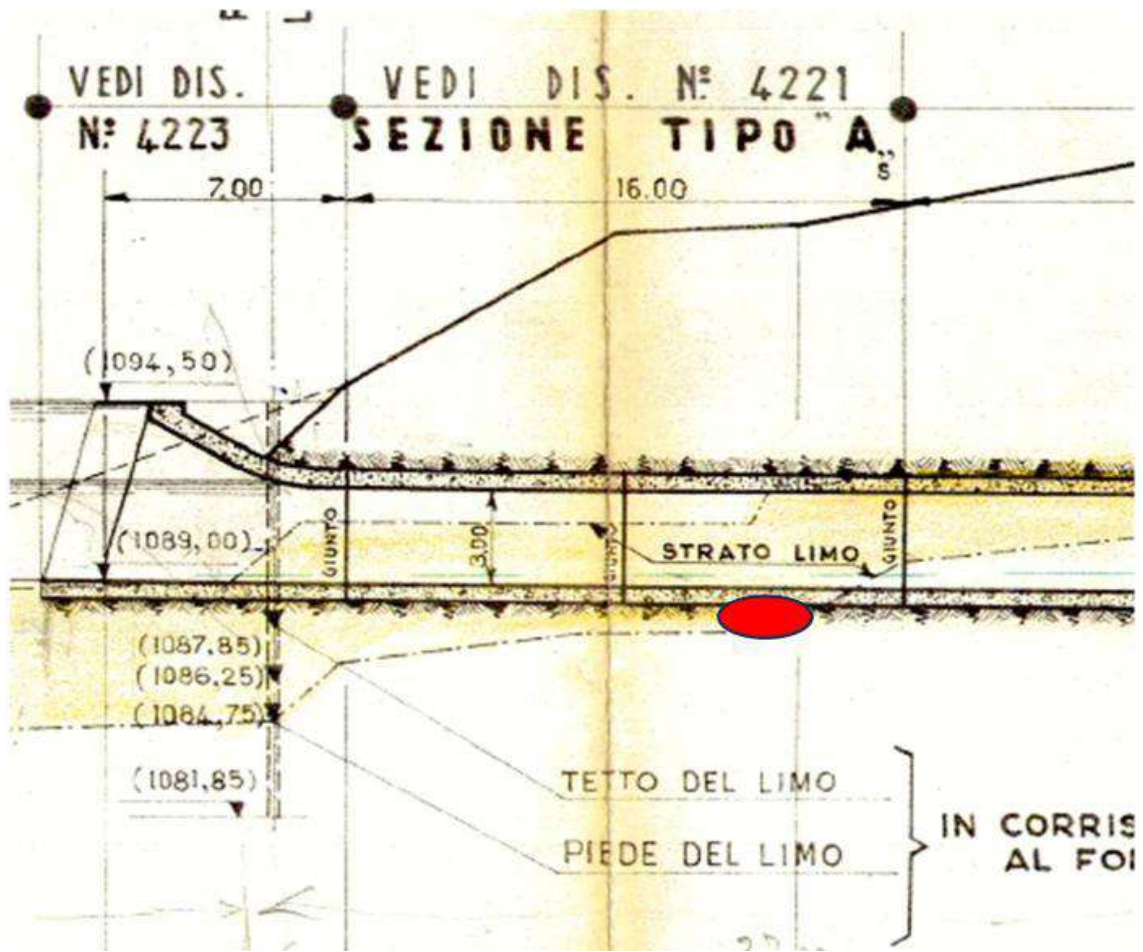
Capacità invaso **~33 milioni m³**

Lunghezza galleria di scarico **926 m**

Tratto relining **70 m**



- 1 **Coronamento della diga di Zoccole**
- 2 **Galleria dello scarico di fondo**
- 3 **Scarico di superficie**
- 4 **Galleria di derivazione**



Campagna indagini
Restituzione rilievi sonar tridimensionali

Progetto di relining in subacqueo

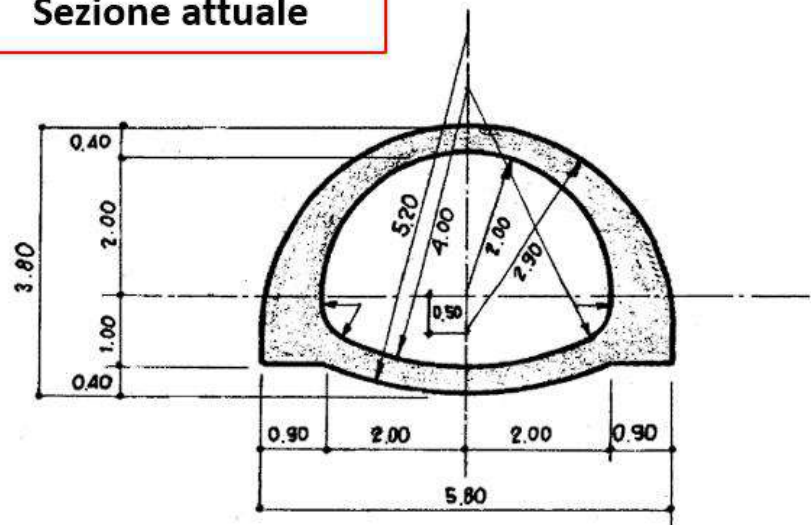


Proposta intervento in subacquea

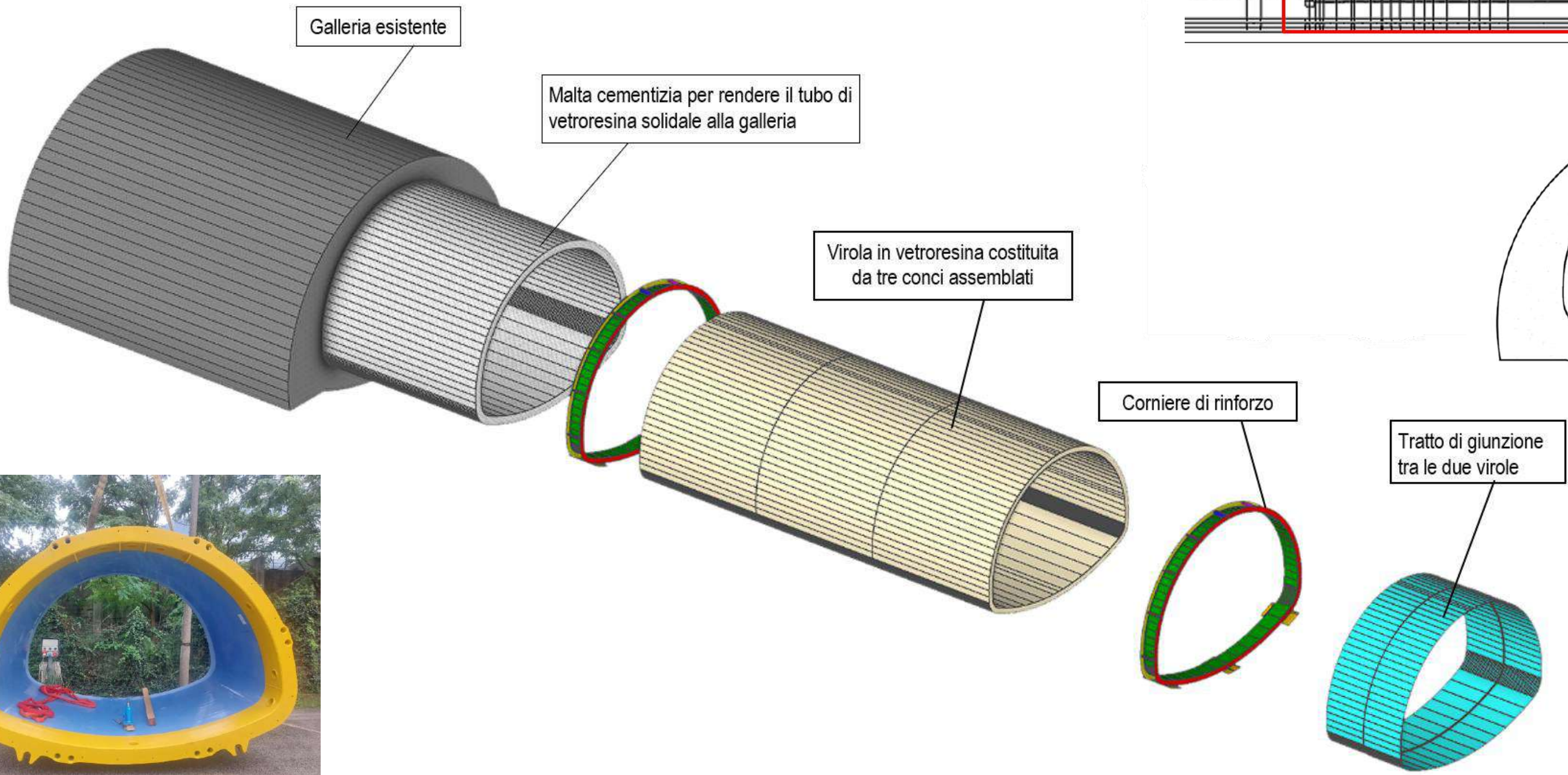
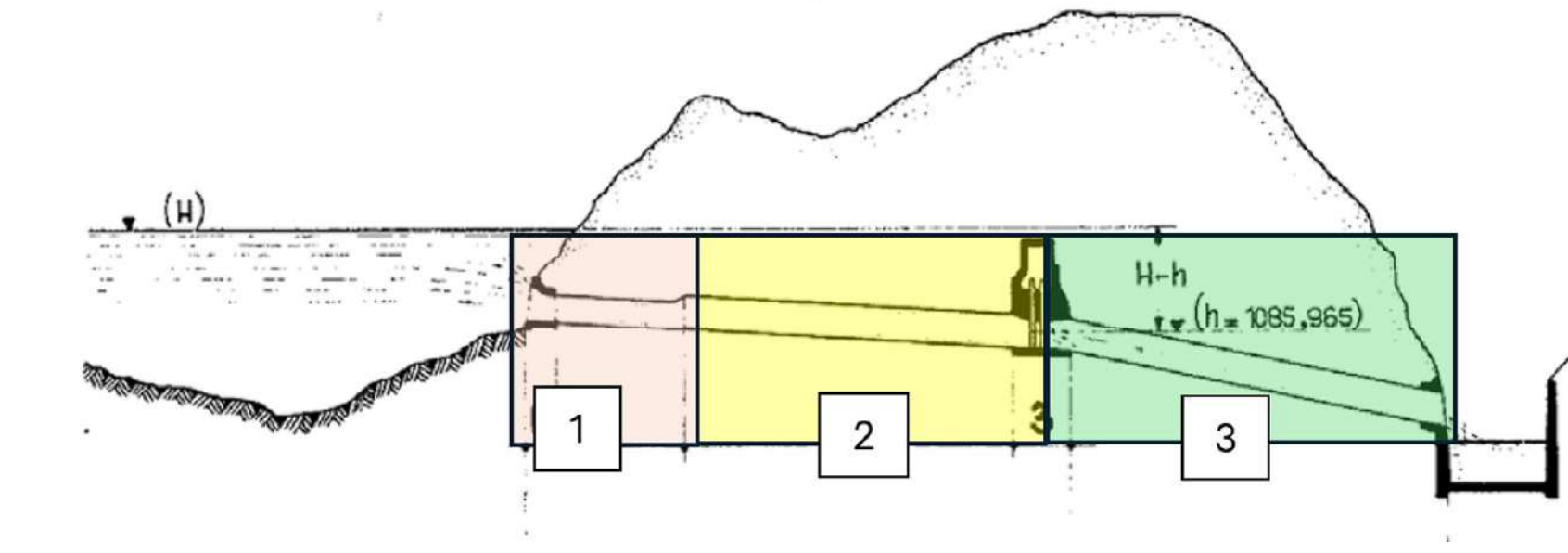
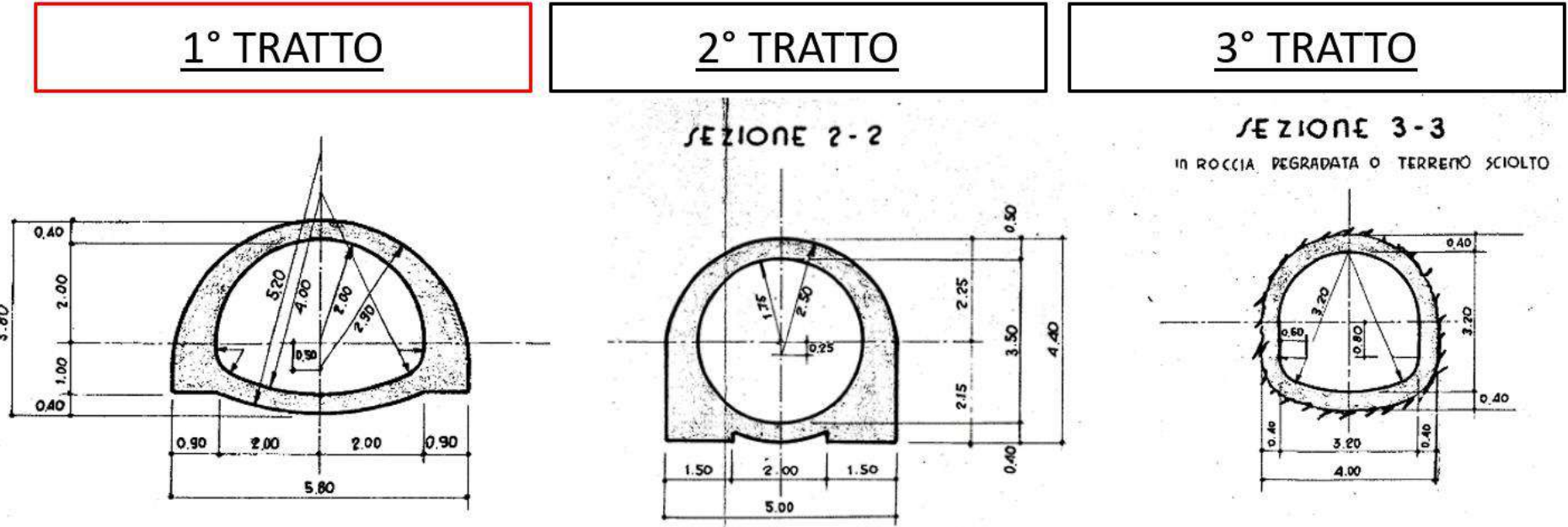
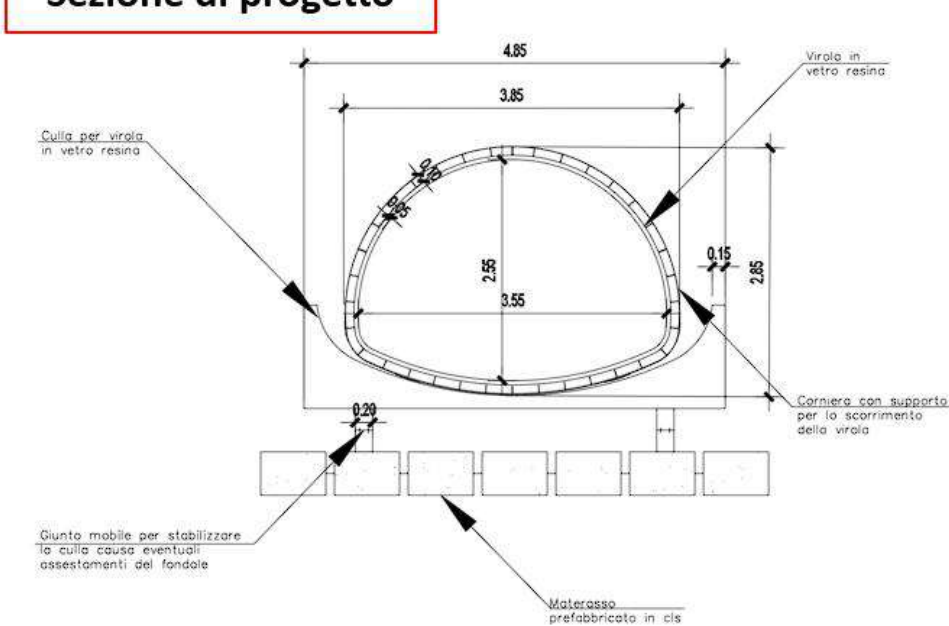
Stato di fatto			
	Materiale	Sezione	L totale
1° TRATTO	Cls	Sez policentrica 9,55 m ²	76 m
2° TRATTO	Cls	Sez circolare 9,73 m ²	450 m
3° TRATTO	Cls	Sez policentrica 8,65 m ²	401 m

Stato di progetto			
	Materiale	Sezione	L totale
1° TRATTO	Vetroresina	Sez policentrica 7,17 m ²	76 m
2° TRATTO	Cls	Sez circolare 9,73 m ²	450 m
3° TRATTO	Cls	Sez policentrica 8,65 m ²	401 m

Sezione attuale



Sezione di progetto



Progetto di relining in subacqueo

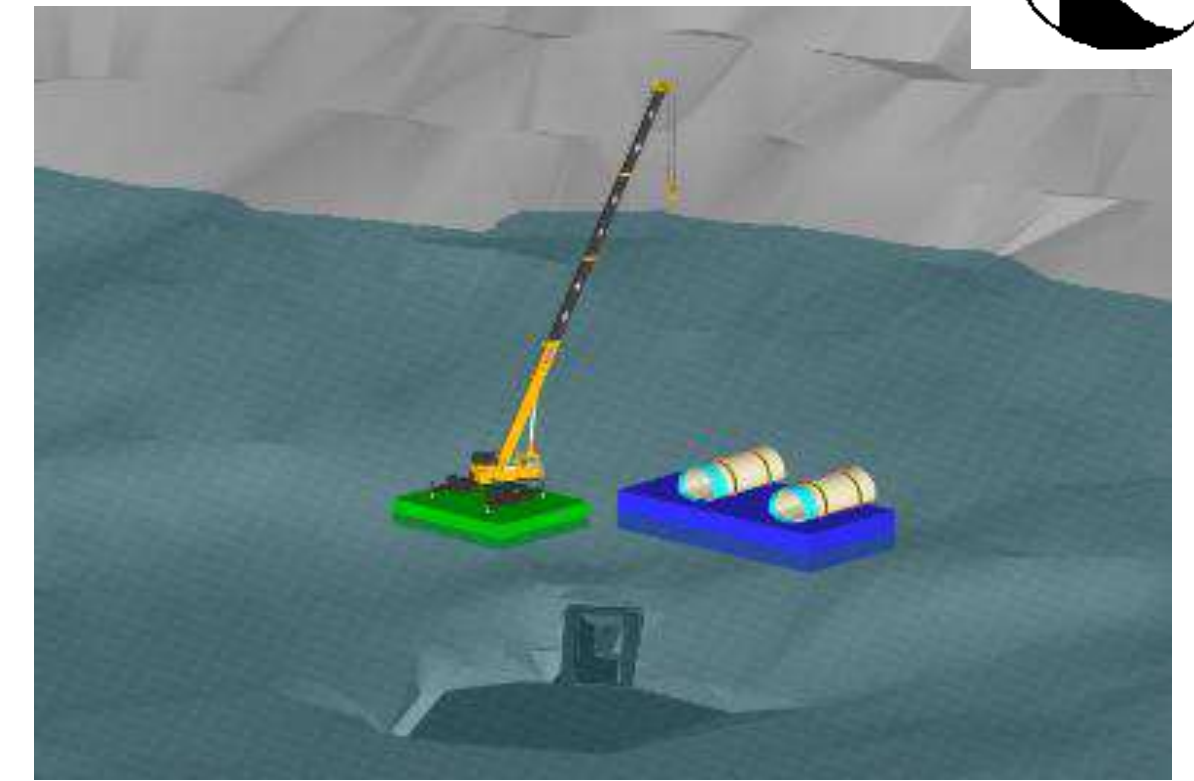
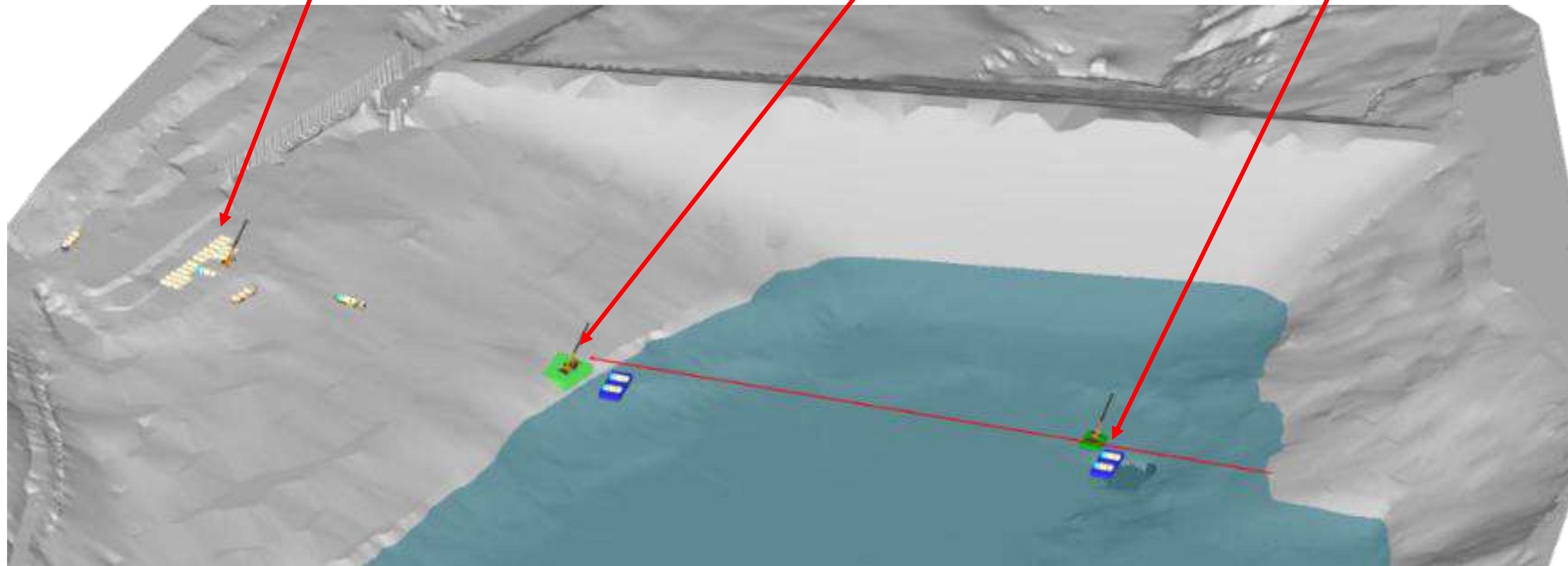


Predisposizione del cantiere e ulteriori indagini

Area di cantiere 1
Deposito delle virole e delle attrezzature di cantiere

Area di cantiere 2
Movimentazione e traino delle virole

Area di cantiere 3
Intervento e installazione



Area 2



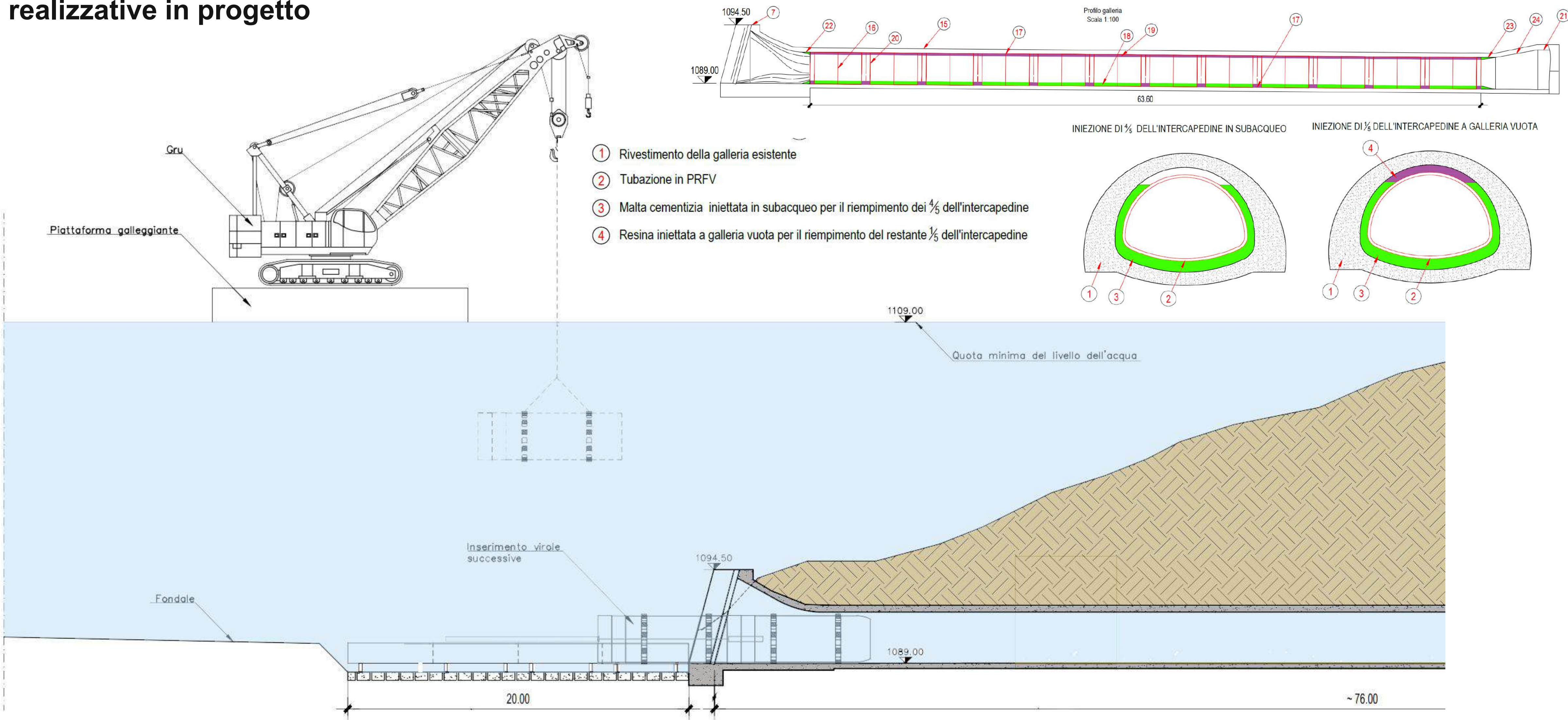
Ispezioni in subacquea



Progetto di relining in subacqueo



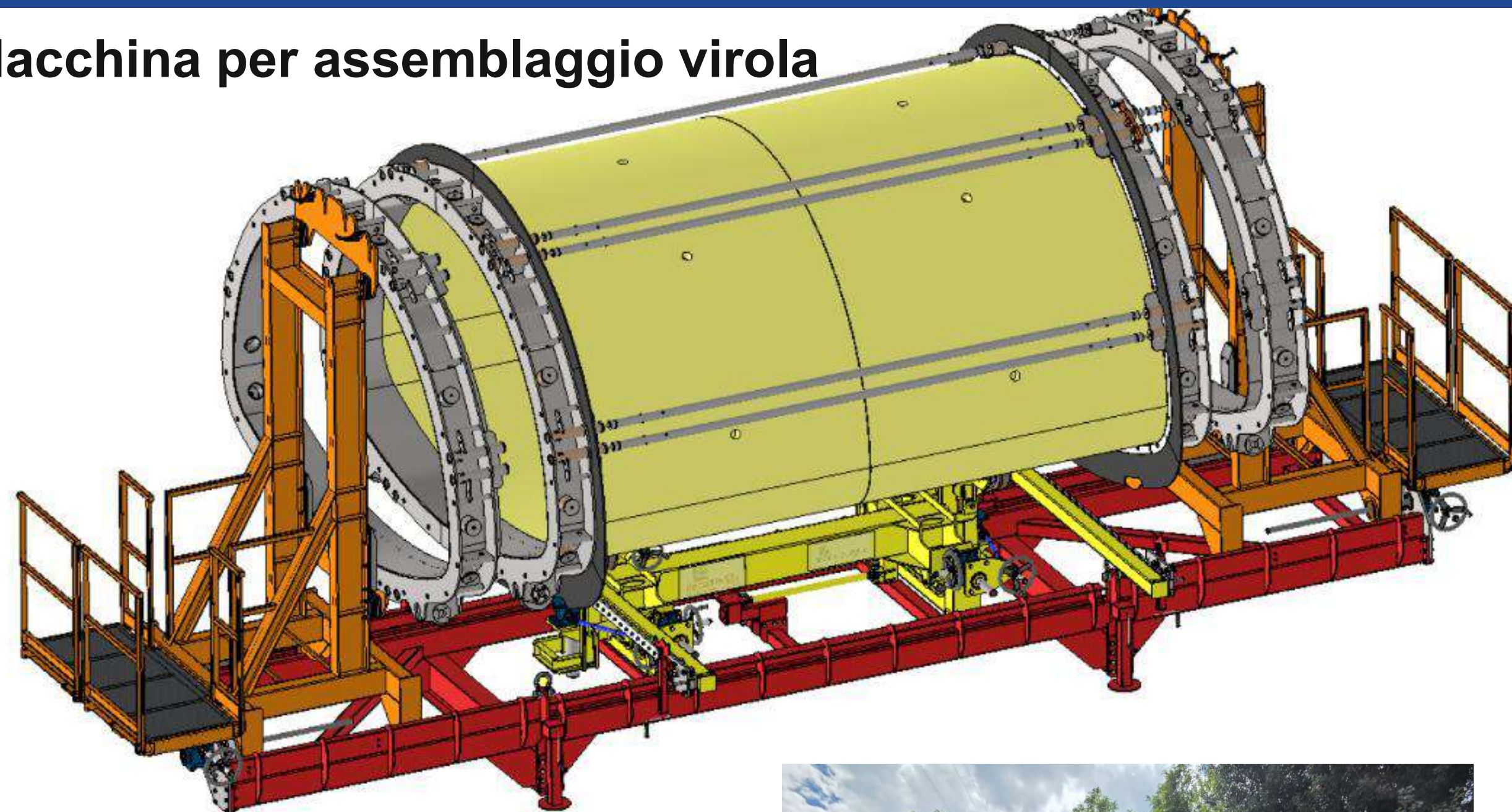
Fasi realizzative in progetto



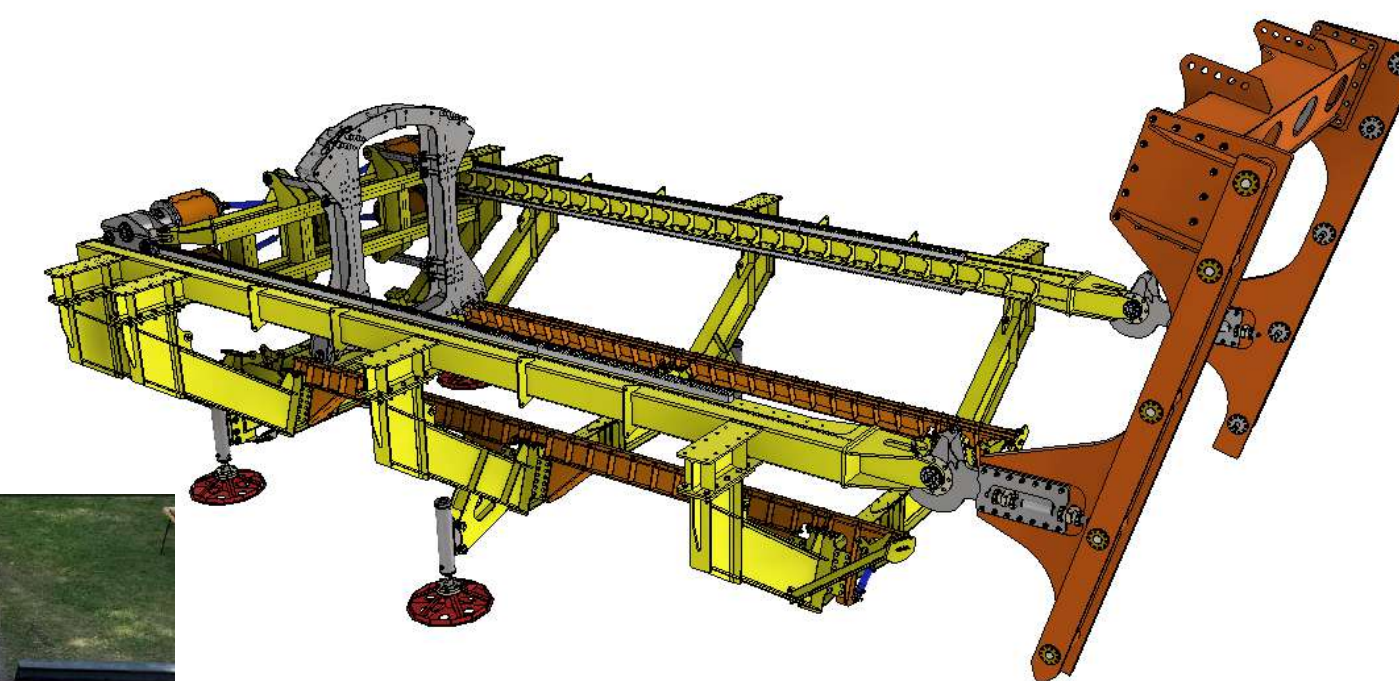
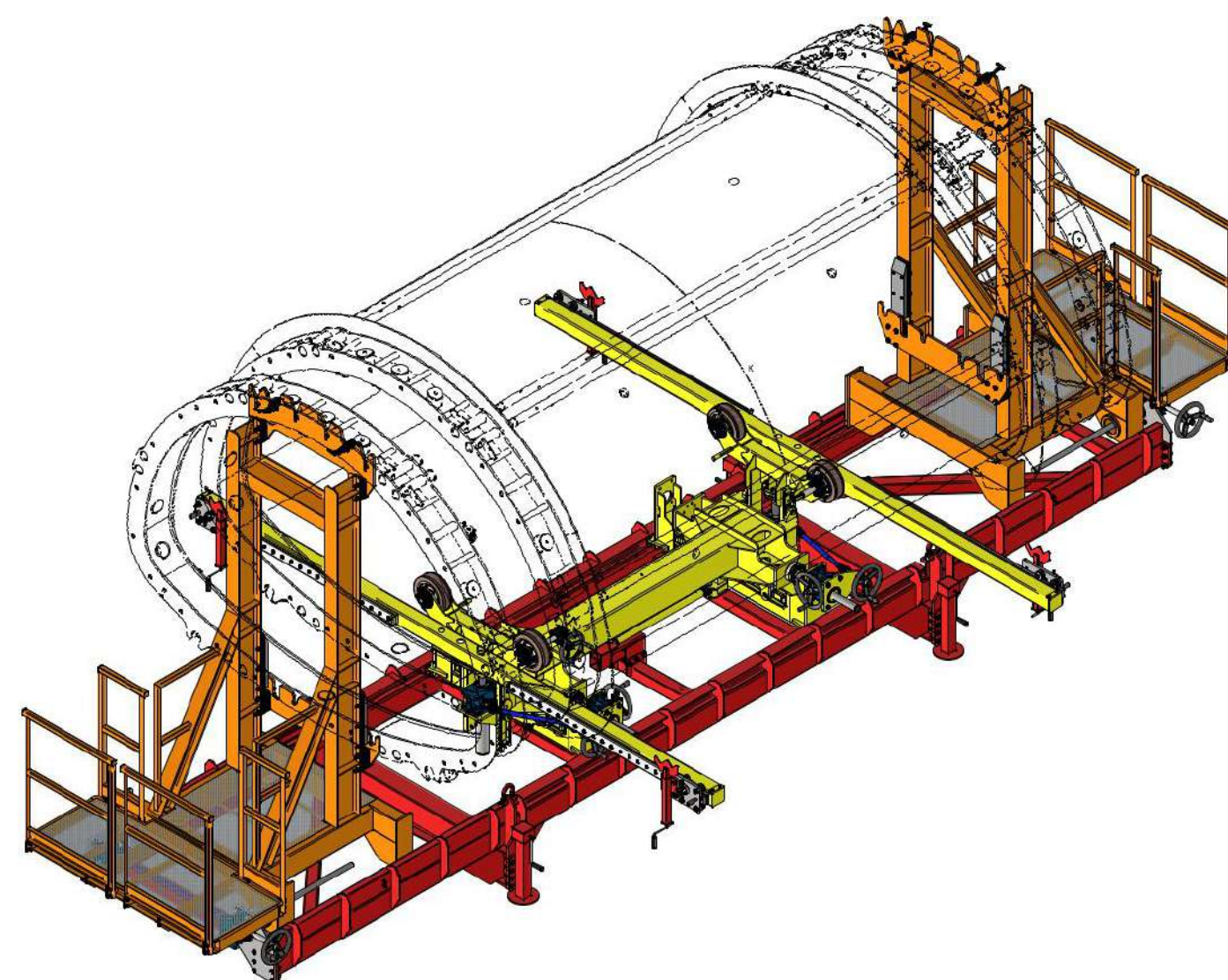
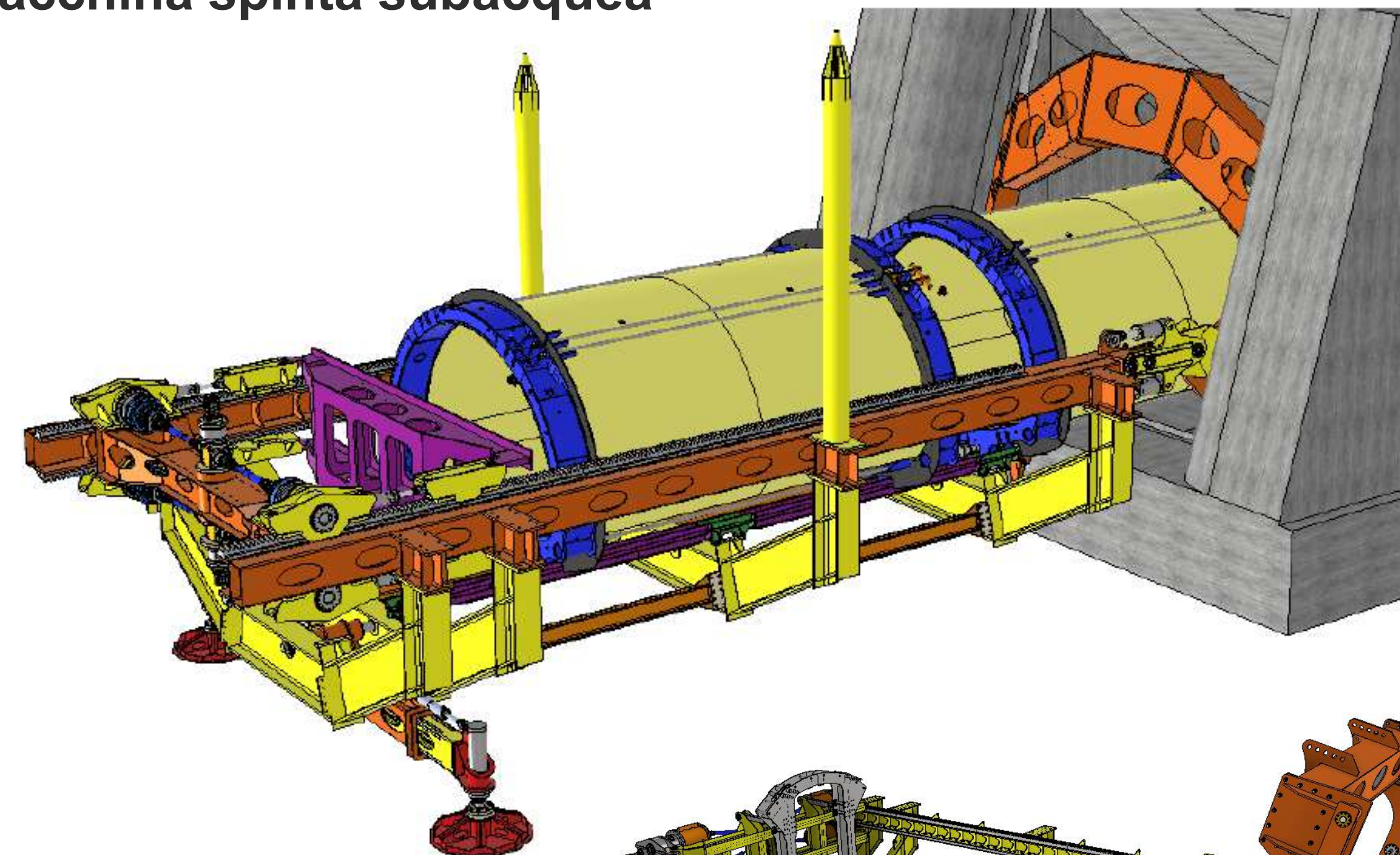
Progetto di relining in subacqueo



Macchina per assemblaggio virola



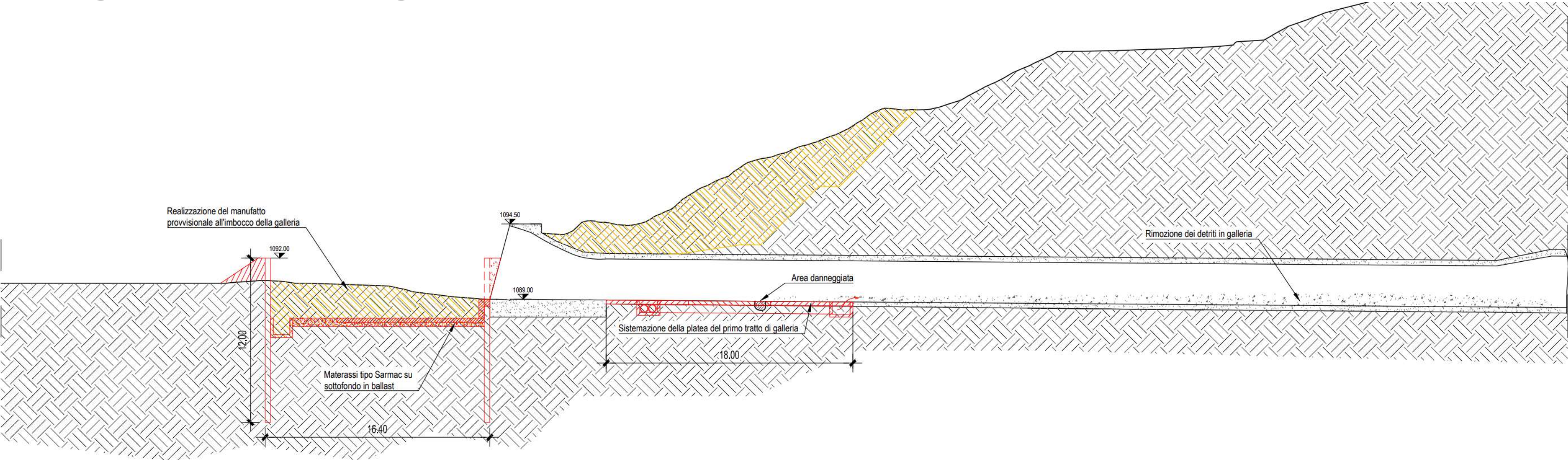
Macchina spinta subacquea



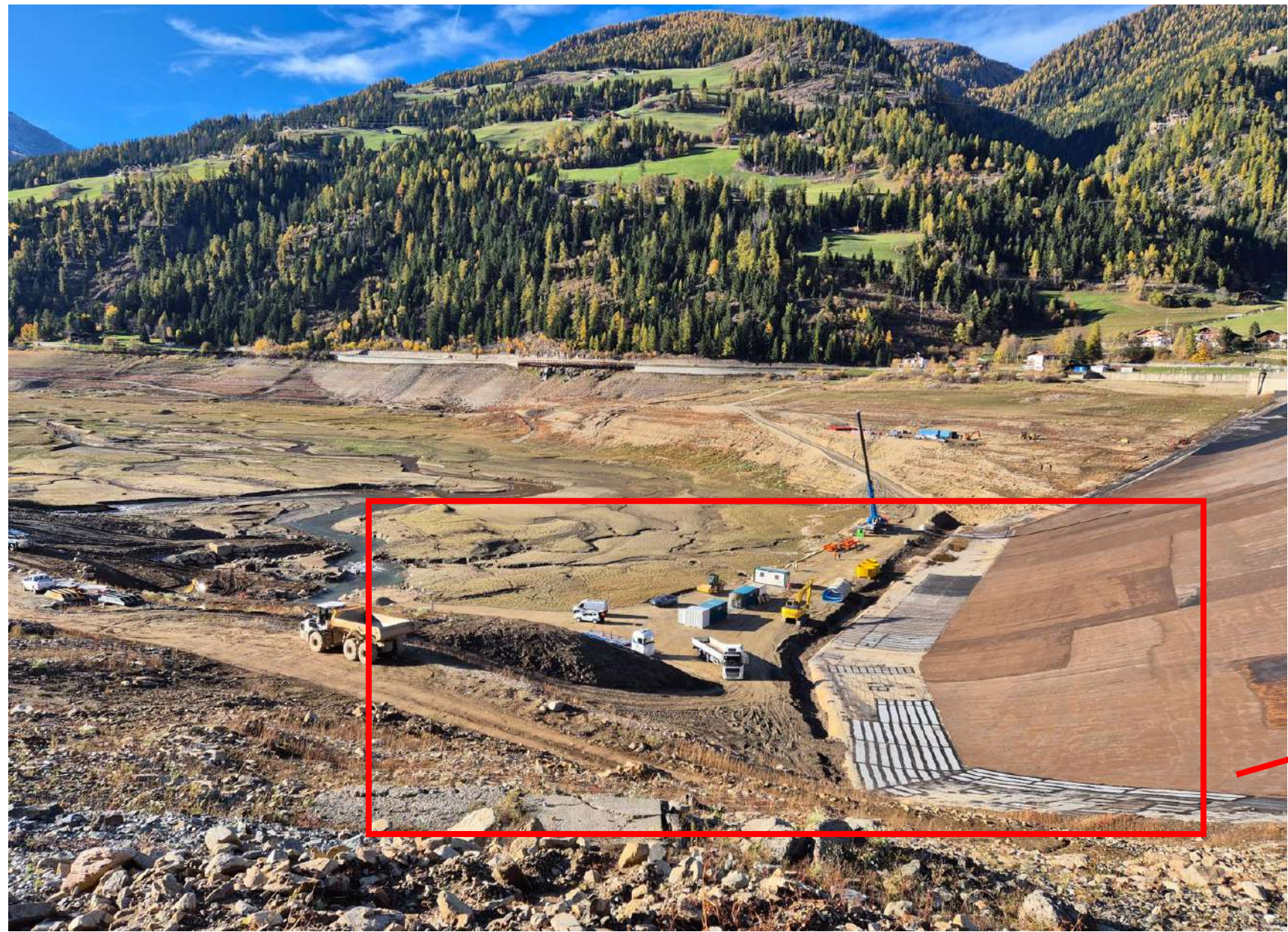
Variazione delle condizioni iniziali: svaso e inizio lavori



Adeguamento del progetto in asciutto



Ispezione della galleria in asciutto



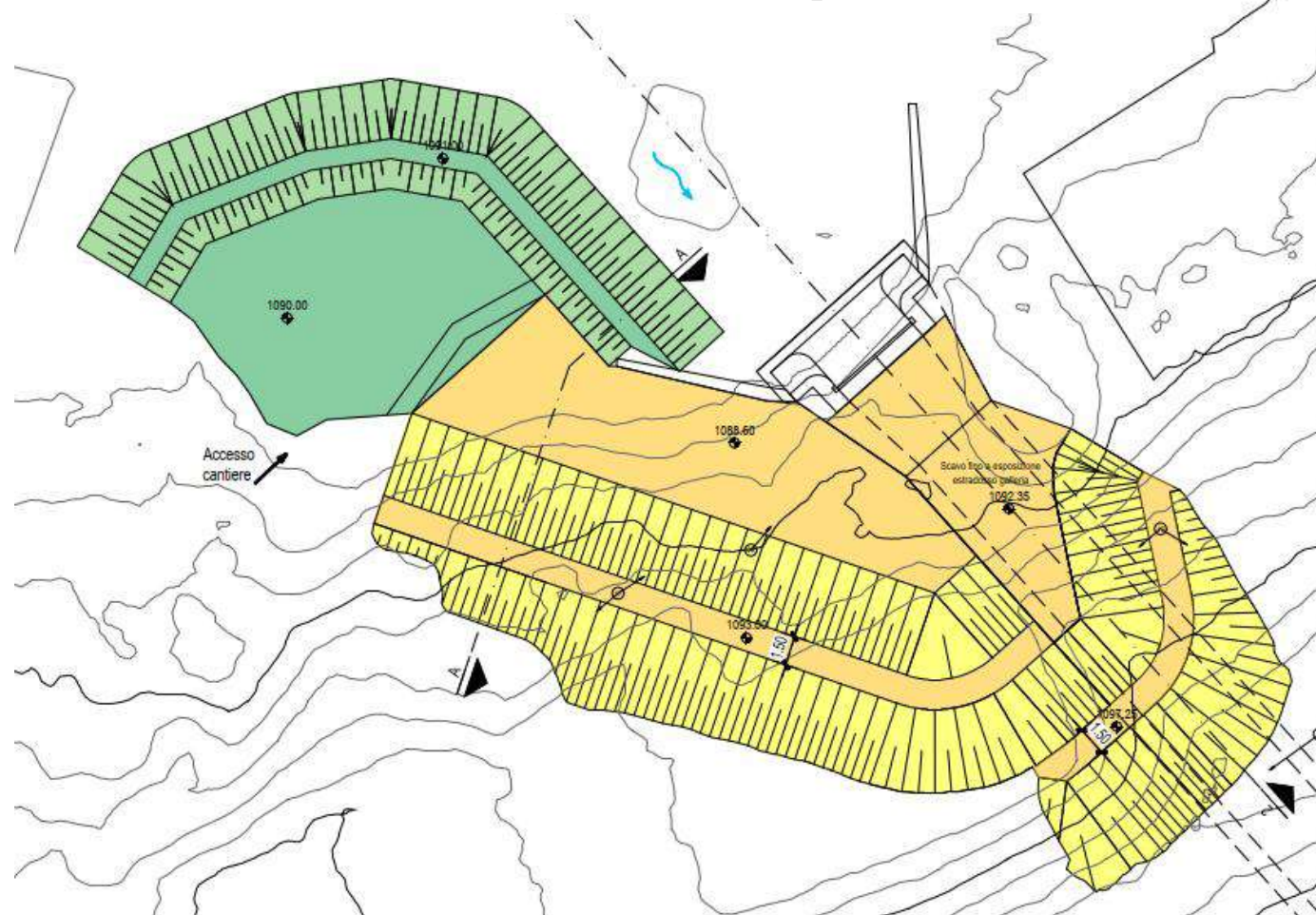
Predisposizione nuova area di cantiere



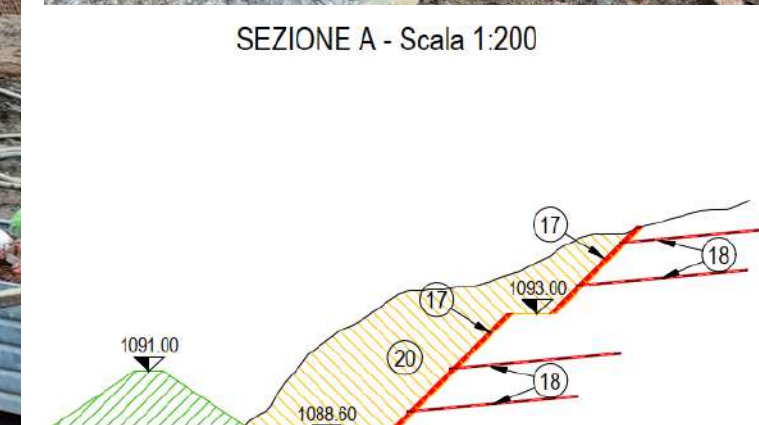
Opere provvisionali



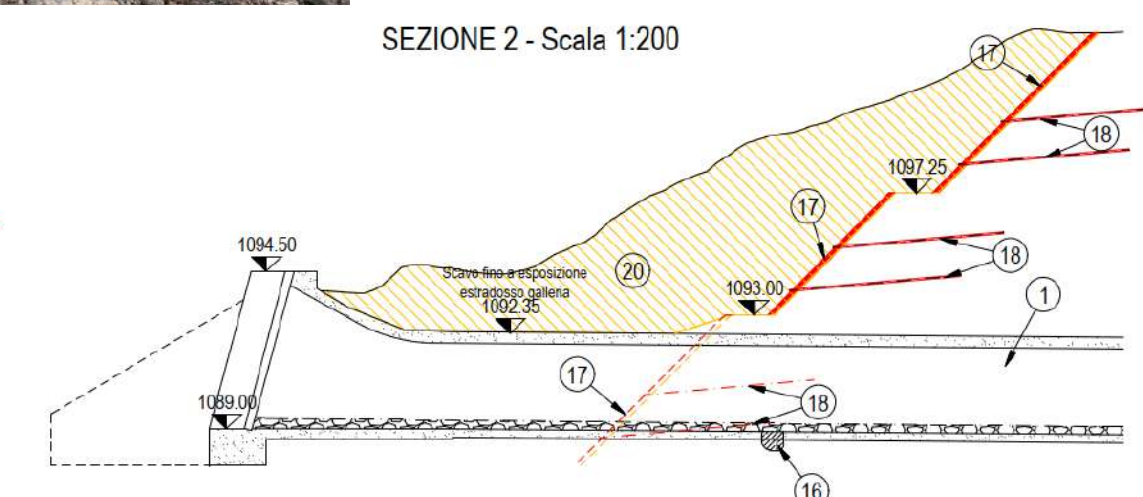
Consolidamento scarpata



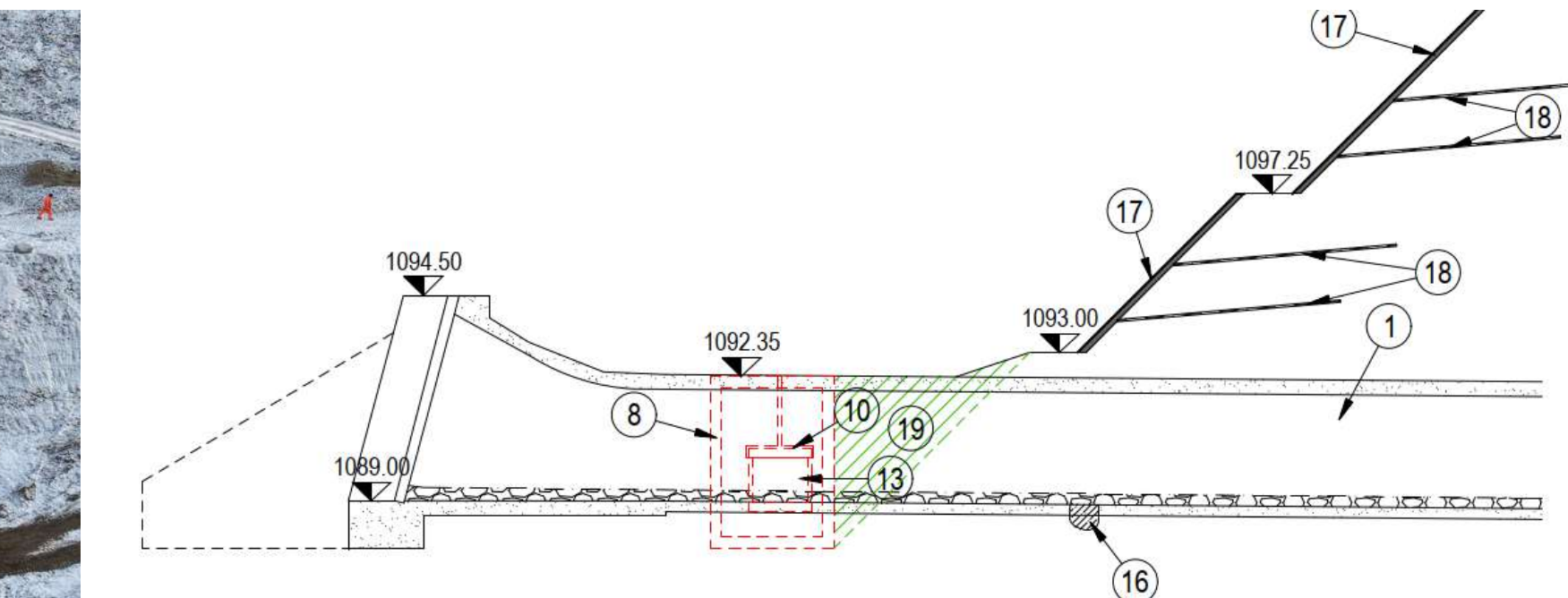
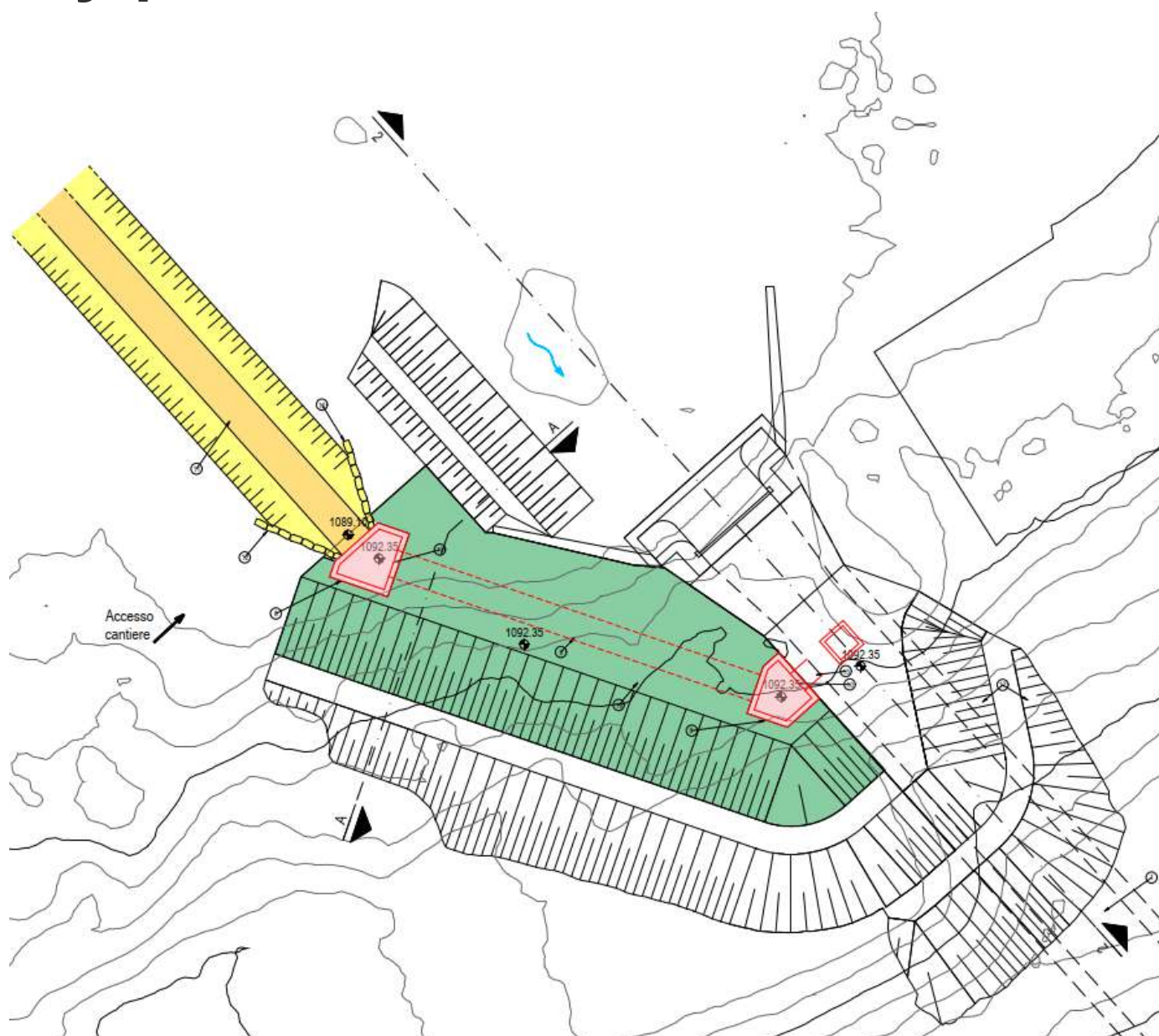
SEZIONE A - Scala 1:200



SEZIONE 2 - Scala 1:200



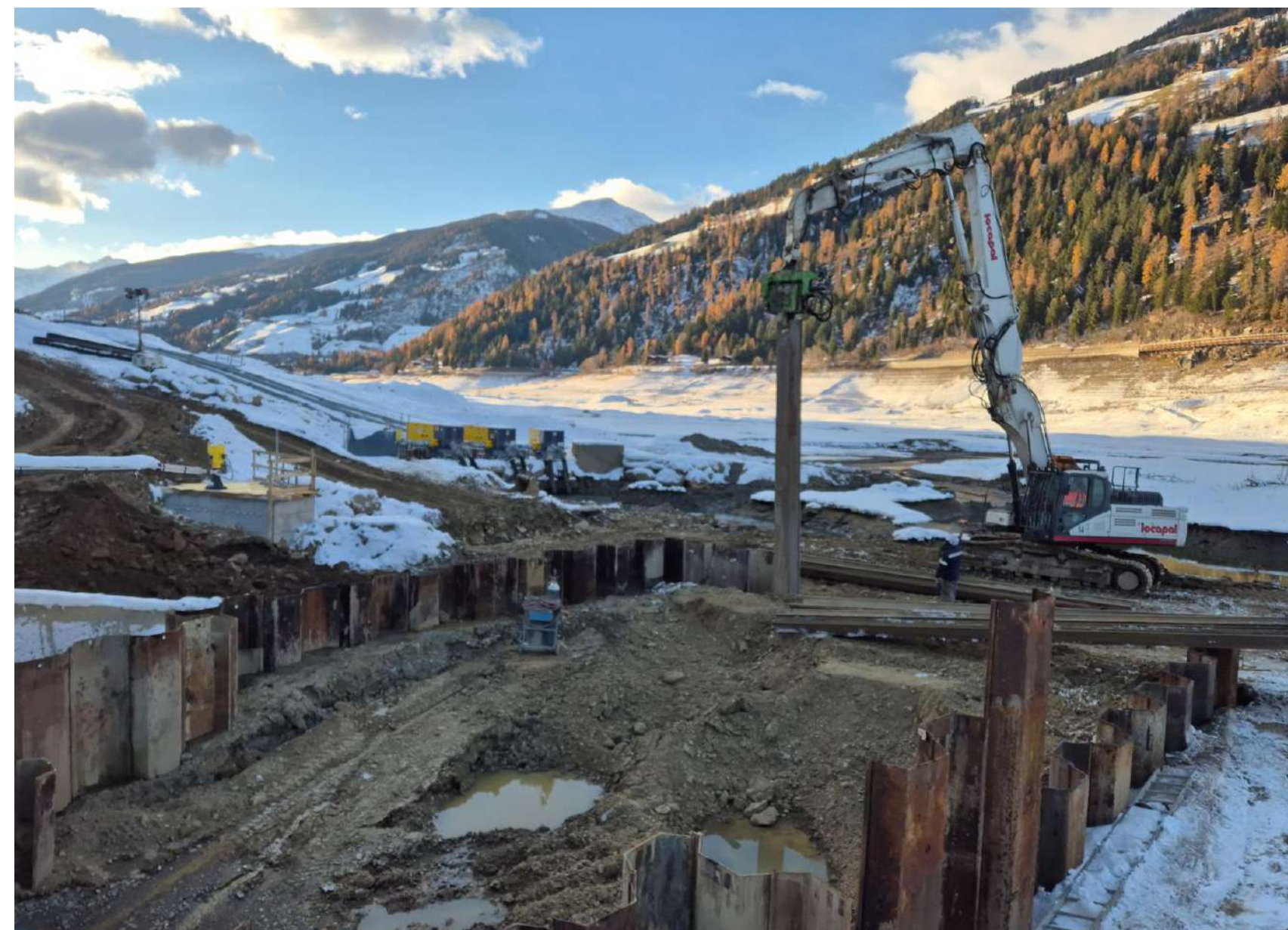
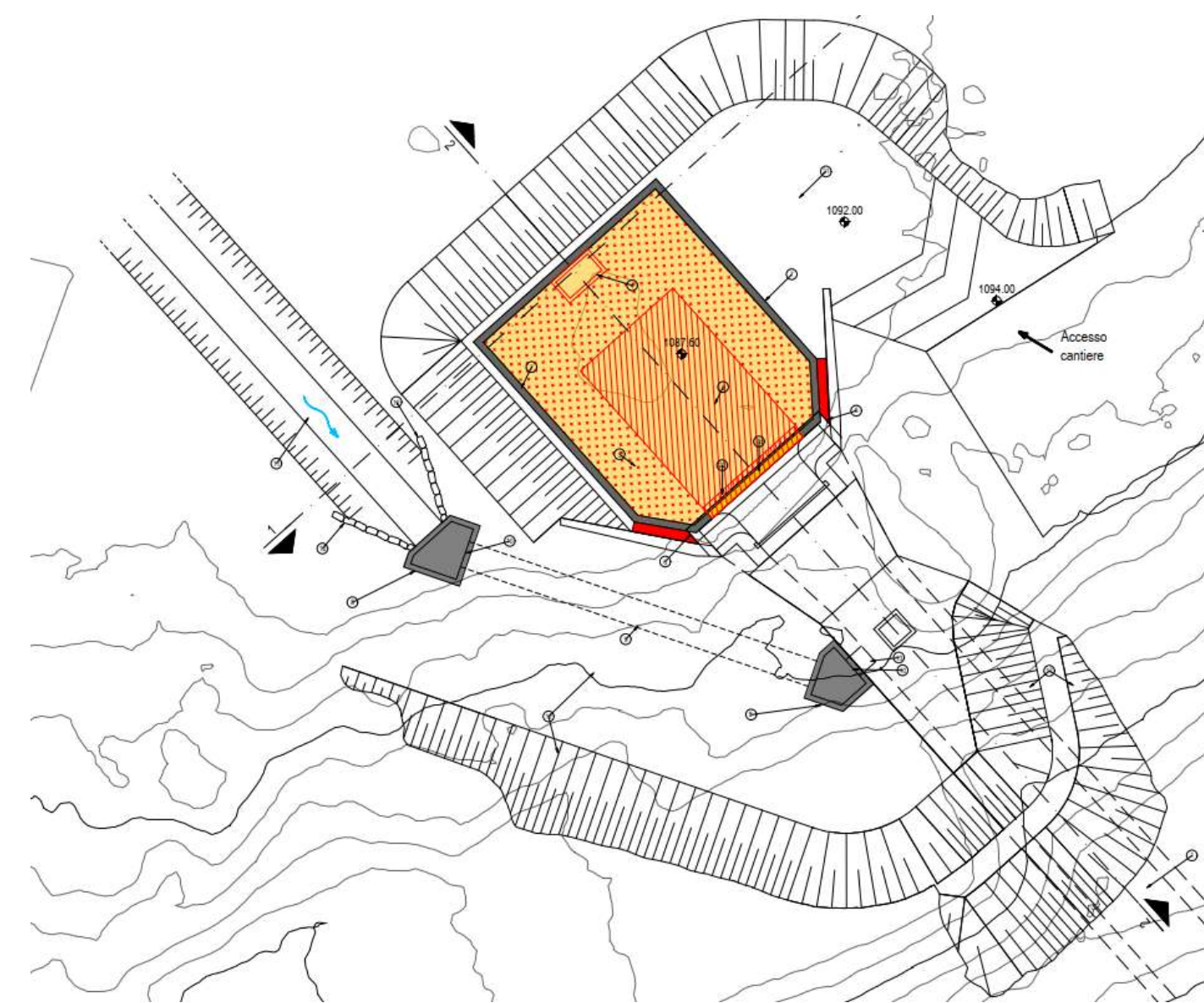
By-pass



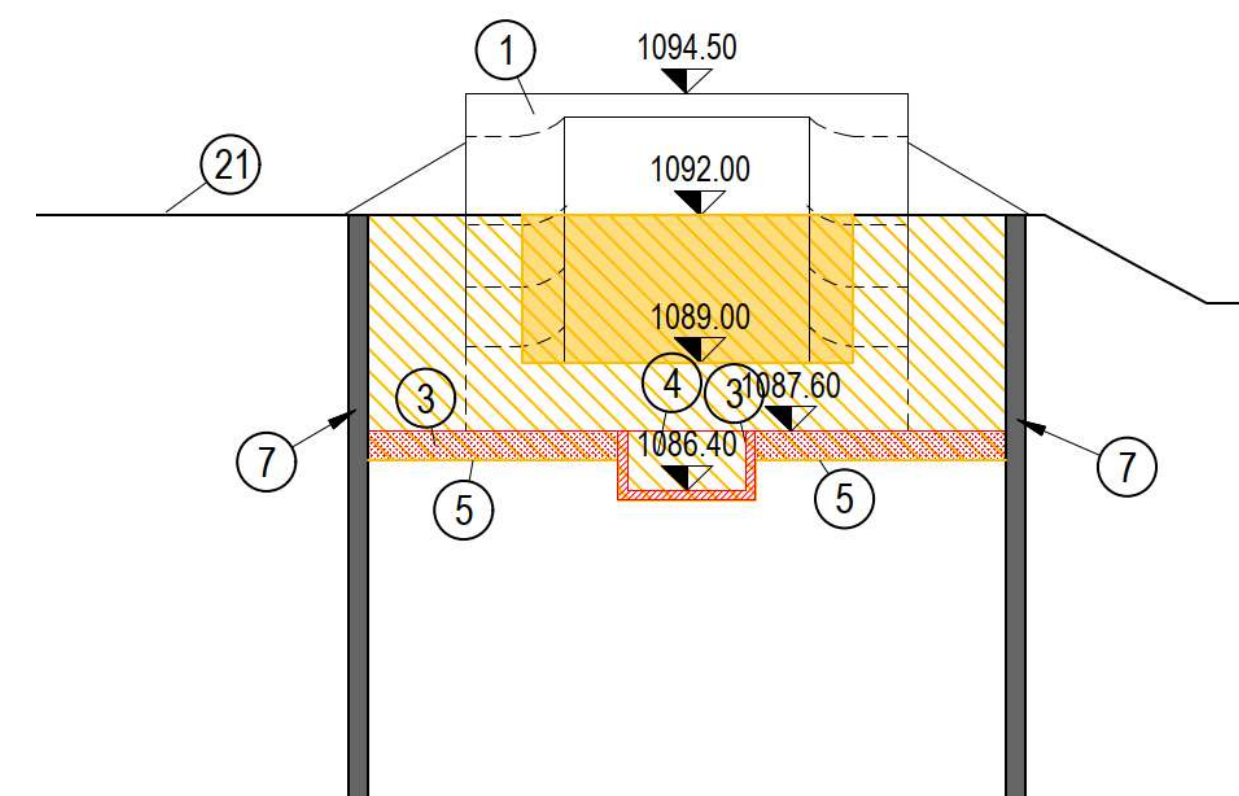
Opere provvisionali



Manufatto provvisorio all'imbocco galleria, canale di bypass, impianto di pompaggio



SEZIONE 1 - Scala 1:200



Assemblaggio delle virole

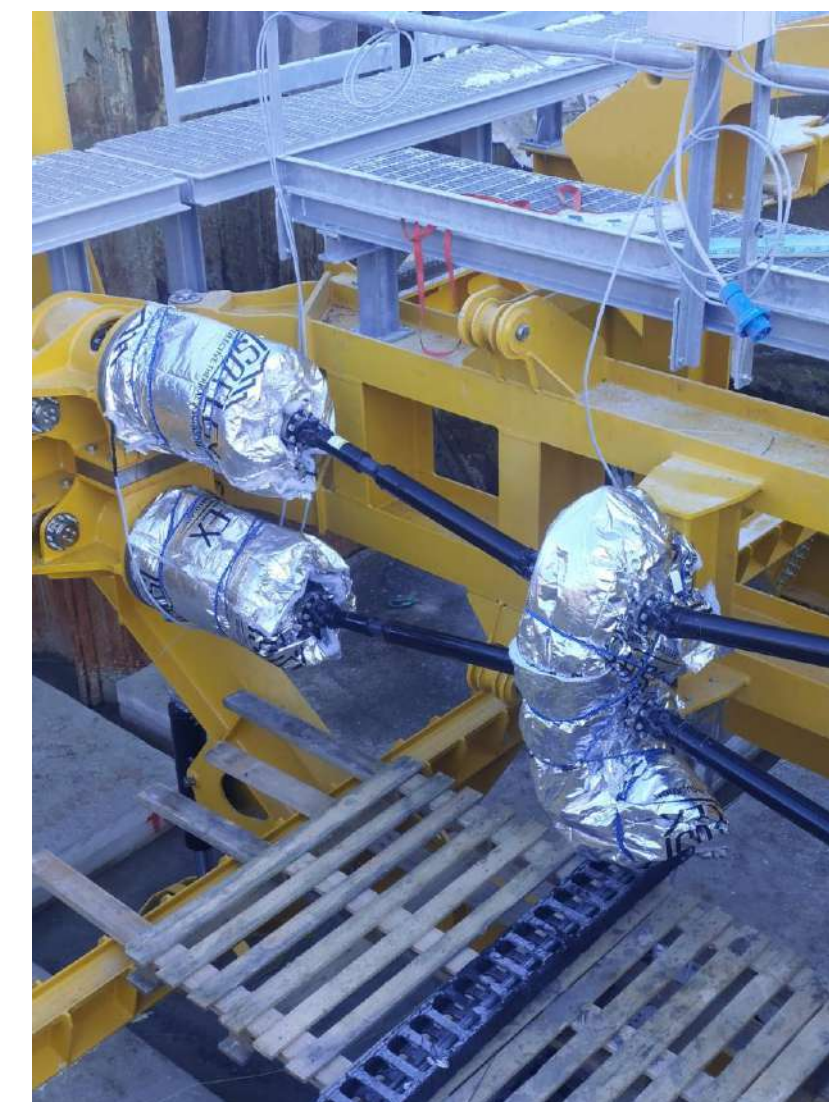
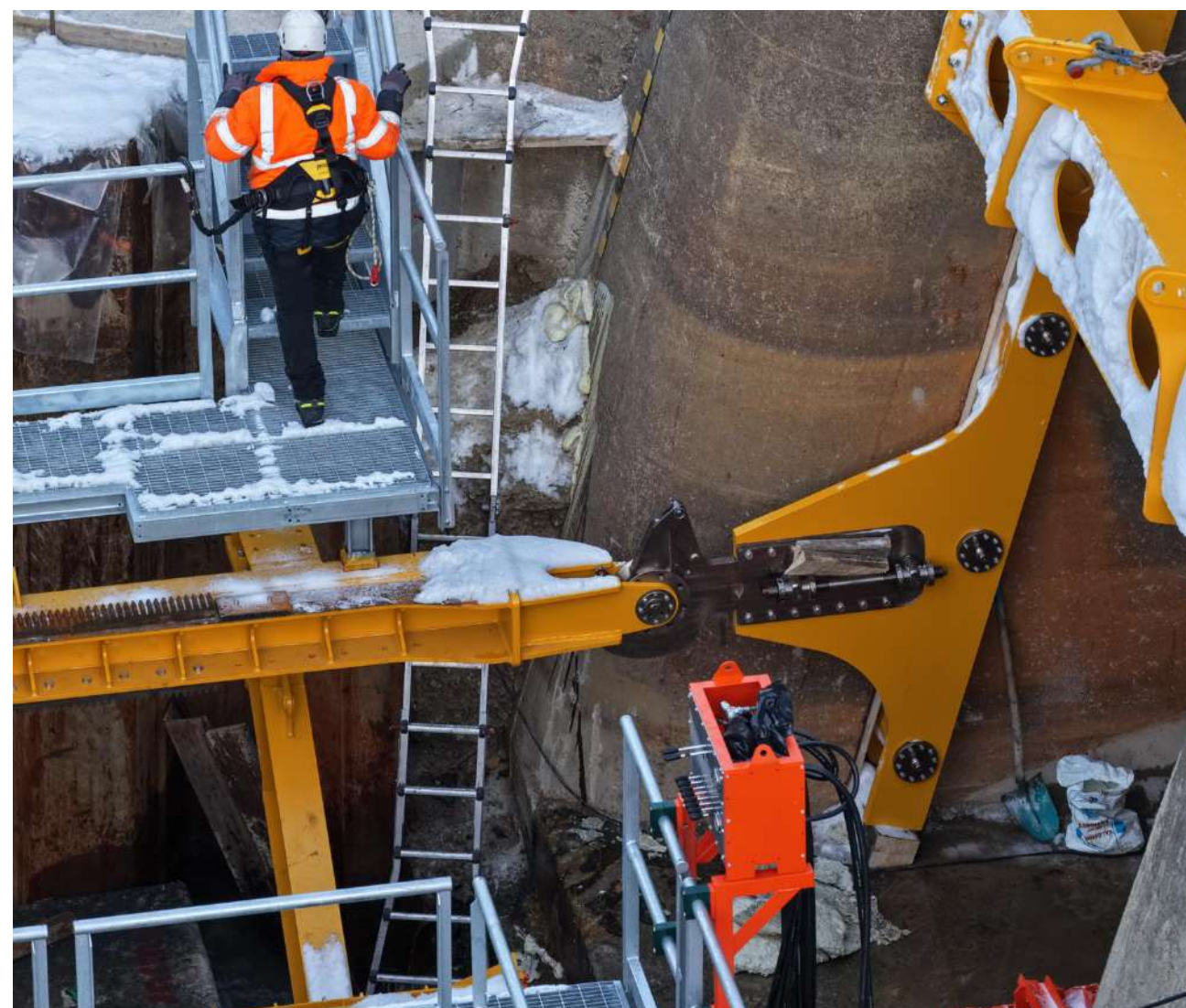


Assemblaggio dei conci in PRFV con le corniere in acciaio



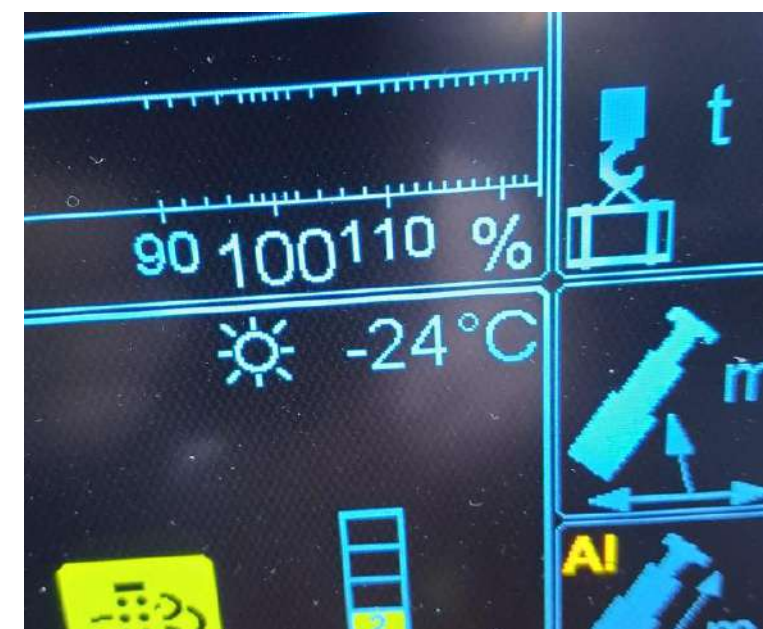
Posizionamento della macchina di spinta

Assemblaggio e posa della macchina di spinta delle virole di fronte all'imbocco della galleria



Difficoltà riscontrate:

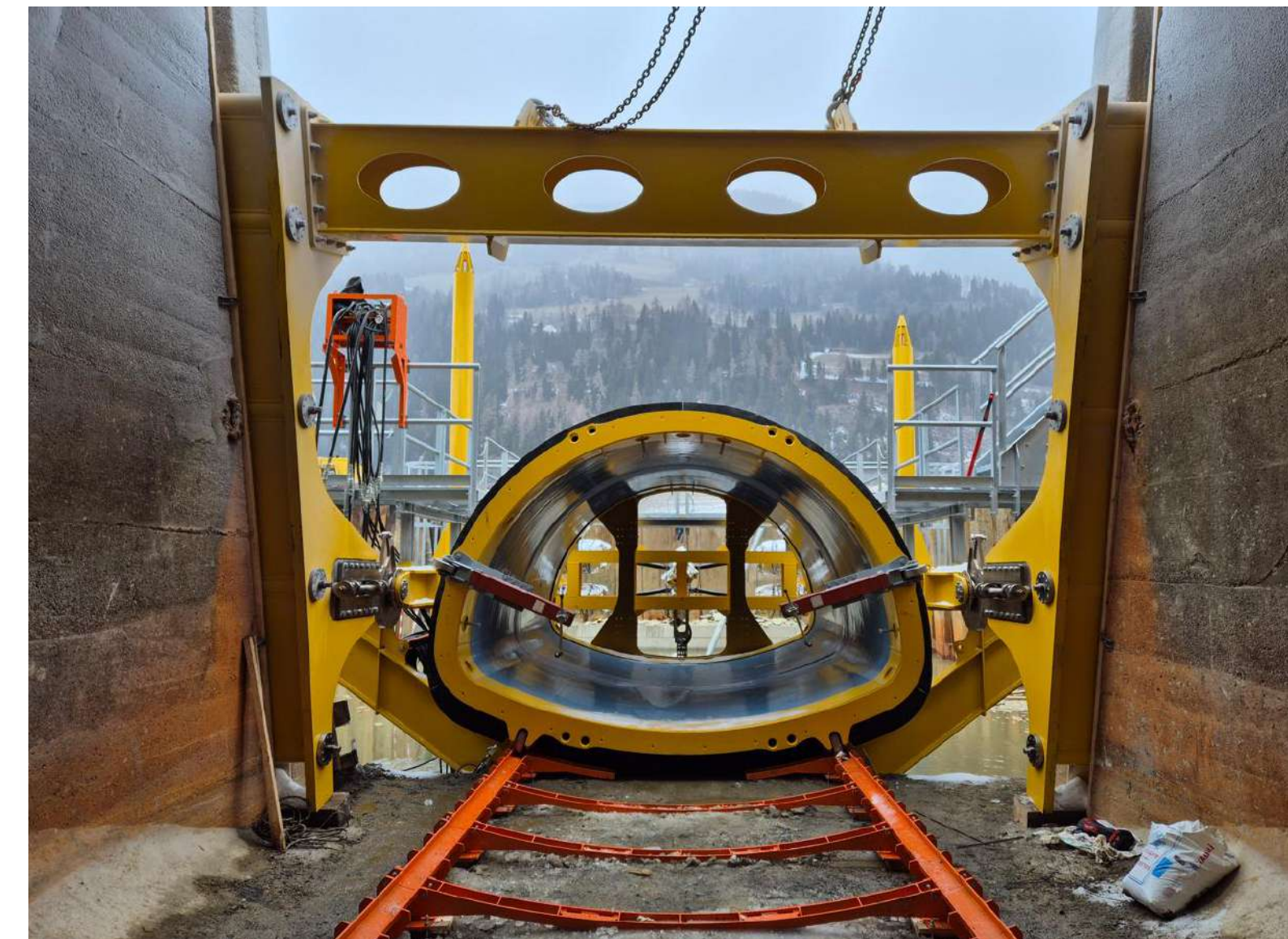
- Temperature rigide



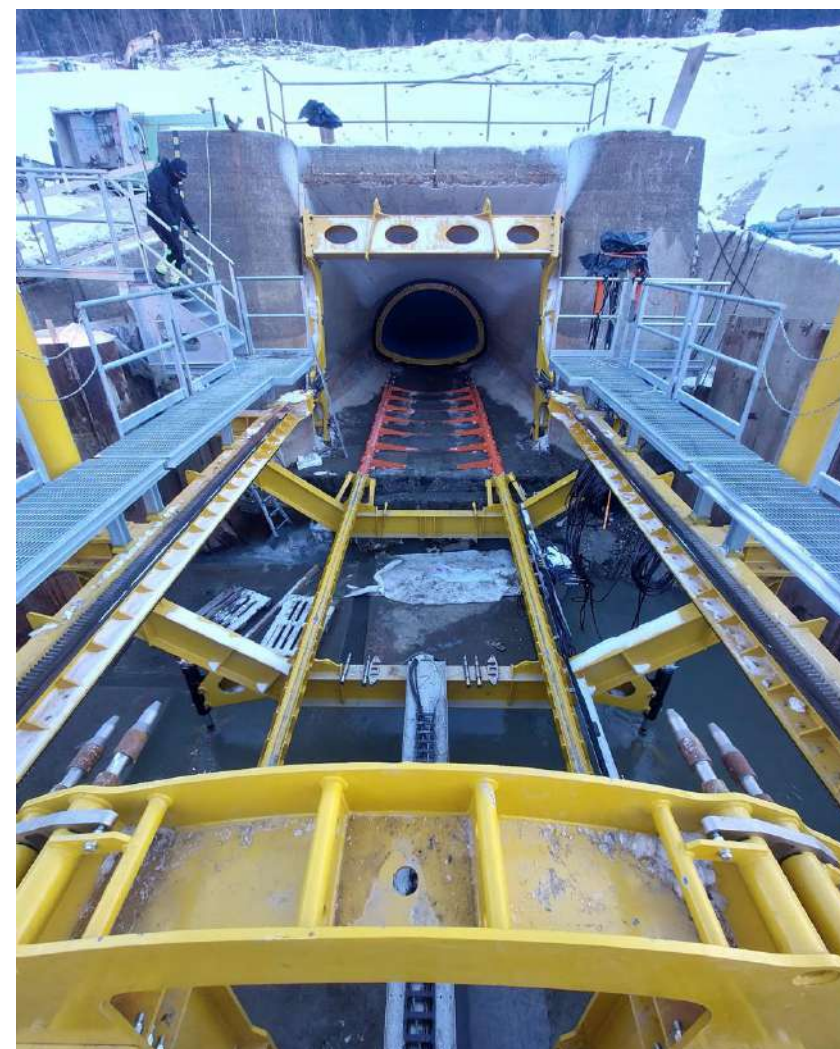
Posa delle virole all'interno della galleria



Posizionamento prima virola 8 gennaio 2026



Posizionamento virole successive



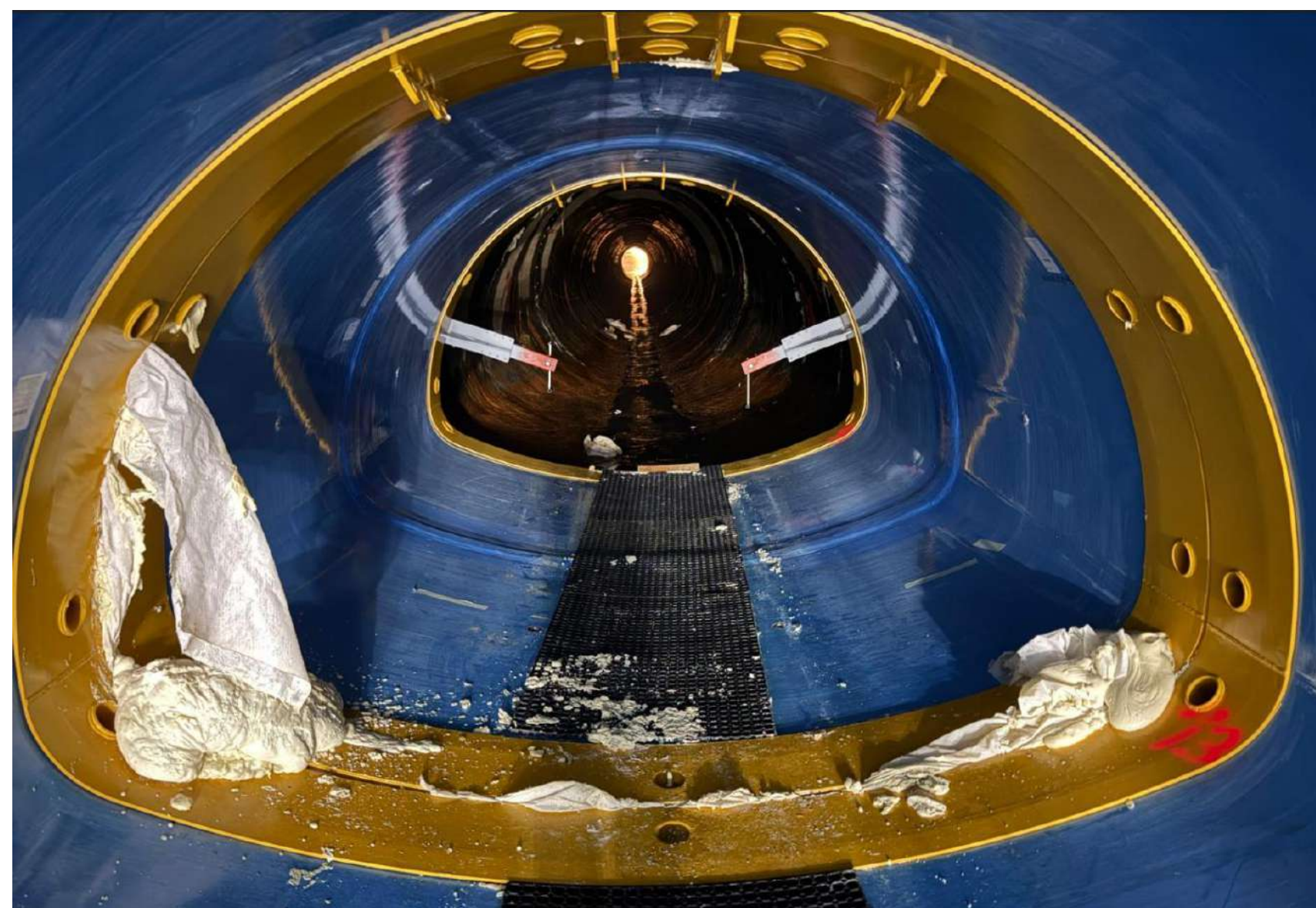
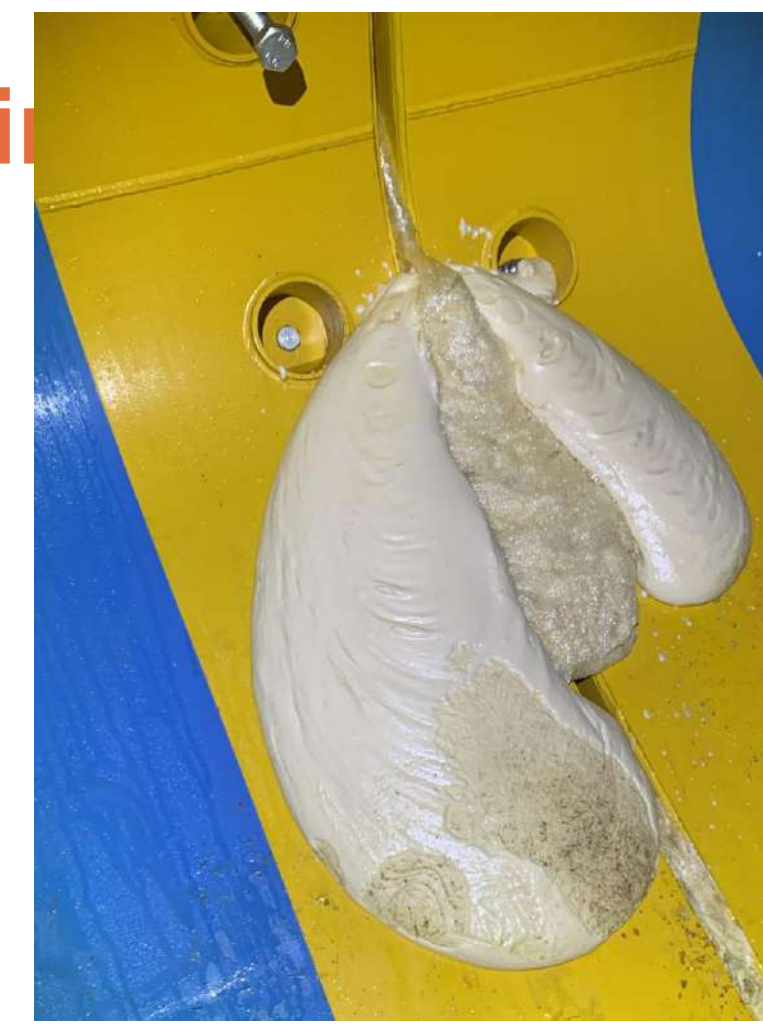
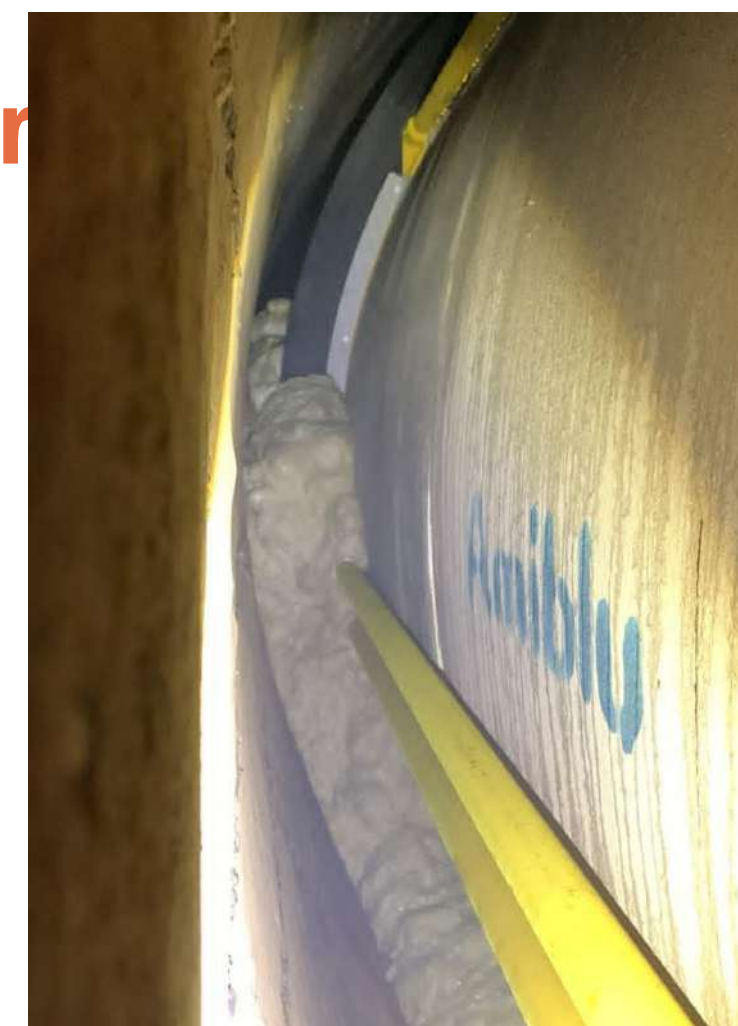
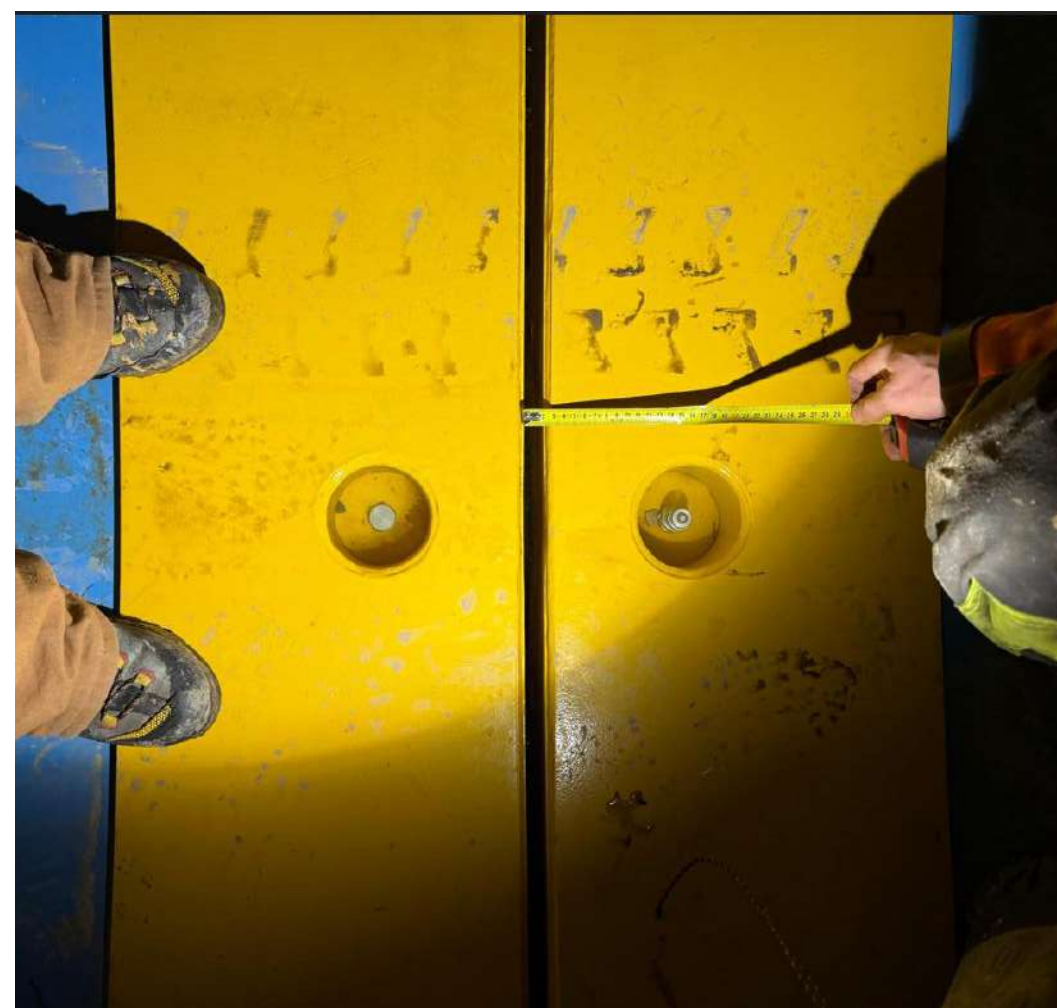
Difficoltà riscontrate:
• Allagamenti



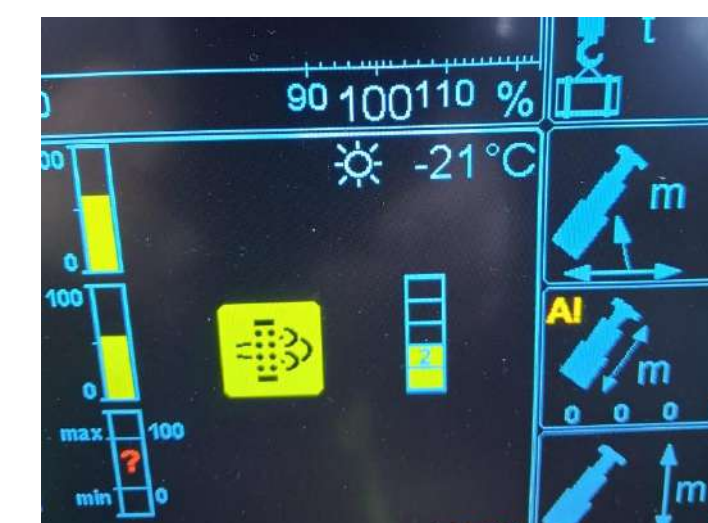
Riempimento dell'intercapedine tra virole e galleria



Iniezioni di resina nell'intercapedine



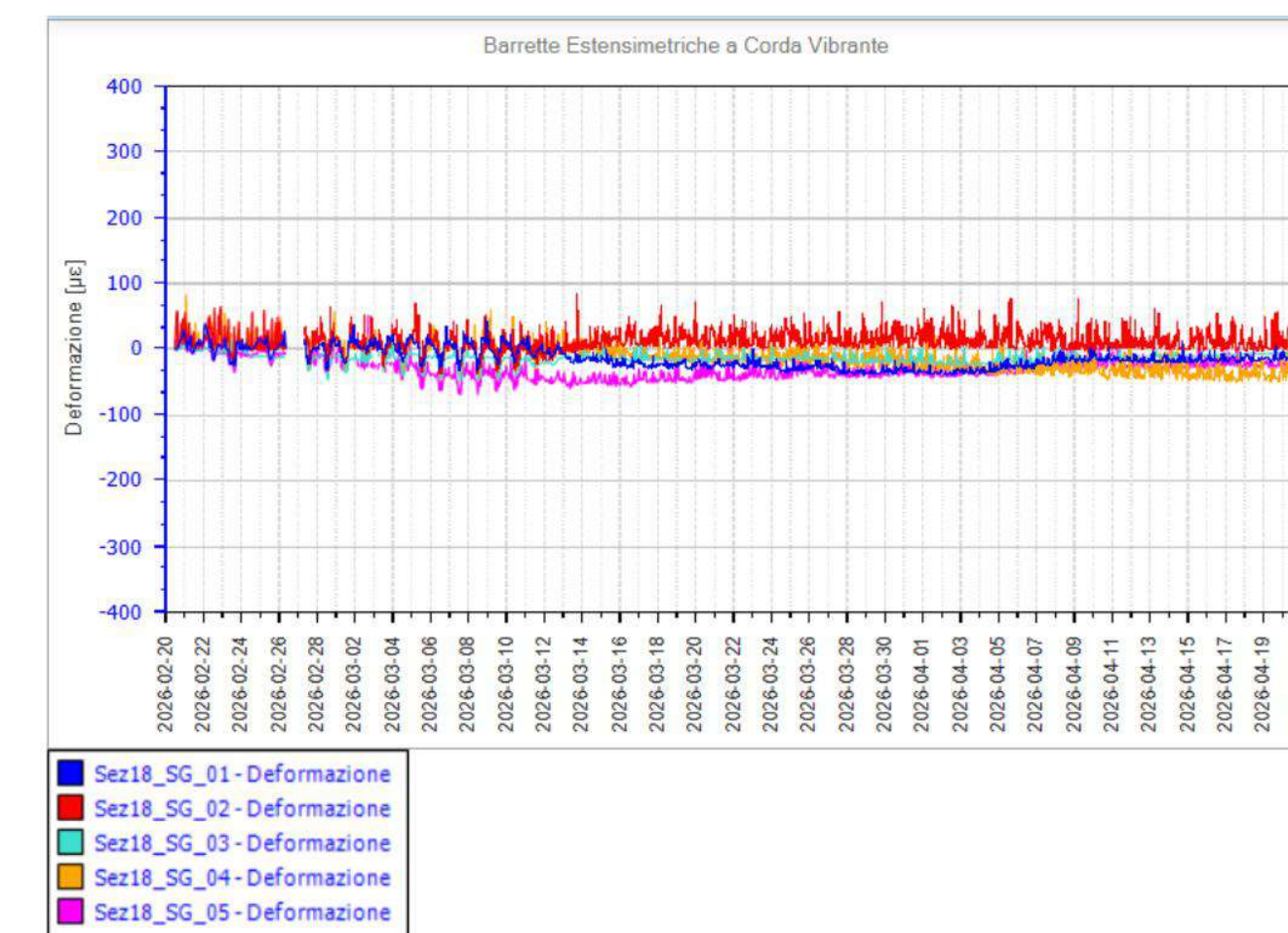
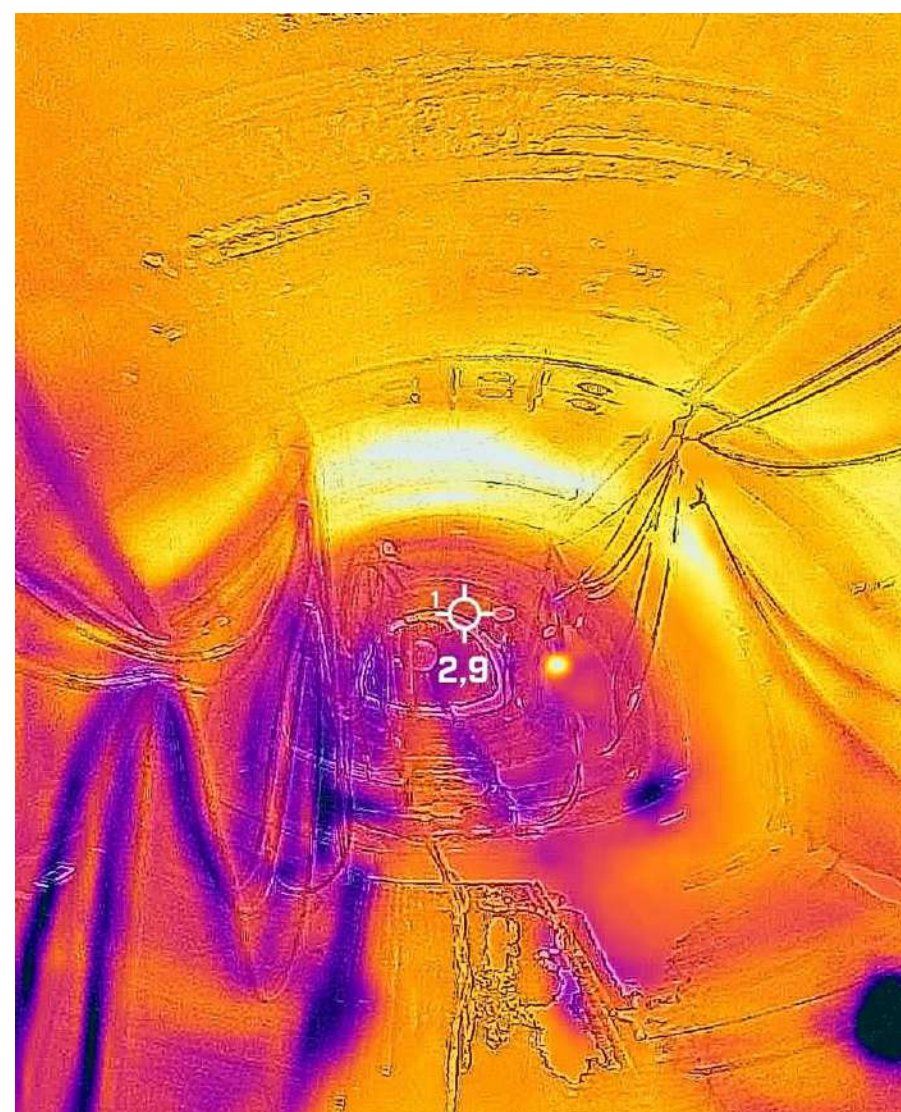
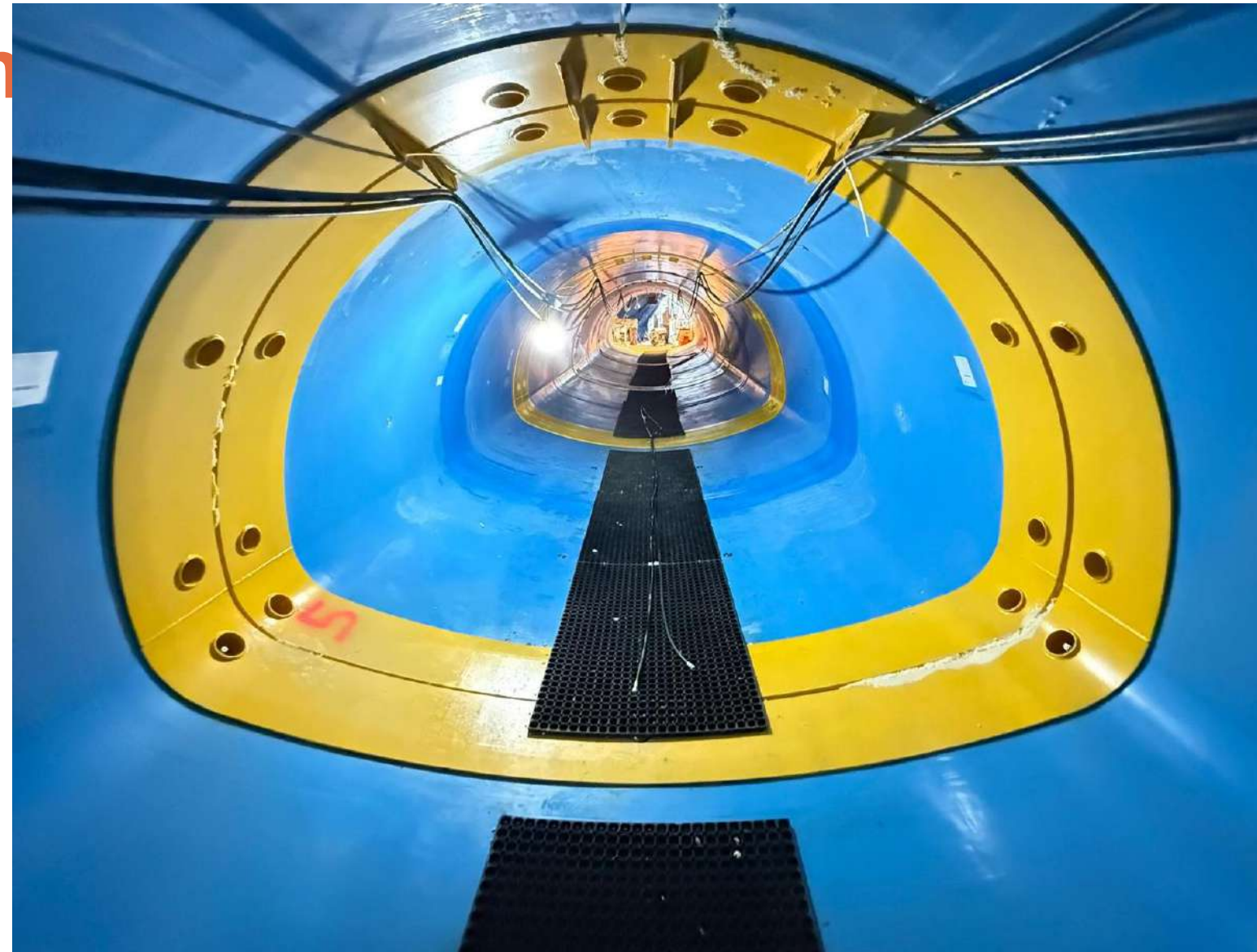
Difficoltà riscontrate:
• Temperature rigide



Riempimento dell'intercapedine tra virole e galleria



Realizzazione dei raccordi, verifica, chiusura lavori



Cantiere



Cantiere



Cantiere





Fine lavori e riempimento del bacino

Giugno 2026



GRAZIE