



**Società  
Italiana  
Gallerie**  
Italian Tunnelling Society



Consiglio Nazionale  
dei Geologi  
In convenzione con il Consiglio Nazionale  
dei Geologi

Milano, 03 marzo 2022

AI SIGNORI SOCI

LORO SEDI

CIRCOLARE N.2/2022

**Visita Tecnica di GIOVEDI' 7 aprile**

**BBT Lotto Sottoattraversamento Isarco – Galleria**

>>>><<<<

**Committente:**

**Responsabile del Procedimento:**

**Appaltatore:**

**Direttore di Cantiere:**

**Direttore dei Lavori:**

**Direttore Operativo DL:**

**BBT - SE**

**Dott. Ing Alessandro Marottoli**

**Isarco Scarl**

**Dott. Ing Mikael Pennestri**

**Dott. Ing. Bernardo Carta  
(ATI Italferr-hbpm-Pini)**

**Dott-Ing. Alberto Bertotti  
(ATI Italferr-hbpm-Pini)**

*La Visita Tecnica della Società Italiana Gallerie è co-organizzata da SIG e Italferr*

>>>><<<<

## **PROGRAMMA GIOVEDÌ 07 aprile 2022**

Ore 12:44	Arrivo a Fortezza
Ore 12:45 – 13:00	Controllo temperatura, ritiro moduli autodichiarazioni Covid, partenza in Pullman per il Forte di Fortezza
Ore 13:05 – 13:25	Ingresso al Forte e sistemazione nella sala conferenze e controllo green pass
Ore 13:30 – 14:30	AULA – Presentazione del Progetto (i partecipanti troveranno casco e gilet e cestino per il pranzo sulla sedia)
Ore 14:30 – 14:40	Partenza in Pullman per il cantiere Isarco
Ore 14:45 – 15:45	Visita al cantiere del sottoattraversamento Isarco
Ore 15:45 – 15:55	Partenza per la stazione di Fortezza
Ore 16:05	Arrivo alla stazione di Fortezza

### **ORARI TRENI CONSIGLIATI**

<b>ANDATA – giovedì 07.04.2022</b>			
Da		a	
Torino P.N.	7.00	Fortezza	12.44
Milano C.le	6.25	Fortezza	11.13
Firenze SMN	8.36	Fortezza	12.44
Roma Termini	6.50	Fortezza	12.44
Bologna C.le	7.45	Fortezza	11.13

<b>RITORNO – giovedì 07.04.2022</b>			
Da		a	
Fortezza	16.46	Torino P. N	23.10
Fortezza	16.46	Milano C.le	21.15
Fortezza	16.15	Firenze SMN	20.24
Fortezza	16.15	Roma Termini	22.10
Fortezza	16.15	Bologna C.le	19.44

**Quote di partecipazione:** per tutti i soci € 80,00 (IVA compresa e non esposta); per i soci juniores € 20,00 (IVA compresa e non esposta) che comprende: trasferimenti da Stazione di Fortezza al Cantiere e viceversa, e light lunch.

Saranno ammessi alla visita tecnica i Soci che compileranno la scheda di iscrizione direttamente sul sito web dell'Associazione ([www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)), cliccando dall'homepage sull'evento descritto e procedendo al relativo pagamento tramite pay pal, o bonifico bancario.

### **INDEROGABILMENTE ENTRO E NON OLTRE IL 1° APRILE 2022**

NON SI ACCETTERANNO PRENOTAZIONI TELEFONICHE.

Eventuali disdette dovranno pervenire **entro e non oltre il 1° aprile 2022**, per la restituzione del 50% della quota di iscrizione.

#### **Sede legale:**

DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico  
I – 10129 Torino – Corso Duca degli Abruzzi n. 24  
Codice Fiscale e Partita IVA IT04537730014

#### **Segreteria:**

I – Via G. da Procida, 7–20149 Milano  
tel. 0039 (2) 25715805 – Tel./Fax 0039/(2) 25708152  
e-mail: [info@societaitalianagallerie.it](mailto:info@societaitalianagallerie.it)  
web: [www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)

PER ESIGENZE DI CANTIERE, IL NUMERO DEI PARTECIPANTI ALLA VISITA TECNICA È LIMITATO A 50 PERSONE E, PERTANTO, NON SARANNO AMMESSI VISITATORI NON PREVENTIVAMENTE ISCRITTI. LE PRENOTAZIONI SARANNO ACCETTATE SECONDO L'ORDINE DI ARRIVO E NON SARANNO PRESE IN CONSIDERAZIONE QUELLE DI SOCI NON IN REGOLA CON IL PAGAMENTO DELLE QUOTE SOCIALI.

**NOTIZIE LOGISTICHE:**

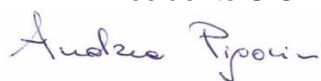
**N.B.: Le persone coinvolte nella Visita devono avere uno stato di salute adeguato, e come previsto dalla normativa vigente in materia di sicurezza e salute del lavoro. È obbligatorio portare con se le scarpe antinfortunistica. Il cantiere fornirà casco e gilet ad alta visibilità. Si ricorda che per l'accesso al cantiere è obbligatorio il green pass.**

**Per poter accedere al cantiere, i partecipanti dovranno compilare il modulo per l'accesso al cantiere e inviare la sola copia della propria carta d'identità all' indirizzo mail: [segreteria@societaitalianagallerie.it](mailto:segreteria@societaitalianagallerie.it)**

*Si ringraziano **BBT – SE** ed **Isarco Scarl**.*

*Per l'ospitalità e servizi offerti si ringrazia **BBT - SE***

Andrea Pigorini  
Presidente SIG



**Sede legale:**

DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico  
I – 10129 Torino – Corso Duca degli Abruzzi n. 24  
Codice Fiscale e Partita IVA IT04537730014

**Segreteria:**

I – Via G. da Procida, 7–20149 Milano  
tel. 0039 (2) 25715805 – Tel./Fax 0039/(2) 25708152  
e-mail: [info@societaitalianagallerie.it](mailto:info@societaitalianagallerie.it)  
web: [www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)

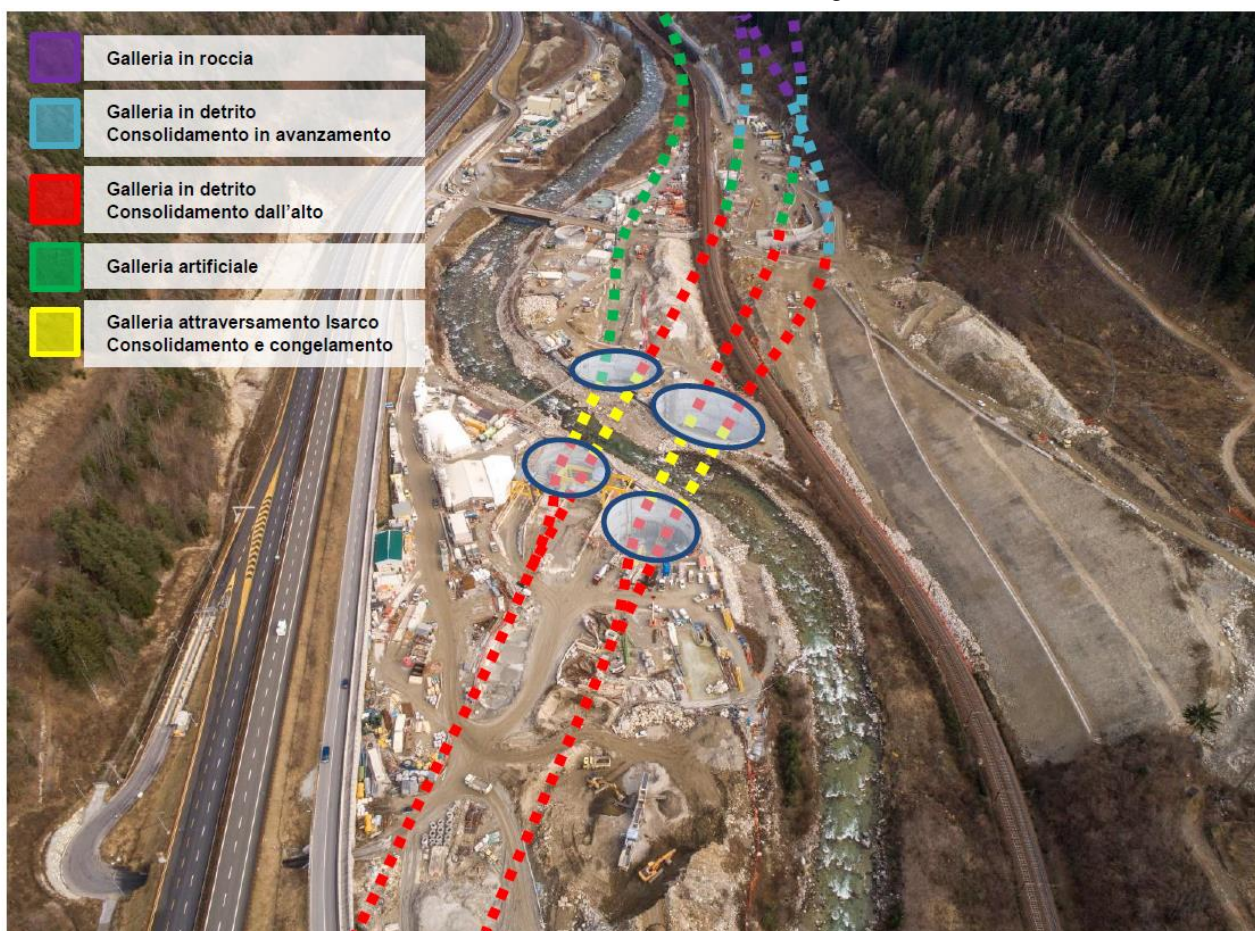
## DESCRIZIONE DELLE OPERE

La Galleria di Base del Brennero è una galleria ferroviaria che collega Fortezza ad Innsbruck e, insieme con la già esistente circonvallazione di Innsbruck, raggiungerà una lunghezza pari a 64 km.

Dei due lotti di costruzione di parte italiana, quello del Sottoattraversamento del fiume Isarco rappresenta il tratto più a sud della Galleria di Base del Brennero. I lavori di costruzione sono cominciati nel 2014 ed interessano l'area dell'autostrada A22, la strada statale SS12 ed il fiume Isarco.

Le caratteristiche del territorio, con il passaggio da materiale roccioso a materiale sciolto, la ridotta copertura del terreno presente, la stretta valle dove è ubicato il cantiere e la presenza del fiume Isarco, fanno sì che la realizzazione di questo lotto sia una vera e propria sfida ingegneristica ed ambientale. Per cui distinguiamo:

- Gallerie naturali in detrito con consolidamento da p.c.
- Gallerie naturali in detrito con consolidamento in avanzamento
- Gallerie naturali in roccia
- Gallerie artificiali
- Gallerie naturali sotto il fiume Isarco con consolidamento e congelamento in avanzamento



### Sede legale:

DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico  
I - 10129 Torino - Corso Duca degli Abruzzi n. 24  
Codice Fiscale e Partita IVA IT04537730014

### Segreteria:

I - Via G. da Procida, 7-20149 Milano  
tel. 0039 (2) 25715805 - Tel./Fax 0039/(2) 25708152  
e-mail: [info@societaitalianagallerie.it](mailto:info@societaitalianagallerie.it)  
web: [www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)

La lunghezza complessiva del lotto è di 6,4 km, suddivisi tra gallerie principali di linea (circa 4,6 km), gallerie di interconnessione (circa 1,4 km) e cunicoli trasversali e di soccorso (la restante parte).

Per la realizzazione dei tratti di galleria sotto il fiume Isarco, evitando lo spostamento dello stesso, sono stati realizzati quattro pozzi: essi hanno in media un diametro di 60-80 m ed una profondità di circa 25 m. Quindi dal fondo dei pozzi viene realizzato lo scavo delle gallerie sotto il fiume, mediante la tecnologia del congelamento del terreno.

Questa è una tecnica d' **impermeabilizzazione e consolidamento** contemporaneo, per lo scavo sottofalda dei terreni sciolti o rocce fratturate. La tecnica consiste nel congelare, ad una temperatura predeterminata, l'acqua all'interno del terreno

Il raffreddamento del terreno viene ottenuto facendo circolare nelle sonde congelatrici, all'interno del terreno, un liquido a bassissima temperatura, che provvede all'estrazione del calore ed alla dissipazione dello stesso all'esterno. In funzione della tipologia di liquido refrigerante impiegato per il congelamento del terreno, si identificano due metodologie esecutive, a volte utilizzate anche in modo complementare:

- **Congelamento ad azoto liquido** (denominato anche a ciclo aperto o diretto)  
l'azoto liquido compresso (-196°C), quale fluido frigorifero, viene fatto circolare all'interno delle sonde congelatrici e viene disperso direttamente in atmosfera allo stato gassoso;
- **Congelamento a salamoia** (denominato anche a ciclo chiuso o indiretto)  
una soluzione acquosa di cloruro di calcio con punto di congelamento compreso tra -40°C e -50°C, viene fatta circolare, mediante pompe di invio, da un impianto frigorifero industriale all'interno delle sonde congelatrici ad una temperatura indicativa di -35°C; in questo modo la salamoia sottrae calore al terreno riscaldandosi, ritorna all'impianto frigorifero dove viene raffreddata ed ancora una volta inviata alle sonde congelatrici (ciclo frigorifero a doppio scambio).

La scelta, frutto certamente di un'analisi tecnico-economica, si è resa necessaria per una ottimizzazione dei tempi esecutivi, minimizzando quindi i tempi di congelamento con l'utilizzo del sistema che prevede l'utilizzo del ciclo diretto ad azoto, ed una successiva fase di mantenimento delle temperature, con l'utilizzo di un impianto a salamoia durante tutte le fasi di scavo, impermeabilizzazione e rivestimento delle gallerie.

Questa scelta ha comportato quindi la necessità di prevedere due impianti di cantiere, distinti e adiacenti, per la gestione delle due fasi distinte del congelamento (n.1 impianto frigorifero ad azoto, n.1 impianto frigorifero a salamoia).

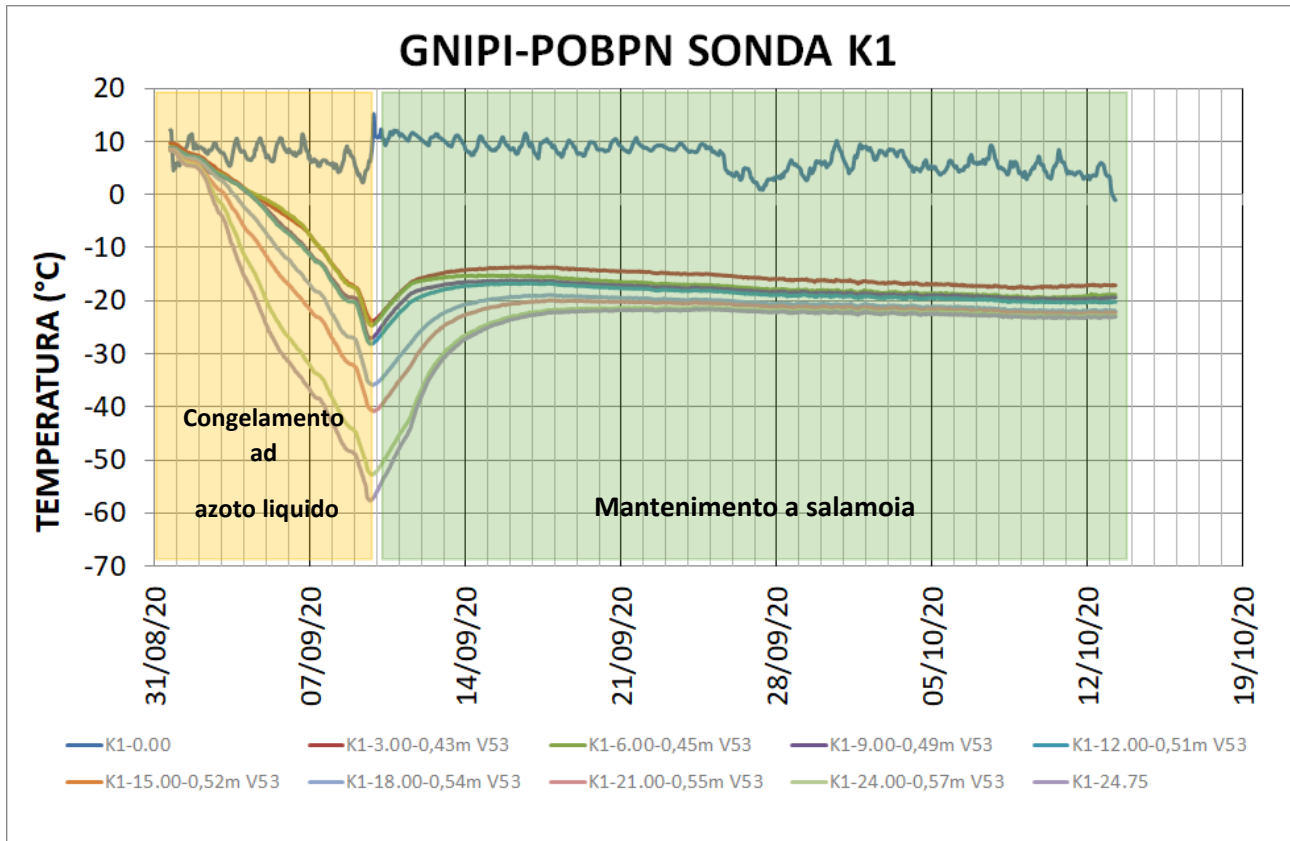
Il passaggio dalla fase di congelamento a quella di mantenimento viene effettuato al raggiungimento delle temperature target indicate nel PE, sostituendo una porzione delle "testine" di adduzione di ogni sonda frigorifera e consentendo così la possibilità di passare dal sistema a ciclo aperto ad un sistema a ciclo chiuso, e poter quindi effettuare un ricircolo della salamoia proveniente dall'impianto frigorifero.

**Sede legale:**

DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico  
I - 10129 Torino - Corso Duca degli Abruzzi n. 24  
Codice Fiscale e Partita IVA IT04537730014

**Segreteria:**

I - Via G. da Procida, 7-20149 Milano  
tel. 0039 (2) 25715805 - Tel./Fax 0039/(2) 25708152  
e-mail: [info@societaitalianagallerie.it](mailto:info@societaitalianagallerie.it)  
web: [www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)



A titolo esemplificativo viene di seguito riportata la verifica della portata residua all'interno del volume di terreno contenuto nel muro di terreno congelato, dove risulta chiaro che durante le 24 ore di prova effettuata il drenaggio abbia esaurito la propria portata e l'andamento della curva di portata si stabilizzi asintoticamente verso i valori finali rilevati.

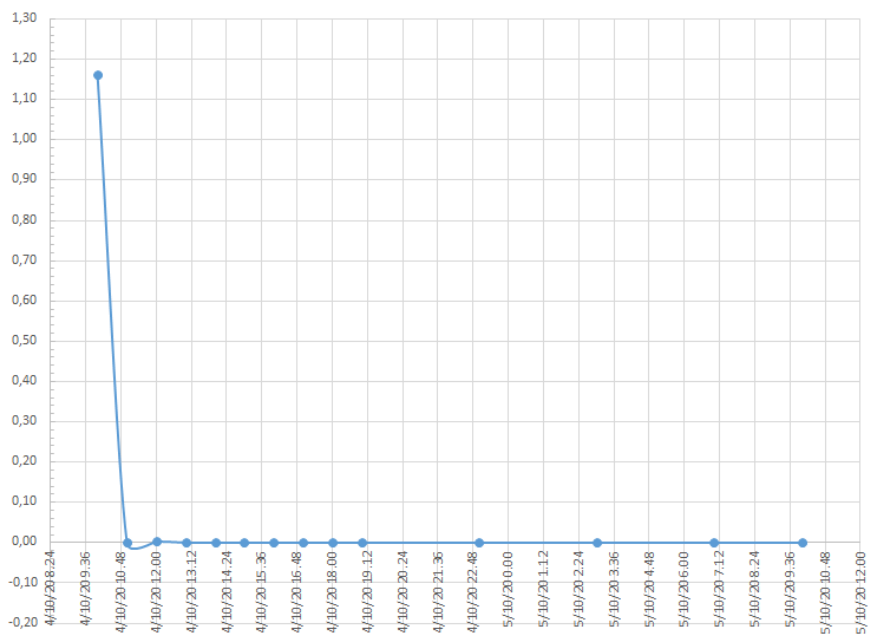
**Sede legale:**

DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico  
 I - 10129 Torino - Corso Duca degli Abruzzi n. 24  
 Codice Fiscale e Partita IVA IT04537730014

**Segreteria:**

I - Via G. da Procida, 7-20149 Milano  
 tel. 0039 (2) 25715805 - Tel./Fax 0039/(2) 25708152  
 e-mail: [info@societaitalianagallerie.it](mailto:info@societaitalianagallerie.it)  
 web: [www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)

## DRENO DR2



### Sede legale:

DIATI - Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del  
Territorio e delle Infrastrutture del Politecnico  
I - 10129 Torino - Corso Duca degli Abruzzi n. 24  
Codice Fiscale e Partita IVA IT04537730014

### Segreteria:

I - Via G. da Procida, 7-20149 Milano  
tel. 0039 (2) 25715805 - Tel./Fax 0039/(2) 25708152  
e-mail: [info@societaitalianagallerie.it](mailto:info@societaitalianagallerie.it)  
web: [www.societaitalianagallerie.it](http://www.societaitalianagallerie.it)