



# info 3

## A2 Secondo tubo San Gottardo Airolo

### EDITORIALE



C'è sempre più fermento sui cantieri per la costruzione del secondo tubo della galleria stradale del San Gottardo. Su entrambi i versanti della montagna è infatti in corso l'installazione delle frese meccaniche che dai prossimi mesi scaveranno i cosiddetti «cunicoli di accesso», in modo da

superare le zone geologicamente disturbate e permettere alla fresa che perforerà la galleria principale di procedere senza intoppi all'interno della montagna. In proposito, per illustrarvi meglio che cosa sia una «zona di disturbo» vi invito a leggere a pagina 2 l'intervista al geologo Alessio Menegatti, il quale espone le specificità del massiccio del San Gottardo, la complessità che ne deriva per i lavori di scavo e come ci si addentra nel cuore della montagna per poter realizzare un tunnel stradale.

Nel frattempo, sia ad Airolo, sia a Göschenen il territorio nei pressi dei portali sta cambiando. Le attività esterne dei cantieri sono infatti sempre più visibili. In Alta Leventina si saranno sicuramente notate le opere eseguite al ponte Canaria, al sottopasso Foppe, alla stazione FFS e presso le aree adibite a depositi del materiale.

Un'opera di queste dimensioni purtroppo non porta con sé soltanto dei benefici (si pensi ad esempio all'indotto per l'economia, ai posti di lavoro, al rilancio futuro dei due Comuni, alla copertura di Airolo), ma anche delle difficoltà, legate ad esempio all'in-

evitabile rumore provocato dal cantiere, oppure alla mancanza di spazio per accogliere il materiale di scavo e le necessarie infrastrutture. In questo senso chiediamo comprensione agli abitanti di Airolo e di Göschenen, assicurando loro che l'Ufficio federale delle strade USTRA s'impegna costantemente e in modo serio adottando tutte le misure possibili, affinché questi disagi possano essere ridotti al minimo.

Nel frattempo USTRA prosegue anche le sue diverse attività informative che hanno il loro fulcro presso i due Infocentri, finora molto ben frequentati dal pubblico. Vi segnalo una novità: da fine aprile è possibile effettuare delle visite del cantiere esterno (a partire da 6 persone si può disporre gratuitamente di una guida mediante iscrizione sul sito internet [www.galleriasangottardo.ch](http://www.galleriasangottardo.ch)), che possono tuttavia avvenire anche autonomamente.

Vi segnalo che il prossimo sabato 10 settembre a Göschenen è in programma una giornata delle porte aperte e che nel 2023 sarà il turno di Airolo.

Infine, in vista della mia prossima sfida professionale che nei prossimi mesi mi porterà a nord delle Alpi, vorrei rivolgere a tutti voi un caloroso saluto, ringraziando tutti coloro che hanno contribuito e contribuiranno alla realizzazione di questa grande opera, ma anche i cittadini che pazientemente convivono con i disagi del cantiere. Grazie e arrivederci!

Valentina Kumpusch,  
Capo progetto Secondo tubo San Gottardo

## 5 DOMANDE AD ALESSIO MENEGATTI, CAPOPROGETTO GEOLOGIA

Il massiccio del San Gottardo si compone di diversi strati geologici. Ogni progetto di scavo deve essere preceduto da un'accurata valutazione geologica. In questa intervista, il responsabile del settore Geologia Alessio Menegatti spiega come le conoscenze acquisite dal team influiscano sulla costruzione del secondo tubo del San Gottardo.

### **Signor Menegatti, quali sfide geologiche si incontrano durante la costruzione del secondo tubo della galleria stradale del San Gottardo?**

Grazie al primo tubo della galleria stradale del San Gottardo eravamo già a conoscenza della geologia della montagna. Le sfide maggiori sono sicuramente rappresentate dalle due grandi zone di disturbo «conosciute» a nord e a sud. Dalla documentazione della costruzione del primo tubo e del cunicolo di servizio e infrastrutturale (SISTo) si ha conoscenza di circa 400 disturbi e zone di disturbo che vanno da pochi decimetri a poche decine di metri, molte delle quali comunque dal punto di vista della costruzione sono poco rilevanti.

La «sorpresa geologica» più grande finora è giunta dalla complessità della situazione geologica al di fuori del tunnel, a Göschenen e Airolo. Le specificità geologiche del suolo prima di addentrarsi nella roccia fino a poco tempo fa non erano state studiate a fondo. Intorno ai due portali ci sono situazioni eterogenee dovute alla natura e all'uomo, causate dall'erosione dei ghiacciai, dalla caduta di massi, da smottamenti, da colate di detriti nonché dal deposito di materiale proveniente dalla costruzione del tunnel ferroviario e dalla prima galleria stradale. Negli ultimi due anni il team geologico non ha dunque analizzato solo le specificità della roccia, bensì ha dovuto occuparsi anche delle valutazioni concernenti i cantieri esterni del secondo tubo. Questo ha permesso di allestire i cantieri e le fondazioni delle opere su basi solide e correttamente dimensionate.

### **Come avete proceduto?**

Abbiamo analizzato diversi documenti storici come cartine geologiche, fotografie e rapporti geologici antichi nonché i risultati delle fasi di progettazione antecedenti. Anche se i documenti di allora sono stati raccolti in modo analogico, durante la fase di progettazione abbiamo approfittato molto delle conoscenze ricavate dalla costruzione del primo tubo. Inoltre, abbiamo analizzato il terreno al di fuori del tunnel con carotaggi e sondaggi con l'escavatore. Così si possono fare delle valutazioni in merito alla profondità a cui si trova la roccia, alla consistenza e solidità del materiale sciolto che la ricopre oppure alla quantità di acqua attesa. Per fare ciò c'è bisogno di diversi specialisti: ingegneri geologi, idrogeologi, geotecnici, tecnici delle misurazioni, specialisti dei pericoli naturali, specialisti dei siti inquinati, nonché disegnatori tecnici. Durante la fase



di costruzione dovranno essere eseguiti altri sondaggi, vale a dire delle piccole trivellazioni nel terreno. Infatti, ci possono sempre essere piccole deviazioni, diciamo sorprese, locali.

### **Ci saranno dei ritardi a causa di queste «sorpresa geologiche»?**

Il programma di avanzamento dei lavori è basato sulle attuali conoscenze della formazione e delle specificità della montagna. I metodi di lavoro

scelti sono la miglior variante in quanto a sicurezza, economicità e possibilità tecniche odierne. Se però la situazione della costruzione dovesse cambiare da quanto previsto, dobbiamo essere in grado di reagire in modo flessibile. Ciò potrebbe anche causare dei ritardi.

### **Quali metodi di scavo utilizzerete?**

Fondamentalmente verranno utilizzati tre metodi di scavo: nel materiale sciolto lo scavo con l'aiuto di mezzi meccanizzati (MUL) nonché le cosiddette misure di consolidamento preventivo (p. es. «jet grouting»), nella roccia dura l'avanzamento a mezzi meccanizzati (MUF), con esplosivo (SPV) nonché – e questa è la parte maggiore – l'avanzamento con la fresa meccanica (TBM). I nostri predecessori hanno già avuto del filo da torcere durante la costruzione del cunicolo di servizio e infrastrutturale (SISTo) a causa delle due grandi zone di disturbo a nord e a sud. Per attraversare le due zone di disturbo di circa 300 metri di lunghezza cadauna ci volle un anno. Per questo al momento a Göschenen e ad Airolo sono in costruzione due cunicoli di accesso a queste zone, affinché le stesse possano essere scavate e messe in sicurezza prima dello scavo principale. L'avanzamento attraverso queste zone con la fresa meccanica sarebbe tecnicamente molto difficile e per farlo ci vorrebbe un enorme dispendio di energie.

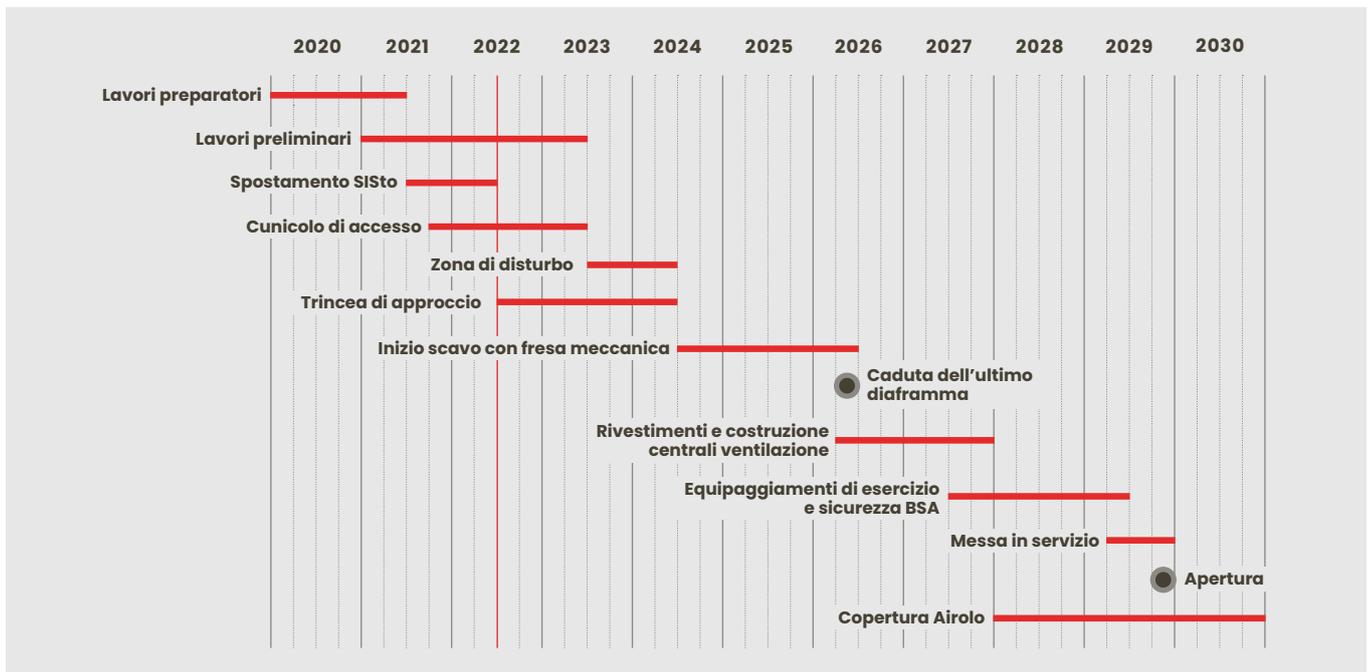
### **Lei sarà il consulente di questo progetto fino alla messa in funzione del secondo tubo. Cosa le piace in modo particolare del suo lavoro?**

Ogni galleria ha la sua storia. Il materiale di costruzione è una pietra naturale, una montagna con leggi naturali proprie. Questo mi affascina da anni.

E poi c'è la collaborazione con una squadra di geologi fantastica e lo scambio di informazioni con specialisti di altri settori.

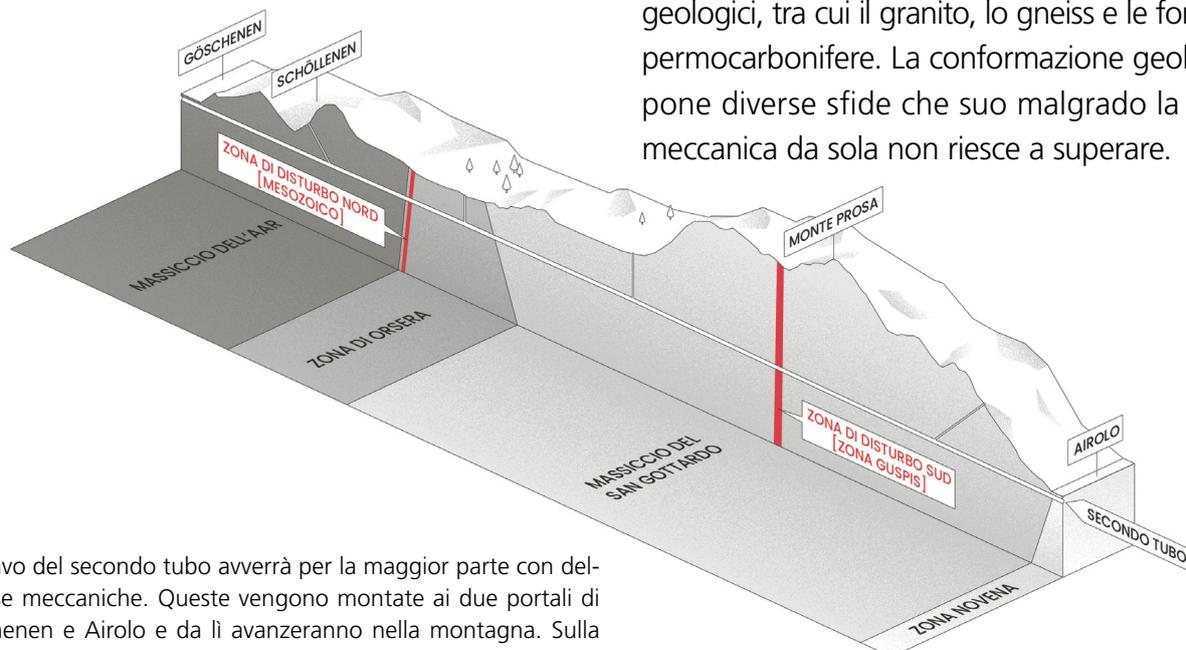
Per finire un aspetto personale: da ticinese con un ufficio ad Altdorf sono molto legato alla regione del San Gottardo. Quindi non potrei immaginarmi un progetto più bello.

## TEMPISTICA – PROGRAMMA DEI LAVORI



## QUATTRO STRATI GEOLOGICI E DUE ZONE DI DISTURBO

Nei suoi 16,9 chilometri di lunghezza, il secondo tubo del San Gottardo attraversa diversi strati geologici, tra cui il granito, lo gneiss e le formazioni permocarbonifere. La conformazione geologica pone diverse sfide che suo malgrado la fresa meccanica da sola non riesce a superare.



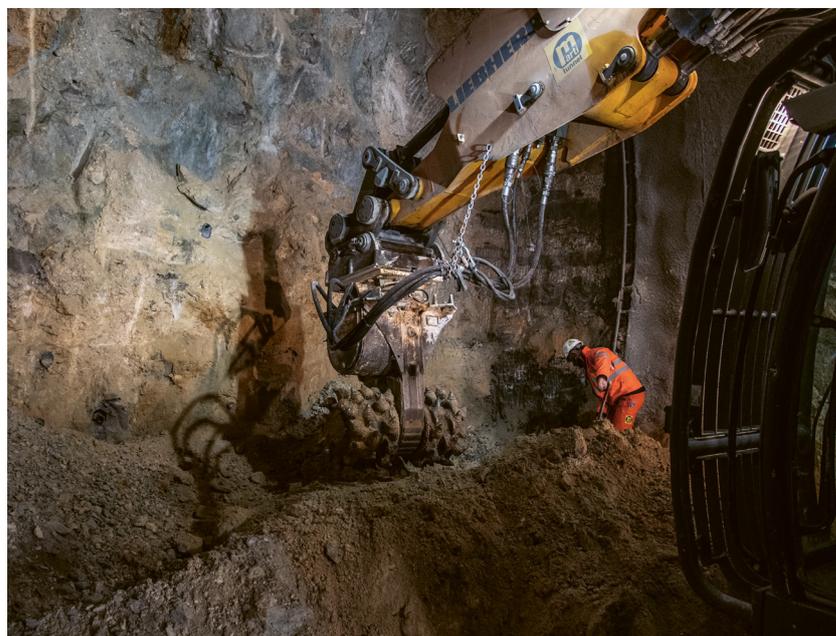
Lo scavo del secondo tubo avverrà per la maggior parte con delle frese meccaniche. Queste vengono montate ai due portali di Göschenen e Airolo e da lì avanzeranno nella montagna. Sulla via verso il centro del tunnel gli esperti hanno evidenziato due importanti zone geologicamente disturbate. A nord la zona di disturbo si trova al passaggio tra due strati geologici, a circa 4,1 chilometri dal portale della galleria. Questa zona di disturbo Mesozoica ha una lunghezza di circa 270 metri. A sud la zona di disturbo Guspis ha una lunghezza di circa 300 metri e si trova a circa 4,9 chilometri dal portale di Airolo.

Le due zone di disturbo devono essere scavate con metodi tradizionali prima dell'arrivo delle frese meccaniche. Per raggiungerle si stanno costruendo due cunicoli d'accesso appositi (vedi anche pagina 5).



Lavori di preparazione nei pressi della sottostazione elettrica di Airolo per la costruzione del cunicolo di accesso sud: da inizio aprile 2022 su questo piazzale è in corso il montaggio della fresa meccanica.

Infiltrazioni d'acqua nei primi 100 metri del cunicolo di accesso necessitano di misure di messa in sicurezza preventive. Attraverso il «jet grouting» la roccia friabile viene consolidata prima dello scavo.



A dipendenza della roccia si adottano diversi metodi di scavo. In questa immagine si può vedere lo scavo con mezzi meccanici nel materiale solido all'inizio del cunicolo di accesso.

## DUE CUNICOLI DI ACCESSO PER ATTRAVERSARE LE GRANDI ZONE DI DISTURBO GEOLOGICHE MESOZOICA E GUSPIS

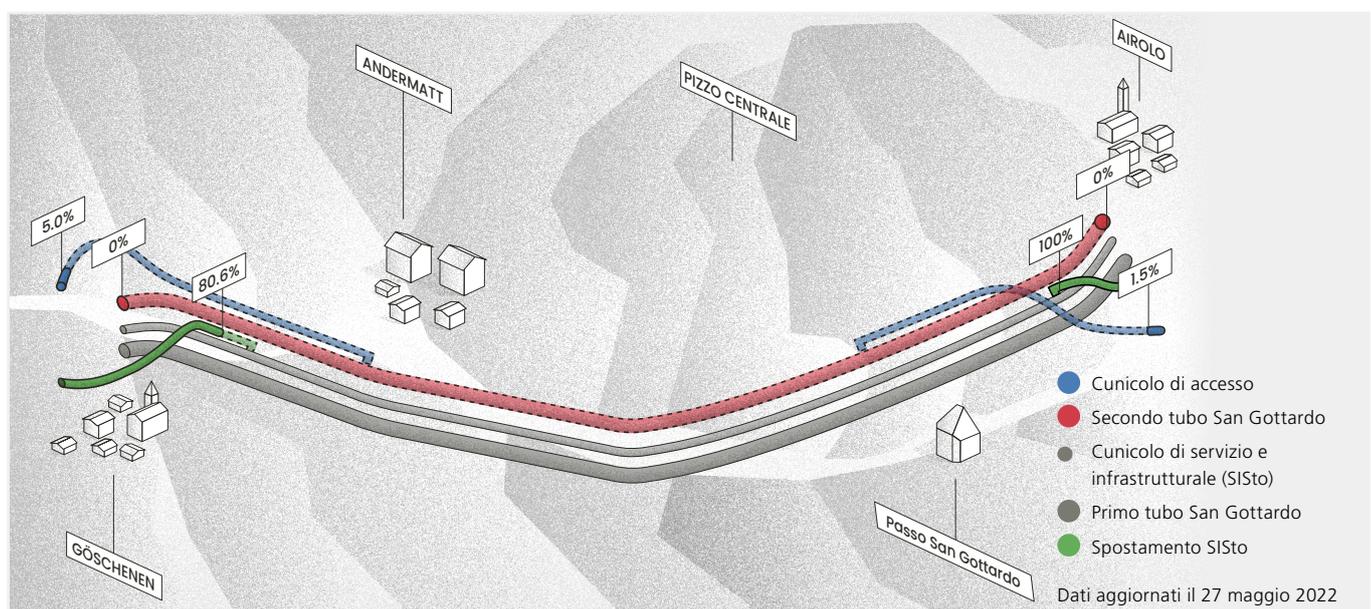
A Göschenen e Airolo da circa un anno sono in corso i lavori preparatori per la costruzione dei due cunicoli di accesso. Le due gallerie di rispettivamente quattro e cinque chilometri porteranno alle due grandi zone di disturbo e serviranno quali cunicoli di aiuto per la costruzione del secondo tubo del San Gottardo. Si potrebbe pensare che si tratti di un'inutile deviazione. Di fatto è la migliore soluzione possibile per rispondere alle esigenze di sicurezza e di tempistica.

Le due zone di disturbo più lunghe attraverso l'asse del tunnel – la zona Mesozoica a nord e la zona Guspis a sud – si distinguono per la loro lunghezza di diverse centinaia di metri. La montagna in queste zone è friabile e nella roccia si trova molta acqua. Questo, combinato con la stratificazione rocciosa, porta ad una pressione maggiore e ad una scarsa consistenza. Voler attraversare le due zone di disturbo con la fresa meccanica sarebbe tecnicamente molto difficile se non addirittura impossibile e causerebbe un enorme dispendio di tempo. In concreto ciò significa: in media si avanzerebbe al massimo di un metro al giorno! Dunque, si è deciso di costruire due cunicoli di accesso da nord e da sud per scavare e mettere in sicurezza anticipatamente il secondo tubo in questi due settori. Così facendo le frese meccaniche provenienti da nord e da sud potranno attraversare le due zone di disturbo senza ostacoli, risparmiando molto tempo.

Il tubo principale nella regione delle grandi zone di disturbo sarà scavato volutamente con un diametro maggiore, per dare spazio a deformazioni e convergenze (che possono arrivare fino ad un metro).

Per affrontare le sfide geologiche della costruzione del tunnel in modo efficiente si alternano diversi metodi di scavo e di messa in sicurezza. La stabilità delle zone di disturbo è anche una questione di dimensioni dell'opera che si costruisce. All'interno dei cunicoli di accesso, con un diametro della fresa di 7,4 metri, le zone di disturbo si comportano in modo più «tranquillo» che non nel tunnel principale con un diametro di 12,26 metri.

Durante la costruzione dei due cunicoli di accesso potranno essere raccolte nuove conoscenze in merito alle situazioni geologiche presenti nel primo tratto della canna principale. Ciò permetterà in particolare di anticipare eventuali differenze rispetto alle previsioni. Gli ingegneri potranno così reagire anticipatamente e quindi adeguare il piano di avanzamento del tunnel principale. I due cunicoli di accesso saranno finiti con ogni probabilità entro agosto 2023, quando si potrà così iniziare con lo scavo delle due zone di disturbo.



Il Sisto ha delle nuove entrate: ad Airolo è poco sopra il portale del tunnel, sulla Via della Stazione.



## IN ESTATE LA PRIMA FRESA MECCANICA INIZIERÀ IL SUO CAMMINO VERSO L'INTERNO DELLA MONTAGNA

L'inizio dei lavori per il secondo tubo del San Gottardo è già storia. Il nuovo accesso al cunicolo di servizio e infrastrutturale (SISto) è stato collegato al cunicolo esistente alla fine 2021. Ora ci si focalizza sullo scavo del cunicolo di accesso.

Presso la sottostazione elettrica di Airolo, al di sotto della strada del passo del San Gottardo, presto ci sarà la prima fresa meccanica (TBM) per la costruzione del cunicolo di accesso sud. Il gigante rosa – il diametro esterno della TBM è di 7,4 metri – è in fase di consegna e di montaggio da inizio aprile 2022. La TBM sarà messa in funzione durante l'estate e scaverà per 5 chilometri fino ad arrivare alla zona di disturbo Guspis.

Fino ad allora, i primi 100 metri circa del cunicolo saranno scavati con un metodo diverso. In questo tratto i minatori si trovano confrontati con una grande sfida inattesa, soprattutto nella sezione di 70 metri di roccia friabile. Sin dai primi giorni di avanzamento affiora molta acqua e lo scavo è soggetto crolli, scivolamenti e sollevamenti. L'acqua deve essere drenata e per consolidare il materiale si procede

con iniezioni di malta cementizia ad alta pressione (il cosiddetto «jet grouting»). Finalmente nelle prossime settimane, gli ultimi 15 metri di avanzamento convenzionale prima dell'inizio dell'attività della fresa meccanica saranno scavati con l'esplosivo.

### Lavori preparatori nell'area circostante

Finora sul cantiere di Airolo si sono svolti soprattutto i lavori di preparazione e la messa in opera delle installazioni logistiche per la costruzione vera e propria della galleria. Dalla stazione di Airolo si poteva osservare come venivano modificati i binari ferroviari per gestire il trasporto del materiale di scavo e come, nelle vicinanze dello svincolo autostradale, nasceva una grande area per l'impianto per la produzione del calcestruzzo. Inoltre, l'ex Hotel Alpina è stato ristrutturato e ora è adibito ad alloggio per i minatori, alcuni dei quali vi hanno già preso dimora.



TBM per lo scavo del cunicolo di accesso ad Airolo  
(Foto: collaudo in fabbrica a gennaio 2022).

Nuovo ponte presso il deposito di materiale a Madrano.



Abbassamento del sottopasso Foppe per permettere il transito dei mezzi di cantiere.

## VISITE DEI CANTIERI ESTERNI INIZIATE IL 30 APRILE 2022



Segnalazione per i tour del cantiere.

A fine aprile sono iniziate le visite dei cantieri di Göschenen e Airolo, che possono essere effettuate sia autonomamente sia come tour guidato (a partire da 6 persone). I visitatori avranno così la possibilità di vedere da vicino la realizzazione di questa grande opera.

Le visite guidate iniziano con un'introduzione dettagliata presso gli infocentri, a cui fa seguito un giro che offre la possibilità di osservare le varie parti del cantiere.

### Riservazioni e ulteriori informazioni

[galleriasangottardo.ch](http://galleriasangottardo.ch)

Tel. 091 869 19 80

Mail: [info@infocentrogottardosud.ch](mailto:info@infocentrogottardosud.ch)

### Visite accompagnate

Introduzione e visita del cantiere

(durata: 2 ore)

Introduzione e visita dell'infocentro

(durata: 1 ora)

Tutte le visite sono gratuite.

### Visite individuali

Piano del tour del cantiere (PDF)



### Orari di apertura degli infocentri

aprile-ottobre:

venerdì, 13.00-17.00; sabato, 09.00-17.00

---

## PROSSIMI APPUNTAMENTI

**10 settembre 2022**

Giornata delle porte aperte sul cantiere di Göschenen

**17 giugno 2023**

Giornata delle porte aperte sul cantiere di Airolo

Per ulteriori informazioni visitate il nostro sito internet: [galleriasangottardo.ch](http://galleriasangottardo.ch)

---

## IMPRESSUM

### Editore

Ufficio federale delle strade USTRA  
Divisione Infrastruttura stradale Est  
Filiale Bellinzona  
Via C. Pellandini 2, 6500 Bellinzona  
+41 58 469 68 11  
[bellinzona@astra.admin.ch](mailto:bellinzona@astra.admin.ch)

### Testo e impaginazione

CRK  
Kommunikation, Kreation & Kino  
[cr-k.ch](http://cr-k.ch)

### Foto

Nicola Demaldi, Sertus Image  
[sertusimage.ch](http://sertusimage.ch)

David Schweizer  
[davidschweizer.ch](http://davidschweizer.ch)

DL Bedrina



[autostradasvizzera.ch](http://autostradasvizzera.ch)