

**Zeitschrift:** AlpTransit in Ticino  
**Herausgeber:** AlpTransit San Gottardo SA  
**Band:** - (2010)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Galleria die base del San Gottardo : geologia  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-419340>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 25.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



*Il sottosuolo riserva sempre delle sorprese. Perché è così difficile, anche per i geologi più competenti, fare previsioni geologiche sicure?*

8

### La sfida delle proiezioni geologiche a grandi profondità

Nella canna ovest della Galleria di base del San Gottardo, la fresa meccanica tra Faido e Sedrun è ferma da circa 3 mesi a causa di imprevisti di natura geologica. Ha infatti incontrato una faglia che presenta una fascia di roccia macinata più spessa di quanto inizialmente ipotizzato. Negli scorsi anni c'era invece chi temeva l'attraversamento della zona della Piora, presentata come l'inferno dei minatori. In realtà, la zona fu superata senza alcun problema.

Perché, nonostante tutte le indagini effettuate, a volte i geologi non riescono a prevedere con precisione la posizione delle formazioni rocciose potenzialmente problematiche per lo scavo?

La ragione principale è l'elevato spessore della roccia sopra alla galleria. Le previsioni geologiche a grande profondità (la copertura rocciosa sopra la Galleria di base del Gottardo raggiunge circa 2.5 km!) sono estremamente complicate. Certe situazioni sono facilmente prevedibili, altre rimangono incerte anche mettendo in campo tutti i mezzi disponibili. Inoltre, come per la meteo e la medicina, i dati raccolti possono essere soggetti a varie interpretazioni. In fondo è più facile vedere la superficie della luna con un buon telescopio che sapere con esattezza che tipo di roccia troviamo sotto i nostri piedi.

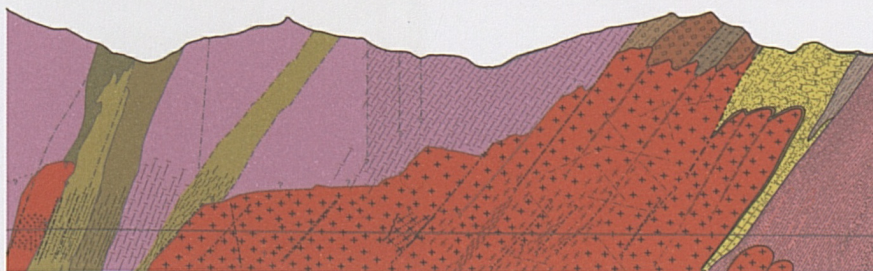
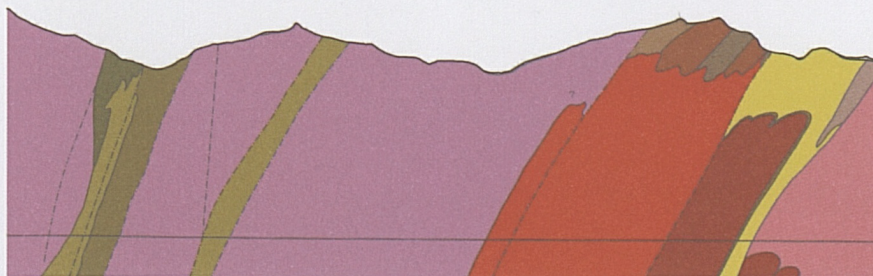
I dati geologici provengono essenzialmente da tre metodi d'indagine. Il primo, il più importante e meno costoso, è il rilievo fatto in superficie, la cartografia geologica. Servono buoni scarponi, bussola, cartine (oggi anche il GPS), binocolo



*L'orientazione di una faglia in superficie potrebbe non essere la medesima in profondità.*

e martello per rompere i sassi. Un certo fiuto aiuta a capire come queste rocce si dispongono quando sono coperte da terra e vegetazione. Oggigiorno, rispetto a qualche decennio fa, è inoltre preziosa la disponibilità d'immagini dall'alto.

Il secondo metodo è la trivellazione, che prevede il prelievo di campioni (i cosiddetti "carotaggi"). Tramite sistemi d'analisi della parete del foro, come l'assorbimento dei raggi gamma o la risposta a segnali acustici, si ottengono dati sulla densità o l'elasticità della roccia. Le trivellazioni profonde costano però parecchio e permettono di ottenere informazioni, benché precise, relative unicamente alla zona del foro. Alla scala della Galleria di base del Gottardo, è come disporre d'informazioni di dettaglio sulla larghezza di un filo di lana steso su un campo di calcio.



*Formazione geologica delle montagne attraversate dalla Galleria di base del San Gottardo: confronto tra previsioni (sopra) e riscontro effettivo (sotto).*

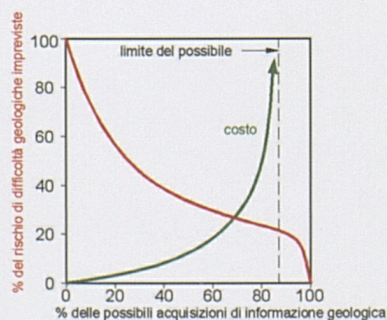




L'elevata profondità del tunnel, e la conseguente enorme pressione sulla roccia, possono anche generare significative deformazioni della volta, come qui nella Stazione multifunzionale di Faido.

Il terzo metodo usato, che compensa questo difetto, è quello della prospezione sismica, simile a quella usata per le ricerche petrolifere. Essa consente di osservare le variazioni di densità della roccia, senza tuttavia riuscire a definire il tipo di roccia. È quindi un metodo indiretto che necessita di un'accurata interpretazione dei risultati.

Le indagini geologiche sono quindi complesse e costose. Le strutture geologiche influiscono inoltre sul tipo d'informazioni ottenibili. In superficie, spesso la roccia è nascosta da franamenti, prati o boschi e non è quindi sempre osservabile direttamente. Se le strutture sono verticali, come nella parte mediana



Rapporto tra i costi delle indagini e la riduzione del rischio di sorprese geologiche.

della Galleria di base, è più facile capire cosa si nasconde in profondità, proiettando ciò che si osserva in superficie. Se sono invece orizzontali è necessario ricorrere alle trivellazioni o alla prospezione sismica. Di fronte ad opere ciclopiche come la Galleria di base del Gottardo non è possibile disporre costantemente di tutte le informazioni geologiche. Lo scavo di gallerie a grandi profondità è sempre legato ad incertezze. Se si decidesse di accertare con la massima precisione il tipo e la condizione della roccia, il numero di faglie, il loro spessore, la presenza o meno di acqua e la sua pressione, le indagini geologiche costerebbero altrettanto o più dell'opera stessa. Deve quindi essere trovato un equilibrio ottimale tra sicurezza ed aspetti economici.

Ovviamente, per un'opera come questa, si possono e si devono investire mezzi consistenti, tant'è vero che, per studiare la famigerata zona della Piora, era stato addirittura scavato un cunicolo di 5m di diametro e 5km di lunghezza. Ma oltre una certa soglia, il miglioramento dell'attendibilità delle previsioni diventa minimo, anche investendo molto di più. La realizzazione della gal-

leria più lunga del mondo, scavata sotto più di 2000 metri di roccia, implica dunque costanti sfide geologiche che termineranno soltanto dopo il crollo dei due diaframmi principali tra Faido e Sedrun. A quel momento, un grande ringraziamento andrà anche ai geologi: il loro contributo all'opera, pur con tutte le difficoltà di cui abbiamo parlato, è sempre stato essenziale.



Ad Anzonico, preparativi per una trivellazione verticale di circa 920 metri.