

## La galleria di base del San Gottardo

### Attraverso la montagna a tempo di primato

«Sissi», «Heidi» e «Gabi» hanno svolto un grande lavoro. Le talpe meccaniche lunghe più di 400 metri e pesanti 2700 tonnellate sono, accanto ai minatori e agli ingegneri, le star della galleria di base del San Gottardo.

In linea di massima, i minatori conoscono due modi per aprire una galleria: l'avanzamento «convenzionale» e l'avanzamento «meccanizzato». «La scelta del metodo di avanzamento dipende dalle condizioni della montagna, dalle possibilità di apertura, dalle condizioni ambientali e dalle condizioni economiche», afferma Thomas Rohrer, vice capo responsabile della costruzione di galleria e tracciato presso AlpTransit Gotthard AG. Per metodo «convenzionale» si intende perlopiù tramite esplosioni. A tale scopo sono innanzitutto realizzati i fori da mina in cui si sistema l'esplosivo. Poi si fa brillare il foro e in seguito la zona liberata è areata e messa in sicurezza. Solo allora i minatori possono iniziare con l'«evacuazione», cioè a portare via lo smarino (nome tecnico della roccia frantumata). L'avanzamento convenzionale viene impiegato oggi per brevi tratti di pochi chilometri e per roccia particolarmente dura. Nel caso della galleria di base del San Gottardo, sono stati aperti con esplosioni ed escavatori il tratto di Sedrun, i cunicoli e i tunnel di accesso per i minatori, nonché i cunicoli trasversali.

#### Talpe meccaniche lunghe 400 m

Molto più importante per la costruzione delle gallerie è oggi l'avanzamento meccanizzato con le talpe meccaniche (TBM). «Nella galleria di base del San Gottardo, grazie alle buone condizioni geologiche e alle

grandi distanze, quattro talpe meccaniche hanno lavorato contemporaneamente, scavando il 75% dell'intero sistema di gallerie», spiega Rohrer. I minatori hanno chiamato affettuosamente le talpe meccaniche «Sissi», «Heidi» e «Gabi» (I e II). Questo nonostante le macchine fossero lunghe oltre 400 metri, pesassero fino a 2700 tonnellate e fossero azionate da dieci motori, con una potenza di 350 kW ciascuno (in totale 4700 CV). I componenti delle talpe meccaniche sono stati prodotti in Germania meridionale. Un macchinario del genere costa fino a 30 milioni di CHF. Le macchine sono state assemblate direttamente sul cantiere in enormi grotte sotterranee. Poi hanno funzionato in media per 320 giorni all'anno e hanno lavorato a turni con una squadra di 17 operai.

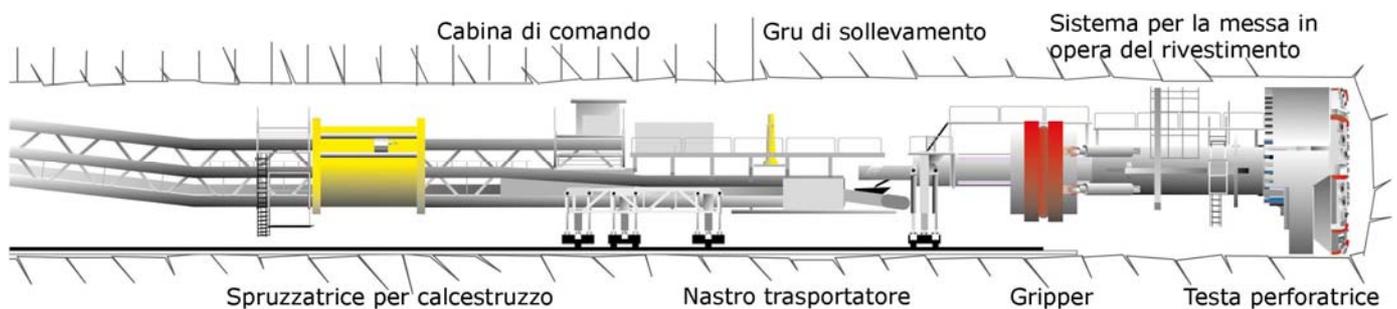
La parte più importante della talpa meccanica è la sua testa perforante, una grande ruota di metallo con un diametro fino a 20 metri (nel caso del San Gottardo di 9.58 metri). Su tale ruota sono installati i cosiddetti scalpelli a rullo. Uno scalpello è costituito da tre rulli con elementi da taglio, come denti metallici o punte di metallo duro. Gli scalpelli a rullo ruotano e sono schiacciati contro la roccia esercitando un'elevata pressione per superare la resistenza alla compressione della roccia stessa per frantumarla e staccarla dalla parete rocciosa. «Sissi», per esempio, ha premuto contro la roccia 66 scalpelli a rullo con una forza

massima di 26 tonnellate. La roccia frantumata, è stata raccolta sulla parte posteriore della talpa meccanica tramite una ruota a pale, rovesciata su un nastro trasportatore e così portata fuori dalla galleria in una zona per il materiale di scarico.

#### **Tempo da record mondiale e rallentamento di sei mesi**

Quanto bene potessero procedere le talpe meccaniche impiegate per la galleria di base del San Gottardo dipendeva fortemente dai diversi tratti e dalla roccia in essi presente. Nel tratto di Erstfeld, per esempio, i minatori hanno raggiunto un nuovo record mondiale nel luglio 2009: in 24 ore erano riusciti ad avanzare di 56 metri. Forse questo accadde perché l'avanzamento in quella zona era iniziato un 4 dicembre, giorno di Santa Barbara, patrona dei minatori. Ma non sempre i minatori sono riusciti a procedere così bene: in alcuni tratti le talpe meccaniche sono

riuscite a procedere soltanto di un metro al giorno. Particolarmente difficile è stata la situazione nel tunnel occidentale del tratto di Amsteg nel giugno 2005. Qui sono improvvisamente fuoriuscite dalla roccia ingenti quantità d'acqua che hanno sciolto della roccia nella testa perforatrice bloccando la talpa meccanica. Gli ingegneri non riuscivano più a muoverla né in avanti né indietro; era completamente bloccata. La Alptransit Gotthard AG ha dovuto impiegare una Task Force di esperti per elaborare soluzioni e proposte su come si potesse liberare la talpa meccanica. Infine gli specialisti hanno iniettato un gel speciale misto a cemento in 5100 punti, per stabilizzare la zona attorno alla testa perforatrice. Con una serie di altre misure, il team è riuscito infine a metà novembre 2005 a liberare la testa perforatrice. Dopo circa sei mesi di inattività «Gabi» ha potuto riprendere il lavoro.



#### **Colophon**

Accademia svizzera delle scienze tecniche  
[www.satw.ch/index\\_IT](http://www.satw.ch/index_IT)  
Maggio 2016