

# La galleria del Brennero

**La complessa stratigrafia del terreno e le variabili di comportamento geologico scarsamente determinabili sono state risolte attraverso la valutazione di modelli diversi. Per *bucare* il Brennero**

**Stefano Fuoco**

**I**l tunnel di base del Brennero si trova sulla linea ferroviaria AC transeuropea che collega l'Italia alla Germania. Il tracciato della galleria si sviluppa per una lunghezza di circa 57 km innestandosi a sud nella stazione

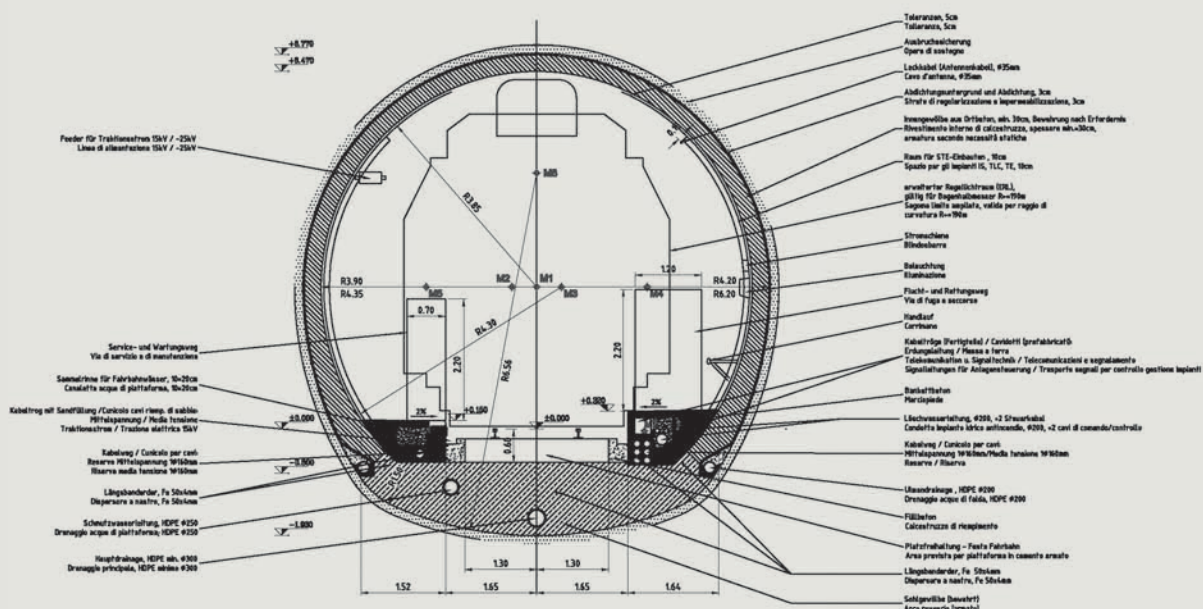
di Fortezza ed a nord alla circonvallazione di Innsbruck. Le coperture raggiungono i 1650 m. Le formazioni prevalenti attraversate sono, da Sud a Nord, graniti, paragneiss, calcescisti, gneiss, marmi e filladi. Peculiarità geolo-

gica è l'attraversamento della Fascia Periadriatica generata dalla collisione della zolla africana con quella europea. La progettazione del tunnel di base del Brennero porta i tecnici specialisti a confrontarsi con problemi di notevole interesse. La principale incognita in questo tipo di studio, è rappresentata dall'incertezza dei dati che devono essere utilizzati nei modelli che simulano il comportamento meccanico dell'ammasso roccioso alle elevate profondità raggiunte dal tunnel stesso. In un contesto simile, l'utilizzo di un approccio di tipo deterministico risulta non sempre

## Caratteristiche geometriche della sezione trasversale

La sezione tipo è a singolo binario con diametro di scavo di 9.6 m all'interno della quale vengono alloggiati tutti gli apparati di sicurezza, segnalamento e telecomunicazione. Il drenaggio avviene per gravità attraverso un cunicolo di servizio posto in asse alle due canne. Ogni 333 m sono previsti by-pass di collegamento di sicurezza che fungono anche da locali tecnologici. Il concetto di sicurezza si basa sulla realizzazione di posti multifunzione (PMF) disposti ad una distanza non superiore a 20 km. I PMF sono caratterizzati dalla presenza di gallerie di sicurezza che, unitamente al concetto di ventilazione, permettono l'evacuazione in sicurezza in caso di incidente.

### SEZIONE TIPO SCAVO TRADIZIONALE - ARCO ROVESCIO PIATTO / Regelquerschnitt konventionell - Flache Sohle SENZA SOPRAELEVAZIONE / Ohne Überhöhung Area di scavo / Ausbruchfläche: 64.052m<sup>2</sup>, Area Libera / Luftraum: 41.814m<sup>3</sup> scala 1:50



adeguato, poiché le incognite relative alla stima dei parametri del modello di comportamento prefissato, nonché quelle inerenti il modello di comportamento stesso non possono essere trascurate. Risulta quindi quanto meno opportuno un approccio probabilistico. E questa è stata la strada seguita per il tunnel del Brennero, ove complessità ed incertezze erano particolarmente elevate, per la variabilità litologica, di comportamento dell'ammasso e, come detto, dei parametri del modello di comportamento.

La scelta di utilizzare modeFRONTIER si è rivelata vincente, data la versatilità dello strumento, la ricchezza delle opzioni, e la particolare struttura per la sintesi e la rappresentazione dei dati,

che risulta di aiuto validissimo per il progettista, in processi decisionali caratterizzati da incertezza. Ne è stato fatto uso, inizialmente, per accertare in quale modo vari la risposta dei modelli che simulano il comportamento meccanico dell'ammasso roccioso al variare dei parametri in ingresso agli stessi. Si sono così individuati i dati di maggior importanza nel problema, le correlazioni presenti e, in generale, quanto utile per decidere di scelte e margini di sicurezza.

Successivamente i dati ottenuti sono stati assunti a base della valutazione delle tecniche di scavo ottimali. Oltre che per il progettista, lo studio fatto è risultato di grande utilità in sede di discussione tecnica con quanti coinvolti,

per la disponibilità di tecniche di sintesi e visualizzazione dei risultati di grande efficacia e stile ingegneristico. L'indagine per l'individuazione di tutti i possibili fenomeni caratteristici degli scavi in sotterraneo a grandi profondità ha richiesto l'applicazione diffusa di modelli analitici. Successivamente la complessità della progettazione di una siffatta opera ha richiesto l'elaborazione di modelli FEM bidimensionali ubicati nelle tratte maggiormente critiche, nonché di elaborazioni FEM tridimensionali in corrispondenza dei PMF.

*Stefano Fuoco, ingegnere, Responsabile Progettazione SWS Engineering.*

*Si ringrazia la Enginsoft spa e la SWS Engineering spa per la collaborazione.*