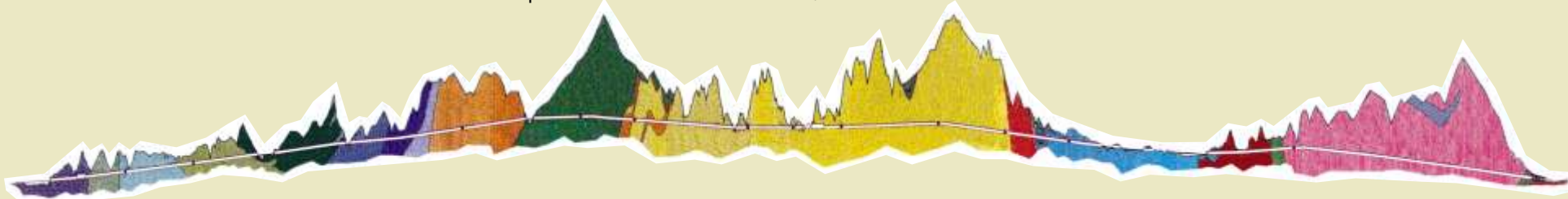


PROBLEMATICHE GEOLOGICHE CONNESSE ALLA SICUREZZA NELLO SCAVO DI GALLERIA

Prof. Dr. Geol. Massimo Coli, Dr. Geol. Diego Furesi, Dr. Geol. Elisa Livi,
Dr. Ph.D. Geol. Chiara Modugno, Dr. Ph.D. Geol. Chiara Tanini
Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze



La tutela della salute dei lavoratori, e quindi implicitamente della sicurezza nelle operazioni connesse allo scavo di gallerie, è stata specificatamente introdotta in varie norme prescrittive degli anni '50 del XX secolo, norme di tutela della personalità fisica e morale del lavoratore, ma negli ultimi 10 anni si è invece avuta l'introduzione di norme con valenza Europea (ex Art.137 Trattato Unione Europea); in questo caso si tratta di norme prescrittive "minime" di prevenzione primaria a monte e di norme di crescita culturale e di impostazione delle lavorazioni e dell'intera filosofia della sicurezza, recepite in Italia, per quanto riguarda lo specifico dello scavo di gallerie, con i D.Lgs. 626/94 e D.Lgs. 494/96.

Tali norme Europee considerano l'intera filiera costruttiva, dal progetto all'esecuzione, in quanto studi effettuati per conto UE hanno ben evidenziato come la causa primaria degli infortuni, anche mortali sia quasi uniformemente distribuita dal progetto all'esecuzione; è impressionante verificare che il 63% delle cause stanno a monte del cantiere, sono cioè infortuni quasi predeterminati! (fig.1)

D'altra parte i dati disponibili relativamente agli infortuni mortali connessi allo scavo di gallerie sono confortanti, in quanto mostrano che siamo scesi dai 12 morti/km per le gallerie di fine XIX secolo a valori di 0,06 morti/km degli attuali scavi dell'A.V. Bologna-Firenze (79 km di gallerie su 90 di linea) e del tunnel basale del Lötschberg (37 km di galleria bitubo).

Le Direttive Europee, ed il D.Lgs. 626/94, pongono il Progetto quale luogo primario deputato a garantire la sicurezza (D.Lgs. 626/94, art.6: "...al momento delle scelte progettuali e tecniche...")

Operativamente esistono vari livelli di sicurezza, dalla pianificazione, alla progettazione, alla corretta applicazione del progetto stesso, alla preparazione culturale di ogni soggetto coinvolto, ai mezzi previsti, al contesto ambientale in cui si opera, alle modalità operative, ai dispositivi di protezione individuale necessari. (tab.1)

Anche le conseguenze della mancata sicurezza vanno debitamente considerate, dati statistici mostrano che il danno diretto della "non sicurezza" ammonta per l'impresa a circa il 3% del budget del singolo progetto, mentre il danno indiretto per la società è circa il 20% di tale budget.

Nell'implementazione della sicurezza le problematiche geologiche giocano un ruolo essenziale nel definire il grado di sicurezza insito in un progetto, dallo svolgimento delle indagini preliminari, alla sua redazione, e fino alla sua realizzazione concreta (tab.2). Durante tutte le fasi progettuali va verificato di volta in volta che quanto progettualmente previsto sia operativamente realizzabile in sicurezza, altrimenti è necessaria una revisione del progetto in funzione del superamento delle fasi di non sicurezza. In altre parole deve essere l'implementazione della sicurezza a condizionare il progetto e non viceversa!

Tutte le attività progettuali devono essere svolte nella piena consapevolezza che la sicurezza è decisiva in ogni fase progettuale e costruttiva e pertanto l'investimento economico sulla sicurezza deve essere una priorità al fine che la sicurezza non sia un optional; la sicurezza deve diventare una cultura diffusa a tutti i livelli, dal progettista all'operaio.

ALLEGATI AL TESTO da inserire nel poster composizione grafica a cura dello studio

Tabella 2

PROBLEMATICHE GEOLOGICHE CONNESSE ALLO SCAVO DI GALLERIE	
FASE	TIPOLOGIA DI PROBLEMATICHE
INDAGINI PRELIMINARI	Errata identificazione dei domini strutturali omogenei Limitata caratterizzazione del comportamento meccanico degli ammassi rocciosi interessati dagli scavi Limitata definizione delle problematiche idrogeologiche che si presenteranno Limitata definizione delle problematiche legate alla presenza di gas
PROGETTO	Progetto non adeguato alle diverse realtà geologiche presenti Scelta di soluzioni progettuali non testate sui terreni presenti Difficoltà di realizzazione pratica delle varie fasi di scavo in funzione della realtà geologica ed idrogeologica Progetto non adeguato agli standard di scavo in sicurezza necessari od a garantire la stabilità degli scavi eseguiti Errata stima di costi e tempi di scavo in relazione alla realtà geologica ed idrogeologica presente
COSTRUZIONE	Errata organizzazione delle lavorazioni in funzione dello scavo e della stabilità d'ammasso Collapsi e/o sfonellamenti Convergenze, rigonfiamenti, estrusioni Venute - irruzioni d'acqua Venute - irruzioni di gas Insorgenza di problematiche ambientali di ordine idrogeologico o legate a subsidenza
ATTIVITA'	Non durabilità dell'opera in relazione alle tensioni applicate nel tempo Percolamenti o irruzioni d'acqua o gas con limitazioni e/o sospensioni d'esercizio Danni strutturali con necessità di interventi di ripristino e sospensione d'esercizio

Tabella 3

SINTESI DELL'ATTIVITA' SVOLTA NEGLI ANNI 1998 - 2002			
PARTECIPAZIONE A SOPRALLUOGHI	PARTECIPAZIONE AD INCONTRI TECNICI E RIUNIONI	RELAZIONI ESEGUITE	TOTALE ORE IMPEGNATE
139	60	159	1248

Tabella 1

PUNTI PRIORITARI PER UNA CORRETTA IMPLEMENTAZIONE DELLA SICUREZZA	
1 - Vanno acquisiti già in fase progettuale adeguati livelli di sicurezza per gli operatori e per l'ambiente	
2 - Gli aspetti di sicurezza devono essere valutati già in estremo dettaglio anche nelle prime fasi progettuali in modo da verificare il livello di sicurezza garantito dal progetto, se tale livello risulta non adeguato il progetto stesso va rivisto in funzione della sicurezza	
3 - Le modalità di scavo e le strutture di prima fase devono essere in grado di garantire la sicurezza in ogni condizione operativa	
4 - Tutti gli accorgimenti che concorrono a consentire adeguate misure di sicurezza devono essere incorporati nel progetto, messi in esecuzione e verificati	
5 - I livelli di sicurezza di progetto, una volta implementati devono essere mantenuti ed al caso incrementati	

Figura 1

