

Il disastro del Tenda: Ottobre 2020

Considerazioni di un geologo



Questa breve presentazione ha lo scopo di divulgare gli effetti di quanto avvenuto, a seguito della precipitazione eccezionale del 3-4 ottobre 2020, nella zona del Col di Tenda, ed in particolare per quanto riguarda il Tunnel Stradale.

E' rivolta agli interessati della materia e spero ne venga fatto uso, come strumento divulgativo, anche da parte degli Insegnanti che hanno a cuore la trasmissione di una coscienza territoriale ai propri Allievi.

Ho visitato i luoghi post-evento, luoghi che peraltro conoscevo in dettaglio, per cui sono stato in grado di fare osservazioni comparate.

Il documento è inviato in modo non esclusivo alle testate dei Giornali locali, e se lo leggete, vuol dire che mi hanno dato ospitalità!

Grazie dell'attenzione

Giorgio Martinotti

16 ottobre 2020

I danni sono stati causati da due fattori principali:

- ▶ **Precipitazioni forti e molto concentrate: nello spazio di 24 ore è caduta tanta pioggia come in 6 mesi normali**
- ▶ **L'incauta costruzione di opere non compatibili con il contesto ambientale**

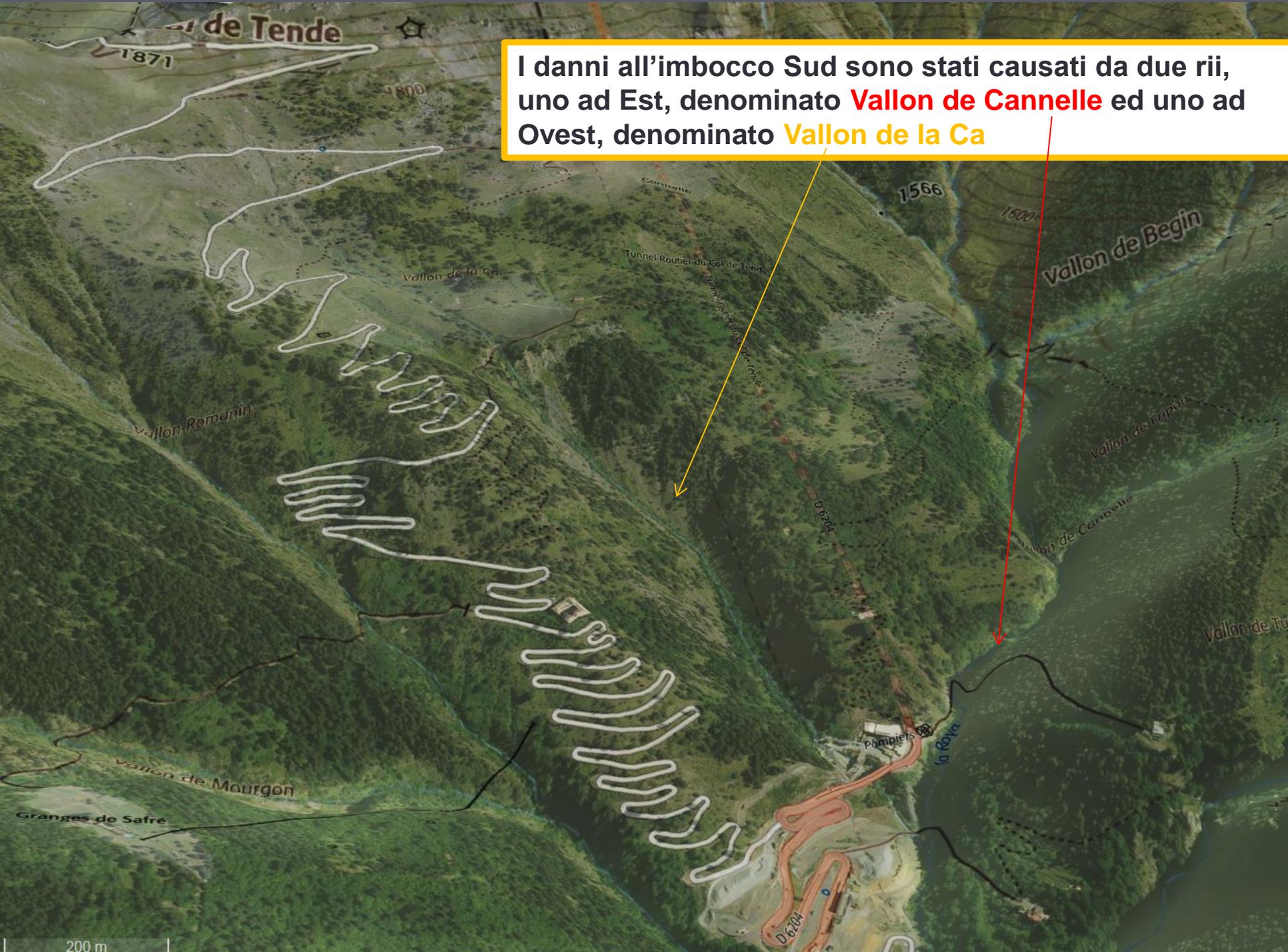
Il caso dell'imbocco Sud della galleria stradale del Tenda è un esempio molto illuminante, che cercherò di spiegare nelle immagini seguenti

Per la descrizione meteorologica dell'evento eccezionale rimando al link: <http://www.nimbus.it/eventi/2020/201005AlluvioneltaliaNW.htm>

che presenta una ricostruzione molto ben fatta e documentata, e da cui riprendo alcuni concetti salienti:

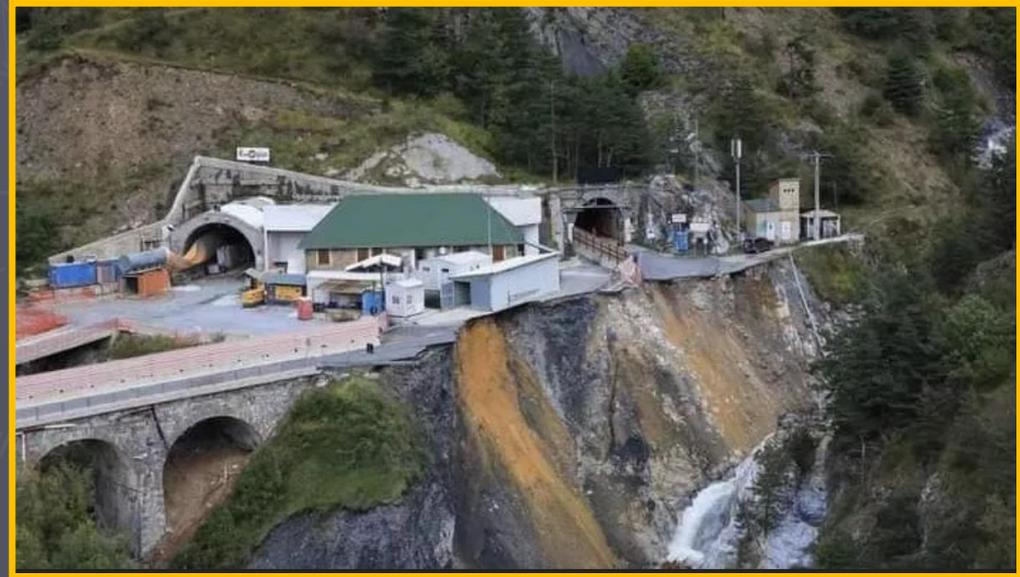
- Il pluviografo di Limone-Pancani ha registrato 515 mm di pioggia in 12 ore. Un valore che rappresenta un nuovo record di intensità pluviometrica in 12 ore per qualunque stazione della rete ARPA Piemonte (prime installazioni, tra cui Limone-Pancani, nel 1988), superando il precedente massimo stabilito appena un anno fa ([428 mm/12 h il 21 ottobre 2019 a Gavi, Alessandria](#)).
- A una prima e parziale analisi estesa più indietro nel tempo, solo un altro evento risulta superiore in Piemonte: il nubifragio che determinò la catastrofica alluvione dell'Orba del 13 agosto 1935, cui contribuì in gran parte il crollo della diga di Molare durante una precipitazione da 554 mm in 8 ore alla centrale idroelettrica di Lavagnina (AL). Si trattò della più violenta pioggia mai registrata in Piemonte comprendendo anche le serie pluviometriche storiche antecedenti l'introduzione delle recenti stazioni automatiche.

I danni all'imbocco Sud sono stati causati da due rii, uno ad Est, denominato **Vallon de Cannelle** ed uno ad Ovest, denominato **Vallon de la Ca**





Il Rio delle Cannelle ha esercitato una azione prevalentemente erosiva, riprendendosi il suo alveo originario modificato dalle discariche del Tunnel storico, su cui poggiava il piazzale all'uscita del l'imbocco francese.



La foto in alto a sinistra, degli anni '50, mostra la situazione dell'alveo in cui venivano scaricate le acque torbide e ad alto contenuto in solfati uscenti dal Tunnel.

Tale corso artificiale sospeso dava luogo ad una cascatella.

Nella foto in alto a destra si vede quanto è rimasto di tale alveo artificiale, dopo la ripulitura del rio che ha asportato le discariche



Il Rio delle Cannelle si è ripreso il suo alveo (A) che era stato colmato dalle discariche del Tunnel e deviato in un alveo artificiale sospeso (B).

La foto di destra mostra l'alveo prima dell'evento alluvionale, in cui venivano scaricate le acque torbide e ad alto contenuto in solfati uscenti dal Tunnel.



Situazione iniziale



In definitiva, osservando lo schema a lato, notiamo come il piazzale all'uscita della Galleria storica sia ormai del tutto ridimensionato e la parte restante sia in condizioni di precario equilibrio, destinata a destabilizzarsi nel medio periodo.

Situazione dopo il 3 ottobre 2020



Nella foto aerea di Florent Adamo si osservano ancora i ponti intatti, che, come vedremo fra poco, sono crollati il giorno seguente per opera del Rio della Ca.



La mattina del 4 ottobre il Rio della Ca aveva terminato la sua opera, demolendo i due ponti, quello storico in pietra e quello nuovo, lasciando l'imbocco francese completamente isolato

Vediamo di seguito le cause di questo disastro.



Il bacino del Rio della Ca, sebbene piccolo, è molto acclive e intaglia depositi incoerenti formati da rielaborazioni di precedenti fenomeni franosi. Se osserviamo un confronto tra una immagine recente (2018) ed una degli anni '50, vediamo come il Vallone della Ca sia stato già interessato da fenomeni di erosione accelerata, ben visibili nell'immagine vecchia, poi in seguito mascherati dalla crescita della vegetazione.



Questa vecchia cartolina illustra molto bene la situazione di instabilità progressiva del Vallone della Ca



Commissione Intergovernativa per
Il miglioramento dei collegamenti
italo-francesi nelle Alpi del Sud



ANAS S.p.a.
Direzione Centrale Progettazione

Commission Intergouvernementale pour
l'amélioration des liaisons
Franco-Italiennes dans les Alpes du Sud



Anas SpA

Commissione Intergovernativa per
il miglioramento dei collegamenti
italo-francesi nelle Alpi del Sud

Commission Intergouvernementale pour
l'amélioration des liaisons
Franco-Italiennes dans les Alpes
du Sud

Direzione Centrale Progettazione

NUOVO TUNNEL DEL COLLE DI TENDA

NOUVEAU TUNNEL DU COL DE TENDE

PROGETTO DEFINITIVO PER PRESTAZIONE INTEGRATA

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

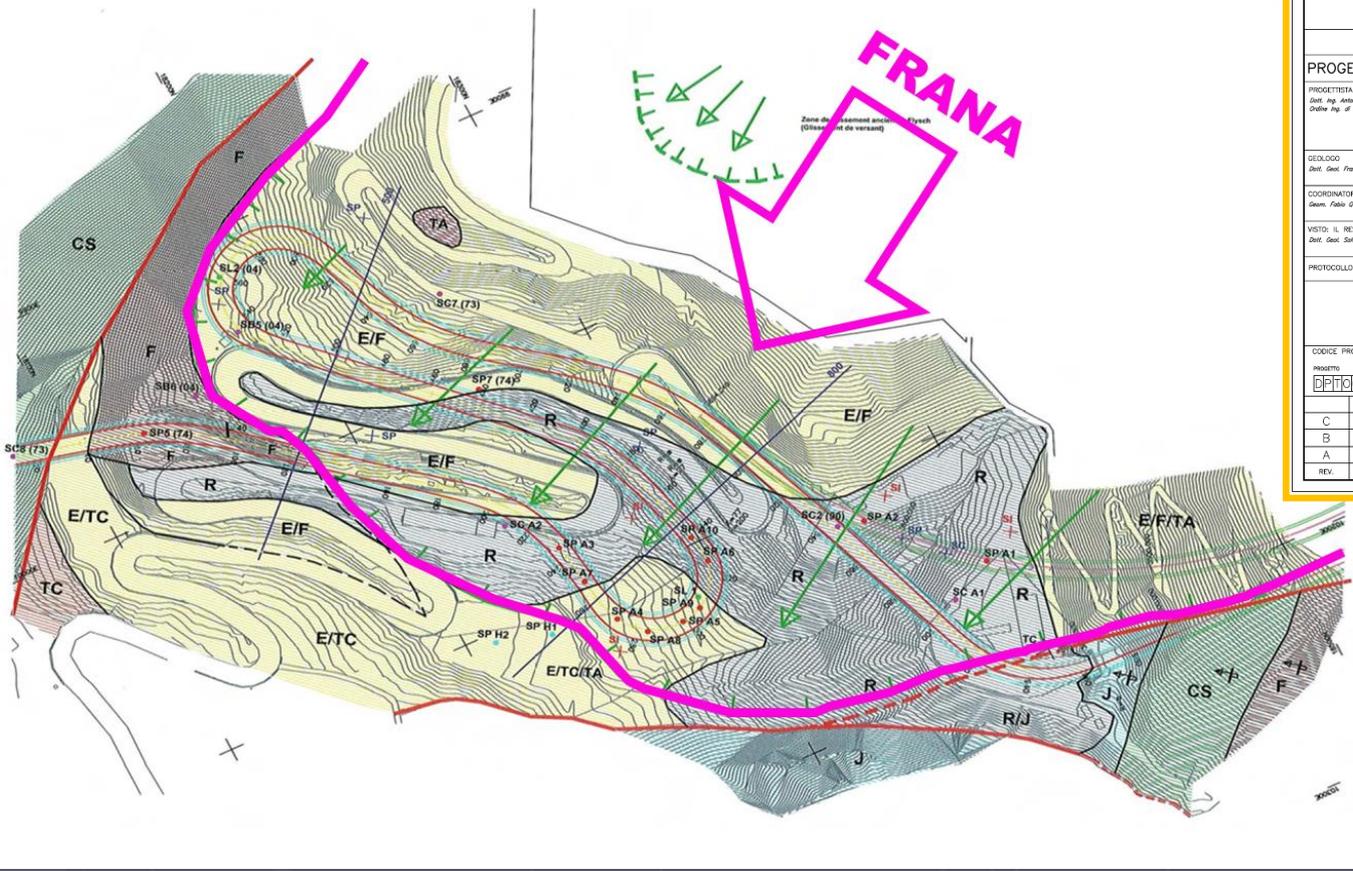
<p>PROGETTISTA Dott. Ing. Antonio MALINTE Ordine Ing. di Roma n° 20729</p> <p>GEOLOGO Dott. Geol. Francesco SCUBBA Ordine Geol. del Lazio n. 1371</p> <p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Geom. Fabio QUADRINI</p> <p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO Dott. Geol. Salvatore PAMEL</p> <p>PROTOCOLLO _____ DATA _____</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS: Ing. Giovanni BOCETTA - Ambiente e Conferenziazione Ing. Francesco BRUO - Strutture Ing. Luca BRUNACCIO - Strutture Ing. Alessandro FALCOPULCINI - Strade Ing. Paolo BELLIO - Geotecnica Ing. Enrico MITTIG - Geotecnica Ing. Alessio COSTANTINI - Stradivale Ing. Luca CERVONE - Opere in sottosuolo Geom. Fabio QUADRINI - Elaborati e Dispositivi Ing. Francesco BEZZI - Impianti Geom. Roberto ALZIMANI - Elaborati e Interferenze Geom. Gianluca SPINZI - Strade Geom. Alessandro CORDESI - Opere in sottosuolo Arch. Gianluca SPINZI - Strutture Geom. Umberto PASSELLA - Computi e Capisaldi Geom. Guido DE MERTINO - Computi e Capisaldi Geom. Gianluca BIANCHI - Opere in sottosuolo</p> <p>ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE</p>
---	---

PARTE GENERALE

STUDI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Relazione Geologica e Geomeccanica

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONI	FOGLIO	SCALA:
PROGETTO	OPIONI_D_0501_T00_GEO_GEO_REV1_B.pdf			
	CODICE ELAB: T00G00G00G00R01			
C				
B	01/2008	1/2008	1/INP/1	1/INP/1
A	02/2008	1/2008	1/INP/1	1/INP/1
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				APPROVATO

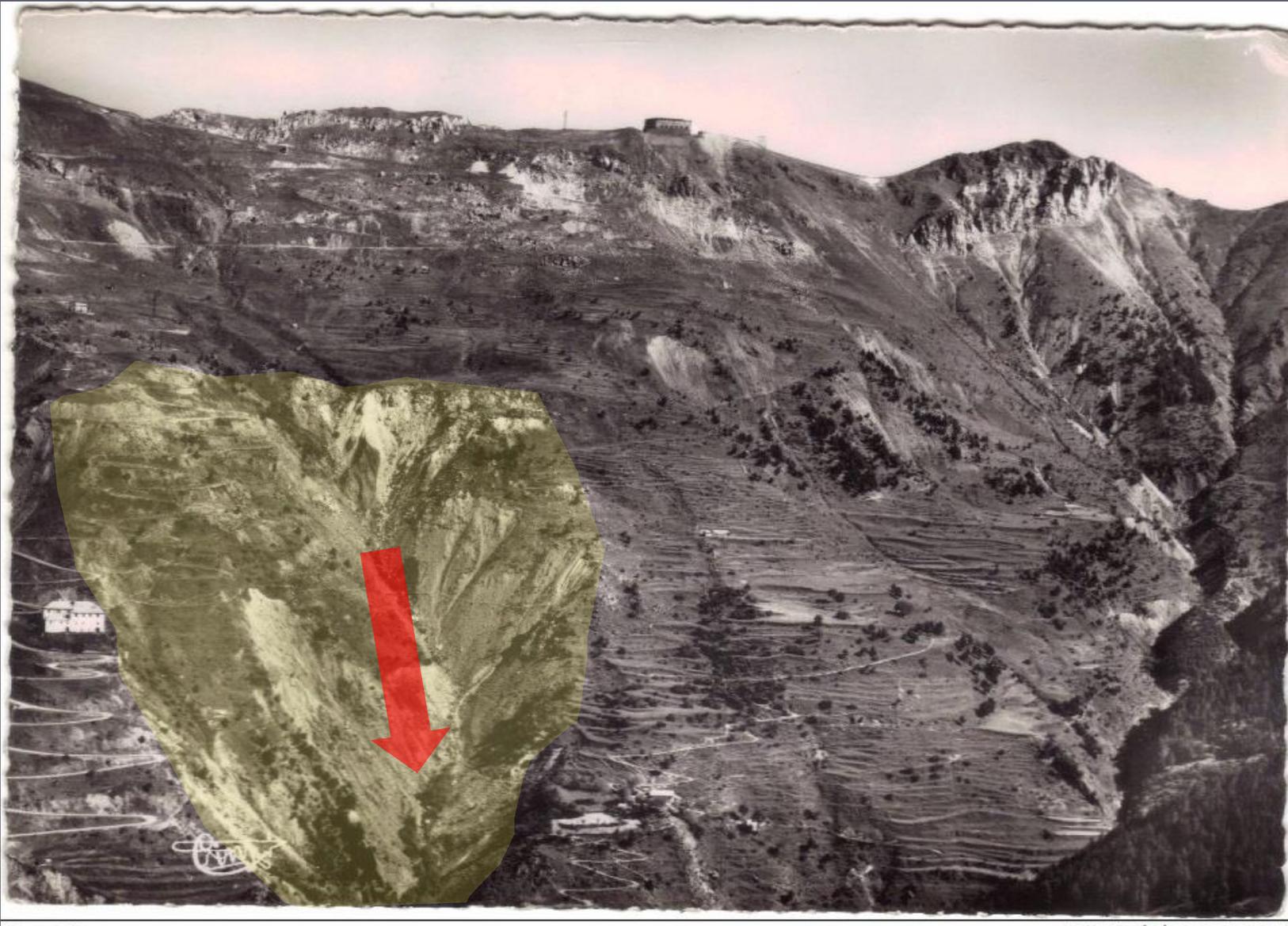


L'ANAS era ben a conoscenza di come il versante destro della valle, allo sbocco Sud del tunnel, sia soggetto a estesi fenomeni franosi, come ben documenta la carta geologica riportata a pag. 41 della Relazione Geologica del Progetto Definitivo



La vecchia strada a tornanti che sale al Colle di Tenda ha subito nel tempo numerose variazioni di tracciato a causa dei fenomeni franosi che interessano il versante.

Nell'immagine riportata si può osservare un esempio di queste variazioni.



In definitiva vediamo come si sia verificato un evento del tutto prevedibile: piogge concentrate eccezionali in un bacino ripido ed instabile, che hanno eroso a monte e depositato a valle, con meccanismi di tipo colate di fango e blocchi.

...e i risultati sono fin troppo evidenti!!



Vediamo alcuni dettagli nelle immagini seguenti





1. IL PONTE VECCHIO

2. IL PONTE NUOVO





Al di sotto di questa grande pala cingolata vi è una pala gommata di cui emerge solo la parte sommitale della cabina di guida.

Questo da una idea della potenza dei depositi e della loro forza!!

3. I MEZZI DI CANTIERE

Il caso dell'imbocco italiano della galleria stradale del Tenda è decisamente più semplice, ed è riconducibile a fenomeni di erosione sull'asta del Vallone Cabanaira





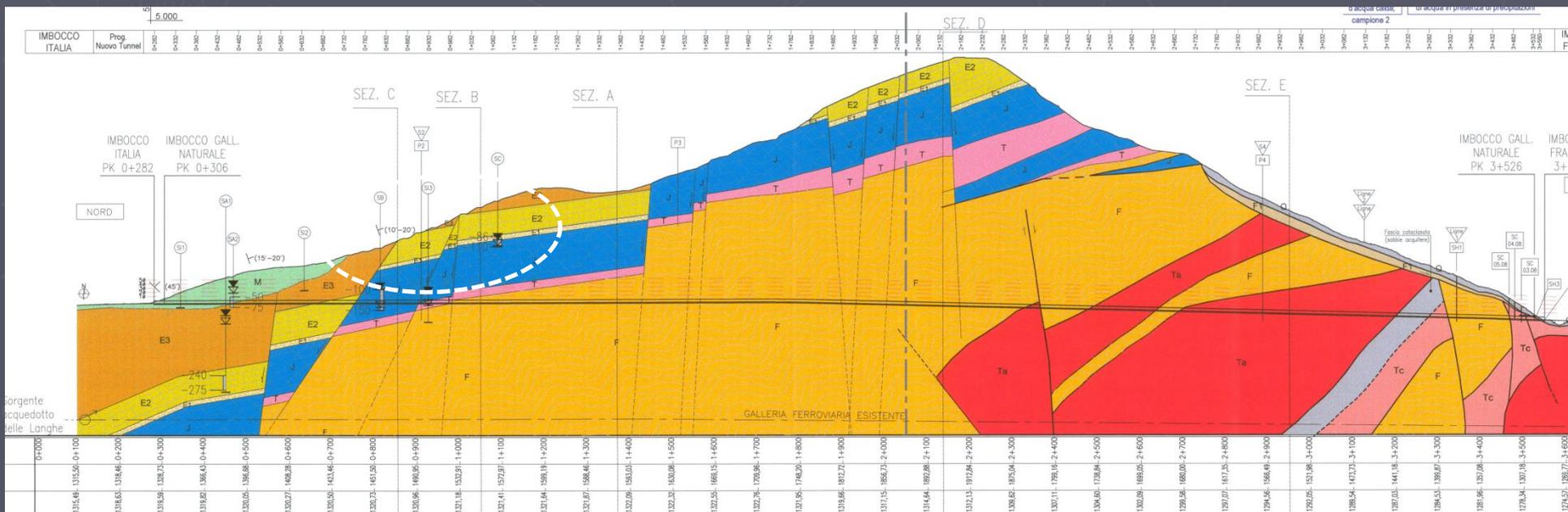
Il livello dell'acqua è salito al punto da fluire all'interno del Tunnel storico, trascinando rami e tronchi

**All'interno delle due gallerie, quella storica e quella in scavo, le venute d'acqua sono state notevolissime.
Non vi sono misure dirette di portata, ma alcune immagini sono parlanti.**



La galleria storica non ha mai mostrato portate rilevanti, finché non vi è stato lo scavo della galleria nuova a lato, che ormai è a circa 1500 m dall'imbocco, lato Italia.

- La nuova galleria presenta difetti di esecuzione non sanabili, in quanto non sono state eseguite correttamente le impermeabilizzazioni.
- Le acque si infiltrano, per sistemi micro-carsici, nei calcari presenti tra progressive 400 e 700 m circa.
- Sono presenti anche infiltrazioni nella parte iniziale, in cui la galleria ha attraversato la morena.
- Nel Tunnel storico si è avuto, in concomitanza con l'evento di ottobre 2020, un moderato approfondimento del pavimento a progressiva 530 m circa

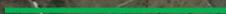
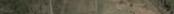


A questo punto proviamo a trarre alcune conclusioni:

- Non è proponibile mantenere il tracciato attuale nel versante destro, lato Francia. I fenomeni di instabilità sono evidenti, come lo sono stati nel passato.
- La galleria nuova presenta seri problemi di impermeabilizzazioni e di non conformità, difficilmente sanabili
- Le esigenze di un tunnel a doppia canna sono sempre meno evidenti
- Le proposte che stanno nascendo di un tracciato «basso», e che riprendono vecchi studi, sono interessanti, ma necessitano tempi lunghissimi e risorse finanziarie elevate

Penso vi possa essere una soluzione di compromesso, che sia compatibile con il cantiere attuale e con l'utilizzo, anche se non totale, di quanto già realizzato.

Tento di illustrare il concetto, ancora del tutto preliminare, nella prossima slide

Tratto scavato da alesare a sezione doppia via 
Tratto da scavare con sezione a doppia via 
Tratto scavato da abbandonare 
Viadotto e strada su pali 

- Imbocco Sud nuovo sul versante sinistro, a circa 25 -30m al di sotto di quello attuale
- Sottopasso del Tunnel storico da parte del nuovo
- Alesaggio a sezione doppia corsia della parte già scavata lato Italia, e prosecuzione per tutta la lunghezza
- Abbandono del tratto già scavato dal lato Francia
- Utilizzo del tunnel storico per soccorso e transito ciclo-pedonale, con esecuzione di una pista sul versante destro e costruzione di un ponte leggero ciclo-pedonabile
- Collegamento del nuovo imbocco con la viabilità in sponda destra mediante nuovo viadotto

Sottopasso del Tunnel storico

