Il disastro della Val di Stava, cause preparatorie e cause scatenanti

Una catastrofe annunciata

Giovanni Tosatti

Consulente tecnico di Parte civile (Associazione Sinistrati Val di Stava) ai processi per il crollo degli invasi di Stava

Il 19 luglio 1985, alle ore 12 22’ 55”, una disastrosa colata di fango, originatasi dal crollo improvviso di due discariche minerarie, distrusse completamente il villaggio di Stava e diverse abitazioni a Tesero, in Val di Fiemme (Provincia di Trento), e causò la morte di 268 persone.

Quali furono le cause preparatorie e scatenanti del più grave disastro industriale dovuto a crollo di invasi per sterili di miniera?

La Val di Stava prima del disastro del 1985

L’alta Val di Stava con le discariche e la miniera di fluorite di Prestavèl nell’ottobre 1981

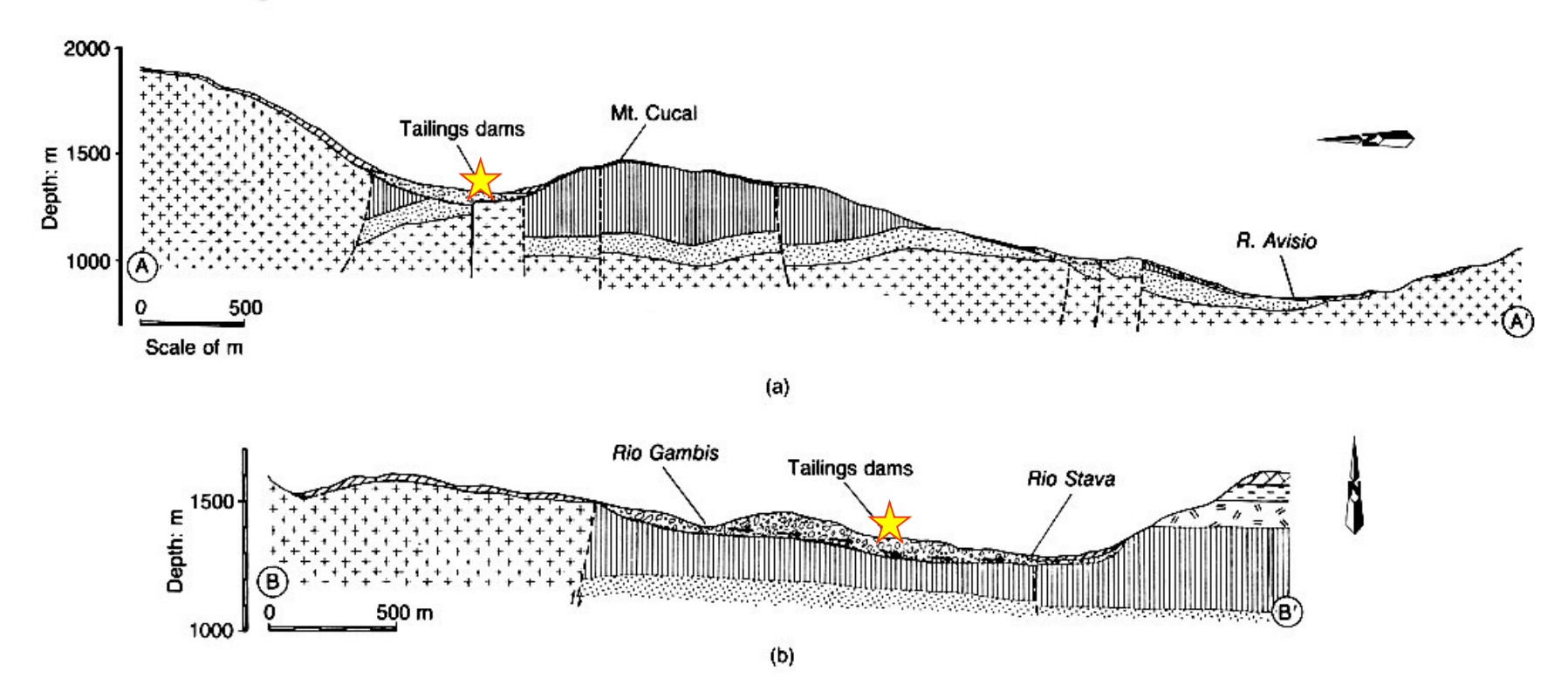
Il contesto geologico

- Il Rio Stava, il cui bacino copre un'area di circa 21 km^2, è un affluente di destra del Torrente Avisio, la principale asta fluviale della Val di Fassa-Val di Fiemme. Il versante della Val di Stava sul quale sorgevano le discariche della miniera di Prestavel è prevalentemente modellato su spessi depositi morenici e fluvioglaciali di età würmiana e olocenica sovrastanti la formazione dolomitica di Werfen (Trias inf.).

- Il substrato dell'area della miniera di Prestavèl è costituito dai porfidi quarziferi del Permiano inf. (Piattaforma porfirica atesina), con estese coperture di ignimbriti riolitiche e quarzolatitiche.

- Il principale elemento strutturale della zona è costituito da una lineazione tettonica ad andamento WSW-ENE che mette a contatto il basamento vulcanico, nel quale si trovava la miniera, con la formazione di Werfen, sottostante all'area dei bacini.

- Altri sistemi di faglie sono presenti nell'alta Val di Stava, con andamenti prevalenti N-S e NW-SE. Questi elementi tettonici locali rivestono un importante significato dal punto di vista idrogeologico, mettendo a contatto formazioni a diversa permeabilità, con possibile presenza di acquiferi confinati.



Sezioni geologiche ad andamento N-S (a) e W-E (b) attraverso la Val di Stava: sono riconoscibili i porfidi quarziferi, la formazione a Bellerophon, la formazione di Werfen, le faglie principali e i depositi fluvioglaciali su cui sorgevano le discariche. La sezione (b) evidenzia la continuità fisica tra i depositi fluvioglaciali della valle del Rio Gambis e la Val di Stava che costituiscono un unico acquifero.

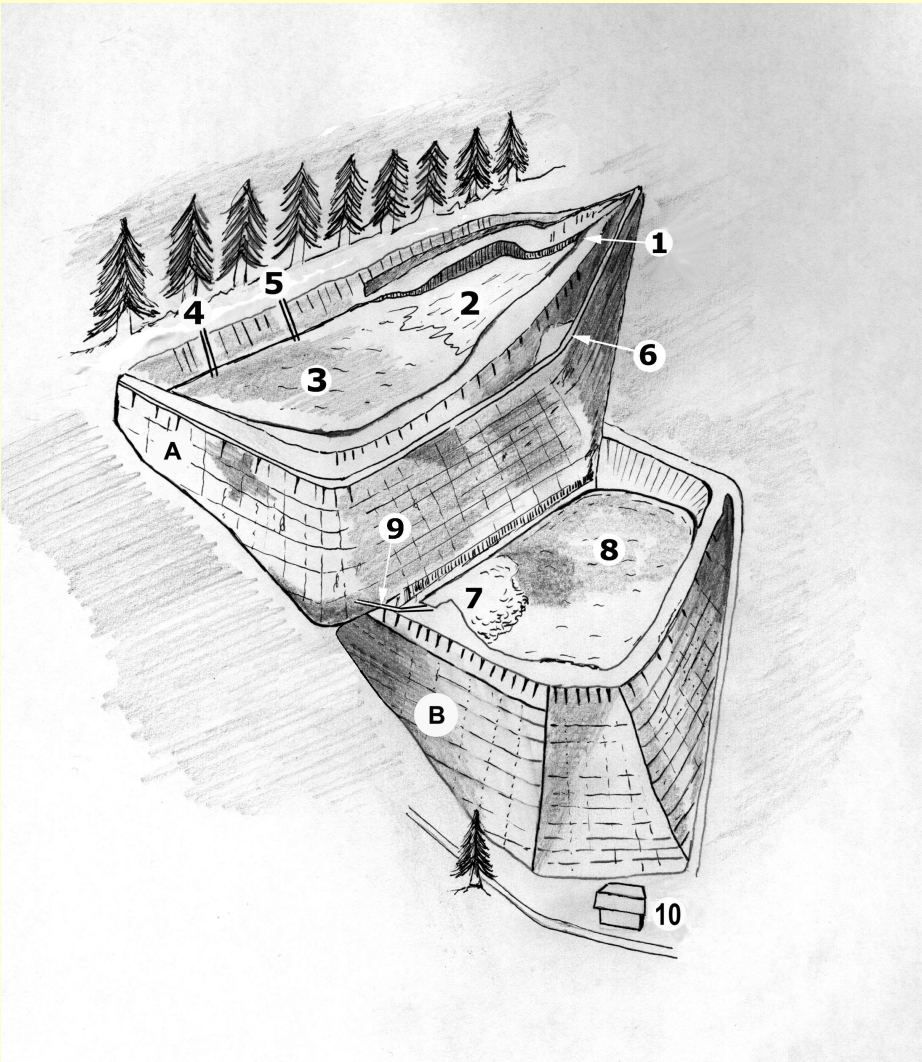
Fluorite (Derbyshire, Inghilterra)

Fluorite (Mine Center, Ohio, USA)

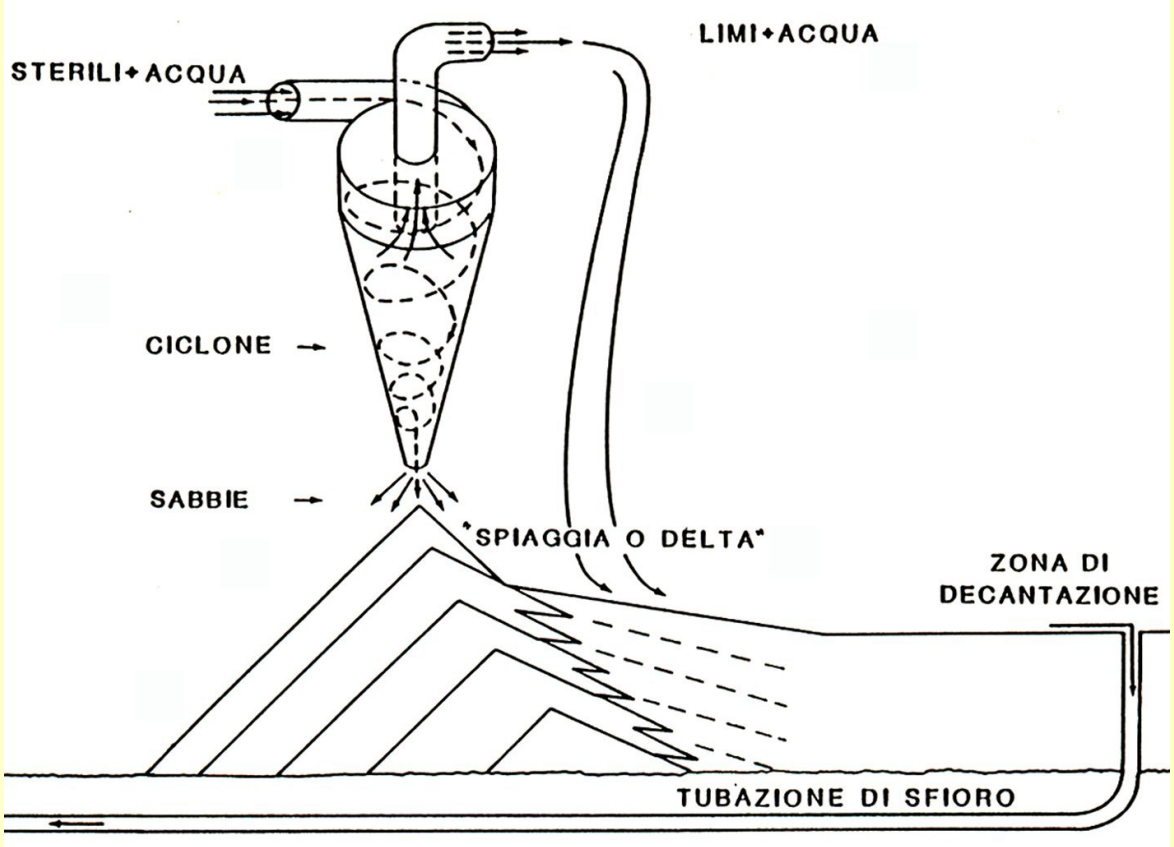
La **fluorite** (CaF_2) è un minerale che cristallizza nel sistema cubico, ha durezza 4 (scala di Mohs) e densità di 3,1÷3,3. È frequente in cristalli semplici o geminati. Pura è incolore e perfettamente trasparente, ma può essere azzurra-blu, verde, gialla, rosa e viola. È uno dei più diffusi minerali che costituiscono la ganga dei filoni idrotermali metalliferi.

Circa la metà della fluorite estratta viene utilizzata nella produzione di acido fluoridrico, utile nell'industria chimica. L'altra metà viene utilizzata direttamente come fondente nell'industria siderurgica; una restante piccola percentuale è utilizzata nel campo della ceramica e della porcellana, del vetro, del cemento, come smalto e come componente di strumenti ottici di precisione.

Nella miniera di Prestavèl la fluorite veniva estratta tramite il processo di flottazione.



Disegno esemplificativo delle due discariche della miniera di Prestavèl



Schema del funzionamento di un idrociclone per sterili di miniera: gli argini autogeni vengono realizzati attraverso un processo di centrifugazione in un ciclone nel quale vengono immessi i fanghi; da questo viene separata la parte più grossolana, cioè la sabbia, con cui si realizza l'argine che delimita il bacino, mentre la frazione più fine, costituita dai fanghi limosi da decantare, viene scaricata all'interno del bacino tramite un tubo.

Gli argini dei bacini sullo sfondo di una delle prime case a valle delle discariche

Le discariche della miniera di fluorite di Prestavèl in Val di Stava nell'ottobre 1981

Quali sono state, dunque, le cause preparatorie che hanno determinato un tale devastante disastro?

- *In oltre 20 anni d'attività le discariche della miniera non furono mai sottoposte a serie verifiche di stabilità da parte delle ditte che le gestivano o a controlli da parte degli Uffici pubblici preposti alla sicurezza.*
- *Quando nel 1975 venne finalmente eseguito un controllo tecnico, risultò che la stabilità del bacino superiore era "al limite". Ciò nonostante, la ditta che effettuò l'indagine diede risposte rassicuranti al Comune di Tesero e l'accrescimento dell'argine del bacino superiore continuò, seppure con una minore pendenza.*
- *Secondo il parere dei periti nominati dal Tribunale le discariche crollarono perché mal progettate, mal costruite e mal gestite senza mai considerare la loro potenziale pericolosità.*

Le cause della cronica instabilità delle discariche che poi ha portato al loro crollo sono state le seguenti:

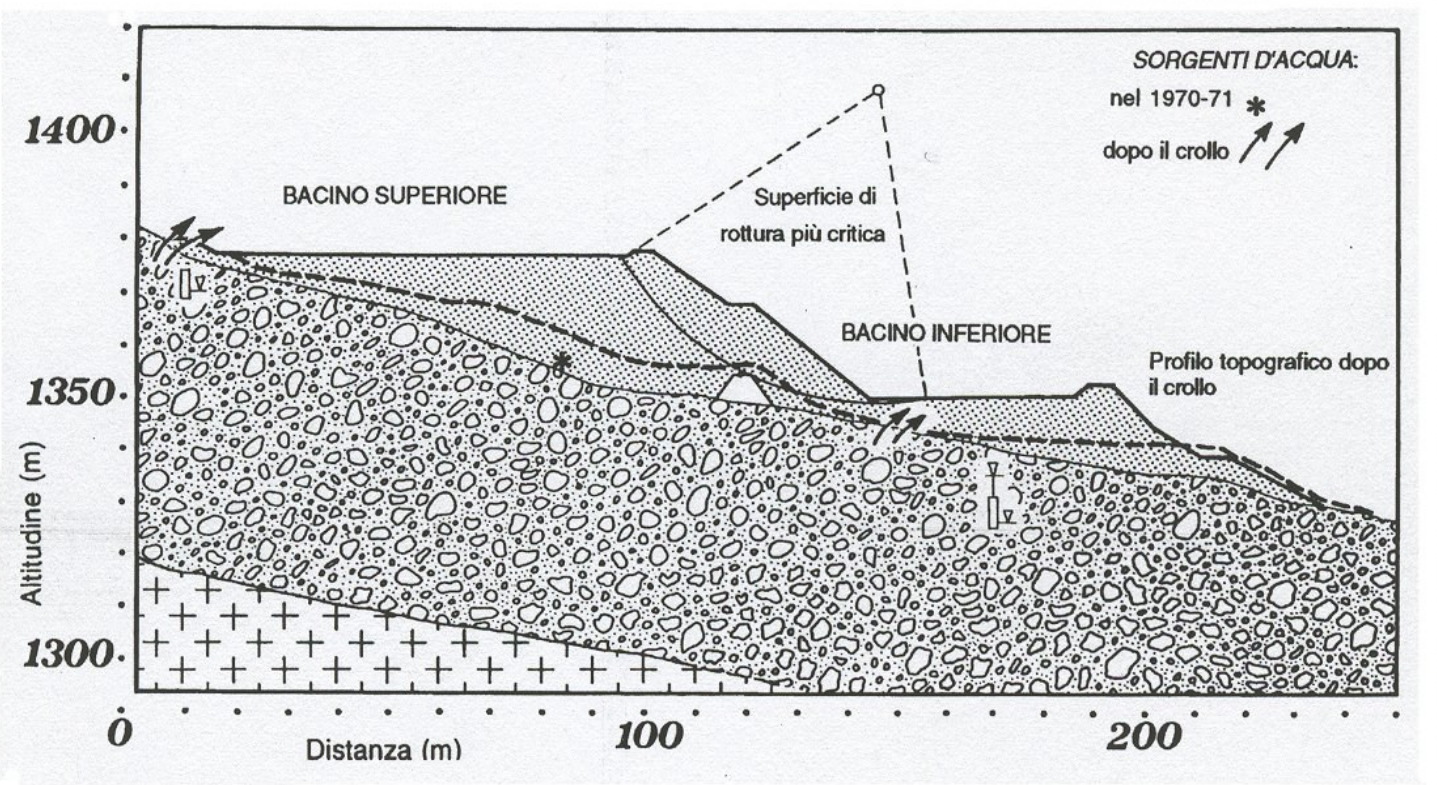
a) *La natura del terreno su cui erano state costruite era acquitrinoso e, in quanto tale, instabile e scadente.*

b) *Le discariche erano costruite su un versante molto ripido, con una pendenza media del 25%.*

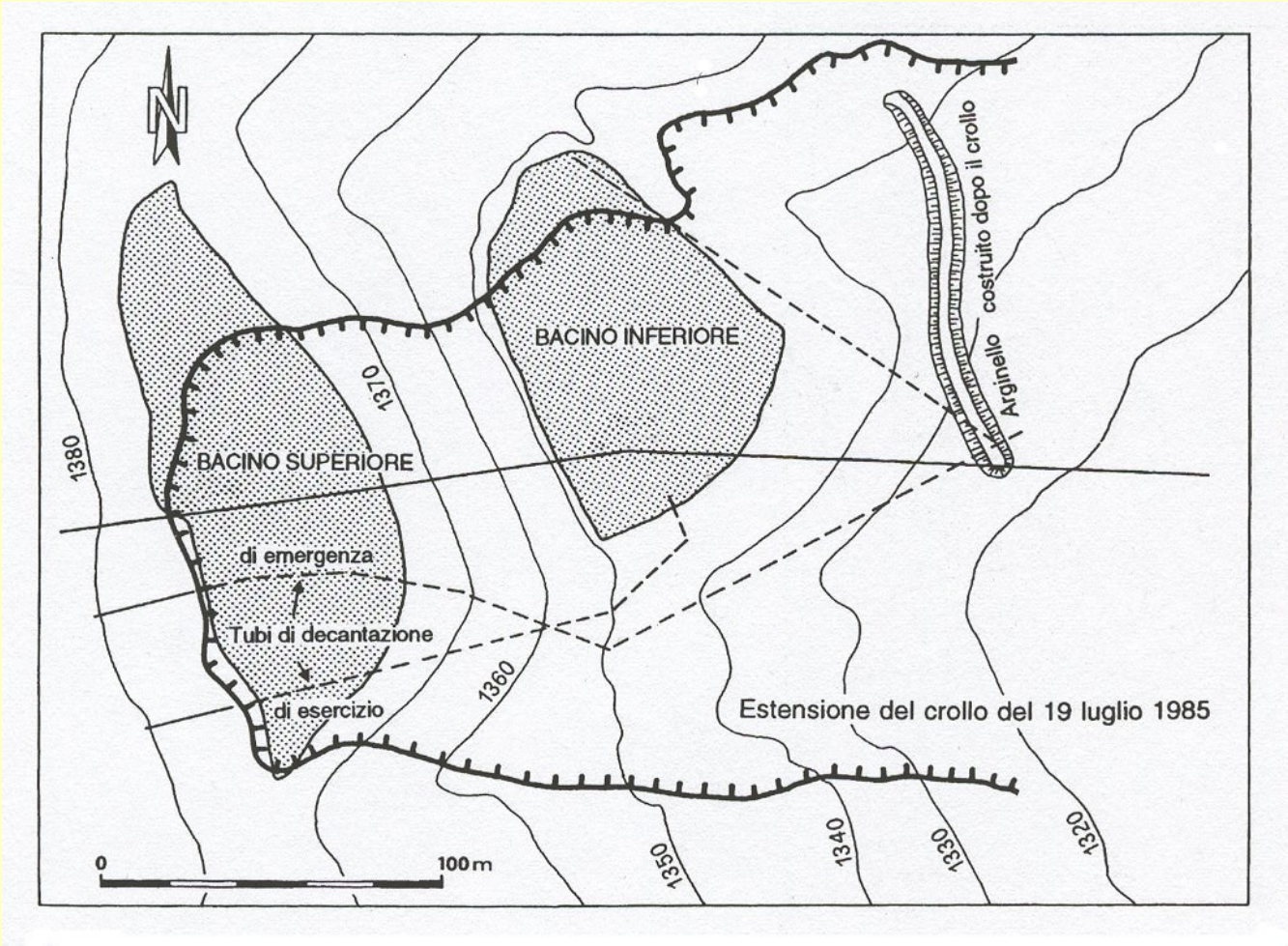
c) *L'argine del bacino superiore era stato costruito con una pendenza eccessiva (oltre l'80%) e non consentiva né il drenaggio dell'acqua alla base né la consolidazione dei limi ivi contenuti.*

d) *Le tubazioni di sfioro delle acque di decantazione erano state collocate in modo errato.*

Il versante dove sorgevano le discariche ha una pendenza elevata ed è acquitrinoso



Sezione geologica schematica in corrispondenza dei bacini, con evidenziata la superficie di rottura più critica. Notare lo spesso materasso di depositi fluvio-glaciali saturi d'acqua sui quali sorgevano le discariche e, al di sotto, i porfidi della Piattaforma atesina.



L'area su cui sorgevano le discariche e l'estensione del crollo

I resti di un tubo di drenaggio delle acque di sfioro dopo il crollo

Le cause scatenanti del crollo

La rapida colata di fanghi semifluidi che seguì al collasso delle due discariche può essere spiegata invocando un fenomeno ben noto in geotecnica: **la liquefazione per filtrazione**, che comporta la perdita di resistenza dei terreni saturi sotto sollecitazioni statiche.

Questo fenomeno avviene come conseguenza delle fluttuazioni dei livelli idrici che producono filtrazioni dell'acqua dal basso verso l'alto. Essa è interpretabile come una forma di instabilità del terreno nei confronti dell'acqua di filtrazione.

Che cosa, allora, ha provocato il crollo dell'argine del bacino superiore e la conseguente liquefazione?

a) l'intensa circolazione idrica sotterranea al di sotto dei bacini dovuta ad uno spesso deposito di materiali fluvio-glaciali;

b) la conseguente impossibilità di drenaggio dei limi degli invasi con aumento progressivo delle pressioni interstiziali;

c) l'occlusione di un tubo di scarico dell'acqua nel bacino superiore nel gennaio 1985 (sei mesi prima del crollo) che fu malamente riparato senza che ci si rendesse conto della situazione critica che andava delineandosi.

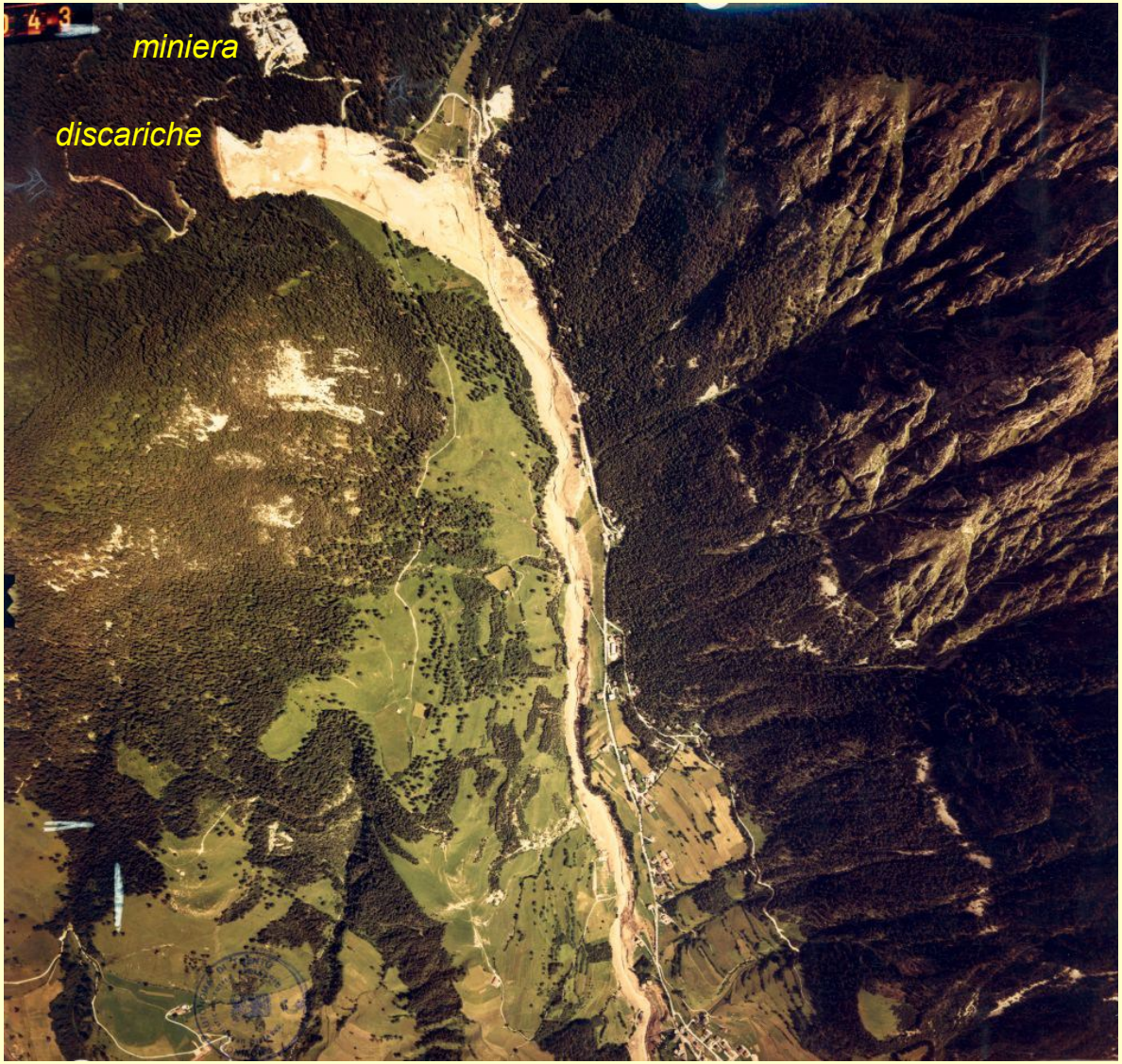
19 luglio 1985: le discariche al momento del crollo

Al momento del crollo l'altezza del bacino inferiore era di 25 m, quella del bacino superiore di oltre 34 m; insieme, essi costituivano pertanto un'opera in terra alta quasi 60 m. L'argine del bacino superiore aveva una berma a circa 2/3 dalla sua base – che poggiava in parte sui limi del bacino inferiore – con pendenza delle scarpate di 38°÷39° per la parte al di sotto della berma e di circa 32° per quella al di sopra.

Alle ore 12 22' 55" l'argine del bacino superiore crollò, determinando anche il collasso del bacino inferiore.

Il crollo avvenne in maniera improvvisa e fu accompagnato da un forte boato e dal sollevarsi di una fitta nuvola di polvere. Esso fu seguito dal rapido propagarsi di una colata di 180.000 m^3 di fanghi semifluidi che in breve raggiunse la velocità di ben 90 km/h, percorrendo una distanza di 4,2 km fino ad esaurirsi nell'alveo del Torrente Avisio in Val di Fiemme.

Stava: il crollo delle discariche fu accompagnato dal sollevarsi di una nube di polvere bianca



19 luglio 1985: l'alta Val di Stava poco dopo il crollo delle discariche minerarie

Alta Val di Stava: l’effetto devastante della colata di fango

Alta Val di Stava: sopraelevazione della colata di fango

La Val di Stava devastata dal passaggio della colata di fango e di detriti

La Val di Stava sepolta da uno strato di fango e di detriti

La sepoltura delle vittime non identificate nel cimitero di Tesero

Le responsabilità (I)

Il tragico crollo dei bacini minerari di Stava si verificò, dunque, come estrema conseguenza delle condotte omissive e delle carenze di professionalità dei tecnici preposti al controllo della stabilità, in particolare:

- *Non vi furono mai controlli adeguati durante la costruzione degli argini.*
- *Non fu mai ideato, né tanto meno realizzato, un sistema di raccolta delle acque di falda e di ruscellamento provenienti dal versante retrostante ai bacini.*
- *Si trascurò completamente il ruolo che l'acqua svolge sulle condizioni di stabilità in tutte le dighe in terra.*
- *Sebbene vi fosse ormai un'ampia bibliografia sulla liquefazione potenziale degli sterili limo-sabbiosi che costituiscono le discariche minerarie, questa loro attitudine fu del tutto ignorata.*
- *Mai si valutò la posizione topografica dei bacini rispetto agli abitati di Stava e Tesero né le terribili conseguenze che la loro cronica insta-bilità avrebbe determinato.*

Le responsabilità (II)

L'iter processuale per il disastro della Val di Stava si concluse nel giugno 1992 con la condanna di dieci imputati, colpevoli dei reati di disastro colposo e omicidio colposo plurimo, cioè:

- *I responsabili della costruzione e gestione del bacino superiore che crollò per primo: i direttori della miniera e alcuni responsabili delle società che decisero la costruzione e l'accrescimento del bacino superiore dal 1969 al 1985.*
- *I responsabili del Distretto minerario della Provincia Autonoma di Trento che non effettuarono mai alcun controllo sulle discariche della miniera di Prestavel.*
- *Il danno complessivo fu valutato in oltre 130 milioni di euro e furono condannate al risarcimento: la Montedison, l'Industria Marmi e Graniti Imeg per conto della Fluormine, la Snam-Eni per conto della Solmine, la Prealpi Mineraria e la Provincia Autonoma di Trento.*

Purtroppo il disastro di Stava non è stato l'unico nel suo genere. Molti, troppi crolli di discariche minerarie sono avvenuti nel mondo, prima e dopo Stava con il loro carico di distruzione e di morte...

Dal 1986 – anno successivo al disastro di Stava – ad oggi ci sono stati nel mondo oltre cinquanta crolli di discariche minerarie che, complessivamente, hanno causato la morte di circa 500 persone e gravissimi danni socioeconomici e ambientali.

Ciò dimostra che rimane ancora molto da fare per mettere in sicurezza queste strutture e prevenire definitivamente disastri che possono essere evitati, perché dipendono esclusivamente dalla negligenza, dalla superficialità e dalla speculazione degli uomini.

L'impegno costante per sensibilizzare le coscienze e accrescere il livello di consapevolezza di chi ha responsabilità costituisce il compito primario della ***Fondazione Stava 1985*** *(Onlus).*

fondazione stava 1985 onlus

fondazione stava1985 onlus

Il Centro di Documentazione della “Fondazione Stava 1985” (Onlus), sito web: **www.stava1985.it**

fondazione stava 1985 onlus

Fine della presentazione

Grazie per l'attenzione