



Fondazione Centro Studi del Consiglio Nazionale dei Geologi
Via Vittoria Colonna, 40 – 00193 Roma

*...nella pratica è preferibile che un bel
progetto non vada in porto piuttosto che
abbia successo un progetto dissennato.
(EPICURO di Samo, 341-271 a.C.)*

Alvaro Valdinucci
Riccardo Massimiliano Menotti

9 OTTOBRE 1963

Che Iddio ce la mandi buona
LA FRANA DEL VAJONT
Memoria storica di una catastrofe prevedibile

9 OTTOBRE 1963. *Che Iddio ce la mandi buona* LA FRANA DEL VAJONT

Editore

Fondazione Centro Studi del Consiglio Nazionale dei Geologi

Autori

Alvaro Valdinucci e Riccardo Massimiliano Menotti

Immagini

Archivio storico degli autori

Impaginazione e grafica

Agicom srl

Stampa

Tipografia 4 Company – Roma

Con il patrocinio del



CONSIGLIO NAZIONALE
DEI GEOLOGI

Con il contributo di



Volume non in vendita

PRESENTAZIONE

“Diga funesta, per negligenza e sete d’oro altrui persi la vita, che insepolta resta” è scritto su una lapide, anonima, presso la diga in memoria di uno dei dispersi del Vajont.

Il 9 ottobre 1963 ero appena dodicenne ma ricordo nitidamente le immagini che la televisione, entrata in casa solo 4 o 5 anni prima e generalmente interdetta a noi ragazzi, trasmetteva soprattutto nei telegiornali ai quali, eccezionalmente, nostro padre ci consentiva di assistere.

Ho bene in mente quindi non solo la immensa desolazione della valle di Longarone dove nulla era rimasto in piedi ma anche le immagini, strazianti, dei superstiti inginocchiati, in pianto, sul luogo dove solo poche ore prima sorgeva la loro casa.

Ricordo che pensai che essi avevano perso non solo i beni e gli affetti ma, cosa ancora più tragica e dura, la storia, in qualche modo, di loro stessi, della loro famiglia e della loro comunità. Da allora è questa una considerazione che mi ritorna alla mente ogni volta che per motivi professionali o istituzionali, mi trovo a confrontarmi con i disastri conseguenti ad una calamità naturale.

Il Vajont però è naturale solo in minima parte. Il resto, tutto il resto, lo hanno fatto gli uomini.

Quando ci è arrivato il dattiloscritto di questo lavoro ho subito pensato che avevamo l’obbligo morale di pubblicarlo. Non solo per onorare la memoria di Alvaro Valdinucci che sappiamo essere stato funzionario integerrimo e capace del Servizio Geologico di Stato, Ente cui va il nostro tributo di grande considerazione e

che dovrebbe tornare a essere servizio autonomo dello Stato, ma anche perché le giovani generazioni di geologi devono conoscere, nella sua interezza, la storia, anche quella meno nobile, di una delle più grandi tragedie del nostro Paese, devono sapere quanto importante e delicato sia il nostro lavoro, devono comprendere come l'etica nella professione, nella sua accezione più nobile e generosa, segni lo spartiacque fra un grande professionista ed uno qualunque e, nell'ambito universitario, fra un maestro e un burocrate.

Per chiunque, ma particolarmente per un geologo non è una lettura facile e serena. Non per la crudezza della esposizione e per qualche accento forse troppo rude, quanto piuttosto per i tanti nomi noti che in qualche modo hanno attraversato la nostra vita di studenti di geologia prima e poi di professionisti entusiasti. Dei miti, oserei dire, per la loro scienza, per la loro sapienza e per le loro pubblicazioni che sono state spesso l'oggetto della nostra avidità culturale e che stanno alla base del nostro sapere. Persone che in qualche caso abbiamo conosciuto e amato.

No, non è una lettura serena. Ma il nostro disagio è infinitesimale rispetto al dolore di quanti persero tutto, anche l'essenza stessa della memoria, individuale e collettiva, fatta certamente di visi e di voci, ma anche di luoghi, di edifici, di paesaggi, di strade, di suoni, di colori e di odori. A questo si somma la nostalgia struggente, che forse si tramuta in rabbia, per quello che avrebbe potuto essere e non è stato.

Potevamo non pubblicare un testo che, sebbene con qualche iperbole, non fa altro che esporre i fatti così come sono avvenuti ed accertati? Potevamo, a cinquanta anni di distanza, non sottolineare che quella tragedia è prima di tutto una tragedia della scienza? Poi tragedia degli uomini che sottovalutarono le dimensioni del fenomeno ma anche delle istituzioni che avevano il diritto-dovere di controllare. Uomini e istituzioni che ebbero almeno due chiare occasioni per intervenire e, incomprensibilmente non lo fecero.

La prima fra il gennaio ed il giugno 1957 quando SADE chiese ed ottenne di elevare l'altezza della diga "da 202 a 266 metri e

portare il livello del massimo invaso da quota 677 a 722,50 metri elevando la capacità a 150 milioni di metri cubi. L'esame del progetto venne affidato a una Commissione composta dagli ingegneri P. Frosini, L. Gasparini, A. Piccoli, G. Di Ricco, F. Arredi, G. Supino e dal geologo F. Penta; tutti membri di diritto o esperti del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il 15 giugno 1957 il Consiglio Superiore, riunito in assemblea generale, espresse voto favorevole per il progetto, manifestando inoltre stima, compiacimento e plauso per il progettista Semenza, presente in aula, e per i suoi collaboratori. Nel voto venne precisato che occorreva completare le indagini “nei riguardi della sicurezza degli abitati e delle opere pubbliche che verranno a trovarsi in prossimità del massimo invaso”.

La seconda occasione si presentò dopo il febbraio del 1960 quando avrebbero potuto decidere di non proseguire nell'invaso.

Il resto è morte e devastazione che, anche se non viene detto, arriva fino ai nostri giorni.

Lo scopo di questo lavoro è certamente il ricordo ed è anche modesto ma sentito omaggio alle vittime di questa immane tragedia e a tutta la comunità di Longarone di Erto e Casso di allora e di oggi. Ma vuole essere monito per tutti, uomini di scienza, tecnici ed istituzioni ad applicare con sempre maggior rigore il principio della prudenza che è non solo virtù teologale che favorisce il discernimento fra bene e male, ma la qualità essenziale di un grande professionista che valuta con ponderazione ciò che è opportuno fare agendo in modo da evitare rischi inutili per sé e per gli altri.

Vittorio d'Oriano

Presidente della Fondazione Centro Studi
del Consiglio Nazionale Geologi

PREFAZIONE

Non è mai facile analizzare la successione dei fatti all'indomani delle tante catastrofi che hanno costellato la storia del nostro Paese, troppe volte impudicamente definite “naturali”, quando invece erano da attribuire ad errori o ancor peggio ad omissioni ed a speculazioni. La difficoltà non risiede tanto nel ricostruire gli eventi e nel definire i profili di responsabilità, ma nel farlo con il dovuto distacco rispetto alla pressione morale esercitata da chi ha perso i propri cari o i propri beni e pretende di conoscere la verità e dalla ingerenza di chi questa verità vorrebbe piegarla al proprio interesse.

Tutto questo diventa ancor più vero dopo una tragedia come quella del Vajont, di così grandi proporzioni e così lacerante per la storia di questo territorio e per la vita di quelli che sopravvissero.

Ma sono passati 50 anni e non deve restare nascosto più nulla, neanche quelle zone grigie che non configurano più responsabilità giudiziarie, a tanti anni ormai dai processi e dalle sentenze che seguirono, ma entro le quali si individuano errori di valutazione e conseguenti decisioni sbagliate di funzionari dello Stato e di noti uomini di scienza.

Al compianto Alvaro Valdinucci va riconosciuto di aver saputo analizzare e descrivere i fatti già nel 1993, a trenta anni di distanza dall'evento, con la capacità dello storico che attinge alle fonti, dell'uomo di scienza che si avvale della conoscenza, ma anche con l'autorevolezza di funzionario integerrimo del Servizio Geologico di Stato.

Publicare questo dattiloscritto, che solo ora è giunto al Consiglio Nazionale dei Geologi grazie alla perseveranza del geologo Riccardo Massimiliano Menotti, ricercatore del CNR che con Valdinucci ha collaborato alla stesura del testo, dopo che per tanti anni esso è stato deliberatamente rimandato al mittente da chi avrebbe invece potuto e dovuto diffonderlo, è stato prima di tutto un obbligo morale nei confronti della ricerca della verità, non solo di quella del Vajont, ma delle tante verità che in questo Paese non sono ancora emerse, legate a fatti tragici, ma sottaciute o rese segrete per presunti motivi di interesse generale e di sicurezza.

Le verità possono far male, ma alleviano il dolore di chi ha pagato il prezzo altissimo di aver perso i propri cari, le proprie cose e, come nel caso del Vajont, la propria identità e le proprie sicurezze.

Sono tanti i figli di Longarone, Castellavazzo, Erto e Casso che hanno visto modificata la loro vita da quella terribile onda, che hanno deciso di andare via o di rimanere a vivere in un'altra Longarone, che non è più quella di prima e che, pertanto, hanno dovuto affrontare un'infanzia e poi una vita adulta molto diversa. Ma lo hanno fatto sulle loro spalle, pagandone interamente il prezzo, perché nessuno di questo li potrà mai risarcire.

A loro il Consiglio Nazionale dei Geologi con il proprio patrocinio, dedica la pubblicazione di questo volume, a loro va tutto l'affetto della comunità geologica italiana, che gli è debitrice.

Gian Vito Graziano

Presidente del Consiglio Nazionale Geologi

PREMESSA

“Alle 22,39, lo schianto. Il fronte di roccia largo mille e settecento metri si abbatte sul lago. Ed ecco il bagliore accecante dei corto circuiti, il buio della valle del Piave... Un urto d'inimmaginabile violenza scaglia contro il cielo cinquanta milioni di metri cubi di acqua. La montagna si insedia nel lago, risale come un treno impazzito per decine di metri la sponda opposta. Scompaiono S. Martino, Pineda, Le Spesse, le ridenti frazioni di Erto. L' ondata denuda il bastione di roccia su cui sorge Casso... Una colonna altissima scavalca la diga,... Precipita nella gola, raschiandola... spinge davanti a sé un vento di morte. Su Longarone s'abbatte come un colpo di maglio, cancella il paese per sempre...” [18]. Era il 9 ottobre 1963. Per ricordare dopo cinquant'anni l'immane catastrofe del Vajont proponiamo una cronistoria e al contempo una revisione di quanto è stato scritto sull'argomento.

Abbiamo seguito la traccia segnata dalla Procura della Repubblica di Belluno nel dispositivo di rinvio a giudizio [19] e abbiamo ricostruito una “storia” che non è stata mai pubblicata, perché un certo mondo accademico non ha mai accettato il quadro sconcertante ricostruito dalla Magistratura, quel mondo dei vari Giorgio Dal Piaz, Ardito Desio, Michele Gortani, Bruno Martinis, Francesco Penta, Raimondo Selli, Livio Trevisan, che, a vario titolo e con tempi diversi, ha fin dall'inizio avallato e difeso una precisa posizione: l'eccezionalità e la conseguente imprevedibilità della Frana del Vajont !

È sufficiente scorrere le pagine del “rinvio a giudizio”, delle re-



Longarone situato in destra del f. Piave sulla sponda opposta alla confluenza del t. Vajont.



Dove sorgeva Longarone, l'alba del 10 ottobre 1963 illumina un'area completamente erosa. (Foto Ghedina)

lazioni delle tre Commissioni d'inchiesta (ENEL; Ministero dei Lavori Pubblici; Parlamento), delle conclusioni dei Collegi Peritali nominati dal Tribunale di Belluno, per farsi un'idea precisa, inequivocabile della **necessità** che ha guidato politici, tecnici e scienziati ad abbracciare la soluzione che salvava tutti e tutto.

La diga del Vajont, Longarone, i paesi di Erto e di Casso resteranno "monumento a vergogna perenne della scienza e della politica" [13].

Nel 1995 muore Alvaro Valdinucci, Geologo del Servizio Geologico d'Italia; era intervenuto all'indomani del disastro e aveva contribuito alla ricostruzione [25,26,27,28,29,30,31]. Nel 1993 ho collaborato con Alvaro Valdinucci alla stesura di questo lavoro: la ricerca "sul disastro o meglio sulla strage del Vajont..., per una rigorosa ricostruzione dei fatti" [3]. Un centinaio di cartelle, poche figure, una bibliografia essenziale, volevamo dare il nostro contributo nel trentesimo anniversario, non trovammo l'editore, soltanto il periodico Verde Ambiente ci dette spazio e pubblicò (n.6/1994) una sintesi dal titolo "La frana del Vajont"[12], citata nello spettacolo teatrale "Il racconto del Vajont" di Marco Paolini.

Nel cinquantesimo anniversario ripropongo la "storia", così come Alvaro Valdinucci l'aveva impostata.

R. M. M.

RIASSUNTO

Si propone una puntuale e completa cronistoria del Bacino del Vajont. Dall'analisi dei documenti e dalla ricostruzione degli avvenimenti si deducono la prevedibilità della grande frana del 9 ottobre 1963 e le pesanti responsabilità di tecnici, imprenditori e politici. Il rischio non fu calcolato; l'incolumità di alcune migliaia di persone fu messa in pericolo; la catastrofe, che provocò due-mila vittime, poteva essere evitata con uno studio geologico serio e non condizionato, con una simulazione su modello idraulico opportunamente dimensionato, con una collaborazione interdisciplinare e infine con la conoscenza di relazioni e dati tenuti crimosamente nascosti.

ABSTRACT

This paper points out a precise and complete chronicle of the Vajont Reservoir. Analysing the papers and reconstructing the events, the prevision of the Great Vajont Landslide and the technical, industrial and political heavy responsibility is proved. The ENEL-SADE electric company and state test-committee did not estimate the risk and endangered the life of some thousand people. The disaster, that caused two thousand victims, could be avoided by a serious and free geological study, by a true hydraulic scale model simulation, by a technical-scientific cooperation and by the knowledge of reports and data that have been kept secret criminally.

RÉSUMÉ

Dans ce travail les auteurs proposent l'historique complet et fidel du bassin de retenue du Vajont. D'après l'analyse des documents et selon la reconstruction des événements on tire que le grand éboulement du 9.10.1963 était à prévoir et que les lourdes responsabilités des techniciens, des entrepreneurs et des hommes politiques impliqués résultent évidentes. On n'avait pas évalué les risques possibles; on avait mis en danger l'intégrité de quelques millier d'hommes, tellement qu'il y eut la catastrophe, qui provoqua 2000 victimes. Une telle catastrophe aurait pu être évitée tout

simplement à l'aide:

a) d'une étude géologique sérieuse et surtout pas subordonnée aux intérêts personnels;

b) d'une simulation sur modèle hydraulique complet de toute indication dimensionnelle;

c) d'une collaboration interdisciplinaire.

Enfin, on ne peut pas l'oublier, des documents importants et des éléments donnés ont été criminellement cachés.

INTRODUZIONE

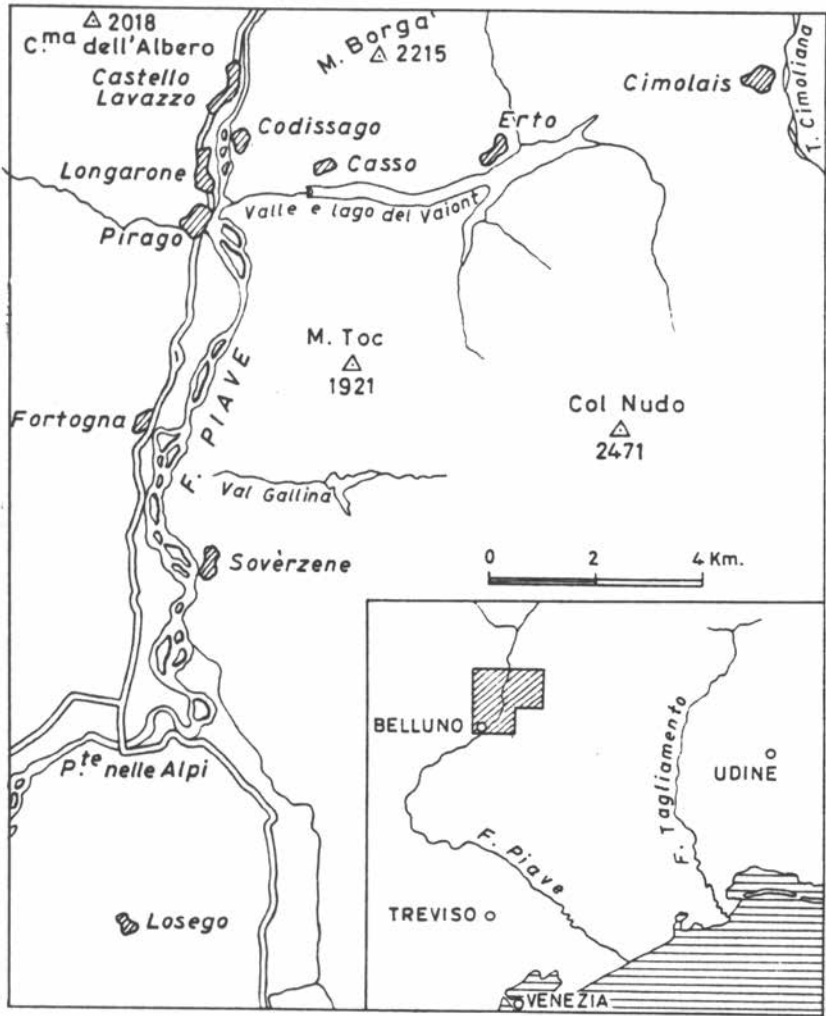
La valle del Torrente Vajont, affluente di sinistra del F. Piave, è impostata in rocce prevalentemente calcaree, dislocate da intense vicende tettoniche, modellata durante le glaciazioni e successivamente profondamente incisa dall'erosione fluviale.

R.Selli e L.Trevisan [19] individuano nella valle due frane preistoriche (M.Borgà e Ponte Colomber) e una storica (Casso) e sostengono che “sono le sole fra quelle antiche di cui abbiamo sufficiente documentazione”. Per contro secondo le ricerche a carattere geomorfologico “svolte da Semenza, da Hendron e Patton e da Guericchio e Melidoro, non vi è dubbio che lo scivolamento del 1963 rappresenta la riattivazione di un'antica frana” [21].

Selli e Trevisan affermano addirittura che “... il versante sinistro, interessato dal grande scoscendimento del 9 ottobre 1963, non era mai stato oggetto in precedenza durante il Quaternario di un grande movimento generale di frana” [21].

Questa categorica asserzione, a nostro avviso non convalidata da alcuna dimostrazione scientifica, può apparire come elemento di comodo a sostegno della tesi innocentista per liberare da oggettive responsabilità coloro i quali vollero portare a compimento a ogni costo la costruzione dell'impianto idroelettrico nonostante il reale pericolo di una frana di enormi dimensioni.

Il nostro intento è quello di porre in evidenza quanta parte ha operato “l'uomo” nello scatenare il colossale fenomeno, pur avendo a disposizione una quantità di dati, frutto di ricerche e indagini, sia pure mal coordinate, talora incomplete e talvolta tenute



Inquadramento geografico dell'area. (Selli et Alii, 1968)

segrete, che sono state sistematicamente sottovalutate e anche deliberatamente alterate, fidando nella fortuna o su un intervento divino.

Sono passati cinquant'anni dalla gigantesca frana del Vajont, un fenomeno prevedibile al di là di ogni dubbio, ma ignorato fino all'ultimo momento dalla SADE, la potentissima società idroelettrica del Veneto, determinata a ricavare a ogni costo, a opera compiuta e collaudata, il massimo profitto. E purtroppo ci sono stati geologi, magari docenti o ex docenti universitari, che si sono vantati di aver difeso, sia nei tribunali che nei confronti dell'opinione pubblica, i responsabili del disastro che provocò quasi duemila vittime e la devastazione di alcuni centri abitati.

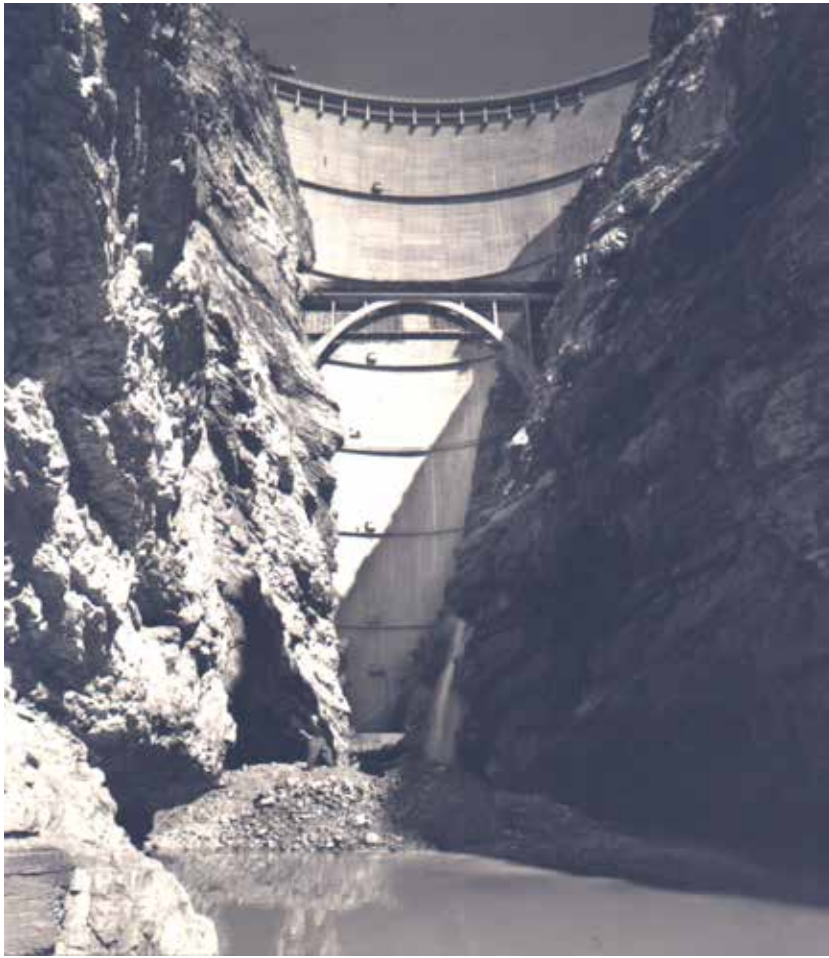
In questa schiera di accusatori della "Natura" emerge incomprensibilmente Arditò Desio, che il 17 settembre 1986, in apertura del "Convegno sulla frana del Vajont del 1963" [24], nel suo brevissimo intervento, ma pesantissimo nella sostanza, arriva a dichiarare: "...mi ha interessato in modo particolare questo tema, per il fatto che io per tre anni, insieme con altri colleghi di cui uno, il prof. Martinis, è qui presente, sono stato consulente tecnico del tribunale, prima di Belluno e poi de L'Aquila, sulla questione del Vajont. Vi posso dire candidamente che grazie al nostro intervento molto obiettivo, tecnico ma anche umano, più di uno degli imputati si è salvato: questo devo dirlo. Qualche volta la tecnica, come in questo caso, può fare delle dimostrazioni che in altre maniere, anche con i migliori avvocati, non si sarebbe in grado di fare. Per cui ho vissuto il dramma del Vajont per tre anni, prima al tribunale di Belluno poi al tribunale de L'Aquila; quindi per me, direi anche sentimentalmente, questo convegno rappresenta un rinnovarsi dei ricordi di quei tempi, anche tristi possiamo dire". Il famoso professore si compiace di ricordare il suo intervento in difesa degli imputati, che non esita a definire molto obiettivo, tecnico e umano, e a chiusura del suo panegirico fa un rapidissimo accenno a ricordi "anche tristi possiamo dire". Quel "possiamo dire" sembra una strana concessione; forse gli sono tornate alla mente le quasi duemila vittime, ombre tristi, fastidiosi fantasmi, che offuscano i suoi cari ricordi.

CRONISTORIA DEL BACINO DEL VAJONT

Il progetto della grande diga.

La storia del Bacino del Vajont inizia nel 1929 quando l'ing. Carlo Semenza, per la Società Idroelettrica Veneta predispose un progetto "per ottenere la concessione di derivare dal Torrente Vajont, in Comune di Erto e Casso, 21 moduli d'acqua...". In seguito la Società Idroelettrica Veneta venne incorporata nella SADE (Società Adriatica Di Elettricità) unitamente alla Società Industria Idroelettrica Dolomiti. Il progetto venne in seguito modificato e la diga a doppia curvatura raggiunse l'altezza massima di m 261,50 e il livello di massimo invaso fu portato a 722,50 m, con una capacità del bacino pari a 150 milioni di metri cubi e una produzione annua stimata in 150 milioni di Kwh. Per i primi studi geologici il progettista C. Semenza si avvale della consulenza del geologo J. Hug di Zurigo e poi del prof. Giorgio Dal Piaz. Hug presenta due relazioni, datate 15.07.1925 e 15.05.1927, in cui sconsiglia l'imposta della diga nella zona di Colomber, per la permeabilità della roccia calcarea e propone una sezione all'altezza del ponte di Casso ove la roccia è più impermeabile. Dal Piaz il 4 agosto 1928 suggerisce la sezione di Colomber, più stretta, con roccia meno fessurata e senza disturbi tettonici.

Nel 1930 Dal Piaz si occupa della zona della Pineda, formata in seguito ad un antico franamento proveniente dal versante destro della valle, in cui prevede modesti movimenti margina-



Diga del Vajont. Quota di fondazione m 463,90 s.l.m.; quota di coronamento m 725,50; quota di massimo invaso m 722,50; altezza massima m 261,60; lunghezza del coronamento m 190,50; spessore alla base m 21,11; spessore alla sommità m 3,40; volume di calcestruzzo metri cubi 353.000; corda dell'arco medio di testa m 169,00.(Foto Ghedina)

li e superficiali, poiché lo sfasciume detritico avrebbe già subito un principio di cementazione. Conclude la relazione affermando che “nel complesso le condizioni strutturali dell’intera conca del Vajont, per quanto l’apparenza possa trarre nell’inganno, in sostanza non sembrano peggiori di quelle che si riscontrano nella gran maggioranza dei bacini montani dell’intera regione veneta” (!). Nella relazione datata 7 agosto 1937 G. Dal Piaz ribadisce le conclusioni della precedente. Nella relazione del 5 giugno 1940 prevede per il Vajont un invaso da quota 660 m fino a 667 m e oltre. Nella relazione del 25 marzo 1948 Dal Piaz si occupa esclusivamente della sezione di imposta della diga, in funzione della variante al progetto che prevedeva l’aumento di ritenuta da quota 667 a 679 m, con un aumento della capacità di massimo invaso fino a metri cubi 71.000.000 [19]. Nella lettera del 15 ottobre 1948, in risposta a una sollecitazione di C. Semenza, che lo invitava a elevare la quota di massimo invaso fino a 730 m, risponde: “Le confesso che i nuovi problemi geologici prospettati mi fanno tremare le vene ed i polsi” e indica i tre problemi geologici principali: stabilità dell’abitato di Erto, tenuta del serbatoio all’estremità a monte, in località S. Osvaldo, natura della roccia di fondazione [19]. Evidentemente la situazione, con il livello del lago così alto, comincia a preoccupare Dal Piaz, che però ancora non avverte il pericolo imminente sul versante sinistro della zona del M. Toc. Nello stesso anno, in data 21 dicembre, scrive Dal Piaz “sulla struttura geologica della valle del Vajont agli effetti degli smottamenti dei fianchi che possono derivare dal progettato invaso e dalle oscillazioni del livello del lago”, interessandosi di nuovo della zona della Pineda ove sono visibili “larghe superfici di scoscendimento lungo la parte mediana del fianco sinistro del bacino (!), e che non mancherà di dar luogo, specialmente in conseguenza a fenomeni di svaso, a distacchi e smottamenti più o meno notevoli”; ribadisce, come già scritto nella relazione del 1930, l’azione cementante fra i vari elementi detritici dovuta alle acque circolanti. Conclude non escludendo la possibilità di smottamenti, che saranno meno ingenti di quanto si potrebbe sospettare a prima impressione. Il fianco sinistro della valle seguita a non preoccupu-

Padova 6. 2. 1957.

Caro Ingegnere,

Ho tentato di stendere la dichiarazione per l'atto Vajont, ma La confesso sinceramente che non m'è riuscita bene, e non mi soddisfa.

Abbia la cortesia di mandarmi il testo di quella ch'ella mi ha esposto a voce, che mi pareva molto felice.

La prego inoltre di dirmi se devo mettere l'imballazione del tutto al quale deve essere indirizzata, e se devo metterla lato d'ora o arretrata.

Appena avrò la sua edizione La farò Dattilografare e Le farò l'immediato invio.

Se non il disturbo e con tanto ringraziamento ricevo i suoi consigli Le saluto
di Lei Giorgio Dal Piaz

La lettera inviata dal prof. Giorgio Dal Piaz all'ing. Carlo Semenza.
(Passi, 1968)

parlo eccessivamente, la sua attenzione è circoscritta ancora una volta alla zona di Erto e così pure in un'appendice alla relazione stessa datata 18.11.1953. Il 31 gennaio 1957 la SADE chiede di modificare ancora il progetto, aumentando l'altezza della diga da 202 a 266 metri e portare il livello del massimo invaso da quota 677 a 722,50 m elevando la capacità a 150 milioni di metri cubi e aumentando la produzione annua a 150 milioni di Kwh. La nuova e sostanziosa modifica deve essere accompagnata da una relazione geologica, ma il 6 febbraio 1957 il vecchio G. Dal Piaz scrive a C. Semenza: "Ho tentato di stendere la dichiarazione per l'alto Vajont, ma le confesso sinceramente che non mi è riuscita bene e non mi soddisfa. Abbia la cortesia di mandarmi il testo di quella ch'Ella mi ha esposto a voce, che mi pareva molto felice. La prego inoltre di dirmi se devo mettere l'intestazione dell'Ente alla quale deve essere indirizzata. Appena avrò la sua edizione la farò dattilografare e Le farò l'immediato invio. Scusi il disturbo..."

Semenza gli risponde prontamente inviando il testo che fu retrodatato al 31 gennaio. M. Passi [18] a commento del comportamento di Dal Piaz così scrive: "La lunga consuetudine con la SADE gli avevano ormai insegnato che erano le elaborazioni scientifiche a doversi adattare ai progetti e non viceversa". Nella relazione del 31 gennaio 1957, considerata un'appendice di quella del 25 marzo 1948, si precisa che in vista della elevazione del massimo invaso erano state "riprese in esame le caratteristiche geologiche generali e della stretta, con particolare riguardo alle zone dei due fianchi al disopra del limite di invaso precedentemente fissato" e che le conclusioni della relazione del 1948 valevano "sostanzialmente anche per la nuova soluzione progettata" [19]. L'esame del progetto viene affidato ad una Commissione composta da P. Frosini, L. Gasparini, A. Piccoli, G. Di Ricco, F. Arredi, G. Supino e F. Penta; tutti membri di diritto o esperti del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il 15 giugno 1957 il Consiglio Superiore, riunito in assemblea generale, esprime voto favorevole per il progetto, manifestando inoltre stima, compiacimento e plauso per il progettista Semenza, presente in aula, e per i suoi collaboratori. Nel voto viene precisato che occorre completare le indagini "nei riguardi

della sicurezza degli abitati e delle opere pubbliche che verranno a trovarsi in prossimità del massimo invaso”.

La SADE dunque stravince, la più alta diga ad arco del mondo e una delle più alte in assoluto, è approvata con tutti gli onori, grazie soprattutto alla relazione del 31 gennaio 1957 firmata da G. Dal Piaz e compilata da C. Semenza. È lo stesso documento che consente a F. Sensidoni, capo del Servizio Dighe, di concludere la relazione sul progetto, esaminato dal suo ufficio, scrivendo che “la grandiosa diga del Vajont trova sicure possibilità tecniche di realizzazione date le naturali caratteristiche della valle del Vajont, determinate dal concorso di eccezionali favorevoli caratteristiche morfologiche e geognostiche” [19]. Dal lontano 1929 al 1957 il progetto subisce sostanziali modifiche che portano sempre più in alto il livello del serbatoio, ma in merito alla stabilità dei versanti, via via bagnati dalle acque e sottoposti a periodici invasi e svassi, le preoccupazioni sulle eventualità di grandi movimenti franosi sono limitate e comunque non assumono mai un tono allarmante.

La costruzione della grande diga. Le ricerche in corso d'opera. I primi franamenti.

La SADE inizia i lavori nella primavera del 1957 e nell'aprile dell'anno successivo ottiene l'autorizzazione per l'inizio delle gettate per la costruzione della diga: fra le prescrizioni ricordiamo quella di “costruire adatti collegamenti telefonici ai fini di preavvisare eventuali situazioni di pericolo” [17].

Per quanto riguarda il problema della viabilità e dei collegamenti è prevista una strada perimetrale che attraversa sulla sponda sinistra la zona che verrà sconvolta dalla frana del 9 ottobre 1963. E. Dussin e N. A. Biadene elaborano il progetto, G. Dal Piaz con la relazione del 29.10.1958 consiglia una variante passante a monte della dolina di Pian della Pozza, che per la sua forma allungata lascia presumere l'esistenza di una fessura parallela alla valle. Nel 1959 la SADE, sollecitata dagli abitanti di Erto e Casso, si decide a costruire la strada periferica, seguendo le indicazioni di Dal Piaz, spostando quindi il tracciato più a monte di quanto

stabilito l'anno precedente, con la conseguenza di rendere disagiata per i contadini raggiungere i prati del M. Toc. Gli Ertani fanno pervenire al Genio Civile di Belluno la loro protesta e l'ingegnere capo ordina la sospensione immediata dei lavori non autorizzati. Nel giro di ventiquattro ore l'ingegnere capo del G.C., con lettera urgentissima firmata dal ministro dei LL.PP. Togni, è trasferito in altra sede [18]. L'unico funzionario dello Stato che si oppone, attenendosi scrupolosamente alle norme vigenti, allo strapotere della SADE, viene allontanato dal ministro con una rapidità sconcertante; un provvedimento iniquo nei confronti di chi ha compiuto il proprio dovere e insieme un atto di accusa contro il ministro e gli alti burocrati e tecnici del Consiglio Superiore e della Commissione di collaudo. Poco dopo l'inizio dei lavori subentra in qualità di consulente per la costruzione della diga il geologo L. Müller che già nel suo secondo rapporto del 16.08.1957 segnala per la prima volta in sponda sinistra una zona milonitizzata da sottoporre a indagini di dettaglio ed indica masse rocciose, a circa un chilometro dalla diga, sempre in sponda sinistra, che col passare degli anni subiranno ulteriore disgregazione e quindi slitteranno verso il basso senza possibilità di contenimento; precisa che il movimento avrà inizio appena il piede si troverà immerso in acqua e suggerisce di spostare in parte la strada più a monte. Mentre Müller svolge le sue indagini e definisce uno scenario sempre più allarmante per il versante settentrionale del M.Toc, il 16 gennaio 1958 viene nominata la Commissione di collaudo in corso d'opera composta da L. Greco, presidente generale del Consiglio superiore dei LL.PP., P. Frosini, presidente della IV^a sezione del Consiglio Superiore, F. Penta, geologo esperto del Consiglio Superiore, F. Sensidoni, ingegnere capo del Servizio dighe.

La funzione di ingegnere designato dal Genio Civile è affidata a Beghelli, sostituito nella primavera del 1963 dal geometra Lazzari. La posizione di Assistente governativo è ricoperta nel tempo da quattro ingegneri di cui l'ultimo M. Bartolissi, unitamente al suo predecessore, doveva occuparsi oltre che delle opere inerenti la diga anche dei movimenti franosi! A proposito della Com-

missione di collaudo, le norme amministrative non prevedono la partecipazione di “chi abbia comunque preso parte alla redazione del progetto, anche con la sola approvazione dello stesso. Solo che nessuno dei quattro se ne era fatto scrupolo. E il ministro Togni aveva tranquillamente firmato il decreto di nomina senza obiettare alcunché” [16]. A ciò aggiungiamo che Penta, consulente della SADE per la vicina diga di Pontesei e Sensidoni, era considerato “un’ ottimo avvocato della SADE” [17]. La Commissione di collaudo effettua in tutto cinque visite: 19-21.07.1959, 22.10.1959, 28.11.1960, 10.04.1961, 17.10.1961. Negli ultimi due anni compaiono in zona saltuariamente singoli membri. Il 19 luglio 1959 la Commissione di collaudo visita per la prima volta il Vajont. C. Semenza si preoccupa dei possibili indebolimenti delle imposte della diga ed espone la sua idea di realizzare un puntone in c.a. da inserire fra gli speroni rocciosi di sostegno per bloccare i lastroni di roccia e impedirne qualsiasi movimento. A Penta la soluzione del puntone appare sproporzionata al pericolo reale [18]. Nessun accenno alle sorgenti preoccupazioni derivanti dalle condizioni di stabilità della zona del Toc. Il 24 luglio 1959 L. Müller incarica il geologo Edoardo Semenza, figlio di C. Semenza, di effettuare un rilievo di dettaglio delle aree che presentavano evidenti problemi di instabilità. E. Semenza, coadiuvato da F. Giudici, inizia lo studio nell’estate dello stesso anno. Il 15 ottobre C. Semenza chiede a Caloi di effettuare delle prospezioni geofisiche per investigare se in sponda sinistra, a monte della diga, le masse rocciose fossero in posto o costituissero il corpo di un’antica frana. Le prospezioni vengono eseguite nel novembre dello stesso anno nella regione del Rio Massalezza, con allineamento più o meno parallelo al corso d’acqua, fino alla confluenza con il T. Vajont, da quota 535 m a 800 circa. A Caloi viene fornito, unico documento, uno schizzo geologico e il profilo della frana con due ipotetiche superfici di scorrimento. Le conclusioni di Caloi sono che “almeno per quanto riguarda i profili lungo i quali si è sperimentato” la zona è costituita da “un potente supporto roccioso autoctono coperto da materiali di frana per uno spessore da 10 a 20 metri” [19]. Alla fine del 1959 Semenza chiede l’autorizzazione al primo

invaso, sino a quota 600 m. Il Servizio Dighe il 9 febbraio autorizza fino a m 660, che Sensidoni, ispettore generale del Genio Civile, nel corso di un sopralluogo, eleva a m 665. Il 16 febbraio 1960 la Commissione di collaudo compie la seconda visita e si occupa della stabilità dei fianchi della valle limitatamente ai pressi della diga [17].

Solo un accenno al gravissimo fenomeno che si sta delineando sul versante sinistro. Semenza assicura che la SADE entro l'anno presenterà al Servizio Dighe un progetto per assicurare la tranquillità dell'esercizio anche a lago completamente invasato. Tanto basta perché i membri della Commissione si dichiarino d'accordo. Nel mese di marzo durante l'invaso si verifica un crollo di una certa importanza dalla parete orientale della punta del Toc, poco a monte del Rio Massalezza. Poco dopo un altro movimento più modesto investe la stessa zona. A maggio vengono collocati 14 capisaldi nel ripiano del Toc e subito si rileva che gli spostamenti vanno progressivamente aumentando al crescere del livello dell'invaso, fino a raggiungere quasi 40 mm/giorno in corrispondenza dei capisaldi 2 e 3 [19].

Mentre prosegue l'invaso, sono eseguiti fra il ciglio del Toc e La Pozza tre sondaggi - S1, S2, S3 -, profondi rispettivamente 171,50, 70,50, e 105 metri, caratterizzati da una sommaria descrizione dei campioni. Nello stesso periodo si scavano tre trincee nella depressione del Pian della Pozza; in esse, in particolare in quella più occidentale, affiorava la roccia calcarea attraversata da larghe e numerose fenditure, ma con la stratificazione ben conservata, debolmente inclinata con immersione verso N-NE [23].

Nella primavera del 1960 Giudici e E. Semenza portano a termine le ricerche e nel giugno consegnano la relazione corredata da una carta geologica 1:5.000, che difetta di riferimenti topografici importanti quali: La Pozza, Rio Massalezza, C.ra Pierin, Punta del Toc, proprio nella zona che sarà sconvolta dalla grande frana. In tale area, compresa fra C.ra Pierin e Colomber, gli AA. individuano un'antica massa rocciosa "scivolata" di poco a valle, in apparenza stabile che però presenta numerose fratture sub-verticali, "numerosi segni di stanchezza contrassegnati da

piccole depressioni allungate e da bruschi gradini, che avrebbero provocato, soprattutto durante gli svassi, serie di distacchi, grandi e piccoli...Più grave sarebbe il fenomeno che potrebbe verificarsi qualora il piano di appoggio dell'intera massa, o della parte più vicina al lago fosse inclinato -anche debolmente- o presentasse una apprezzabile componente di inclinazione verso il lago stesso. In questo caso il movimento potrebbe essere riattivato dalla presenza dell'acqua, con conseguenze difficilmente valutabili attualmente e variabili tra l'altro a seconda dell'andamento complessivo del piano di appoggio. Questo potrà essere conosciuto mediante una esecuzione di sondaggi allineati secondo sezioni condotte trasversalmente alla valle e passanti per La Pozza lungo il Rio Massalezza e più ad oriente”.

9 luglio 1960 è datata una relazione “riservata”, a firma Dal Piaz, che sicuramente non era stato informato della gravità della situazione prospettata da Giudici e Semenza, meno di un mese prima [19]. Dal Piaz seguita a prospettare una non preoccupante evoluzione dei fenomeni franosi sul versante sinistro e in ogni caso non sembra prevedere effetti catastrofici all'esterno del bacino, ma solo l'accentuarsi dell'erosione al margine del Piano, processi demolitori estremamente lenti, distacchi che si verificheranno a falde, normali smottamenti che accompagneranno gli svassi; infine raccomanda opportuni drenaggi delle acque di precipitazione. C. Semenza è profondamente turbato dal documento, firmato dal figlio e da Giudici, che pone in stretto rapporto l'aggravamento dell'instabilità del versante con la creazione del bacino artificiale e specialmente con gli invasi e gli svassi. L'ing. Semenza ne parla al figlio in una lettera di impressionante significato: - “Riteniamo indispensabile che tu mostri preventivamente la relazione al prof. Dal Piaz al quale preannuncio la cosa con lettera che ti allego in copia. Se anche dovrai a seguito del colloquio attenuare qualche tua affermazione, non cascherà il mondo -” [18].

La frana del 4 novembre 1960. La galleria di sorpasso. Evidenze della grande frana.

Il 4 novembre 1960, dopo un periodo di intense piogge, alle ore 12,30, una frana di circa 800.000 metri cubi precipita nel lago, interessando il tratto di versante compreso fra quota 400 e 850 m a monte della diga. L'invaso sfiora quota 650 m. La caduta provoca un'onda di due metri che, incontrando la diga, si solleva all'altezza di 10 metri. In concomitanza di tale fenomeno compare il lungo crepaccio che a guisa di gigantesca M si allunga sul versante settentrionale del M. Toc. Inizia presso la strada, a quota 1030, sale fino a 1360 m, discende a 930, nel bacino del Massalezza, per risalire a 1200 m e quindi, con andamento ortogonale alle curve di livello, riscendere a quota 800. Si è delineato il perimetro della futura enorme frana, il pericolo si fa prevedibile e concreto; si inizia il conto alla rovescia che si concluderà il 9 ottobre 1963.

I geologi Müller e Semenza e gli ingegneri Biadene, Pancini e Roul si riuniscono in cantiere ripetutamente (8,9,15 e 16 novembre) per un esame degli avvenimenti che hanno pesantemente turbato lo svolgersi del primo invaso e che potrebbero compromettere il grandioso impianto. Dal verbale della riunione: "...l'ing. Biadene fa notare che siccome la prima preoccupazione deve essere quella di garantire l'incolumità delle persone che abitano nella valle, è necessario abbassare il livello del serbatoio in modo che, se avviene un franamento di grande entità che crei delle ondate, queste non possano assolutamente raggiungere la zona abitata..." [17].

Müller espone le proprie idee che verranno ampiamente illustrate nel suo quindicesimo rapporto del 3 febbraio 1961. Si decide intanto di abbassare il livello del lago [18,19]. Il 23 novembre 1960 Pancini scrive un promemoria per C. Semenza, dove innanzi tutto fa presente che l'attuale movimento in sponda sinistra non cesserà finché non sarà raggiunto un nuovo equilibrio nelle peggiori condizioni e cioè con il massimo invaso durante la stagione delle piogge. Per raggiungere questo obiettivo occorre alzare ed abbassare il livello del serbatoio più volte fra le quote 650 e 670,

onde provocare il graduale franamento del materiale in sponda sinistra, riempire in tal modo la forra, e poi consentire con una certa tranquillità gli invasi alle quote superiori. Tale operazione potrebbe verosimilmente portare al collasso generale dell'enorme frana, con il solo vantaggio che il fenomeno rimarrebbe contenuto nell'ambito del bacino poiché si opererebbe con invaso massimo a quota 670, ben lontano da quello di progetto m 722,50.

Pancini suggerisce inoltre, per salvare il futuro esercizio del serbatoio, di svuotare il lago fino a quota 590 nel dicembre 1960 e costruire, una diecina di metri più in alto, una galleria di sorpasso per collegare le due porzioni del lago nel caso che fosse diviso dalla frana; prevede di poter realizzare l'opera entro il 1961, riprendere ad invasare nell'autunno-inverno 1961-62, per poi raggiungere il livello massimo nella primavera-estate del 1963. C. Semenza chiede di anticipare il tutto alla primavera del 1962; è ansioso di ridurre al massimo il ritardo che questa storia della frana sta provocando sui piani di entrata in servizio dell'impianto del Vajont. Pancini ha coscienza tuttavia che le cose possano anche non andare secondo le previsioni e scrive: "Sulla possibilità che il movimento della sponda assuma dimensioni disastrose solo i geologi possono dare un parere"; ma questa eventualità viene rifiutata [18]. R. Marin, direttore generale della SADE, il 17 novembre effettua un sopralluogo al Vajont per discutere con C. Semenza, Biadene, Pancini, Caloi e E. Semenza dei problemi connessi con il fenomeno in atto. Il 28 novembre G. Zanini scrive a Marin esponendo le proprie impressioni e propone la consulenza geologica di R. Selli: "Debbo confessarti che la vastità del fenomeno mi ha dato una stretta al cuore: si tratta di una superficie di scorrimento di circa due kmq...Tu sai che un pozzo, a suo tempo eseguito e profondo m 180, non ha raggiunto la roccia in posto...". Zanini consiglia indagini geosismiche, ma raccomanda la massima cautela nell'uso dell'esplosivo per "non rompere l'equilibrio instabile del complesso", accertamenti sugli effetti dell'infiltrazione dell'acqua del bacino sulla massa franosa e prove di laboratorio su campioni prelevati nel corpo di frana. E così conclude: "... la situazione è quella che è e nulla noi, poveri uomini, possiamo

fare per modificarla. Si tratta di determinare se il bacino può salire alla massima quota o fino a quale quota e in che modo e in quanto tempo, tenendo conto che alla ascensione in alto ne seguiranno altre verso il basso. L'ing. Pancini ha consegnato al prof. Selli alcuni disegni ai quali seguiranno altri elaborati, sempre mio tramite, per mantenere la massima riservatezza...". Selli e Zanini effettuano un sopralluogo al Vajont, che non avrà alcun seguito, la consulenza di Selli, che ritiene di escludere uno slittamento simultaneo, è bloccata sul nascere. Mentre proseguono celermente i lavori della galleria di sorpasso, che ultimati costeranno circa un miliardo! non si riesce, con invasi e svasi successivi, a provocare i previsti scivolamenti parziali. Né il buonsenso né la consapevolezza che si stava operando in zona abitata sembrano aver mai sfiorato gli uomini della SADE, che invece di fermarsi, riflettere e anteporre la scienza alla logica del profitto, proseguirono senza esitazione verso il disastro [19].

Il 28 novembre la Commissione di collaudo effettua un sopralluogo, presenti fra gli altri C. Semenza, Biadene, Pancini e G. Dal Piaz. Penta riassume in un promemoria, datato 1.12.60, le osservazioni e i rilievi scaturiti nel corso della visita. In sostanza prende in considerazione due ipotesi: il movimento potrebbe interessare una coltre dello spessore di 10-20 metri ed in tal caso la fenditura ad M "non rappresenterebbe l'affioramento di una superficie di rottura profonda", oppure "nell'altro caso si dovrebbe ammettere che si verifichi un distacco improvviso di una massa enorme di terreno (suolo e sottosuolo)". La prospettiva è terribile, ma Penta sembra non afferrarne la reale portata e si limita ad affermare che "...decidere obiettivamente se trattasi dell'uno o dell'altro evento non è, allo stato delle conoscenze, possibile". Si ritiene pertanto consigliabile approfondire le indagini (scavo di cunicoli e pozzi di grande diametro, spinti in profondità), al fine di chiarire la situazione e stabilire con la maggiore precisione possibile la natura del movimento e l'entità della massa di terreno interessata.

Giustamente osserva Passi [18]: "Una conclusione ambivalente alla Ponzio Pilato, con cui le autorità di controllo si esimono dall'adottare decisioni che potrebbero fermare l'intera impresa".

Nel verbale redatto lo stesso giorno della visita, si dà atto che le osservazioni, i consigli e le conclusioni di Penta sono pienamente condivisi da tutta la Commissione e dai tecnici della SADE presenti al sopralluogo. Alla riunione non erano presenti né E. Semenza né Müller che negli incontri con i tecnici SADE, avvenuti dodici giorni prima dell'arrivo della Commissione di collaudo, avevano esposto con estrema chiarezza la drammatica situazione del versante sinistro. Ci si domanda se la Commissione sia stata edotta dell'opinione di Müller. Si ha la sensazione che i collaudatori siano venuti al solo scopo di avallare le decisioni già prese dalla SADE, compresa la galleria di sorpasso. Un sopralluogo puramente formale che non ha portato alcuna variazione ai piani della SADE, che proseguì speditamente verso la realizzazione dell'obiettivo finale.

Il 3 febbraio 1961 Müller presenta il suo rapporto, un documento di fondamentale importanza perché inquadra il problema della grande frana in modo esplicito. Afferma che le masse rocciose si muovono verso valle per una lunghezza di circa 1700 metri; i limiti superficiali sono evidenti, gli spessori variano da 200 a 250 metri e a suo parere non possono sussistere dubbi sulla profondità del piano di scorrimento, di conseguenza il volume può calcolarsi in circa 200 milioni di metri cubi. Ritene inoltre che i grandi movimenti di massa di terra e di roccia, come quello in atto, non vengono mai provocati da una causa unica, ma sempre da più cause contemporanee [18,19]. Alle cause naturali (bassa resistenza al taglio, inclinazione degli strati, intensa fratturazione, spinta idrostatica verso valle, infiltrazione delle acque meteoriche nelle fratture pressoché in tutti i punti), va aggiunto l'aumento del livello del lago artificiale, la conseguente azione di galleggiamento e le scosse sismiche indotte dalle variazioni del livello. Sull'influenza del livello del serbatoio Müller è categorico: le accelerazioni nella masse in movimento sono tanto più grandi quanto più alta è la superficie del lago; il rapido abbassamento del livello produrrà movimenti più forti; le masse mobilitate mostrano i segni caratteristici di un'elevata instabilità. In linea generale Müller afferma l'impossibilità di arrestare i franamenti in atto,

raccomanda la realizzazione di cunicoli di drenaggio, sottolinea l'antieconomicità di una cementazione delle fessure della zona in frana e infine consiglia ogni cautela nel realizzare abbattimenti di porzioni di roccia sul fronte di frana. Questo è l'ultimo rapporto di Müller relativo alla frana [19]. "Per il controllo delle ipotesi di frana vennero commissionate sommarie prospezioni geosismiche (a Caloi). Mentre una prima campagna del 1959 sembrò dare risultati tranquillizzanti, nel 1960 si ebbe viceversa la prova della profondità dello strato sconnesso, dotato di bassa velocità di trasmissione delle onde elastiche longitudinali: questo orizzonte manifestò uno spessore anche superiore a 150 metri. Ma pure tale sensibile e risolutivo metodo d'indagine, appena cominciò a dare risultati spiacevoli, fu abbandonato senza ulteriori e più estese applicazioni" [4].

Il 29 marzo si riunisce il Consiglio di Amministrazione della SADE, presenti C. Semenza e Marin che viene informato della frana del 4 novembre 1960 e della situazione esistente al Vajont. Nel verbale del C.d.A. si legge: "Nell'autunno 1960, probabilmente in dipendenza delle eccessive precipitazioni, si è determinata all'interno del serbatoio una frana di modeste dimensioni...". È interessante notare come la causa della frana viene individuata esclusivamente nelle eccessive precipitazioni e non nel primo invaso del bacino. Eppure l'influenza dell'invaso sul versante instabile era stata chiaramente già indicata dal rapporto n.15 di Müller ed era nella convinzione di C. Semenza [19]. Il 10 aprile 1961 una Commissione di collaudo, composta solo da Penta e Sensidoni, torna al Vajont e il 15 aprile i due membri scrivono al presidente della Commissione stessa che in base alle notizie fornite dalla SADE sembra che i movimenti superficiali si siano attenuati fino ad annullarsi e che non si sia accertato alcun elemento in merito a un fenomeno di frana profondo. Evidentemente erano all'oscuro della relazione di Müller e dei preoccupanti risultati delle campagne geofisiche condotte da Caloi. Penta e Sensidoni ritengono che non vi siano motivi di immediato pericolo con quote di invaso comprese fra 590 e 600 m. In pratica tutto è lasciato alla discrezionalità della SADE, alle decisioni dei suoi tecnici [19].

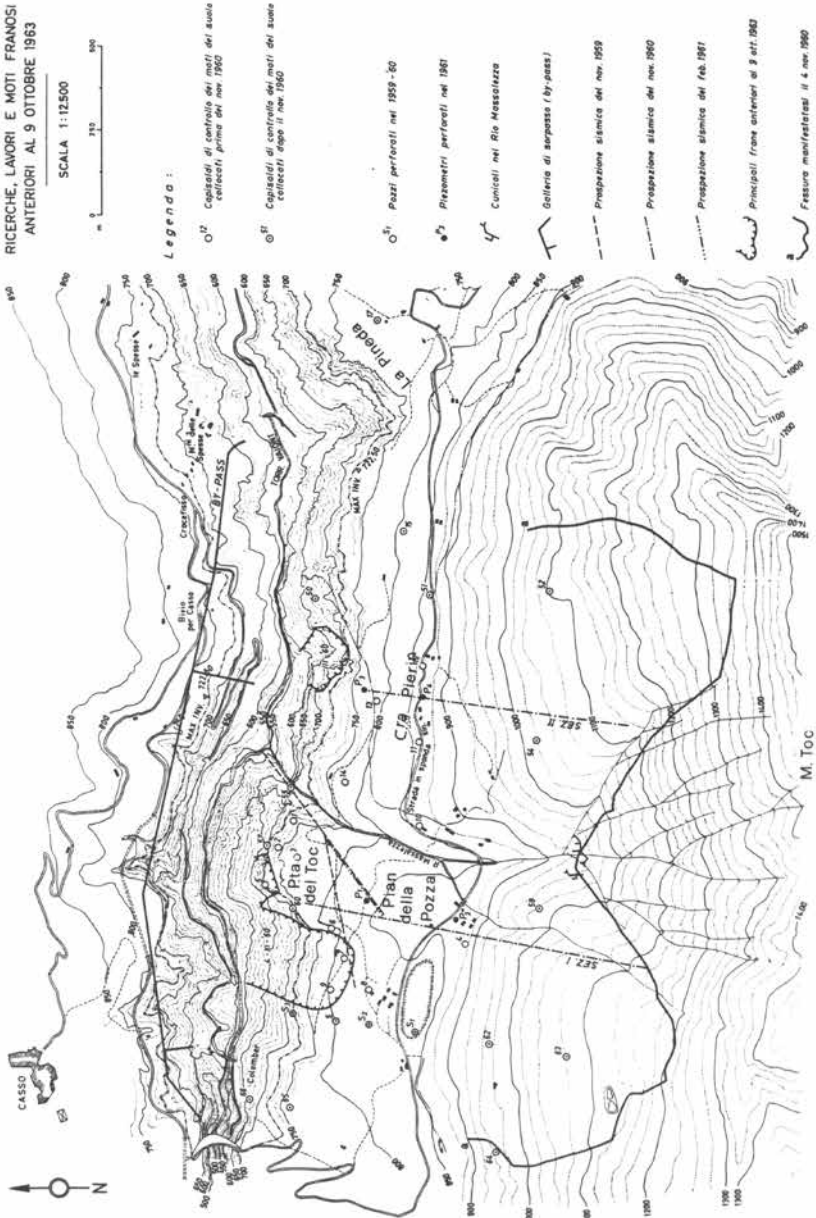
Sempre nel mese di aprile 1961, si decide, in accordo con la Commissione di collaudo, l'esecuzione di 4 sondaggi (P1,P2,P3,P4) ubicati lungo due sezioni ad oriente dei precedenti (S1,S2,S3), l'una 200 m ad occidente del Rio Massalezza, l'altra 400 ad oriente. Scopo dei sondaggi era misurare la falda, ritenuta elemento essenziale ai fini dell'equilibrio della massa in movimento. I sondaggi, spinti a 170 e 220 m di profondità (quote comprese fra 620 e 670 m), hanno attraversato calcari compatti e alternanze di rocce più o meno fortemente fratturate, penetrando profondamente nella falda freatica, senza incontrare il piano di scivolamento [23].

La successione degli invasi. L'ultimo sopralluogo della Commissione di Collaudo. Il crollo del 13 aprile 1962.

Nella tarda estate la galleria di sorpasso è terminata e il 5 ottobre 1961 la SADE chiede l'autorizzazione per un nuovo invaso sperimentale sino a quota 680. Il 17 ottobre 1961 la Commissione di collaudo fa l'ultima comparsa al Vajont, presenti Biadene, Pancini, Tonini, Rossi Leidi, Dal Piaz e Edoardo Semenza, assente il rappresentante del Genio Civile. Il progetto di Pancini, approvato a suo tempo da C. Semenza, che prevedeva invasi e svasi fra quota 650 e 670 per provocare franamenti, è ormai messo da parte, si ha fretta di raggiungere il massimo livello e ogni misura prudenziale viene considerata un ostacolo [19]. Il verbale del sopralluogo ricalca il promemoria di Penta del dicembre 1960. Il 31 ottobre muore l'ing. Carlo Semenza, N.A. Biadene gli succede alla direzione del Servizio costruzioni idrauliche della SADE. Ai primi di dicembre Biadene insiste per ottenere l'autorizzazione a quota 680 m. Il 21 dicembre Tonini scrive una lettera riservata a Sensidoni, chiede il suo autorevole intervento per aumentare l'invaso di 20 metri o almeno di 15 prima di Natale e conclude "scusa per la seccatura e la fretta ma la questione ci preme moltissimo, sicuro di avere in te un ottimo avvocato". Il 23 dicembre C. Batini, succeduto a Frosini, quale presidente della IV^a sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. autorizza l'invaso fino a quota 655 m e quando il Genio Civile, con nota del 13 gennaio 1962,

trasmette l'autorizzazione, la quota 640 risulta già superata. La sollecitudine con la quale viene accolta la richiesta è sbalorditiva; Batini non sente il parere della Commissione di collaudo, fa a meno del parere del Genio Civile e autorizza direttamente, anziché concedere il solo nulla osta come prescrive la legge [19]. “Il regaluccio di Natale alla SADE è fatto. Non è dato sapere come essa abbia ricambiato” [18]. Il 31 gennaio 1962 Biadene chiede di proseguire l'invaso sino a quota 680 m e il 6 febbraio Batini autorizza la quota 675. Il 13 aprile, con l'invaso a quota m 667, crolla un torrione di roccia che, sotto controllo dal 4 dicembre 1961, si era spostato complessivamente di 100 cm. Il franamento sarà occultato pure a Beghelli, ingegnere del Genio Civile di Belluno, che nella relazione relativa al sopralluogo del 3 maggio 1962 rileva di non aver notato ulteriori scoscendimenti oltre quello del 4 febbraio 1960 [19]. Mentre procede l'invaso, il Sindaco di Erto invia due lettere (27 aprile e 3 maggio 1962), alla SADE, alla Prefettura e al Genio Civile di Udine e di Belluno, chiedendo spiegazioni su boati e scosse sismiche ripetute che allarmavano la popolazione. Biadene per conto della SADE il 3 maggio chiede l'autorizzazione ad elevare l'invaso, avendo raggiunto la quota 673 m, sino alla quota 700. Comunica che il movimento franoso “come dimostrano i diagrammi degli ultimi quattro mesi, è sempre in fase di arresto” e “che la situazione è del tutto tranquillizzante essendosi riscontrati soltanto degli spostamenti assolutamente irrilevanti”. Per quanto riguarda “la sicurezza degli abitati e della strada posti tutti al di sopra di quota 725” fa riferimento a quanto esposto nella precedente domanda di autorizzazione. Biadene dimentica che nella precedente domanda la sicurezza degli abitati compresi nel bacino era fondata sul dislivello di 45,50 m tra la quota di massimo invasore e piano stradale e sulla “necessità di effettuare l'invaso durante la stagione invernale quando la zona del Toc è disabitata”. Il nuovo invasore era programmato in primavera-estate, stagione delle piogge, con la certezza che il grandioso movimento franoso si sarebbe accentuato e con una fascia di sicurezza (!) ridotta da 45 a 20 metri. Tale fascia di sicurezza era di 80 m nel 1960, quando si staccò la prima frana. La SADE non ricorda le preoccupanti

RICERCHE, LAVORI E MOTI FRANOSI
ANTERIORI AL 9 OTTOBRE 1963

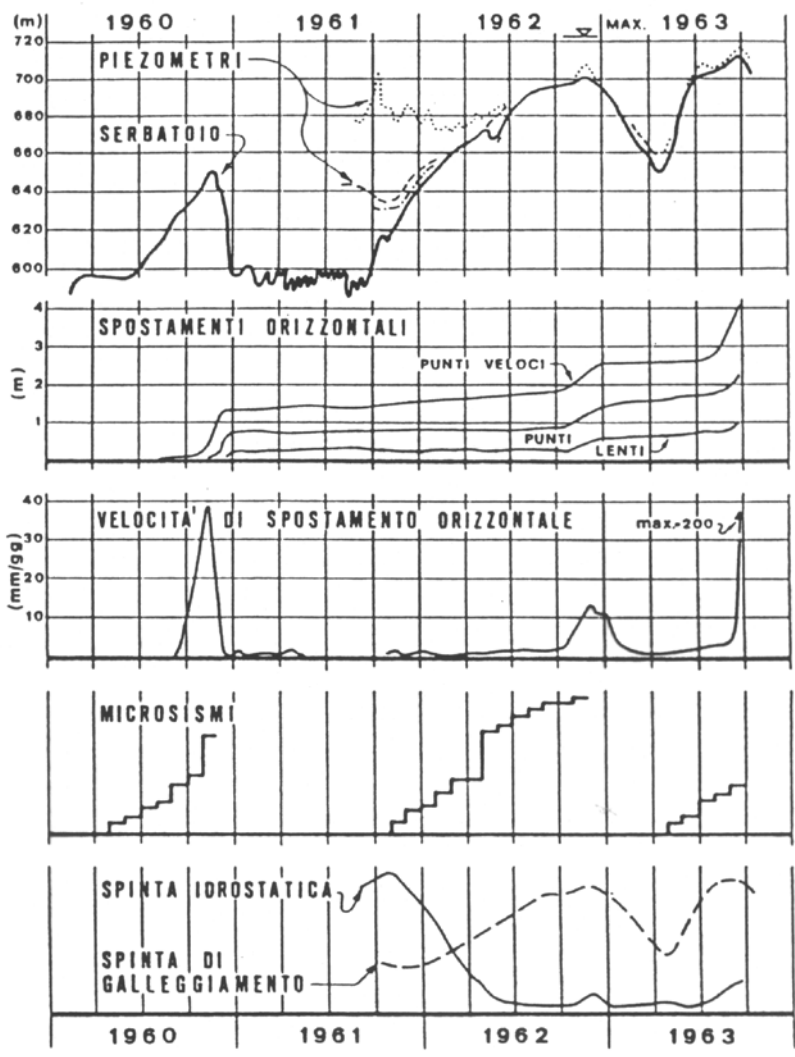


Topografia del bacino chiuso dalla Diga del Vajont. Situazione anteriore al 9 ottobre 1963. (Selli et Alii, 1964)

osservazioni di Müller: la frana si muove in blocco, il movimento è inarrestabile, il pericolo è tanto più grave quanto più è alto il livello del lago, nel caso si dovesse intervenire con uno svaso la spinta idrostatica indurrà accelerazioni ulteriori della massa in frana. Si tace sui reali movimenti dei capisaldi e si danno indicazioni di comodo all'assistente governativo.

I tecnici della SADE non degnano di attenzione il fatto che la falda freatica non è più indipendente dal livello del bacino e praticamente segue le artificiali oscillazioni del lago, a dimostrazione dell'elevata permeabilità del versante. A queste considerazioni, che dovevano sconsigliare la nuova e più impegnativa richiesta di invaso, c'è da aggiungere che l'attività microsismica era stata "notevolissima" nei mesi da febbraio a maggio. Infine è rimarchevole il fatto che la richiesta di portare il livello del lago a quota 700 è avanzata alcuni giorni dopo la conclusione delle ricerche sperimentali su modello idraulico. Ed è lo stesso Biadene che il 9 maggio 1962, basandosi sulle affermazioni di Caloi contenute in una lettera datata 8 maggio, risponde al Sindaco di Erto rassicurandolo che le manifestazioni telluriche sono da attribuirsi alla spinta verso l'esterno dell'orogenesi residua che interessa il Vajont e la regione circostante. A convalida allega la lettera di Caloi, nella quale l'attività sismica registrata al Vajont è in parte attribuita ad "un fenomeno geologico di lento sprofondamento in atto a monte della diga", cioè in corrispondenza della zona di frana; già nell'aprile del 1962 Caloi sostiene che i numerosi microsismi sono riconducibili ad "un fenomeno di abbassamento". Era la frana che andava man mano rompendo i vincoli che la trattenevano e scivolava sempre più verso il lago [19].

Negli originali rapporti quindicinali che la SADE trasmetteva alla Commissione di Collaudo e al Servizio Dighe il paragrafo concernente le scosse sismiche è cancellato, dopo il 15 giugno scompare del tutto. Nessuno degli organi pubblici di controllo si preoccupò di tale strana omissione e tanto meno chiese chiarimenti in merito. La SADE ormai opera nella più completa libertà, segnala ciò che le fa comodo, evita di far conoscere situazioni e scritti che potrebbero generare preoccupazioni o sospetti. A



Grafici di alcuni parametri significativi. (Sembenelli, 1992)

Roma gli uomini addetti ai controlli sono fiduciosi e tranquilli. In questo clima di rispettosa acquiescenza la richiesta di invaso avanzata il 3 maggio prosegue indisturbata il suo iter burocratico. L'8 giugno 1962 Batini autorizza direttamente l'invaso, ancora una volta eccedendo il suo potere. Batini non tiene in alcun conto lo sprofondamento in atto a monte della diga, segnalato da Caloi, e il progredire lento, continuo e irregolare del movimento franoso durante il primo semestre del 1962, rilevato dall'assistente governativo Bertolissi. Quest'ultimo annotava che gli spostamenti non preoccupavano i tecnici SADE, ma ciò non lo esimeva dal valutare autonomamente i dati per non delegare alla SADE i poteri di controllo! Comunque Batini aveva avuto l'autorevole assenso a concedere l'autorizzazione ad elevare l'invaso alla quota 700 da Sensidoni e Penta. Quest'ultimo dichiarava di non aver ancora elementi sufficienti per poter scegliere tra movimento franoso superficiale o profondo e catastrofico. Da quota 670 m nel mese di giugno il livello del lago comincia a salire, nuove aree di sponda vengono allagate e i movimenti, mai arrestatisi, subiscono una progressiva accelerazione. Alla fine di novembre il livello raggiunge quota 701 m; quindi inizia lo svaso. L'accelerazione dei movimenti continua fino a gennaio 1963, decresce in febbraio e in marzo raggiunge i valori esigui del 1961, con lo svaso a quota 650. Biadene, Pancini e Tonini seguitano a minimizzare il pericolo e, fatto gravissimo, non inviano agli organi di controllo le relazioni di Müller, Giudici e Semenza; mantengono il silenzio sui microsismi, parlano di movimenti lentissimi, di situazione nel complesso normale e di un generico assestamento (!) che però dura ormai da mesi e investe 250 milioni di metri cubi di roccia [19].

Il modello idraulico.

L'indagine era stata affidata nel 1961 al prof. A. Ghetti con il compito di sperimentare su modello gli effetti dell'ondata della frana nel bacino del Vajont. Il modello è realizzato nell'estate del 1961 in scala 1:2000 presso il Centro modelli idraulici adiacente alla centrale di Novi di Fadalto. Il centro, creato dalla SADE per sperimentare grandi modelli idraulici, rispondeva ai necessari requisiti di affidabilità. Facevano parte del comitato direttivo del centro F. Marzolo e A. Ghetti, dell'Istituto di idraulica e costruzioni idrauliche dell'Università di Padova, e in rappresentanza della SADE Tonini, Indri, Sestini e il fratello dello stesso Ghetti [18]. Dal punto di vista geologico assumeva importanza fondamentale la scelta dei materiali da usare per riprodurre un fenomeno il più aderente possibile alla realtà. Ma dopo gli studi di Giudici e Semenza e di Müller, ulteriori indagini sull'ammasso roccioso in movimento erano state sospese, quantunque si fosse di fronte a una frana di imponenti dimensioni, in continua evoluzione, che imponeva ricerche sempre più minuziose da affidare ad un geologo esperto. Tonini accenna al problema in una nota per C. Semenza, il quale senza esitazione risponde: "Ma intanto fare". La fretta domina e condiziona tutto. Si cerca di riprodurre il movimento franoso facendo scivolare della ghiaia con elementi di 8-10 mm di diametro, al fine di ridurre gli attriti e aumentare la mobilità. Sono eseguite 22 prove e in 5 di queste la frana è simulata facendo scivolare la ghiaia su un piano inclinato di 30 gradi per le prime due e di 42 gradi per le altre. Inizialmente la ghiaie furono mobilitate su un tavolato di legno, inclinato verso il lago; successivamente si decide "per rendere più realistico il movimento della frana" di eliminare il tavolato e costruire in muratura il presunto piano di scorrimento, secondo il profilo indicato da E. Semenza. Nelle prove su tavolato per tenere ferme le ghiaie sono incernierate alla base del tavolato stesso alcune tavole di legno. Queste, come delle ventole, si ribaltavano verso il basso per consentire al materiale di scivolare nel lago. "Ma alle prime prove succede un fatto inaspettato: il rovesciamento delle ventole

turba lo stato di quiete dello specchio d'acqua, provocando addirittura ondate maggiori di quelle indotte dalla massa delle ghiaie. È un'involontaria dimostrazione che, modificando il materiale, cambiano, anche in modo decisivo, gli effetti, i risultati delle prove. Che affidamento scientifico può dare dunque l'esperimento in corso? Nessuno sembra porsi questo interrogativo. Si supera l'incidente eliminando le ventole, e trattenendo le ghiaie entro reti di canapa. Il cumulo di sassi quando viene abbandonato, si insacca sul fondo del lago arrestandosi" [18].

Sulla nuova superficie di scivolamento, concava verso l'alto, si eseguono le restanti 17 prove e poiché tale superficie è mediamente meno inclinata della precedente, la caduta della ghiaia viene accelerata con il traino a mezzo di un trattore. Non è mai simulato nel modello l'avanzamento dell'intero fronte della frana; infatti in 4 prove viene mobilizzata la porzione di frana ad est del Rio Messalezza e in 13 la porzione ovest. Soltanto in 5 esperienze è fatta precipitare tutta la frana, ma facendo cadere l'una o l'altra delle due porzioni in tempi diversi, corrispondenti nella realtà a 5/6 minuti di intervallo. I tempi di caduta delle singole frane, riferiti alle dimensioni reali, variano da un minimo di 61 secondi ad un massimo di 212 secondi. Il caso più sfavorevole si verificava con il lago a quota 722,50 m, livello di massima ritenuta; in questa condizione la superficie dell'acqua in sponda destra, di fronte alla frana, si elevava alla quota che nella realtà corrispondeva a 750 m, cioè 27,50 m oltre la massima ritenuta. Nel modello idraulico il versante destro della valle del T. Vajont è riprodotto solo fino alla quota 750, gli abitati di Erto e di Casso ne restano fuori. Strana coincidenza che fa sorgere fondati dubbi sulla validità delle prove compiute a partire dalla quota di massimo invaso! "Il mattino del 19 settembre 1961, il modello del prof. Ghetti offre una vera e propria rappresentazione. Qualche giorno prima era stata preannunciata una visita importantissima. Il prof. Giovanni Padoan, che ha sostituito il prof. Greco alla Presidenza del Consiglio superiore dei LL.PP., e l'ing. Curzio Batini, neopresidente della IV[^] Sezione, in visita al Vajont, vengono fatti assistere ad una prova su modello. Con gli alti due funzionari ci sono il vice-direttore

generale della SADE ing. Marin e tutto lo stato maggiore, Semenza, Biadene, Tonini, Pancini, il prof. Dal Piazz...Quella cui hanno assistito era solo una prova fittizia, che non doveva mostrare onde eccessive” [18]. Gli esperimenti, sospesi alla morte di C. Semenza, riprendono nel gennaio 1962; il 30 marzo si riunisce il Comitato direttivo del Centro, presenti fra gli altri Marin e Biadene. “Per quanto riguarda il modello del serbatoio del Vajont, il Comitato è del parere che almeno per il momento non siano da compiere ricerche relative al propagarsi di un’onda di piena a valle della diga... Quindi su questo modello il Comitato ha proposto l’esecuzione di altre esperienze di caduta di frana prolungando i tempi fino a 5’ dato che si ritiene che tempi di caduta di 1’-2’ siano troppo brevi in relazione all’andamento che questi fenomeni hanno normalmente (ad esempio la frana di Pontesei che ha avuto un tempo di caduta prossimo ai 10’)...” [18]. Un’asserzione del tutto gratuita perché a Pontesei il crollo è avvenuto nel giro di poche decine di secondi. I tecnici decidono con estrema leggerezza di sospendere la ricerca su modello, di primaria importanza per la sicurezza degli abitati ubicati dentro e soprattutto fuori della valle. Gli organi di controllo sono tenuti all’oscuro di tutto e “all’ing. Batini, che pure aveva assistito alla prova del 19 settembre 1961, non verrà mai la curiosità di sapere a quali risultati finali siano pervenuti gli esperimenti su modello” [18]. Complessivamente con il lago a quota 700 sono state effettuate 6 prove e su 5 non si ha sfioro della diga; nelle esperienze con il lago a quota 670, l’onda indotta rimane sempre al di sotto della quota di 722,50 m. Dall’insieme delle esperienze Ghetti trae la conclusione (relazione del 3 luglio 1962) che “già la quota di 700 m s.l.m. può considerarsi di assoluta sicurezza nei riguardi del più catastrofico evento di frana”. Una certezza che probabilmente non convince nessuno e comunque la relazione non è comunicata né alla Commissione di collaudo, né al Servizio dighe, né al Genio Civile.

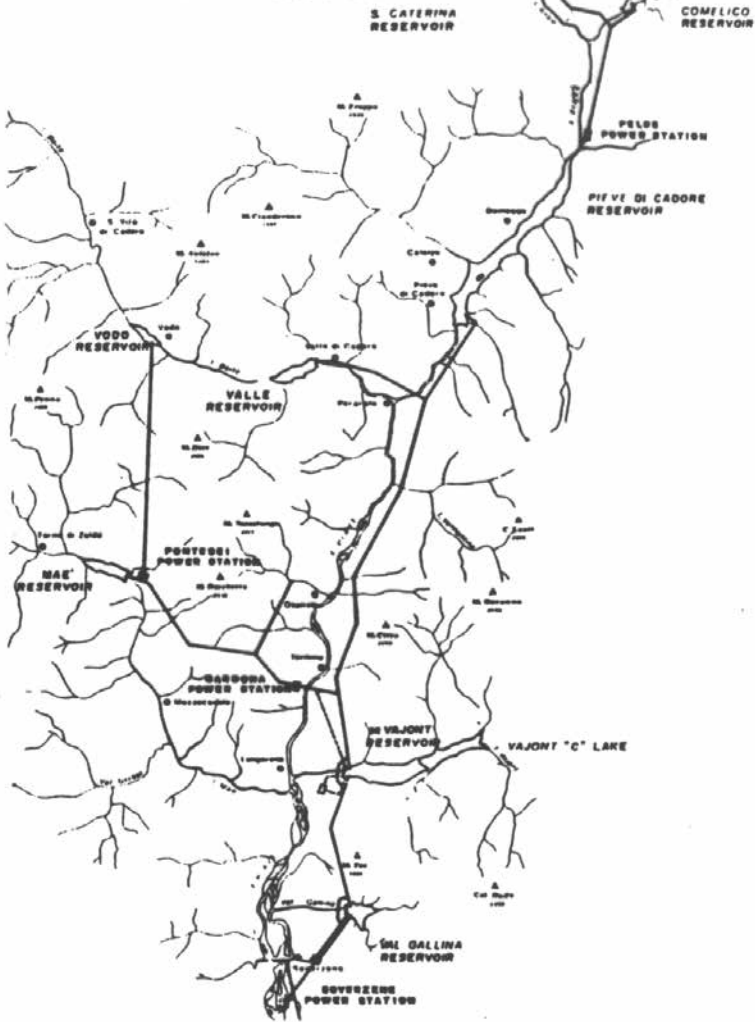
Verso il collaudo. La grande frana del 9 ottobre 1963.

Ormai si punta al collaudo dell'impianto con il lago alla quota di massimo invaso m 722,50, sperando di concludere le operazioni prima dell'effettiva nazionalizzazione dell'industria elettrica. Ricordiamo che l'ENEL era stata istituita il 6 dicembre 1962; la legge fra l'altro disponeva che le stesse società elettriche custodissero e gestissero gli impianti per conto dell'ENEL, in attesa che l'Ente di Stato potesse perfezionare la sua struttura tecnica e giuridico-amministrativa [18].

La SADE aveva ottenuto un contributo dallo Stato per la costruzione degli impianti sul T. Boite, sul F. Piave, sul T. Vajont e sul R. Gallina: 6 miliardi e 598 milioni su una spesa accertata dal Ministero dei LL.PP. di 14 miliardi e 664 milioni. Per tali costruzioni la legge prevedeva un contributo del 30%, ma la SADE riuscì ad ottenere il 45%, sostenendo che la costruzione degli impianti comportava l'esecuzione di opere idraulico-forestali utili anche all'irrigazione. Il 30% del contributo sarebbe stato corrisposto in corso d'opera, salvo due decimi da trattenere fino al collaudo, il restante 15% dopo il collaudo.

Il D.P.R., che dispone il trasferimento della SADE all'ENEL, è datato 16 marzo 1963. Tutto il personale passa alle dipendenze dell'Ente di Stato. Il 20 marzo l'ENEL-SADE, con lettera firmata A. Biadene, chiede l'autorizzazione all'invaso sperimentale fino a quota 715, 15 metri oltre la quota di sicurezza indicata da Ghetti, sostenendo che il movimento del versante in frana "è tale da non provocare alcuna preoccupazione e che comunque esso è seguito in modo da venir controllato giorno per giorno". Il 30 marzo il Genio Civile di Belluno dà parere favorevole. Il 22 aprile 1963 il presidente Batini concede il nullaosta all'invaso sino a quota 715, su parere favorevole della Commissione di collaudo, del quale per altro non si trova traccia negli atti. Per la terza volta il livello del lago riprende a salire; durante il periodo dal 15 marzo al 30 maggio 1963 il livello viene portato da quota 649,40 a 695,30 m; il 30 giugno è a quota 702,80. Dal 1° giugno i capisaldi fanno rilevare un incremento continuo degli spostamenti orizzontali, con

SISTEMA IDRAULICO PIAVE - BOITE - MAE' - VAJONT



Schema del sistema idraulico. (Gabrin-Vanin, 1992)

velocità oscillante fra 3 e 10 cm/mese. Il 10, 11 e 13 luglio vengono registrati microsismi. Il 22 luglio il Sindaco di Erto e Casso segnala telegraficamente all'ENEL di Venezia, dove gli uomini della SADE hanno ancora poteri decisionali: "inspiegabile acque torbide lago continui boati e tremiti terreno comunale". Secondo lo stile SADE, il Sindaco e la gente della vallata sono completamente ignorati. Il 29 luglio Pancini dà disposizione al Servizio idroelettrico di mantenere il livello del lago a quota 705,50 sino al 14 agosto. A luglio la velocità dei capisaldi è compresa fra 5 e 12 cm/mese per passare ad agosto da 2 a 18 cm/mese. Quattro scosse sismiche locali sono registrate nei giorni 21 e 22 luglio. Il 2 agosto Rossi Leidi informa Biadene sugli abbassamenti rilevati nella zona in frana, ma Biadene, incurante della situazione, il 12 agosto dispone di elevare il livello del lago fino a quota 710, con un incremento di 20 cm/giorno. Eppure un mese prima era stato deciso di riprendere l'invaso oltre quota 705,50 soltanto se i movimenti si fossero attenuati. Il 10 agosto si verifica un franamento localizzato sul ciglio della sponda sinistra, circa 750 metri a monte della diga. Il 2 settembre un sisma di intensità compresa fra il 5 e il 6 grado della scala Mercalli provoca lesioni in alcuni casolari, allarmando la popolazione di Erto. Il Sindaco invia una lettera all'ENEL, al Ministero dei LL.PP., al Genio Civile e alla Prefettura di Udine. Anche il Sindaco di Longarone chiede informazioni al Genio Civile di Belluno che risponde: "scossa di origine tettonica".

Il 5 settembre sempre Biadene decide di mantenere il livello a quota 710 m per tutto il mese. Verso la metà di settembre compare in vicinanza della Punta del Toc una frattura, nella stessa zona della frana del 1960, a circa 400 metri a monte della diga. La velocità di spostamento di tutti i capisaldi cresce progressivamente. Il 12 settembre l'ENEL trasmette una relazione al Sindaco di Erto, al Prefetto e al Genio Civile di Udine ove fra l'altro fa sapere che il prof. Caloi riteneva la scossa del 2 settembre di origine tettonica, da mettere in relazione all'orogenesi in atto, senza nessun legame con la zona a carattere "franso superficiale" a monte della diga del Vajont; inevitabile una lieve "recrudescenza degli scricchiolii

locali” indotti. Caloi ribadisce tali concetti nella relazione del 5 ottobre 1963, intitolata “L’attività sismica nella valle del Vajont e zone limitrofe dal maggio 1962 al settembre 1963”. Il 18 settembre si svolge al Vajont l’ultima riunione tecnica, presenti Biadene, Pancini, Rossi Leidi, Caloi, Oberti e Tonini, assenti Müller e Semenza, nessun geologo è presente! Oggetto della riunione è la stabilità della diga e l’accelerazione dei capisaldi nella zona in frana. Sul primo punto non si manifesta nessuna preoccupazione, sul secondo Biadene ammette di trovarsi di fronte ad un fatto nuovo, manifesta l’intenzione di non procedere con l’invaso fino a quota 715, ma anzi, nel caso i movimenti non si fossero arrestati, di iniziare lo svaso del serbatoio per portarsi prudenzialmente alla quota 695. La situazione non migliora e il 26 settembre si aprono le paratoie e si dà inizio allo svaso. Il 30 settembre Biadene manda Pancini a Roma per informare della situazione Baroncini, direttore centrale del Servizio costruzioni idrauliche, e per sollecitare il sopralluogo di Penta.

La Commissione di collaudo, che dal 17 ottobre 1961 non è più tornata al Vajont, “pareva entrata in letargo. Dava segni di vita solo per esprimere, da Roma, pareri favorevoli alle richieste di nuovi invasi. E la SADE aveva accuratamente evitato in tutto quel tempo di ridestarne l’attenzione. Ora bisognava richiamarla ai suoi compiti, farle assumere le sue responsabilità, impegnarla a controllare quanto stava accadendo” [16,17]. Il 2 ottobre Biadene è a Roma da Broncini a sollecitare di nuovo l’intervento di Penta; nell’occasione accenna alle prove su modello eseguite da Ghetti, in base ai risultati delle quali nella peggiore delle ipotesi si può prevedere un’ondata che non dovrebbe superare i 20-25 metri, restando perciò sotto il coronamento della diga o debordando di pochissimo. Lo stesso giorno Caruso, che sostituisce Pancini, si reca al cantiere del Vajont, dove i geometri Dal Prà, Ritmeyer e Rossi gli mostrano le ultime rilevazioni: i movimenti raggiungono i 4 cm al giorno e sulla strada che attraversa la zona in frana si sono aperte fessure lunghe circa 800 m. Il 3 ottobre l’ENEL-SADE trasmette il rapporto quindicinale: il livello del lago è sceso a quota 708,51; il movimento della zona in frana ha subito un sensibile

incremento, nella quindicina si sono registrati spostamenti di 20 cm nella sezione 2, 28-30 cm nella sezione 5 e 31-37 nella sezione 7; i livelli piezometrici continuano a seguire lo svaso. Baroncini si mette in contatto con Penta, che incarica il suo assistente F. Esu del sopralluogo al Vajont. La visita è fissata per l'11 ottobre!

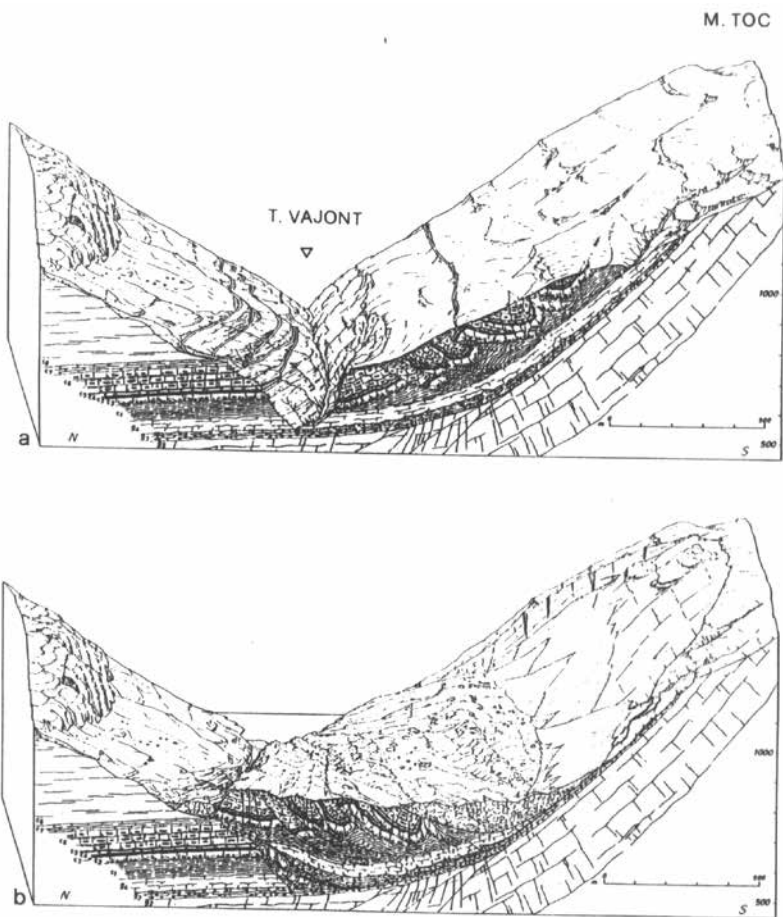
Il Comune di Erto, per nulla tranquillizzato dal Capo del Genio Civile di Udine, invia per un sopralluogo nella zona franosa del M.Toc P.M. Corona, dipendente comunale, che annota: i cedimenti nella strada sono aumentati, localmente in modo accentuato; un continuo rotolio di sassi nel lago; boati e tremolii localizzati in profondità; sprofondamenti del terreno. Il 7 ottobre l'operaio, incaricato di sorvegliare in continuazione la frana, scopre un nuovo crepaccio, lungo una decina di metri e largo uno. L'operaio riferisce a Dal Prà, insieme effettuano un altro sopralluogo e scoprono nuovi crepacci che non c'erano due ore prima! Al Cantiere ENEL-SADE c'è Caruso che viene informato della situazione. Dal Prà consiglia di richiedere lo sgombero delle case ancora abitate sul M.Toc e di vietare l'accesso alle sponde di tutto il serbatoio sotto quota 730 e il transito sulla strada in sponda sinistra fra la Pineda e la diga. Caruso informa subito Biadene, fra l'altro gli fa notare che gli spostamenti dei capisaldi hanno raggiunto 7-8 cm al giorno. L'8 ottobre Biadene e Caruso si recano al Vajont, decidono di informare il Genio Civile di Belluno e di richiamare dalle ferie Pancini. Lo stesso giorno Caruso si incontra con il Capo del Genio Civile di Belluno A. Violin, gli mostra i diagrammi degli spostamenti e al contempo lo tranquillizza spiegandogli che gli esperimenti su modello dimostrano che al massimo la frana può indurre un'onda alta 20 metri. Violin, pur ammettendo di ignorare problematiche connesse a frane e dighe, chiede se non fosse prudente svuotare il serbatoio più velocemente, Caruso gli risponde che accelerare lo svaso potrebbe essere pregiudizievole per la stabilità della frana [16]. Biadene resta al Vajont fino al pomeriggio dell'8 ottobre. Si mette in contatto con l'ENEL di Venezia e con la Prefettura di Udine per attivare le ordinanze di sgombero. Violin manda al Vajont in sua vece Bertolissi, l'Assistente governativo, che stila un rapporto datato 8.10.1963, consegnato

il 9 ottobre al Genio Civile e l'11 ottobre al Servizio dighe. Nel rapporto in particolare si rileva: dal giugno 1963 in poi la velocità di abbassamento dei capisaldi cresce continuamente da 0,5 cm/giorno a metà agosto 1963, a 5 cm/giorno a fine settembre sino a raggiungere il 7 ottobre i 10 cm/giorno, 20 cm/giorno l'8 ottobre, 30 cm/giorno la mattina del 9 ottobre, 40 cm/giorno nel primo pomeriggio, spostamenti percettibili a vista più tardi, quindi il movimento non era lentissimo né il mutamento fu improvviso, ma si preannunciò adeguatamente; il massimo incremento della velocità di abbassamento si rileva nei punti situati più a valle; il livello del lago è stato portato da quota 710 a quota 702,50, rilevata l'8 ottobre; sono stati adottati i provvedimenti compatibili con un'onda, generata dalla frana, alta 25 metri; "l'accelerazione del movimento franoso sembra sia dovuta alla concomitanza di diversi fattori: variazione del livello del lago, aumento della frequenza di scosse sismiche rilevate nella stazione adiacente alla diga e nelle stazioni del territorio nazionale, e principalmente delle precipitazioni che nel periodo agosto-settembre hanno raggiunto un valore pari al triplo della media eseguita nelle osservazioni effettuate nello stesso periodo di tempo negli ultimi venti anni presso la stazione di Longarone (a qualche chilometro dalla diga)"; "l'eventuale franamento della zona del Toc è previsto a stadi successivi, a blocchi, sia per analogia a quanto si è verificato durante la frana del 4 novembre 1960 sia per le numerose fessurazioni che si notano sul terreno, sia per le presumibili fessurazioni della roccia sottostante. Si presume che la roccia sottostante sia fessurata dato l'abbassamento simultaneo dei livelli di falda rilevati nei fori piezometrici in sponda sinistra con il livello del lago: l'abbassamento simultaneo si è verificato in questi ultimi giorni, l'entità dell'abbassamento essendo di 1 metro/giorno. In base alle considerazioni fatte si dedurrebbe quindi che lo sbarramento dovrebbe sopportare le sollecitazioni conseguenti all'eventuale frana, e che un franco di 30 metri sul piano stradale, unitamente agli altri provvedimenti, dovrebbe essere sufficiente per la sicurezza di tutte le persone. Tutto ciò non diminuisce la gravità della situazione per cui si attendono istruzioni da codesto Servizio" [19].

Violin legge il rapporto e lo spedisce a Roma a mezzo posta ordinaria. Nessuna istruzione sarà impartita da lui o dal Servizio dighe. La sera dell'8 ottobre Biadene informa di tutta la situazione Marin, direttore generale dell'ENEL-SADE. La mattina del 9 ottobre Biadene richiama in servizio Pancini con una lettera emblematica che si riporta integralmente: "Egregio ingegnere, la situazione del Vajont mi costringe a scriverle di rientrare a Venezia, anziché andare a Wiesbaden. Questo rientro anticipato è anche consigliato dalla probabile presenza a Venezia, per decisioni, che debbo ritenere importanti, del presidente e del direttore generale tra il 14 e il 19 corrente. Tornando al Vajont, le dirò che in questi giorni le velocità di traslazione della frana sono decisamente aumentate. Ieri mattina sono state per qualche punto di 20 cm nelle 24 ore e questo sia in basso che in alto. Ieri sono stato sul posto con Caruso che segue le cose da vicino e tornerò lassù venerdì, 11 corrente, con l'ing. Baroncini e con il dottor Esu, mandato in avanscoperta dal prof. Penta in vista di un'eventuale visita della commissione di collaudo o, quanto meno, dei componenti più attivi, il prof. Penta e l'ingegner Sensidoni. Le fessure sul terreno, gli avvallamenti sulla strada, le evidenti inclinazioni degli alberi sulla costa che sovrasta la "Pozza", l'aprirsi della grande fessura che delimita la zona franosa, il muoversi dei punti anche verso la "Pineda" che finora erano rimasti fermi, fanno pensare al peggio. Ieri abbiamo telegrafato al Sindaco di Erto e alla Prefettura di Udine, chiedendo che sia ripristinata l'ordinanza di divieto di transito sulla strada; intanto il serbatoio sta calando un metro al giorno e questa mattina dovrebbe essere a quota 700. Penso di raggiungere quota 695 sempre allo scopo di creare una fascia di sicurezza per le ondate. La popolazione è totalmente sgombrata da ieri sera e permane sul posto durante il giorno per la raccolta delle patate. In tutto questo affare quello che è veramente strano è che non si notano ancora cadute di materiali lungo i bordi dell'acqua. Mi spiace darle tante cattive notizie e di doverla far rientrare anzitempo. Grazie della sua cartolina e molti cordiali saluti. F.to dr.ing. N.A. Biadene. P.S. Mi telefona ora il geom. Rossi che le misure di questa mattina mostrano essere ancora maggiori di quelle

di ieri, raggiungendo una maggiorazione del 50% !! (cioè da 20 a 30 cm). Si nota anche qualche piccola caduta di sassi al bordo ovest (verso la diga) della frana. **Che Iddio ce la mandi buona**". Alle 9,15 Biadene si mette in contatto con la centrale di Soverzene, alimentata dallo scarico del Vajont, che funziona a pieno ritmo. Dalla centrale si dispone di aprire, per quanto consentito dal funzionamento delle turbine, le paratoie della diga. Alle 9,40 Biadene parla con Esu e si accorda per la visita di venerdì 11. Cerca Sensidoni al Ministero, non lo trova e gli invia un telegramma. Nel pomeriggio Batini telefona a Biadene, che lo informa che sta facendo abbassare il livello del lago, compatibilmente (!) con l'esercizio della centrale di Soverzene, nella misura di un metro e mezzo al giorno. Batini non dà consigli, non impartisce disposizioni, si affida completamente a Biadene. Anche Penta, interpellato in quel convulso pomeriggio, non ha suggerimenti da offrire. Batini chiede a Violin di telefonargli l'indomani per dargli un quadro esatto della situazione. Violin a sua volta chiede a Caruso di riferirgli l'esatta situazione del Vajont. Alle 21,00 Dal Prà chiama Biadene per bloccare la strada da Longarone ad Erto. Alle 22,00 l'ultimo contatto telefonico fra Biadene e gli uomini del cantiere, che impotenti scrutano con i riflettori l'enorme massa in movimento inarrestabile. Operai e geometri stanno al loro posto, fanno con scrupolo il proprio dovere e non sanno che saranno i primi a morire. Alle 22,39, dopo almeno tre anni di inequivocabili segnali, 300 milioni di materiali piombano nel lago a guisa di un maglio e scaraventano in alto un'ondata di 50 milioni di metri cubi di acqua che dilava il costone su cui è costruito Casso fino a 900 m e in qualche punto 950 m [21], spazza via le baracche del cantiere con il carico di vite umane, scavalca la diga, s'incanala nel tronco terminale della valle profondamente inciso nelle rocce calcaree, raggiunge il Fiume Piave e semina morte e rovina lungo le sponde, soprattutto a Longarone che si trova proprio di fronte allo sbocco della valle del Vajont. La frana non si arresta contro la sponda opposta, non scende frammentata in blocchi successivi, così come avevano previsto tanti, troppi uomini di scienza e di potere, ma praticamente mantenendo l'unita-

rietà della massa risale per 100-150 metri [22] il versante destro, sollevando un'ondata che scavalca il coronamento della diga con “una lama d’acqua dello spessore di 200 metri in destra e di 100 in sinistra” [3]. All’interno del bacino l’onda distrugge S. Martino, Pineda, Le Spesse e risale verso il Passo di S. Osvaldo [18]. Un’ultima annotazione: al momento della catastrofe si stava svasando il lago al ritmo di un metro e mezzo al giorno. Tutti gli esperti avevano sempre suggerito si svasare lentamente, pochi decimetri al giorno, perché l’acqua nelle fessure, scendendo più lentamente del livello del bacino, aumentava la spinta idrostatica [19].



Sezioni geologiche prima e dopo la frana del 9 ottobre 1963. (Selli et Alii, 1964)

LE COMMISSIONI D'INCHIESTA

Commissione Ministeriale.

La Commissione d'inchiesta amministrativa sulla catastrofe del Vajont, nominata il 15 ottobre 1963 dal Ministro dei Lavori Pubblici F. Sullo, era così composta: presidente C. Bozzi (presidente del Consiglio di Stato), G. Merla (provveditore alle OO.PP., Lombardia), L. Trevisan (ordinario di geologia, Pisa), R. Selli (ordinario di geologia, Bologna), M. Viparelli (ordinario di scienze delle costruzioni, Napoli). I "tre professori universitari, altamente qualificati, di assoluta indipendenza" sono designati dal presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Il 15 gennaio 1964 la Commissione conclude l'inchiesta ponendo in risalto l'eccezionalità del movimento franoso: "questa frana non trova riscontro, per le sue dimensioni, fra quelle avvenute in epoca storica nelle Alpi e nell'Europa in generale" (Nella letteratura geologica erano già state descritte frane del genere, anche di maggiori dimensioni [3]), "altro fatto eccezionale l'improvviso mutamento del carattere del movimento franoso, avvenuto la sera del 9 ottobre 1963. Durante i tre anni e mezzo di osservazione che hanno preceduto la catastrofe il versante sinistro del Vajont a monte della diga aveva subito un movimento continuo, ma lentissimo, misurabile in millimetri o frazione di millimetro al giorno", "un evento straordinario per: a. Dimensione della massa; b. Improvviso mutamento di carattere del movimento da lentissimo a scivolamento subitaneo;

c. Enorme velocità; d. Unitarietà della massa e compattezza del fronte di frana.”, “se ciascuno dei caratteri del movimento franoso molto fuori del comune, ancora più straordinario di trovarli accomunati in un’unica frana” senza “riscontro in avvenimenti naturali noti”, “evento catastrofico, straordinario, che era, come si è visto, fuori da ogni previsione dei tecnici” (Le dimensioni e l’unitarietà della massa franata erano perfettamente note. La velocità di caduta della frana rientrava nell’ambito delle possibilità naturalistiche [3]).

Riportiamo integralmente da M. Gortani (1948)-Compendio di Geologia per Naturalisti e Ingegneri. Del Bianco Ed., v.II, p.57. Udine: - SCOSCENDIMENTI CON SCIVOLAMENTO INIZIALE. ...La rapidità di queste frane le rende particolarmente funeste: il fenomeno può svolgersi anche per grandi frane in meno di un minuto, e la velocità della massa cadente può superare i 100 m al secondo. Agli effetti distruttori della caduta si aggiungono così quelli della massa d’aria spostata. Se uno scoscendimento cospicuo ha luogo in una valle stretta, la forza viva del materiale che precipita può spingerlo ad appoggiarsi sull’opposto versante, risalendo talvolta perfino di 200 o 300 metri (in media riguadagnando da 1/10 a 1/5 del dislivello di caduta)...Negli scoscendimenti con scivolamento iniziale, il distacco e la caduta sono predisposti dalla stratificazione a chinapoggio -. R. Selli, componente della Commissione, è allievo di M. Gortani, che sarà incaricato dal Procuratore della Repubblica di Belluno A. Mandarino della prima perizia sulla frana del Vajont! La Commissione percorre una “cronistoria del bacino” con “considerazioni e osservazioni tecniche e giuridiche”, senza mai porre in risalto criticamente la più che trentennale attività di Giorgio Dal Piaz (ordinario di geologia, Padova), che in qualità di geologo consulente della SADE fin dal 1928 con le sue relazioni favorevoli aveva confortato il progetto della grande diga in ossequio al “potere”, fino al punto da delegare all’ing. C. Semenza il compito di predisporre il testo di una relazione geologica, che poi lo stesso Dal Piaz avrebbe firmato: la firma di Dal Piaz costituisce quindi l’avallo più autorevole perché il Consiglio Superiore dei LL.PP. conceda l’autorizzazione

per realizzare l'impianto [15]. Nessuna considerazione, nessuna osservazione per stigmatizzare la filosofia gestionale della SADE, anzi "È doveroso a conclusione di queste indagini, riconoscere la larghezza di vedute dell'ufficio studi della SADE, ... La grande messe di dati raccolti con encomiabile diligenza e capacità dal personale della SADE..." . Una larghezza di vedute che se da una parte favoriva "ricerche di vario tipo", salvo poi non valutare complessivamente e organicamente i risultati, dall'altra induceva i vertici della SADE a non comunicare all'autorità di controllo le relazioni dei consulenti, i risultati delle prove e talvolta a falsare le stesse.

"Le esperienze eseguite su modello idraulico" erano del tutto sconosciute dalle autorità governative. A. Ghetti era il direttore responsabile delle "esperienze idrauliche sul modello a scala 1:200 del bacino di ritenuta" presso il Centro Modelli Idraulici SADE di Nove di Fadalto. Il modello idraulico si basava sulla interpretazione del geologo L. Müller: "si sarebbe trattato di due frane distinte: una ad oriente del Rio Massalezza, con carattere di movimento in blocco, una ad occidente del Rio, soggetta ad un movimento analogo a quello dei ghiacciai. In ogni caso, però, il piano di scivolamento era profondo e la massa in moto colossale, dell'ordine dei 200 milioni di metri cubi... Si voleva conoscere l'entità dell'onda creata dal crollo di una frana, dell'ordine di 20 a 40 milioni di metri cubi...Il materiale di frana impiegato nelle esperienze consisteva in ciottoli arrotondati trattenuti da reti". Dei 200 milioni di metri cubi di roccia stratificata A. Ghetti ipotizza che solo 20 milioni cadano nel lago e che l'onda prevista sopra il coronamento della diga con il massimo invaso (quota 722,5 m) sia di 16 m, e formula le seguenti conclusioni: - Già la quota 700 m s.l.m. può considerarsi di assoluta sicurezza nei riguardi anche del più catastrofico prevedibile evento di frana -. La ghiaia non poteva verosimilmente simulare nel modello i volumi di roccia stratificata coinvolti nel movimento, le esperienze di laboratorio, eseguite correttamente a Nancy presso l'Istituto di Geologia Applicata diretto da M. Roubault, con piastre rigide sovrapposte, ben più somiglianti agli strati di roccia coinvolti

nel movimento franoso [18], hanno dato risultati confrontabili con la realtà, e ancora più grave la dolosa simulazione della frana architettata durante la visita di due alti funzionari ministeriali: -una parte della ghiaia...non era stata mossa allo scopo di non mostrare onde eccessive- (da un appunto di cantiere dell'ingegnere Fiorentini, assistente di Ghetti[18]). Incredibilmente la Commissione ministeriale esprime apprezzamento per il modello idraulico di Ghetti: "...sorprende ancor'oggi come la superficie di scivolamento e il volume del materiale considerati nel modello fossero tanto prossimi a quelli della frana avvenuta." e ancora "...lodevole attività esplicata con esperimenti su modello idraulico al Centro di Nove,...". A tal proposito così scrive M. Roubault [18]: un esperimento di frana su modello da laboratorio, dal quale vennero tratte conclusioni <<rassicuranti>>, ma che non aveva molto significato; il precedente di una frana... - Il riferimento alla frana di Pontesei caduta il 22 marzo 1959 nel serbatoio idroelettrico sul T. Maè, costruito e gestito dalla SADE: - una frana di 3 milioni di metri cubi di materiali sciolti, con blocchi. Le analogie tra i due fenomeni erano così strette da costringere a stabilire un paragone. L'unica differenza qualitativa consisteva nella diversa natura delle masse franate: roccia stratificata al Vajont, detrito di falda incoerente a Pontesei - [3]. Martinis (ordinario di geologia, Milano) così descrive la frana di Pontesei [11]: "Il dissesto è stato preceduto durante **l'estate del 1957** (l'autunno del 1960), appena ultimato lo sbarramento e il successivo invaso, da un allineamento di fenditure che via via disegnavano l'area di distacco...Dopo **due** (tre) anni di lento movimento, avvenuto con piccole accelerazioni e periodi di stasi, la massa **detritica** (rocciosa) precipitò compatta, nell'arco di pochi secondi, entro il lago sottostante dividendolo in due parti. La superficie di scorrimento avvenne entro il **detrito** (la massa rocciosa), dove la frazione argillosa appare più abbondante". La descrizione può ben adattarsi a descrivere sommariamente la Frana del Vajont sostituendo ai dati in neretto quelli riportati tra parentesi!! Eppure lo stesso Martinis ancora nel 1987 si pone la domanda: << era prevedibile un disastro del genere? >> e ribadisce l'eccezionalità del fenomeno. Ricordiamo

che B. Martinis faceva parte del collegio peritale nominato nel 1964 dal Tribunale di Belluno. La Commissione conclude che, “da un punto di vista rigorosamente tecnico, il rischio era stato considerato”. Ogni commento a questa affermazione ci sembra inadeguato. L'ESPRESSO [10] nel commento introduttivo al testo dell'Inchiesta ministeriale scrive: “In teoria, quando le prime frane si manifestarono tre anni fa nel lago del Vajont, sarebbe stato possibile (anzi sarebbe stato necessario) sospendere l'invaso del bacino e stabilire che l'intera opera era stata sbagliata e doveva dunque ritenersi inutilizzabile. Ma se la pubblica amministrazione avesse preso una decisione di questo genere, la SADE avrebbe perso alcune decine di miliardi, e cioè il costo della diga già costruita e i profitti attesi dall'utilizzazione idroelettrica del lago artificiale. Nel conflitto tra l'interesse generale e quello particolare della SADE, fu quest'ultimo a prevalere, come purtroppo sempre avviene in casi del genere”. E questi furono innegabilmente i presupposti per “calcolare il rischio”. Infine non va dimenticato che L. Trevisan nel 1967 venne designato consulente di parte dell'imputato D. Tonini, dirigente della SADE.

Commissione ENEL.

“Non risulta che nel periodo compreso fra il 16 ottobre 1961 e 30 settembre 1963 fossero redatte relazioni geologiche sul versante sinistro, a monte della diga da parte della SADE e, poi, dell'ENEL” [9,15]. Posta questa pesantissima premessa, riportiamo alcuni passi significativi della “Relazione sulle cause che hanno determinato la Frana del serbatoio del Vajont (9 ottobre 1963)”, redatta in due mesi e mezzo (01.11.1963- 16.01.1964) dalla Commissione istituita dall'ENEL.

Precisiamo che nei due anni precedenti la catastrofe la SADE - ENEL non aveva mai riunito geologi e ingegneri per una verifica dello stato di efficienza e sicurezza del grande bacino idroelettrico. Difatto quindi i consulenti non si scambiano dati e informazioni tecniche, né collaborano fra loro e operano senza un minimo di coordinamento. Nell'introduzione ci sono già le conclusioni: “...

un evento naturale di tali proporzioni e complessità da superare ed eludere la sorveglianza degli uomini che pur avevano studiata e tenevano sotto osservazione la zona di frana.” Alcune affermazioni sono sconcertanti se rapportate alla conoscenza e alla realtà dei fatti: “Non sono conosciute le misure di spostamenti orizzontali dopo il 30 settembre” 1963 ! “Le velocità degli spostamenti, sia orizzontali che verticali,... fino alla fine di settembre (1963) in altri (punti) ancora, non furono superiori a quelle verificate in periodi precedenti. I diagrammi degli spostamenti verticali, di cui ci sono note le osservazioni fino al giorno precedente alla frana, mostrano un rapido acceleramento del movimento avvenuto fra le due ultime livellazioni 29 settembre e 8 ottobre 1963”. Il 9 ottobre A. Biadene, in una lettera inviata a New York a Pancini, su carta intestata ENEL così scrive: “...le misure di questa mattina mostrano essere ancora maggiori di quelle di ieri, raggiungendo una maggiorazione del 50% !! (cioè da 20 cm a 30 cm). Si nota anche qualche piccola caduta di sassi, al bordo ovest (verso diga) della frana. - **Che Iddio ce la mandi buona!**”

Ciò nonostante nessuno ebbe il coraggio di assumersi le proprie responsabilità e dare l'allarme !! A proposito del modello idraulico di A. Ghetti la Commissione ammette che “non si è mai simulato nel modello l'avanzamento simultaneo dell'intero fronte della frana...Dai risultati delle esperienze fu tratta la conclusione che se la frana fosse caduta quando la superficie libera del lago non superava la quota 700, non si sarebbero determinate tracimazioni di entità preoccupante” e ancora la Commissione insiste sul fatto che “I risultati forniti dalle esperienze in scala ridotta sono perciò da ritenersi pienamente attendibili da un punto di vista idraulico...” Ma che attendibilità può essere attribuita a un modello in cui si utilizza ghiaia per simulare una massa instabile costituita da rocce stratificate?! Eppure tutti gli esperti erano ben al corrente della fenomenologia inerente alla frana di Pontesei, che fu la vera prova generale, la prefigurazione in scala ridotta della frana del Vajont [3]. E ancora, l'evidenza dei dati noti e pubblicati smentisce clamorosamente affermazioni quali “...lo schema meccanico (del movimento franoso) sopra esposto é anche in armonia con il

fatto che al diminuire dei livelli d'invaso corrispondeva un pronto rallentamento (o quasi un arresto) dei movimenti, giacché con tale diminuzione veniva a cessare la causa dello squilibrio delle forze...". È noto che gli svassi influiscono sensibilmente sull'accelerazione dei movimenti preparatori [3]. E non è corretto parlare di "creep" in rapporto ad uno scenario che fin dalla primavera del 1960 si andava evolvendo, per arrivare nella primavera del 1963 ad evidenti fenomenologie dislocative che interessavano tutta la massa abbracciata dalla fenditura perimetrale [3]. La Commissione conclude per **l'eccezionalità del fenomeno**. "Il franamento avvenuto la sera del 9 ottobre 1963, appare come un fenomeno del tutto eccezionale per volume della massa dislocata, velocità del movimento, modalità di accumulo del materiale franato. Si può dire che si è mosso l'intero versante settentrionale del M.Toc, dalla quota 1400 circa in giù, dislocando un volume totale di roccia non inferiore ai 250 milioni di m³. Tali valori pongono certamente il franamento del 9 ottobre 1963 ad uno dei primi posti nella graduatoria per volumi dislocati dei franamenti storici e dell'immediata preistoria". Ne consegue logicamente che frane con volumetrie paragonabili a quella del Vajont erano conosciute dalla folta schiera di scienziati che se ne sono occupati prima e dopo l'evento catastrofico; non si può assolutamente parlare quindi di eccezionalità del fenomeno che comunque nei giorni e nelle ore precedenti il collasso si era così macroscopicamente manifestato da annullare ogni perplessità e dubbio dei responsabili SADE-ENEL che dovevano immediatamente allertare la popolazione e procedere all'evacuazione dei centri abitati a rischio.

Da subito e chiaramente si manifesta una precisa volontà, un disegno preconstituito che trova una logica spiegazione nelle parole del Pubblico Ministero Mandarino: - Tutti i responsabili (burocrati e tecnici) accolgono passivamente le richieste degli uomini della SADE...- e più in generale nella gestione del potere politico-economico al quale anche la scienza è asservita.

"Raramente è dato riscontrare una unanimità di giudizi da parte di scienziati di scuola e formazione diversa intorno ad un fenomeno controverso ed eccezionale come si afferma essere stato

quello del Vajont” [18]. L'ENEL aveva indicato tre particolari settori di indagine: 1) accertare le cause della sciagura del 9.10.1963; 2) suggerire provvedimenti per la sicurezza post frana; 3) studiare la possibilità di una futura utilizzazione dell'invaso. La Commissione, composta da M. Frattini, presidente, F. Arredi, A. Boni, C. Fassò e F. Scarsella, si è limitata a esaminare il primo punto.

Commissione Parlamentare.

Il 22 maggio 1964 il Parlamento istituisce la Commissione d'inchiesta sul disastro del Vajont, presieduta dal Sen. Leopoldo Rubinacci. Dopo oltre un anno di lavoro nel luglio del 1965 la Commissione parlamentare presenta una relazione che trova dissenzienti due commissari del P.S.I. e otto del P.C.I. Nella relazione di maggioranza che fa proprie le conclusioni della Commissione ministeriale, si afferma che “...la SADE non avrebbe avuto alcun interesse finanziario ed economico per accelerare gli invasi, e ciò sia sotto il profilo dei contributi statali..., sia sotto quello del beneficio economico conseguibile da una maggior quantità d'acqua utilizzabile, in quanto tale beneficio sarebbe stato acquistato dall'ENEL...” ; al contempo si smentiscono inadempienze e omissioni nelle procedure di approvazione del progetto; non si rilevano irregolarità e insufficienze nel comportamento degli organi di controllo della pubblica amministrazione né atteggiamenti colpevoli e arbitrari da parte della SADE; in conclusione **nessuna responsabilità politica** [18].

I commissari socialisti E. Bonacina e L. Ferroni scrivono: “ Nel caso del Vajont lo Stato è apparso un simulacro di potere, una fabbrica automatica di autorizzazioni, di permessi, di assenti-menti, di concessioni; ...”. Nella relazione di minoranza del P.C.I., firmata da F. Busetto, G.M. Vianello, L. Gaiani, M. Lizzero, M. Scoccimarro, G.B. Gianquinto, V. Vidali e M. Alicata, si legge: “È stato accertato, nel corso dell'inchiesta, che la SADE è venuta meno all'attuazione di precisi adempimenti di legge e ha considerato, durante tutta la vicenda del Vajont, lo Stato come uno strumento per attuare i propri fini;...Risultano con sicurezza evidenti

le gravi responsabilità dell'ENEL-SADE e degli uffici del Genio Civile, della Direzione Generale del Servizio Dighe, dei Prefetti, del Ministero, del Governo, per il mancato uso della possibilità effettivamente accertata di dare l'allarme almeno l'ultimo giorno o nelle ultime ore, di provocare lo sfollamento delle popolazioni minacciate in un tempo utile per la loro salvezza almeno fisica, per la sopravvivenza delle persone". Dunque la maggioranza della Commissione parlamentare d'inchiesta si trova d'accordo sull'eccezionalità del fenomeno... la strage di duemila innocenti e immani distruzioni rientrano, se non nella <<fatalità>>, certo nella <<imprevedibilità>> degli eventi naturali [16].

ITER GIUDIZIARIO

Agli inizi di dicembre del 1963 il Procuratore della Repubblica di Belluno Arcangelo Mandarinò “incarica l’anziano geologo prof. Michele Gortani dei primi accertamenti intorno alla frana. Nel successivo mese di gennaio 1964, al prof. Gortani vengono affiancati il prof. Ardito Desio, dell’Università di Milano, il prof. Joos Cadisch dell’Università di Berna, il prof. Carlo Morelli e il prof. Francesco Ramponi, dell’Università di Trieste, il prof. Duilio Citrini, del Politecnico di Milano. Debbono, in collegio, compiere una perizia rivolta ad accertare l’influenza del bacino artificiale del Vajont sulla frana e gli effetti idraulici della frana stessa...Il 14 febbraio 1964 il dott. Mandarinò trasmette gli atti dell’indagine giudiziaria in corso al Giudice istruttore perché proceda all’istruttoria formale contro gli imputati accusati di cooperazione in disastro colposo di frana aggravata dalla previsione dell’evento, cooperazione in disastro colposo di inondazione; cooperazione in omicidio e lesioni colpose plurimi...” [18].

Nel marzo del 1964 il Giudice istruttore Mario Fabri sottopone i quesiti al collegio peritale composto da A. Desio, M. Gortani, J. Cadisch, C. Morelli, F. Ramponi, D. Citrini e Bruno Martinis. Le conclusioni del collegio sono datate 15 novembre 1965. Dopo un anno e mezzo di lavoro, seguendo la via maestra tracciata dalle Commissioni Ministeriale, Parlamentare ed ENEL, i periti d’ufficio scrivono: “Il versante sinistro del lago del Vajont era una zona malata, destinata prima o poi a franare, ma senza che nulla po-

tesse far prevedere quando la frana o le frane sarebbero avvenute. Circa il modo in cui i futuri avvenimenti si sarebbero compiuti, vi erano quattro ipotesi, e cioè: 1) che si trattasse di una lentissima discesa di materiale proveniente da una pellicola superficiale; 2) che questo, con partecipazione di parte della roccia sottostante, si distaccasse in fette successive dal fronte della frana, ripetendo magari un pò più in grande e più volte il fenomeno del 4 novembre 1960; 3) che le masse in destra e in sinistra del Rio Massalezza fossero indipendenti l'una dall'altra e destinate a franare in tempi diversi; 4) **che si potesse trattare di un'unica grandiosa frana con superficie di scorrimento profonda.** La seconda ipotesi pareva la più probabile, anche perché suffragata dall'esperienza; **si riteneva, ragionevolmente, che la quarta dovesse escludersi...** Nulla poteva far prevedere, né sospettare, che la caduta sarebbe stata subitanea e totale, con l'improvviso passaggio della velocità di movimento da meno di 2 mm all'ora a quella di forse 100 km/ora...A togliere la disparità fra gli eventi reali e quelli previsti, non risulta a nostro giudizio che alcun mezzo umano potesse venire predisposto. Si è ricorso a tutti i metodi d'indagine che la scienza metteva a disposizione..." "Fra le singolarità della frana del Vajont del 9 ottobre 1963 possiamo ricordare in forma sintetica le seguenti:

a) eccezionali dimensioni della frana; a memoria d'uomo ne viene ricordata soltanto una maggiore ($4800 \times 10^6 \text{ m}^3$) nella valle del Bartang (Pamir) del 1911: all'infuori di questa, di cui non conosciamo dettagli, nessun'altra ha superato $50 \times 10^6 \text{ m}^3$;

b) improvvisa trasformazione di un movimento lento di discesa, a tipo *creep*, della massa franosa in un velocissimo moto di scivolamento in blocco;

c) elevatissima velocità raggiunta repentinamente dalla frana, ossia circa 100 km all'ora in meno di un minuto;

d) movimento in blocco, ossia senza scompaginarsi, dell'enorme volume di roccia malgrado la frana abbia attraversato da parte a parte la valle del Vajont." [7].

Tutte singolarità prevedibili "con i mezzi di indagine che la scienza metteva a disposizione" e che pure furono usati, anche

se poi i risultati furono in parte nascosti, in parte stravolti e mai utilizzati per una valutazione complessiva che avrebbe inevitabilmente portato ad un'ipotesi catastrofica. Eppure il modello idraulico "in scala, nel rapporto lineare di 1 a 5" [3] si era realizzato in natura nel bacino idroelettrico SADE di Pontesei, in pratica "le stesse conseguenze idrauliche verificatesi a Pontesei... avrebbero dovuto indurre i tecnici che si occupavano del Vajont a prevedere per detto bacino, un'èsondazione pericolosa per la pubblica incolumità", così si legge nella sentenza del 1970 della Corte di Appello di L'Aquila. Fra quei tecnici spicca il nome di F. Penta che aveva ipotizzato nel dicembre 1960 "...la possibilità che si verifichi un **distacco improvviso di una massa enorme** di terreno (suolo e sottosuolo) ..." [18], ricordiamo che Penta era componente della Commissione di collaudo per la diga del Vajont e consulente della SADE per l'invaso di Pontesei! La perizia conclude "per la non prevedibilità della catastrofe" e "pareva destinata a provocare l'archiviazione del processo", ma il Giudice Istruttore a causa "dell'insufficienza delle risposte fornite ai numerosi quesiti" ritiene necessario "di procedere ad ulteriore perizia geologica sulla natura, sulle cause, sulle modalità di manifestazione e caduta della frana del 9 ottobre 1963" e nomina un secondo collegio peritale (23 giugno 1966) composto da F. Calvino, Vojtech Mencl e M. Roubault.

Mencl, poiché aveva pubblicato una nota scientifica sul Vajont, fu sostituito da A. Stuchy e il collegio peritale fu allargato con l'ingresso di Henry Gridel (ingegneria idraulica-Parigi). Il 23 giugno 1967 viene consegnata al Tribunale di Belluno la nuova perizia. È un documento esplosivo. Contestate e capovolte le conclusioni dei primi periti...[18].

Dalla relazione del secondo collegio peritale: "La massa di terreno in frana, riconosciuta sulla sponda sinistra del Vajont nella zona del Toc, era considerata: secondo alcuni, ottimisti, fenomeno superficiale lentissimo, senza gravi conseguenze, che interessava depositi detritici o zolle rocciose per una profondità non superiore a qualche diecina di metri; secondo altri, pessimisti, scivolamento di un volume di roccia, eventualmente in due parti

separate, che poteva raggiungere lo spessore di un centinaio di metri e una cubatura dell'ordine di 200 milioni di m³, capace di staccarsi lentamente, o improvvisamente. Dopo la frana del 4 novembre 1960 e gli importanti movimenti osservati al primo svaso, dal novembre 1960 al gennaio 1961, sarebbe stato prudente optare per la tesi pessimistica. Dal marzo 1963, dopo che il secondo svaso ebbe reso palese che l'abbassamento di livello del lago provocava gravi dissesti, era lecito attendersi un grosso sinistro, in caso di ripetizione dell'operazione. Nel settembre 1963, quando il livello del serbatoio era risalito e gli spostamenti dei punti di controllo aumentavano rapidamente, la catastrofe, divenuta imminente, non poteva fare a meno di prodursi all'abbassarsi del livello del lago...La stampa scientifica ha generalmente ospitato ricostruzioni e commenti parziali, miranti a sottolineare il carattere di eccezionalità del fenomeno e ad escluderne la prevedibilità. Sono stati così taciuti elementi di giudizio fondamentali, come quelli concernenti la frana caduta nel vicino bacino di Pontesei, mentre si poneva l'accento sul fatto che a memoria d'uomo solo una frana nel Pamir risultasse più grossa di quella del Vajont, come se si potesse onestamente istituire confronti con frane **naturali**, visto che quest'ultima era stata chiaramente provocata dall'attività umana... Il giudizio di prevedibilità della frana del Vajont e delle sue catastrofiche conseguenze si fonda sui seguenti elementi di fatto:

1) Le dimensioni e l'unitarietà della massa franata erano perfettamente note.

2) La velocità di caduta della frana rientrava nell'ambito delle possibilità naturalistiche.

3) La risalita della massa franata sulla sponda opposta e il comportamento dell'onda sollevata erano logica conseguenza delle condizioni morfologiche e idrodinamiche in cui il fenomeno si svolse, tanto da riprodurre, in scala più ampia, un evento già verificatosi quattro anni prima nella stessa zona, sotto gli occhi delle medesime persone" [3].

Riportiamo alcune considerazioni di F. Calvino [3]: "...le indagini stesse avrebbero potuto essere promosse molto più seriamente e conclusivamente, anziché con raccapricciante parsimonia e te-

nendo certi esperti all'oscuro del lavoro di altri esperti...semplici deduzioni previsionali dalla geometria della fenditura perimetrale, il cui andamento a cavallo del torrente Massalezza individua chiaramente un piano, inclinato verso il lago di circa 40 gradi: una superficie di distacco, dunque, non potenziale ma effettiva, immersa in profondità e coincidente con la locale stratificazione della roccia;...Allorché l'avanzata, sempre più veloce dacché ebbe inizio, nella primavera del '63, l'ultimo invaso del serbatoio, raggiunse valori misurati di oltre 4 metri, su tutta la superficie del versante si produssero intumescenze e si aprirono crepacci, mentre gli alberi s'inclinavano, sassi rotolavano e s'udivano scricchiolii e boati sotterranei...Nel 1960 il Servizio Geologico degli Stati Uniti aveva pubblicato una casistica di frane cadute su specchi d'acqua e descritto i relativi effetti idrodinamici: in un fiordo disabitato dell'Alaska una frana aveva suscitato un'onda-record di 510 m d'altezza; altre frane avevano comportato onde alte oltre 100 metri. Il lavoro si concludeva con il seguente ammonimento: "La possibilità della generazione di ondate localizzate ma molto distruttive, per la caduta o lo scivolamento di masse solide nell'acqua, merita grande attenzione da parte dei geologi e degli ingegneri che si dedicano a progetti di serbatoi e dighe.....Nella stretta proporzionalità dei fattori che determinarono il sovralzo ondoso nei due serbatoi di Pontesei e del Vajont risiede un elemento di prevedibilità schiacciante della catastrofe del 9 ottobre 1963. Infatti, poiché tutto ha coinciso così fedelmente, anche la <imprevedibile> - a detta di tanti <sapienti> - velocità di caduta della frana del Vajont doveva per forza assumere lo stesso ordine di grandezza nei due casi, con il dovuto rapporto di scala...". Nella sentenza istruttoria si legge: "...La causa che ci indusse a cercare altri pareri fu una sola: l'insufficienza delle risposte fornite ai numerosi quesiti...-. E proprio sulla base delle conclusioni della seconda perizia il Giudice Istruttore rinvia a giudizio Biadene A., direttore del servizio costruzioni idrauliche della SADE, Pancini M., direttore del cantiere del Vajont, Frosini P., presidente IV sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. e componente commissione di collaudo della diga del Vajont, Sensidoni F., ispettore

generale del Genio Civile e componente commissione di collaudo, Batini C., presidente della IV sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP., Penta F., componente esperto del Consiglio Superiore dei LL.PP. e della commissione di collaudo, Greco L., presidente generale del Consiglio Superiore dei LL.PP. e componente della Commissione di collaudo, Violin A., ingegnere capo del Genio Civile di Belluno, Tonini D., dirigente ufficio studi SADE, Marin R., direttore generale ENEL-SADE, infine Ghetti A., esperto idraulico, consulente SADE, direttore dell'Istituto di Idraulica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova, imputati di cooperazione nel delitto di disastro di frana e di inondazione, con l'aggravante della previsione dell'evento, e nel delitto di omicidio e lesioni colpose plurimi. La sentenza istruttoria è depositata il 22 febbraio 1968. "Pochi giorni più tardi, ai primi di maggio, la Corte di Cassazione emette un'ordinanza: il dibattimento è trasferito a L'Aquila per <legittima suspicione>. Il Procuratore Generale presso la Corte d'Appello di Venezia aveva ritenuto che mancasero a Belluno le necessarie garanzie di tutela dell'ordine pubblico e dell'ordine processuale" [18]. A dir poco sconcertante è la memoria scritta da Giovanni Leone che, "come presidente del Consiglio, nell'autunno 1963, quasi piangendo, assicurò alle famiglie delle duemila e più vittime della catastrofe del Vajont che al più presto giustizia sarebbe stata fatta e i colpevoli assicurati alla giustizia. Solo che pochi mesi dopo, diventato semplice deputato, al Tribunale dell'Aquila egli accettò di far parte del collegio di difesa dei dirigenti della SADE" [6]; così il futuro Presidente della Repubblica scrisse nella memoria difensiva: - Gli imputati sono persone ineccepibili sotto ogni aspetto e la loro colpa sta nel non aver avuto nell'ora suprema l'appercezione e la riflessione, il lampo illuminante dell'imminente pericolo...Ciò che ha ucciso non è la frana, cioè la prevedibile cedevolezza dell'area scelta e non tenuta sufficientemente sotto controllo, ma soltanto l'inondazione per cui l'evento non può essere addebitato all'agente, cioè alla SADE-ENEL -. "Il 3 ottobre 1970 la Corte d'Appello de L'Aquila pronunciò la sentenza di secondo grado...riconoscendo in particolare la prevedibilità dell'evento... Il 25 marzo 1971 il processo

del Vajont concludeva il suo lungo e travagliato iter giudiziario, due settimane prima che scattasse la prescrizione dei reati. Con sentenza definitiva la Corte di Cassazione condannava a 5 anni di carcere l'ingegner A. Biadene e a 3 anni e 8 mesi l'ingegner F. Sensidoni..." [20].

"Giugno 1982: l'azione legale intentata a suo tempo dal Comune di Erto contro la SADE e l'ENEL si conclude, 19 anni dopo il disastro. La Corte di Cassazione sentenza che ha ragione il Comune sinistrato al quale la Società elettrica - ora Montedison - e l'ente di Stato devono rifondere i danni morali e materiali causati dalla catastrofe" [12].

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Puntualizziamo sinteticamente la vicenda del bacino del Vajont:
1) a diga pressoché ultimata, sorgono le prime preoccupazioni sulla tenuta della sponda sinistra, in corrispondenza delle pendici del Monte Toc;

2) le ricerche e gli studi effettuati fra il 1959 e il 1960 pongono in rilievo la presenza in sinistra del lago di una enorme massa rocciosa, da lungo tempo in equilibrio precario, valutata in 200-260 milioni di metri cubi, molto permeabile per fessurazione;

3) nel corso del primo invaso sperimentale nel 1960, si manifestano sulle pendici instabili segni macroscopici di un franamento in atto di vaste dimensioni. Si avanzano due ipotesi alternative: fenomeno superficiale, al più di qualche decina di metri di spessore, oppure frana con superficie di scorrimento profonda ben oltre i cento metri, e quindi pericolosissima: si propende per l'ipotesi ottimistica;

4) con il secondo invaso sperimentale il movimento di massa accelera, le evidenze sul terreno si moltiplicano, prende sempre più corpo l'idea della frana profonda, ma si continua a dar credito, senza alcun sostanziale conforto tecnico e scientifico, all'ipotesi del franamento superficiale; nella peggiore delle eventualità, si spera che la frana scivolando verso il lago si smembri in più "pezzi" e che, se pure dovesse scorrere in blocco, con il livello del lago a quota 700 m, si possa generare un'ondata di 20-25 m, contenuta nell'ambito della valle, evacuata preventivamen-

te fino a quota 730 m. Nell'eventualità che il lago restasse diviso in due, si era provveduto nel 1961 alla costruzione di una galleria di sorpasso per mantenere in collegamento i due settori;

5) con il terzo invaso, richiesto e autorizzato senza alcuna preoccupazione e cautela, superata la quota 700 si punta a quella di collaudo: 722,50 m . L'accelerazione dei movimenti cresce progressivamente nei giorni immediatamente precedenti al collasso e addirittura nel pomeriggio del 9 ottobre 1963 gli spostamenti si percepiscono a vista. Biadene scrive "Che Iddio ce la mandi buona", non ha senso parlare di rischio calcolato!! A proposito della velocità di scorrimento, ritenuta dai membri del primo collegio peritale e delle commissioni ministeriale e parlamentare del tutto eccezionale, formuliamo alcune considerazioni, in antitesi a quanto affermato da Selli e Trevisan, nello "Studio geologico della frana del Vajont", allegato alla relazione della Commissione ministeriale: "...i movimenti anteriori al 9 ottobre erano talmente piccoli, che solo le triangolazioni giornaliere di precisione potevano metterli in evidenza". Eppure risulta che il 7 ottobre gli spostamenti erano arrivati a 10 cm/giorno, il giorno successivo a 30 cm, il 9 ottobre si registrarono nel primo pomeriggio 50 cm/giorno e più tardi si seguivano a vista. Nei giorni precedenti il distacco le accelerazioni avevano subito notevole incremento e tale comportamento non è affatto eccezionale ma rientra pienamente nella normalità dei processi evolutivi terminali. Albert Heim, citato dai componenti del secondo collegio peritale e più volte nello studio di Selli e Trevisan, scrive nelle sue "Memorie", pubblicate nel 1932, in merito ai segni precursori: "Nessuno scivolamento si produce da un minuto all'altro. Tale comportamento è impossibile per una montagna. Ogni scivolamento per effetto di rottura del proprio equilibrio deve esordire in maniera lentissima. La gravità mette il fenomeno in movimento, la coesione e l'attrito frenano il movimento. Più grande è la massa che sta per cadere, maggiore è il tempo necessario per l'avvio dello scivolamento. Per i grandissimi scivolamenti la preparazione può durare decine oppure centinaia di anni. Anzitutto, deve essere raggiunto l'equilibrio tra le forze gravitazionali dirette verso il basso da una parte e le for-

ze resistenti dall'altra, ma anche a questo punto numerosi <fili> devono ancora essere rotti perché la gravità prevalga. E tutto ciò si protrae per un certo tempo e per un certo numero di giorni; i <fili> rimasti saranno rotti uno dopo l'altro finché la massa non precipita in qualche minuto con grande accelerazione verso valle” [18,19].

Ricordiamo che fin dal 1960 erano stati formulati tre schemi del fenomeno, senza contare quello dell'assenza di frana sostenuto da Dal Piaz, che mai furono messi a confronto e discussi [22]: - Penta proponeva il movimento di una coltre superficiale “a lama”; - Müller proponeva il movimento lungo una superficie profonda “a sedile” con comportamenti differenti per le due metà della frana e il cinematismo a “ghiacciaio” lungo il fronte; - E. Semenza sostiene lo schema di una paleofrana riattivata. Il modello idraulico realizzato dalla SADE era solo in parte basato su tali schemi; errata era la scelta del materiale per riprodurre in scala il versante coinvolto dalla frana: ghiaie invece di materiale in blocchi per simulare la roccia stratificata; assolutamente inattendibili ed errate le indicazioni desunte dalle prove su modello: nell'ipotesi di crollo in blocco dell'enorme massa in movimento, con il livello del lago a quota 700 m, si sarebbe originata al massimo un'onda di 20 m di altezza! Di tale altezza è l'ondata indotta dalla frana di Fagarè, precipitata nel bacino di Pontesei, sul Torrente Maè, in destra del F. Piave, non lontano dal Vajont. Il 22 marzo 1959 alle ore 7 del mattino, in sponda sinistra dell'invaso, la cui costruzione era stata ultimata nel 1957, si scatena un movimento franoso del tipo per cedimento [1], su un fronte di 500 m, che coinvolge circa 3 milioni di metri cubi di materiali incoerenti - detriti di falda, accumuli disgregati di vecchie frane, composti da frammenti litoidi per lo più dolomitici, di dimensioni anche notevoli, inglobati in uno sfasciume di varia pezzatura, marnoso arenaceo, ed elementi argillosi - facenti parte della potente ed estesa coltre che ammantava le aspre pendici del M. Castellin e dello Spitz S. Pietro, massicci rilievi scolpiti nella dolomia principale.

Un limite netto dal contorno irregolare, segnato da ripide scarpare, delimita il coronamento della falda franata lungo una su-

perficie di scorrimento ondulata, nell'insieme concava. La massa dei materiali si muove in blocco, a guisa di roccia compatta, senza evidenti scompaginamenti o rimescolamenti dei suoi componenti, conservando per buona parte il mantello erboso e boschivo. Tra l'inizio del distacco, caratterizzato dal crepitio dei primi blocchi che rotolavano, e la quiete sopravvenuta subito dopo il rombo assordante che ha accompagnato la caduta e l'impatto della massa nel lago, trascorrono al massimo 2-3 minuti, secondo testimoni oculari. Un'ondata di circa 20 metri d'altezza sconvolge la superficie del lago, provoca la morte di una persona, la demolizione di un ponte, investe un'autocorriera e in parte supera lo sbarramento riversandosi a valle. Nel 1952, nella zona che sarà interessata dalla frana, durante i lavori di rilevamento per il tracciato della variante stradale, resasi necessaria a causa della creazione del serbatoio, si notano alcune fessurazioni sul terreno, ritenute di vecchia data. Durante l'estate del 1957 si hanno le prime manifestazioni di un movimento franoso e si verifica il distacco di una piccola porzione che precipita nel lago, allarmando la popolazione. Si provvede subito all'individuazione e al controllo periodico della zona instabile. Il 25 agosto inizia la livellazione e i dati sono sottoposti all'esame di C. Semenza e Biadene. Il movimento franoso, mai arrestato, subisce una brusca accelerazione nel periodo 10 settembre - 15 ottobre 1957, durante lo svasso del bacino da quota 794 a quota 735 m ; iniziato subito il reinvaso, l'accelerazione, ancora notevole, si riduce man mano, fino al 1° marzo 1958; segue quindi un movimento molto lento, non influenzato dalle oscillazioni del livello del lago e dalla lunga permanenza alla massima quota, sino al 30 settembre 1958; dopo tale data l'accelerazione riprende gradualmente senza più arrestarsi, con il bacino al massimo invaso, sino al 3 marzo 1959. Da questo momento il grafico degli spostamenti assume netto carattere asintotico e la SADE inizia da quota 799,38 lo svasso che il 22 marzo, con il bacino a quota 785, porta al distacco della frana. Segni premonitori sono, oltre al movimento dei capisaldi, la grande frattura perimetrale superiore, gli "strani caratteri sismici e le fenditure che apparivano periodicamente sulla sede stradale", come per il Vajont anche in questo

caso si parla di movimenti di assestamento. Il fenomeno franoso viene sorvegliato giorno e notte. Il 19 marzo Biadene effettua un sopralluogo. Nei giorni 20 e 21 si registra un sensibile incremento degli spostamenti dei capisaldi, la autorità competenti e la SADE istituiscono un servizio di sorveglianza per assicurare la sicurezza del transito.

Il 21 marzo il presidente della Provincia di Belluno informa il Genio Civile dei provvedimenti adottati. La SADE blocca il funzionamento della centrale di Gardona allo scopo di innalzare il livello dell'invaso e poter così meglio bilanciare, secondo l'opinione dei propri tecnici, il carico al piede della frana. La mattina del 22 la situazione si aggrava e la SADE dispone la chiusura delle strade; poi la frana. È sconcertante constatare che i tecnici della SADE, i periti delle varie commissioni e soprattutto Penta, consulente della SADE per il bacino artificiale di Pontesei, non abbiano mai riconosciuto la sorprendente analogia fra la frana del Vajont e la frana di Fagarè. Infatti a Pontesei si ebbe un cedimento di circa 3 milioni di metri cubi di materiali detritici, lungo una superficie di scorrimento di neoformazione, mentre al Vajont 300 milioni di metri cubi di rocce stratificate scivolarono su superfici preesistenti; la "imprevedibile" - a detta di tanti "sapienti" - velocità di caduta della frana del Vajont doveva per forza assumere lo stesso ordine di grandezza nei due casi [3]; le cause determinanti erano le stesse: la costruzione di bacini artificiali che avrebbero subito periodiche variazioni di livello. Per imperizia, negligenza e superficialità i tecnici pubblici e privati non hanno saputo cogliere le grandi analogie fra i due fenomeni, così vicini nel tempo e nello spazio e per di più avvenuti nell'ambito di bacini costruiti dalla stessa concessionaria: la SADE. Negligenza e imprudenza hanno dimostrato i dirigenti della SADE-ENEL, fra l'altro, per aver tenuto segrete agli organi di controllo statali lettere e relazioni di grande interesse, quali quelle di Müller, Giudici-Semenza, Caloi e Ghetti, indispensabili per una reale valutazione della situazione del Vajont e specialmente per verificare l'attendibilità delle motivazioni che portarono Ghetti a prevedere, nell'eventualità di una frana in blocco, un'altezza dell'onda di soli 20 metri, con il livello

del lago a quota 700 m . Negligenza e superficialità mostrarono gli organi di controllo il cui compito principale era tutelare la pubblica incolumità: la Commissione di collaudo, il Servizio Dighe e la IV[^] Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP., pure sollecitati dall'assistente governativo Bertolissi a chiedere l'intervento di un geologo, mai attivarono il Servizio Geologico d'Italia, istituto statale specificatamente competente sulle problematiche geologiche che riguardano il territorio nazionale. Nei due anni precedenti la grande frana, solo i tecnici SADE-ENEL gestivano il controllo, interpretando i dati degli spostamenti dei capisaldi e omettendo regolarmente nei rapporti quindicinali al Ministero dei LL.PP. le parti che potevano generare preoccupazione.

Il Servizio Geologico d'Italia fu interpellato dopo la catastrofe, *in primis* il Commissario governativo per il Vajont il 5 novembre 1963 chiese una relazione sulla frana [14], successivamente partecipò nel gennaio 1964 alle riunioni di studio dei problemi del bacino del Vajont. In particolare si occupò delle variazioni di livello del lago residuo [25], delle condizioni di stabilità dell'abitato di Casso [26], della stabilità della porzione di versante adiacente la nicchia di distacco della grande frana [15], del trasferimento del centro abitato di Erto più a monte e della stabilità delle aree scelte per il nuovo insediamento [16,27,28,29,30,31]. Le consulenze furono richieste dal Consiglio Superiore dei LL.PP., dai Servizi del Ministero dei LL.PP., dall'Ufficio del Genio Civile e dal Prefetto di Pordenone.

Avvenuto il disastro, avveratasi l'ipotesi pessimistica, che i tecnici della SADE-ENEL non avevano mai preso in considerazione, subito comparvero e si moltiplicarono gli assertori dell'**imprevedibilità** della grande frana. Una tesi accolta ovviamente con grande entusiasmo dai responsabili SADE-ENEL e dai collaudatori-controllori statali, parimenti responsabili, e sostenuta da molti docenti di geologia e di idraulica. Mentre in Italia il fronte della scienza ufficiale si schierava quasi compatto a favore della tesi dell' **imprevedibilità**, sostenuta in quattro delle cinque relazioni tecniche d'inchiesta, all'estero molti studiosi pervenivano ad opposte conclusioni. Teondury, Schnitter e Weber [18] indicano

già la prima frana, quella del 4 novembre 1960, come il crollo preliminare che annunciava il disastro imminente e non condividono l'idea che il franamento del 9 ottobre 1963 mostri una serie di concomitanze eccezionali rispetto alle caratteristiche che il fenomeno manifestava fino a poco tempo prima; è piuttosto una conseguenza inevitabile della situazione geologica non favorevole e del meccanismo messo in moto dall'invaso. G.A. Kiersch e F. Asce [18] analizzano criticamente la tesi dell'imprevedibilità della frana e scrivono testualmente: "...le masse rocciose in mutate condizioni ambientali possono indebolirsi nel giro di corti periodi di tempo - giorni, settimane, mesi. La resistenza della massa rocciosa può decrescere molto rapidamente allorché lo slittamento sia già in corso. Manifestazioni di slittamento attivo dovrebbero essere considerate un sintomo che giustifica immediatamente provvedimenti tecnici, poiché l'accelerazione verso il collasso può manifestarsi repentinamente" [18]. Perché nelle prime ore del pomeriggio del 9 ottobre 1963, dopo aver constatato che tutti i capisaldi si spostavano celermente verso valle e quindi era più che prevedibile un cedimento in massa, non si è subito provveduto a dare l'allarme generale per lo sgombero della popolazione a rischio, secondo un piano di pronto intervento che da tempo doveva essere predisposto dalla SADE e dalle autorità responsabili?

Gli studi previsionali che hanno per oggetto l'interpretazione di fenomeni naturali, alterati dall'azione antropica, devono essere condotti e verificati con estrema prudenza, adottando in fase di prevenzione tutte le possibili misure di sicurezza, nell'esclusivo interesse della pubblica incolumità. Purtroppo nel caso del Vajont si operò disattendendo completamente tali criteri. In una lettera inviata da C. Semenza nell'aprile del 1961 a Vincenzo Ferrigni, suo maestro all'Università di Bologna, si legge testualmente: "Non Le nascondo che il problema di queste frane mi sta preoccupando da mesi: le cose sono probabilmente più grandi di noi e non ci sono provvedimenti pratici adeguati...Ma bisognerebbe vedere i risultati di alcune misure da farsi nell'anno prossimo, nel quale credo che in ogni caso effettueremo soltanto un parziale invasore..." Carlo Semenza, ormai, la tragedia l'aveva intuiva. Pro-

babilmente la morte, sopraggiunta il 31 ottobre 1961, gli ha impedito di evitarla [9]. Da questa data nulla di nuovo viene più intrapreso salvo l'installazione di qualche caposaldo di misura degli spostamenti [22] e riprendono gli invasi a quote sempre più alte, fino alla catastrofe. Una catastrofe perfettamente, e persino stranamente, prevedibile [20], malgrado ciò a difesa della SADE si schierarono "la maggiori forze del < sistema >, dalla maggioranza governativa della Commissione parlamentare d'inchiesta all'Ente Nazionale per l'Elettricità - che pure aveva subito nel disastro un grave danno patrimoniale e morale - ai più autorevoli esponenti della scienza ufficiale e accademica [18]. A proposito del Vajont Roubault [20] così esprime il proprio pensiero: "...Nella mia vita sono stato chiamato più volte come esperto, a seguito di questi drammatici eventi, fossero essi fenomeni completamente naturali, o catastrofi che avessero messo in gioco le forze della natura, in caso di rottura di grandi opere di ingegneria. E più di ogni altra volta ho sentito il peso terribile dell'espressione < era imprevedibile >, impiegata con troppa facilità da uomini la cui ignoranza è imperdonabile, che cercano solo di coprire miseramente le proprie responsabilità, aiutati in ciò da disposizioni giuridiche o amministrative troppo spesso inadeguate alle ambizioni dell'uomo moderno. Perché io affermo che se l'uomo non può impedire tutto, può prevedere molto. E affermo anche che pochi sono i grandi sinistri naturali di fronte ai quali non resti veramente che inchinarsi a piangere i morti...". Nell'introdurre il convegno sul tema "L'ambiente, la legge, il giudice", Luigi Bianchi D'Espinosa, Procuratore generale della Repubblica di Milano, sostiene che è soprattutto necessario "vincere non lievi resistenze per la strenua opposizione che a qualsiasi provvedimento oppongono ben precisi interessi individuali e la volontà di chi mostra di curarsi soltanto di accrescere i propri profitti, incurante degli interessi della collettività". Infatti i duemila morti del Vajont sono state le vittime predestinate degli interessi della SADE, che sbandierava, per tacitare l'opinione pubblica, la suggestiva invenzione del < rischio calcolato >, nella speranza di arrivare al collaudo dell'invaso prima della frana, di incassare il restante e consistente contributo statale

e quindi lasciare in eredità all'ENEL un bacino inevitabilmente condannato a morte o costretto, nella migliore delle ipotesi, ad una minima attività.



La frana del Vajont. (Foto Ghedina)

BIBLIOGRAFIA

[1] BRUGNER W., VALDINUCCI A. (1972) - Schema di classificazione delle frane e relativi esempi. Boll. Serv. Geol. It., v. XCIII, a.1972. Roma

[2] BRUGNER W., CARGNEL G., VALDINUCCI A. (1976) - I dissesti causati dall'alluvione del novembre 1966 nella Provincia di Belluno. Boll. Serv. Geol. It., v.XCVI, a.1975, fasc. I. Roma

[3] BRUGNER R., MENOTTI R.M., VALDINUCCI A., VENTURA G. (2008) - Walter Brugner (1920-1994) e Alvaro Valdinucci (1918-1995): due geologi al servizio dello Stato. Mem. Descr. Carta Geol. D'It., LXXVII(2008), pp. 285-322. Roma

[4] CALVINO F. (1974) - Elementi tecnici di prevedibilità della catastrofe del Vajont. SAPERE, Ed. Dedalo, n.768, gen. 1974, pp.8-15. Roma

[5] CANESTRINI S. (1969) - Vajont: genocidio di poveri. CULTURA Ed., Firenze

[6] CEDERNA C. (1968) - Giovanni Leone. La carriera di un presidente. FELTRINELLI Ed., Milano

[7] DESIO A. (1973) - Geologia applicata all'ingegneria. 3^a ed., U.HOEPLI Ed., Milano

[8] E.N.E.L. COMMISSIONE PER LA VERIFICA DELLO STATO DI EFFICIENZA E SICUREZZA DEI GRANDI BACINI IDROELETTRICI DELL'ENTE (1964) - Relazione sulle cause che hanno determinato la Frana nel serbatoio del Vajont (9 ottobre 1963). ENEL, 16 gennaio 1964. Roma

[9] GERVASONI A. (1969) - IL Vajont e le responsabilità dei manager. BRAMANTE Ed., Milano

[10] L'ESPRESSO (1964) - L'inchiesta sul Vajont. Suppl.al n.4 de L'ESPRESSO, 26 gen. 1964. Roma

[11] MARTINIS B. (1987) - Le calamità naturali in Italia. Origine, prevenzione, rimedi. MURSIA Ed., Milano

[12] MENOTTI R.M., VALDINUCCI A. (1994) - La frana del Vajont. VERDE AMBIENTE, a.X, n.6, nov/dic 1994, pp.10-13. Roma

[13] MERLIN T. (1993) - Vajont 1963. La costruzione di una catastrofe. IL CARDO Ed., Venezia

[14] MORETTI A., VALDINUCCI A. (1963) - Relazione sulla frana del bacino del Vajont. Serv. Geol.It., Rel. inedita, Roma

[15] MORETTI A., VALDINUCCI A. (1964) - Considerazioni sulle relazioni del Prof.Milli in rapporto alla stabilità della porzione di versante del Toc (il così detto diedro) adiacente la frana del 9.10.1963. Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[16] MORETTI A., VALDINUCCI A. (1967) - Sulle condizioni di stabilità delle pendici a monte di Erto (Prov. di Udine). Nota suppletiva alla Relazione del 9.5.1967 [26]. Serv. Geol. It., Rel. inedita (5.10.67), Roma

[17] PAESE SERA (1964) - Rapporto sul Vajont. Storia di una catastrofe che poteva essere evitata. Suppl. al n.18 di PAESE SERA, 18 gen. 1964. Roma

[18] PASSI M. (1968) - Morire sul Vajont. Storia di una tragedia italiana. MARSILIO Ed., Padova

[19] PROCURA DELLA REPUBBLICA DI BELLUNO (1967) - Requisitoria. Procedimento penale contro gli imputati del disastro del Vajont. P. M. Arcangelo Mandarino. 22 nov. 1967. Belluno

[20] ROUBAULT M.(1973) - Le catastrofi naturali sono prevedibili. Ediz. ital. a cura di F.Calvino. G.EINAUDI Ed., Torino

[21] SELLI R. *et Alii* (1964) - La Frana del Vajont. Giorn. di Geol., Ann. Museo Geol. Bologna, s.2, v. XXXII, fasc. 1 . Bologna

[22] SEMBENELLI P. (1992) - Riflessioni sulla metodologia di studio in engineering geology. Il caso Vajont. in Semenza E., Melidoro G.(1992)-Atti del Convegno sulla Frana del Vajont del

1963. pp. 87-112. Ferrara

[23] SEMENZA E. (1965) - Sintesi degli studi geologici sulla Frana del Vajont dal 1959 al 1964. Mem. Museo Tridentini Sc. Nat., a. XXIX-XXX, 1966-1967, v. XVI, fasc. 1, Trento

[24] SEMENZA E., MELIDORO G. (1992) - Atti del convegno sulla Frana del Vajont del 1963. Ferrara, Cansiglio e Vajont, 17-19 settembre 1986. Ferrara

[25] VALDINUCCI A. (1964) - Bacino del Vajont. Sulle variazioni di livello del lago residuo. Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[26] VALDINUCCI A. (1964) - Sulle condizioni di stabilità dell'abitato di Casso (prov.di Belluno). Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[27] VALDINUCCI A. (1966) - Comune di Erto (Prov. di Udine). Sui dissesti che interessano la zona circostante il cimitero. Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[28] VALDINUCCI A. (1967) - Sulle condizioni di stabilità delle pendici a monte di Erto (Prov. di Udine). Serv. Geol. It., Rel. inedita (9.5.1967), Roma

[29] VALDINUCCI A. (1968) - Aree edificabili situate nelle immediate adiacenze dell'abitato di Erto (Prov. di Pordenone). Nota suppletiva alla Relazione del 5.10.1967 [14]. Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[30] VALDINUCCI A. (1971) - Sulla natura dei terreni ove si stanno eseguendo i lavori per il nuovo insediamento di Erto (Prov. di Pordenone). Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[31] VALDINUCCI A. (1972) - Comune di Erto e Casso (Prov. di Pordenone). Ampliamento dell'area scelta per la ricostruzione dell'abitato di Erto. Serv. Geol. It., Rel. inedita, Roma

[32] VALDINUCCI A. (1988) - L'Italia alla deriva. Qualenergia, n.25, luglio/settembre, pp. 50-59, 1988

INDICE

PRESENTAZIONE di Vittorio d’Oriano	13
PREFAZIONE di Gian Vito Graziano	17
PREMESSA	19
INTRODUZIONE	25
CRONISTORIA DEL BACINO DEL VAJONT	29
Il progetto della grande diga.	29
La costruzione della grande diga.	
Le ricerche incorso d’opera. I primi franamenti.	34
La frana del 4 novembre 1960. La galleria di sorpasso.	
Evidenze della grande frana.	39
La successione degli invasi. L’ultimo sopralluogo della	
Commissione di collaudo. Il crollo del 13 aprile 1962.	44
Il modello idraulico.	50
Verso il collaudo. La grande frana del 9 ottobre 1963.	53
LE COMMISSIONI D’INCHIESTA	63
Commissione Ministeriale.	63
Commissione ENEL.	67
Commissione Parlamentare.	70
ITER GIUDIZIARIO	73
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	81
BIBLIOGRAFIA	91

Finito di stampare il 20 luglio 2013