

Servizio Geologico d'Italia

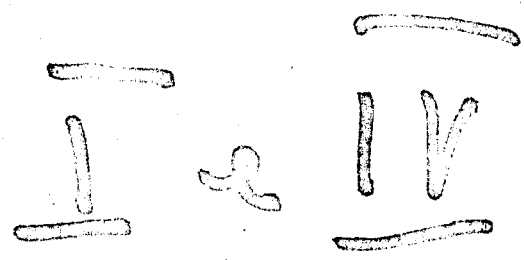
LARGO S. SUSANNA, 13. - ROMA - TEL. 460982 - 471338 - 487645

Prof. Attilio Moretti - Dr. Alvaro Valdinucci

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.

2/5 aprile 1964

36



Mr. M. J. ...
22 ottobre 64

Prof. Attilio Moretti - Dr. Alvaro Valdinucci

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.-

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

SEZIONE GEOLOGIA APPLICATA

LARGO S. SUSANNA, 15 - R O M A - TEL. 464122 - 471322

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.

Frenenza.

La documentazione di cui dispone il Servizio Geologico non è completa, in quanto non è stata ancora inviata quella allegata allo "Studio Geologico della frana del Vajont" a firma Prof. Selli e Trevisan, del gennaio 1964. Inoltre la carta geologica redatta da Giudici e Semenza allegata alla "Relazione sulle cause che hanno determinato la frana nel serbatoio del Vajont" della Commissione ENEL, non comprende la zona della "Pineda". Infine non sono note al Servizio Geologico le relazioni del Müller e di altri studiosi che prima e dopo l'evento catastrofico si sono occupati della valle del Vajont.

E' pertanto necessario che l'ENEL provveda ad inviare copia, oltre che della carta geologica di Giudici e Semenza, di ogni altro documento in suo possesso.

Rapida sintesi delle relazioni del Prof. E. Milli.

Nella relazione del 23.10.1963 il Prof. Milli descrive una sua accurata ispezione lungo la superficie di distacco adiacente al diedro e sulle pendici dello stesso.

Conclude che lungo i pendii "boscosi e prativi" non si notano segni di movimenti ed inoltre che il "piano di faglia" si presenta "integro e privo di incrinature ...", per cui esprime "parere del tutto rassicurante sulle condizioni del diedro a monte della località Pineda".

Successivamente, in data 18.2.1964, in una seconda relazione sulle condizioni di stabilità "del lembo orientale del monte Toc", ~~conferma~~, richiamandosi anche agli studi compiuti da Rossi e Semenza (all'uopo allega anche una sezione geologica tracciata dagli stessi autori), ~~il~~ ^{conferma il} parere espresso precedentemente dichiarando che "la stabilità del diedro non presenta, allo stato attuale, elementi negativi".

Sulle indagini effettuate dai geologi Rossi e Semenza è opportuno che l'ENEL provveda ad inviare una copia della loro relazione cui fa cenno il Prof. Milli.

In una terza breve nota del 19 Febbraio 1964, ^{non seguita} stilata su richiesta telefonica del Presidente della III^a Sezione del Consiglio Superiore, Prof. Rinaldi, il Milli espone le sue considerazioni sulla relazione redatta da uno di noi (dott. Valdinucci) in data 18 Febbraio 1964 "sulle variazioni di livello del lago residuo" nel bacino del Vajont. Tra le altre considerazioni contenute nella sua ultima nota egli qualifica, del tutto arbitrariamente, con l'appellativo "provvisoria" la suddetta relazione del Servizio Geologico d'Italia.

La presente nota oltre a esporre le motivate critiche che verranno qui di seguito elencate in rapporto alle deduzioni del Professor Milli, che sembrano in contrasto con la realtà, si propone di

chiarire alcune interpretazioni errate scaturite dall'esame della nota preliminare compilata dagli scriventi.

Esame critico delle relazioni del Prof. E. Milli.

- a) Nella relazione del 19 Febbraio 1964 il Prof. Milli imposta le sue considerazioni sul fatto che le osservazioni rapidamente compiute per le note circostanze dagli scriventi nel bacino del Vajont, sono in certo senso poco attendibili, soprattutto nelle deduzioni che ne scaturirono, poichè in esse si ravvisano gli effetti negativi dovuti alla mancanza di tempo necessario per passare "dalla fase di ricognizione affrettata, preliminare, a quella di accertamento diretto" (pag. 3).

E' ben chiarire, nel modo più esplicito, che la rapidità della visita non ha impedito l'accertamento di una serie di fatti inoppugnabili sulle condizioni stratigrafiche e tettoniche del versante del Toc compreso fra la frana e la penisola "la Pineda". La mancanza di tempo e le condizioni atmosferiche, in dipendenza della stagione invernale, avverse non hanno permesso di completare tali accertamenti e gli studi iniziati, ma i fattori rilevati, che incidono negativamente sulla stabilità del diedro, sono una realtà e non consistono solo nella "ripidità del pendio del diedro, nella vicinanza al grande dissesto del Toc e nella presenza di acqua al piede (lago C.)" (rel. del 19 Febbraio 1964, pag. 1), come scrive il (Milli) Prof. Milli, omettendo i più importanti e significativi. Questi sono: l'accentuata inclinazione degli strati verso valle, le fratture plurime spesso ortogonali alla superficie di strato, le interstratificazioni argillose, le infiltrazioni di acqua del bacino nella porzione sommersa del versante attraverso le diaclasi, la circo-

lazione di acque meteoriche lungo i giunti di stratificazione e le diaclasi, il dilavamento dei livelletti argillosi e le sollecitazioni subite in conseguenza dello strappo lungo la troncatura che limita la frana. (Vedi nota preliminare del 27.11.1963).

Quindi il tentativo di far passare come infirmati della fretta i sopralluoghi effettuati dagli scriventi è del tutto gratuito e privo di fondamento.

- b) Secondo il Prof. Milli le conclusioni circa "le sfavorevoli condizioni strutturali" contenute nella relazione del Servizio Geologico d'Italia, dovrebbero essere corrette "in base agli accertamenti" da lui eseguiti. Sarebbe opportuno però che il Milli dimostrasse, che "le formazioni (Dogger-Malm-Cretaceo) che costituiscono, con una successione molto regolare di strati, l'ossatura del diedro, anche se a tratti fortemente inclinati, non sono tagliati al piede, in modo da perdere il loro appoggio". Tale asserto non è affatto dimostrato in quanto il profilo allegato nella relazione del 18.2.1964 (rilievo eseguito da Rossi e Semenza) mostra la ricostruzione della serie stratigrafica e l'andamento degli strati fino alla quota del livello del lago residuo, il che lascia chiaramente intendere, fino a prova contraria, che non si è potuto accertare quale sia la disposizione degli strati nella porzione di versante sommersa.

Perciò l'opinione dei geologi Rossi e Semenza e conseguentemente del Milli non è confermata e tanto meno chiarita dal profilo suddetto.

Rossi e Semenza, in proposito, dichiarano "E' senz'altro da scartare l'ipotesi di un franamento in blocco nel lago C del diedro: infatti le formazioni immergono nel lago con angolo di inclinazione maggiore di quello dei pendii, e quindi si trovano radicate in

profondità" (pagg. 9-10 rel. Milli del 18.2.1964); tale categorica asserzione non è affatto convalidata dalla ricostruzione della serie stratigrafica che si osserva dal profilo geologico allegato. Questo infatti doveva essere integrato da una inequivocabile illustrazione grafica delle condizioni strutturali relative alla parte sommersa del versante ove fosse chiaramente messa in evidenza la non intersezione degli strati con la superficie topografica.

Poichè ciò non è stato fatto gli scriventi non possono condividere il giudizio dei suddetti geologi e tanto meno quello del Professor Milli che si esprime in questi termini: "... è evidente che le formazioni che costituiscono il diedro sono saldamente appoggiate al piede, essendo escluso che gli strati escano sul pendio sotto lo invaso con una inclinazione inferiore a quella del pendio stesso".

Il Milli a riprova di ciò traccia uno "schema del profilo del terreno in rapporto con la pendenza degli strati" molto rudimentale e poco convincente. Accennando alla inclinazione degli strati afferma che questa "oscilla fra i 30° e 40° con immersione N-NE ..", poi soggiunge "L'inclinazione degli strati si accentua particolarmente verso il basso raggiungendo i 70°-80° al di sotto della isoipsa di quota 1000". Dall'esame dello schema allegato a pag. 5 della relazione del 18.2.1964 risulta con evidenza la non corrispondenza fra quanto scritto e il profilo in quanto l'inclinazione degli strati si mantiene dell'ordine dei 30°-40° fin quasi al livello del lago, cioè poco sopra quota 700, se tale livello si intende rappresentato dalla linea orizzontale cui segue una serie di puntini. Inoltre anche in questo profilo non è figurato il fondovalle con gli strati ben attestati al piede, che in definitiva costituisce l'elemento fondamentale del problema.

Si deve pertanto dedurre che Rossi, Semenza e Milli si siano convinti che l'inclinazione degli strati si mantenga costante anche nella porzione di versante sommersa in base a delle deduzioni fondate su osservazioni compiute lungo le ripide pendici del diedro che li hanno portati ad escludere flessi od ondulazioni nella pila di strati sommersi.

A parte il fatto che nel profilo geologico disegnato da Rossi e Semenza e riportato dal Milli, tali flessi sono marcatamente denunciati nella pila di strati che formano il diedro e pertanto non si comprende perchè non debbano ripetersi anche al di sotto del livello del lago.

Il Milli, nella nota del 19.2.1964, afferma che in base a suoi accertamenti (non specificati) gli strati del diedro, "non sono tagliati al piede" e prosegue: "Fatto questo accertamento (?) anche il problema della morfologia (pendio molto ripido) trova la sua logica giustificazione: il pendio ripido esiste e resiste in quanto è la conseguenza di un assetto stabile della ossatura rocciosa del diedro. Nessun dubbio si deve nutrire sul fatto che, se gli strati del diedro fossero stati a frangipoggio (con il piede tagliato) una parte del diedro stesso sarebbe rimasto coinvolto, per riflesso, nel dissesto del Toc. Se ciò non è avvenuto, lo si deve esclusivamente alle condizioni di giacitura e di appoggio delle formazioni litoidi rivelatesi bene nel corso delle indagini".

A questo punto viene da chiedersi se il Prof. Milli tiene in luogo di accertamento il fatto che non essendo crollato il diedro gli strati debbono per forza di cose essere attestati al piede. Tale ragionamento può essere accettato solo come ipotesi di lavoro che deve trovare naturalmente la sua convalida in una serie di accertamenti

"in loco" che, però, il detrito in alto, e le acque del lago più in basso, ben difficilmente permettono. Inoltre, ci sarebbe da far notare che il diedro non è una entità morfologica e strutturale del tutto diversa dalla fascia di terreni immediatamente contigui frangiti il 9.10.1963, e di conseguenza il Milli dovrebbe dimostrare per quale motivo questi ultimi pur essendo nelle stesse condizioni di giacitura di quelli del diedro, siano stati travolti dal dissesto che interessava soprattutto le masse che formavano il ripiano morfologico attraversato dal torrente Massalezza.

- c) Sembra che per il Prof. Milli la chiave di volta che risolve il problema della stabilità del diedro si debba ricercare in particolare nell'esame approfondito del liscione di faglia.

Nella figura a pag. 7 della relazione del 18.2.1964 il Professor Milli mostra l'intersezione "tra il piano di scorrimento del Toc ed il piano di faglia del diedro" che ovviamente si spinge in profondità interessando pacchi di strati non coinvolti nel movimento franoso. A riguardo il Prof. Milli, così sicuro nel sostenere che il piano di scorrimento del Toc "non passasse sotto il diedro, infirmandone la stabilità" (pag. 3 rel. del 18.2.1964), avrebbe dovuto informarci se la fascia milonitica, che di consueto si forma lungo una linea di disturbo tettonico per effetto dell'attrito provocato dallo spostamento delle masse fagliate, fosse stata chiaramente visibile all'epoca dei suoi primi sopralluoghi sulla superficie di scorrimento adiacente il liscione di faglia. Tale accertamento sarebbe stato un elemento, sia pure non determinante, a favore della sua tesi circa la non continuità del piano di scorrimento al di sotto del diedro.

- d) L'allegato n. 10 della relazione ENEL rappresenta in scala 1:5000, la planimetria della zona in frana con indicata la fessura aperta nel 1960 ed il limite della frana del 1963. In particolare

Si nota che lungo il margine orientale il liscio delle frane non coincide con la fessura del 1960, ma se ne discosta mantenendosi ad una distanza che oscilla fra un minimo di 25 m ed un massimo di 50.

Da questa constatazione si possono dedurre due ipotesi:

- 1°) Il rilevamento topografico non è stato accurato e quindi vi è stato un largo margine di errore in una delle due triangolazioni.
- 2°) Il liscio di faglia attuale e la fessura del 1960 sono due distinte fratture.

Ammettendo che il rilevamento topografico sia esatto, si deve accettare la seconda ipotesi che ovviamente porta alle seguenti osservazioni:

A) La presenza di una seconda frattura, ignorata prima della frana, fa sorgere il sospetto che ve ne siano altre più esterne e che sul terreno coperto da detrito sfuggano anche ad accurati sopralluoghi.

E' ovvio che si può avanzare l'ipotesi che l'attuale superficie di faglia, corrisponda alla frattura più esterna di una banda tettonizzata, ma nell'incertezza è sempre consigliabile partire da presupposti sfavorevoli.

B) Di fronte ad una tale possibilità di visione piuttosto affrettata e perfino non meditata sufficientemente l'asserzione del Prof. Milili che si legge a pag. 7 della rel. del 18.2.1964 e cioè "Con gli accertamenti e le valutazioni di cui sopra posso senz'altro confermare che l'aspetto strutturale del diedro è tale da non offrire, alle stadi attuale, motivi di fondata apprensione in ordine alla sua stabilità".

C) La dimostrazione che la faglia "decisamente più antica del piano di scorrimento del Toc" rappresenta "la sola ragione plausibile per spiegare come il diedro, virtualmente staccato dal versante



settentrionale del Toc, sia rimasto indenne, senza prendere parte alla vicina, grande dislocazione", (pagg. 6-7 della rel. del 18.2.64), perde, in base alle osservazioni degli scriventi più sopra riportate, molto della sua validità, almeno finchè non si sarà dimostrata l'assenza di altre fratture nel diedro. (Valloucello?)

- e) Nella carta geologica del Semenza, allegata alla relazione ENEL (all. n. 7) è segnalata una faglia, orientata in direzione circa NO-SE, in corrispondenza del fondovalle, all'altezza della troncatura che limita ad oriente il diedro. Se prolunghiamo idealmente la frattura si constata che questa potrebbe interessare la zona della "Pineda" e del diedro. Tale interpretazione, obbiettivamente accettabile, dovrebbe far meditare il Prof. Milli.

Pertanto dovrà prendersi in considerazione anche questa linea di disturbo tettonico tra quelle che potrebbero contribuire all'indebolimento della naturale compattezza del diedro più volte invece asserita dal Milli.

- f) Il Prof. Milli, così scrupoloso nell'esame della superficie di distacco e così convinto delle deduzioni che ne ricava sulla stabilità del diedro, arriva a non tenere in alcun conto gli evidenti segni di disturbo tettonico che si osservano percorrendo la strada che corre a metà costa. Per il Professore "le formazioni sono in successione regolare, e la giacitura fortemente inclinata crea condizioni sicure di appoggio in base"; relazione del 18.2.1964, pag. 8. Non è chiaro per quale motivo strati a franapoggio e fortemente inclinati debbano su un pendio a mezza costa necessariamente far presupporre un sicuro appoggio in corrispondenza del fondo valle.

Il Prof. Milli si è accertato che tale presupposto corrisponde alla realtà? Un chiarimento in proposito ha una particolare

importanza nel quadro generale, decisamente ottimismo, da lui trac-
ciato sulle condizioni di stabilità del diedro.

Sempre nella stessa relazione il Milli prosegue: "Nè questa situazione può essere minimamente infirmata dalla presenza di qualche strato scollato in zona superficiale: sono, queste, situazioni del tutto superficiali e localizzate; basta entrare nella formazione per qualche metro, per vedere scompare del tutto queste scollature;...". Fino a prova contraria, sia il Prof. Milli che altri tecnici non risulta che abbiano compiuto o fatto compiere dei sondaggi in profondità nella zona del diedro e quindi la sua è solo una opinione e come altre non è convalidata da fatti da tutti accertabili.

Secondo il Prof. Milli, per una conferma delle sue idee "basta guardare la regolare successione degli strati sul pendio di faglia del diedro dove, in sezione naturale oggi parzialmente dilavata, si vedono gli strati con le loro superfici in intimo contatto". Ad avviso degli scriventi questa osservazione è tutt'altro che sufficiente in primo luogo perchè la superficie di frattura è distante dai 300 ai 450 m dagli strati scollati o dislocati affioranti lungo la strada suddetta, e poi perchè non si può escludere la presenza di altre dislocazioni, per i motivi precedentemente esposti, che possono aver provocate "scollamenti ed altri fenomeni tettonici".

A ciò si aggiunge che non può essere contestata, con il solito ed ormai monotono richiamo alla integrità della parete del liscione di faglia, quanto denunciato dagli scriventi sulla evidente "fitta fratturazione e fagliatura degli strati" che compongono il diedro. Infatti è assolutamente impossibile in base all'esame più o meno accurato, di una superficie di faglia, dimostrare che una pila di strati, troncata da una frattura, non sia interessata da "leptoclassi, diaclasi e fratture riempite di calcite, orientate un pò in tutte le direzioni" "spesso ortogonali alle superfici di strato" (vedi nota preliminare del S.G.I.).

"Tutto il liscione del diedro non presenta un aspetto così degradato e dissestato come invece le ipotesi formulate dai relatori farebbero supporre", così si esprime il Milli nella sua relazione 13.2.1964, pag. 5: evidentemente egli non considera che un complesso sedimentario costituito da una alternanza di tipi litologici diversi, a netti giunti di stratificazione, può essere più o meno intensamente fratturato senza mostrare evidenti segni di scompaginamento. Le leptoclasti e le diaclasi sono delle fratture che hanno uno sviluppo in lunghezza che va da un minimo di pochi centimetri ad un massimo di qualche centinaio di metri e quindi non è detto che se queste si mantengono nell'ordine di qualche decina di metri al più, determinino vistosi dissesti nella compagine stratigrafica.

- g) Il Prof. Milli, durante le sue varie escursioni sulle pendici del diedro a lungo "il liscione che chiude a ponente la costa rocciosa del diedro" ha del tutto ignorato o per lo meno non ha tenuto in nessun conto, la presenza dei partimenti argillosi, dello spessore anche di pochi millimetri, intercalati fra i lastroni calcarei fortemente inclinati a franapoggio. Tali livelletti argillosi, segnalati per la prima volta dagli scriventi nella relazione del 27.11.63, sono menzionati anche nel rapporto della Commissione ENEL. A pag. 37, infatti, i relatori dichiarano: "La presenza di letti argillosi entro i terreni della serie stratigrafica locale, interessati dal franamento, non si trova citata dagli Autori precedenti". A pag. 38 così proseguono: "Non ci sembra che questi livelli, di natura veramente argillosa, possono essere interpretati come prodotti di scorrimento, riteniamo che essi siano di origine sedimentaria". Nella relazione ENEL i letti argillosi sono citati fra le cause della frana del 9 ottobre 1963 che hanno provocato una "diminuzione del coefficiente di attrito lungo il piano di appoggio, sino a renderlo insufficiente".

Tenendo presente che fra la "Pineda" e C.ra Pierin (vedi tavoletta al 25.000 - I-NE del foglio 23 dell'I.G.M.) si estendeva prima della frana un tratto del versante del Toc caratterizzato da pendii acclivi e degradanti piuttosto uniformemente verso valle, considerando che il diedro, non è altro che la porzione di tale versante attualmente "in posto", dopo il catastrofico evento dello scorso anno, ed infine constatando che dal punto di vista stratigrafico e strutturale vi era uniformità su tutta la pendice in questione, non si comprende per quale motivo, per la porzione rimasta in posto, non si debbano mettere in evidenza i fattori negativi, quali ad esempio i livelli argillosi, la giacitura degli strati a franapoggio ecc.; che hanno sostanzialmente contribuito al crollo della porzione franata.

Su questo settore della valle, cioè tra la Pineda e C.ra Pierin Giudici e Semenza così si esprimono: "Nella parte orientale, la coltre di materiale sciolto è probabilmente esigua ma alquanto instabile: appoggia infatti su strati di scaglia rossa a franapoggio, molto tormentati e inclinati. Nella parte occidentale la coltre detritica è più potente e appoggia su strati calcarei del Cretaceo inferiore emergenti verso il serbatoio. In entrambe le parti si osservano già attualmente, prima dell'invaso, colatoi di erosione accelerata". (pag. 15 della relazione del giugno 1960). A questo punto viene da domandarsi per quale ragione nel 1959, quando le osservazioni si potevano compiere fino al fondo valle, gli strati si presentavano "tormentati ed inclinati" ed a franapoggio, mentre nel 1964, dopo una catastrofe più unica che rara e con il bacino invaso, questi, per una misteriosa involuzione, nella porzione di versante rimasta in posto, appaiono al Semenza in buone condizioni di stabilità, tanto da farli scartare "la ipotesi di un franamento in blocco" del diedro, in quanto le formazioni "si trovano radicate in profondità"

(Pagg. 9-10 rel. Milli del 18.2.1964).

Per il Milli poi il diedro "con le sue strutture bene appoggiate" (nota del 19.2.1964, pag. 4) non desta alcuna preoccupazione ed in ciò è affiancato anche dal Müller il quale dichiara "... La struttura del dorso è di natura tale da non favorire frangimenti di roccia nella stessa maniera con cui si sono verificati nella zona del Monte Toc". (Rel. Milli del 18.2.1964, pag. 9).

Che cosa vogliono dimostrare il Prof. Milli e gli altri geologi dell'ENEL? Che si sono potute compiere delle esplorazioni e degli accertamenti sulla porzione di versante scoscesa le quali hanno permesso di constatare l'ottimo appoggio al piede degli strati del diedro, mentre tali constatazioni non sono state effettuate neanche all'epoca degli studi del Senenza e del Giudici, cioè a serbatoio non invaso?

Oppure sono arrivate alle conclusioni di cui sopra in base al fatto che se il diedro non ha partecipato al dissesto, vi deve essere qualche ragione che giustifichi un tale comportamento, e quindi ne deducono che deve essere a causa del favorevole appoggio al piede degli strati che lo compongono. In ogni caso arrivare con gli argomenti di cui sopra alla convinzione che l'ipotesi avanzata sulla stabilità del diedro è un'accertata realtà, per gli scriventi significa -qui si è il caso di dirlo- affrontare un problema così impegnativo in modo superficiale e sbrigativo.

- h) Sulle condizioni di stabilità della penisola "Pineda" e sui rapporti che potrebbero intercorrere fra questa e il diedro, il Professor Milli non fa alcun cenno nelle sue relazioni ed anche in questo caso egli sottovaluta la situazione, per voler ad ogni costo apparire ottimista, senza tenere debito conto della relazione Giudici-Senenza che, a riguardo, è piuttosto esauriente e tutt'altro che tranquillizzante. Infatti a pag. 14 si legge: "E' la Pineda, manto

masso di materiali incoerenti e pseudocoerenti depositati o roviati sull'Eocene, e in parte sulla scaglia". In particolare per una parte della "Pineta" scrivono: "... è costituita da un enorme campo di frana in cui pacchi di strati più o meno frantumati fessurati e alterati sono frammenti a materiale caotico; si tratta in definitiva di un deposito di materiale detritico di Dogger di varie dimensioni dai blocchi al pietrisco fine, alla sabbia e alle scaglie rossicce di alterazione, frantumate assieme ad enormi masse stralciate dalle pendici del monte Borga. Nella parte meridionale si hanno anche materiali detritici provenienti dal versante del Tuo; lo spessore massimo di questi depositi si dovrebbe aggirare sui 100 metri."

Indubbiamente l'acqua del serbatoio infiltrandosi facilmente nel "materiale poroso" (vedi rel. Santoro e Giudici, pag. 10) comporta un'azione di rallentamento e di "soffocamento" (per usare i termini ricavati dalla relazione EMSE) della massa inibita e quindi molto opportunamente gli scriventi per non esserle a conoscenza della relazione suddetta, così si esprimevano: "... una grossa incoerenza è costituita dal comportamento dei terreni sottoposti, che, nella piccola penisola di la "Pineta", sono obliterati dalla copertura detritica. Un eventuale scosendimento in buona parte subacqueo, di questi terreni, eliminando il sostegno delle pile di coltri stratificati "a franapoggio" dello sperone boscoso ne faciliterebbe lo scollamento e lo scivolamento, già di per se possibile, per gli accennati motivi".

I motivi sono quelli elencati nel punto -a) e sono dei dati reali dedotti dalle osservazioni sul terreno; dati che non debbono essere sottovalutati nella loro incidenza negativa. Tutt'al più ad essi dovrebbero essere contrapposti altri dati reali positivi, documentati e non infirmati da considerazioni soggettive. Dall'essere

oculato dei fattori negativi e positivi si potrà riuscire a chiarire le cause che hanno impedito che il diedro fosse travolto dalla recente frana.

Ad ogni modo "non può sfuggire la grande analogia delle condizioni geo-morfologiche della zona in esame e di quella vicina, interessata dal catastrofico scosciamento del 10 ottobre u.s. ..."
(pag. 9 rel. Moretti - Valdinucci).-

Servizio Geologico d'Italia

Roma, 15 Aprile 1964

Moretti
(Prof. Emilio Moretti)

Alvaro Valdinucci
(Dr. Alvaro Valdinucci)