

Instabilità di versante nella zona di Rùtan dei Sassi, Val Canaria

Autor(en): **Antognini, Marco / Beffa, Floriano / Valenti, Giorgio**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bollettino della Società ticinese di scienze naturali**

Band (Jahr): **83 (1995)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1003308>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INSTABILITÀ DI VERSANTE NELLA ZONA DI RÛTAN DEI SASSI, VAL CANARIA

MARCO ANTOGNINI(*), FLORIANO BEFFA(**) & GIORGIO VALENTI(***)

(*) v. Madonna della Salute 10a, 6900 Massagno

(**) Muttoni A. & Beffa F., geofisica e geologia, c.p. 266, 6760 Faido

(***) Istituto Geologico Cantonale, 6593 Cadenazzo

RIASSUNTO

Viene illustrato un dissesto geologico di grosse dimensioni in zona Rùtan dei Sassi, valle Canaria. Dopo una parte introduttiva ed una breve cronistoria si è cercato di portare una descrizione oggettiva del fenomeno correlandola ad una cartografia dettagliata della località in questione, segue un'interpretazione geologica dei fatti rilevati sul terreno. Si sono inoltre discusse alcune possibilità d'intervento atte al contenimento di questo fenomeno. La parte finale è intesa ad attirare l'attenzione su due altre zone in movimento site nella valle Canaria.

ABSTRACT

It will be presented a huge unstable terrain located in the area of Rùtan dei Sassi, Canaria valley. After an introductory section and a short chronicle we have reported an objective description of the phenomenon. We present a local geological map as result of our field investigation. The following chapter contain an interpretation of the features noticed on the field. We have examined some restoration possibilities to contain this phenomenon, too. The final section draws the attention on two others moving zones located in the Canaria valley.

1. INTRODUZIONE GEOGRAFICA E GEOLOGICA

La Valle Canaria è situata ad ENE dell'abitato di Airolo e definisce una delle innumerevoli diramazioni secondarie della Leventina. Essa raggiunge una lunghezza massima di ca. 7.5 km ed è percorsa dal fiume Garegna che, poco più a sud della località di Valle, convoglia le sue acque nel Ticino.

Il luogo interessato da instabilità è chiamato Rùtan dei Sassi [foglio 1252 'Ambri-Piotta': 692'290/155'320/1'457] ed è posto a ca. 2.2 km dal punto ove la Garegna affluisce nel Ticino.

Dal punto di vista tettonico, la parte mediana della valla Canaria è caratterizzata dalla presenza di rocce polifasiche appartenenti alla serie di Tremola e da parametamorfiti del

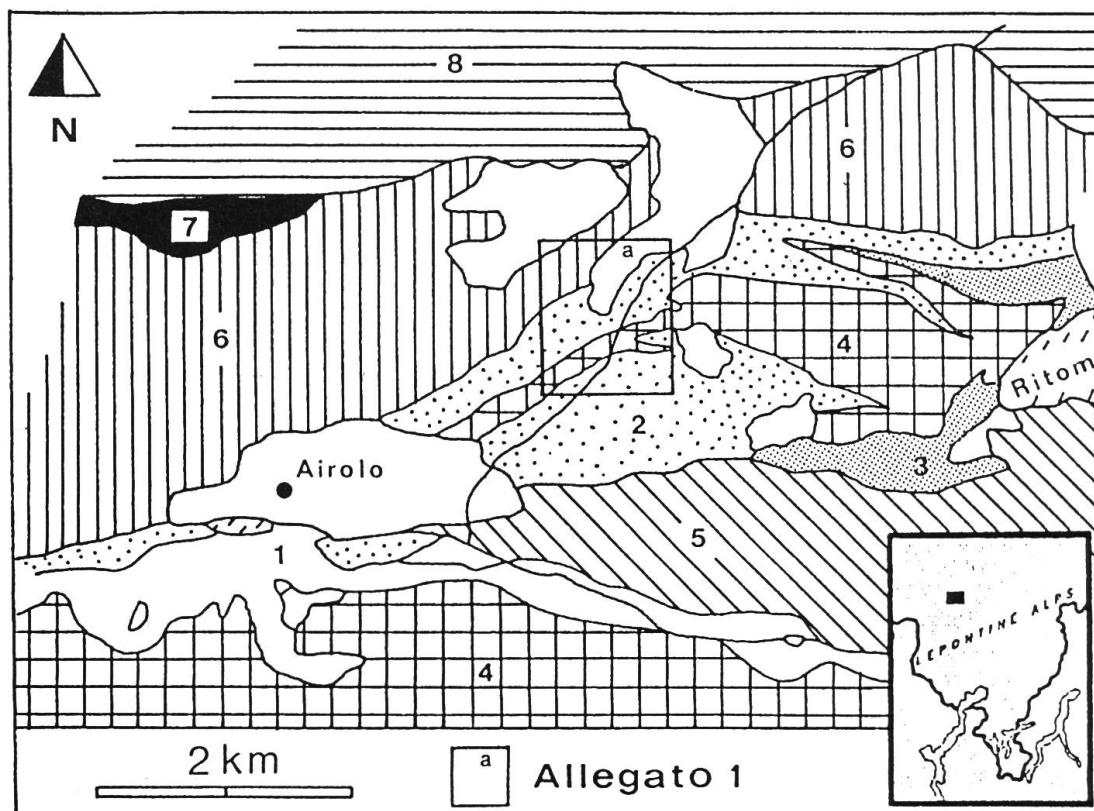


Fig. 1: Schizzo tettonico della regione compresa tra l'abitato di Airolo ed il lago Ritòm. 1 = materiale sciolto; 2 = serie triassica; 3 = copertura mesozoica del Gottardo; 4 = copertura mesozoica del penninico; 5 = coltre del Lucomagno; 6 = serie della Tremola; 7 = serie di Prato; 8 = serie di Giübine; tratteggio obliquo = laghi (da: Preiswerk et al., 1934; Hafner et al., 1975; Beffa et al., in prep.)

mesozoico. All'imbocco della valle è possibile scorgere delle rocce cristalline facenti parte della coltre penninica del Lucomagno [Fig. 1].

Il luogo in questione poggia su rocce mesozoiche composte principalmente da dolomia brecciosa, dolomia carinata ('Rauhwaacke'), dolomia gessosa e gesso [Trias] e da calcescisti presentanti lenti dolomitiche o calcitiche, scisti a due miche sino a filladi, quarziti e rocce conglomeratiche [Giurassico - Cretaceo, copertura penninica]. A livello della nicchia perimetrale dello smottamento di Rùtan dei Sassi, troviamo delle rocce metasedimentarie appartenenti alla parte meridionale del massiccio del Gottardo: scisti a muscovite e granato con biotite, scisti a due miche, scisti e gneiss a due miche con orneblenda ed anfiboliti [Serie della Tremola, Zona di Nelva].

Il corpo sciolto è caratterizzato da una miscela eterogenea di materiale franoso, glaciale e di detrito di falda. La vegetazione presente è per lo più di tipo boschivo, mentre la zona di pascolo è concentrata attorno alla strada che dalla località Monti porta a Rùtan dei Sassi.

2. CRONISTORIA

In questo paragrafo cercheremo di riassumere brevemente l'attività recente della frana sita in località Rùtan dei Sassi. Questa zona della Canaria non è la sola della valle ad essere interessata da dissesti geologici, e anche in passato si sono registrate testimonianze in tal senso. Già il Lavizzari, nel suo libro "Escursioni nel Cantone Ticino" (1863), in un paragrafo dedicato alla Canaria, parlava di *...una frana o scoscendimento, che con moto lento ma progressivo seppelli un bosco di larici e peccie, minacciando anche le stalle e i fenili posti*



Foto 1: Panoramica del versante destro della Canaria all'altezza di Rùtan dei Sassi. Il nucleo di case di Monti occupa parte del pascolo sulla sinistra (a valle rispetto alla frana). La fessura perimetrale appare come una banda bianca piuttosto sfilacciata. Sulla sinistra si nota il grande affioramento roccioso di forma romboedrica dovuto alla frana del Riale delle Fontanelle. Al centro dell'immagine, verso il basso, è ben visibile l'intaglio prodotto dal Rì di Monti durante l'alluvione del 1993. Sul tutto troneggia il Giübin (2776.4 m). La fotografia è stata scattata da Rùtan (1615 m) nel mese di ottobre 1994. Foto di Roberto Buzzini.

più sotto, per indi precipitarsi nella valle. Stando alla sua descrizione questo scoscendimento avrebbe interessato il versante sinistro della Garegna: si tratterebbe dunque della frana del Ce, avvenuta nel 1846.

Il versante sinistro è poi stato oggetto, durante una campagna di sondaggio proposta dalla CISRA nell'ottica di un immagazzinamento di scorie radioattive (1975), di ulteriori studi geologici.

Tra questi ci preme ricordare la descrizione morfologica che il prof. M. Burri (1977) dà della regione immediatamente a monte della località "Calcestri". Egli osserva numerosi elementi d'instabilità ponendo l'accento sul ruolo critico della dolomia gessosa e su alcune dislocazioni (attive) della coltre quaternaria.

In questi ultimi anni è comunque il versante destro ad aver attratto l'attenzione dei geologi, soprattutto in seguito allo spettacolare scivolamento verificatosi nel corso del mese di maggio del 1992 [Foto 1].

Il fenomeno ha interessato un'imponente massa di materiale, stimabile a circa 8 milioni di metri cubi. La velocità di spostamento iniziale molto elevata (ca. 80 cm al giorno), ha creato delle impressionanti fratture nel terreno [Foto 2], interrompendo la strada e danneggiando irrimediabilmente una serie di case. Alcuni segni premonitori relativi ad un'instabilità del versante si erano comunque già manifestati in precedenza. Infatti, la nicchia di distacco (o fessura perimetrale), che delimita la zona in movimento, è chiaramente visibile in alcune foto aeree scattate nel 1989. Nel corso della primavera del 1992 si sarebbe quindi assistito all'accelerazione di un fenomeno già in atto da alcuni anni.

Nel corso del mese di novembre del 1991, sei mesi prima che lo scivolamento entrasse nella fase parossistica, lungo la sponda destra del Riale delle Fontanelle ed ad un'altitudine di ca. 1840 m., si è verificato un crollo in roccia. Il dissesto ha interessato i bastioni rocciosi costituiti dagli gneiss della Serie della Tremola che sovrastano la zona di Rùtan dei Sassi. Questo tipo di crolli, piuttosto comuni in tutto l'arco alpino, sono sovente dovuti a fenomeni di uncinamento ed all'azione dell'acqua (gelo-disgelo).

Il 27 giugno 1992 venne installata da parte dell'Ufficio forestale cantonale una rete di misurazione topografica. Misurando la distanza tra una serie di punti disposti sul corpo di frana e due punti 'fissi' posti sul versante opposto è stato possibile quantificare lo spostamento relativo del versante (IGC, 1992). I risultati di questa prima campagna [11 misure in due mesi; Fig. 2] dimostrano che l'insieme della frana si è mosso da un minimo di 2 ad un massimo di 7 metri, con punte di velocità di circa 50 cm al giorno. L'andamento delle curve dimostra una generale tendenza al rallentamento, tanto che alla fine del mese di agosto lo spostamento giornaliero non raggiungeva il centimetro. A riprova di questa graduale attenuazione del fenomeno ricordiamo che la velocità iniziale (maggio '92) è stata stimata a ca. 80 cm al giorno. I differenti valori di spostamento registrati indicano una certa eterogeneità all'interno del corpo di frana. In particolare, la parte sudoccidentale [punto c] presenta una maggiore resistenza al movimento. Le misurazioni continuano tuttora ad intervalli regolari, da mensili a bimensili, o con maggior frequenza in caso di eventi importanti.

Nel corso dei mesi seguenti l'attività della frana non ha subito ulteriori accelerazioni. Il fatto più sorprendente è che non si sono registrati particolari movimenti in occasione delle importanti precipitazioni che hanno interessato il Ticino nell'autunno del 1993. Questo evento alluvionale ha comunque provocato grossi danni in Val Canaria, dove il fiume in piena ha interrotto la strada forestale in più punti. Il 24 settembre, la parte occidentale della frana è stata profondamente incisa dal Rì di Monti, che ha abbandonato il suo corso abituale per seguire un antico alveo. L'intensità del fenomeno è stata tale che ora il fiume scorre in un intaglio largo una trentina di metri e profondo 25 [Foto 3]. Il volume del materiale asportato è stimato a circa 100'000 m³.

3. DESCRIZIONE DEL FENOMENO

Ai fini della descrizione del fenomeno risulta utile suddividere l'area in movimento in due zone.

Zona principale

Essa si estende su di un fronte di ca. 750 metri e su di una larghezza variante tra i 250 ed i 550 metri, ed è compresa tra il Riale di Monti ed il punto 1'481 (a NE di Rùtan dei Sassi). Il volume dell'intera massa in movimento dovrebbe raggiungere almeno i 7 - 8 mio m³. La

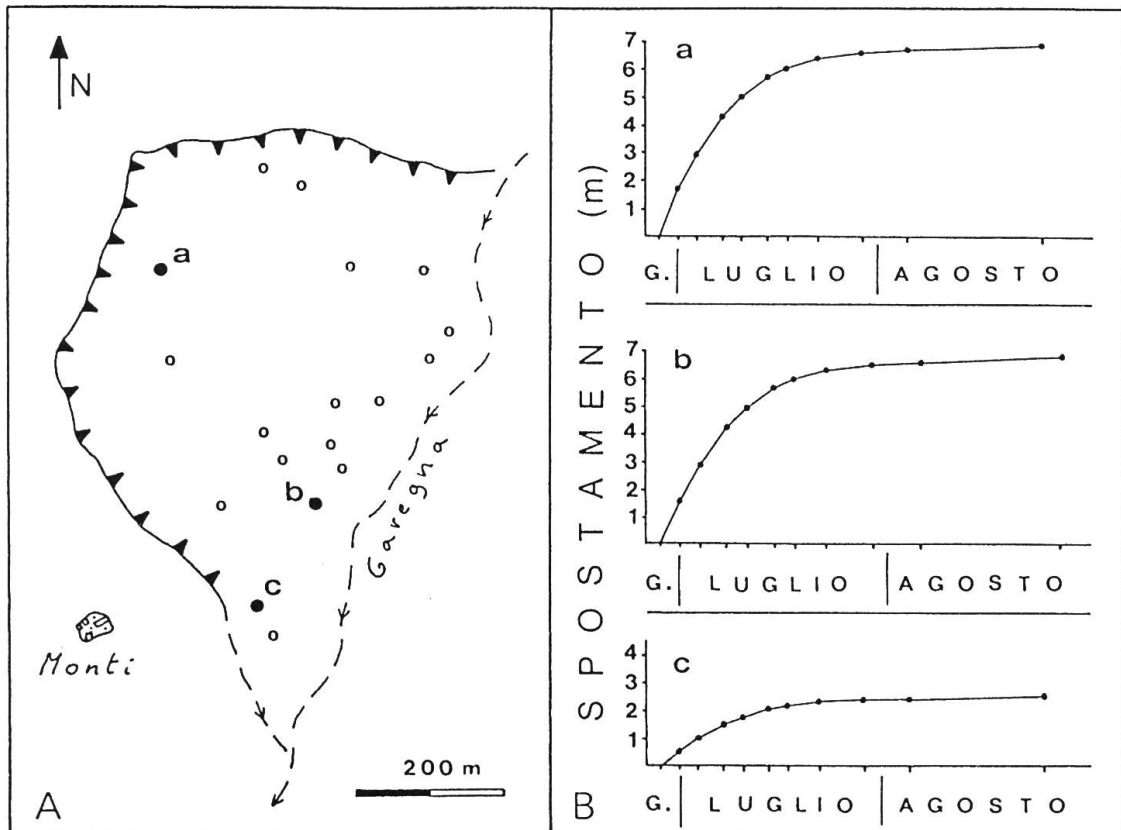


Fig. 2: A) Distribuzione dei punti di misura topografici installati dall'Istituto geologico cantonale e dall'Ufficio forestale nel mese di giugno 1992; nel frattempo, a causa dei movimenti, alcuni punti sono scomparsi. B) Spostamento cumulato di tre punti. Notare la similitudine di valori nel caso dei punti a e b, mentre c presenta valori molto inferiori. L'andamento della curva (brusca accelerazione iniziale seguita da un progressivo rallentamento) è tuttavia identico nei tre casi. Da IGC (1992), parzialmente modificato.

nicchia perimetrale si è prodotta ad un'altitudine variante tra i 1'550 ed i 1'660 m.s.l.m. [Foto 1], mentre gli orli di distacco secondari si concentrano lungo una zona compresa tra i 1'400 ed i 1'430 m.s.l.m.. Ai piedi della zona in movimento scorre il fiume Garegna; questo riale ha provocato un'erosione assai accentuata specialmente a sud della località Ragade, il che ha determinato la formazione di un orlo erosivo e di alcune zolle isolate in movimento. L'angolo di stabilità lungo la parete di quest'ultimo orlo raggiunge i 37°-38°. La presenza di fessure longitudinali e di alcune faglie ad esse associate è generalizzata su tutta l'area in movimento, con una frequenza maggiore attorno agli orli di distacco secondari e segnatamente tra i 1'400 ed i 1'450 m.s.l.m..

A SO (ca. 120 m.) della località Ragade si può inoltre notare una profonda e recente incisione nel terreno dovuta al cambiamento di letto del Riale di Monti [Foto 1, 3].

Zona secondaria

Essa è situata immediatamente a NNO della località Monti e presenta una nicchia perimetrale a ca. 1'600 m.s.l.m., altri orli di distacco secondari sono presenti 80 rispettivamente 150 metri più a valle. Zolle isolate in movimento si possono osservare in vicinanza dell'anziano letto del Riale di Monti. L'andamento di questo smottamento è in stretta relazione con i movimenti registrati sullo smottamento principale.



Foto 2: Esempio particolarmente eloquente del tipo di fratture che si creano su di un terreno in movimento. La fotografia è stata realizzata nel mese di maggio del 1993; il 24 settembre 1993 la casa è stata spazzata via da un flusso di detriti causato dall'infiltrazione dell'acqua proveniente dal Rì delle Fontanelle (v. foto 3). Foto di Marco Antognini.

Franamento Riale delle Fontanelle

L'orlo di distacco è posto a circa 1'840 metri d'altitudine sulla destra del Riale delle Fontanelle. La parte franata comporta una volumetria di ca. 110'000 m³.

Con riferimento alla classificazione dei movimenti franosi proposta da Varnes (1978; Giani, 1988), il dissesto di Rùtan dei Sassi è definibile come uno scivolamento traslativo. Utilizzando invece quella proposta da Bromhead (1991), possiamo semplicemente parlare di una frana di scivolamento.

4. INTERPRETAZIONE GEOLOGICA

La zona in movimento poggia generalmente su di un substrato roccioso composto da dolomie triassiche. Queste rocce carbonatico-evaporitiche sono costituite da minerali solubili nell'acqua e sono quindi particolarmente soggette ad alterazione. L'azione erosiva dell'acqua su tali rocce non si manifesta unicamente in superficie (doline, campi solcati, ecc.), ma soprattutto in profondità creando delle condotte sotterranee. Di conseguenza, una parte degli strati di roccia triassica viene lentamente disciolta nell'acqua del sottosuolo e tutto il complesso roccia - materiale sciolto diventa viepiù instabile. Un altro fattore d'instabilità è dato dall'idratazione del minerale anidrite (che produce gesso), difatti questo processo a come effetto un aumento di volume del minerale del 61 % (Hölting, 1989).

L'importanza della circolazione delle acque sotterranee in Val Canaria è stata recentemente dimostrata grazie ad una serie di tracciamenti svolti nell'ambito di un'indagine idrogeologica nella regione di Piora (Jäckli, 1994).

Con buone probabilità, la dolomia triassica (intensamente carsificata) favorisce la fuoriuscita di acqua infiltratasi nelle zone soprastanti (Pontino, Piano di Pontino) creando quindi delle sovrappressioni all'interno del corpo di frana. Purtroppo, la mancanza di misurazioni piezometriche e di sondaggi, non permette di dimostrare l'esistenza di acqua in pressione.

La massa in movimento è costituita da materiale piuttosto eterogeneo [Foto 3]: depositi di

origine glaciale (morena) e glacio-lacustre, detrito di pendio ed accumulo di frana. L'eterogeneità di questo materiale può aver favorito la permanenza di ghiaccio in alcune depressioni morfologiche ('Todeis') durante la fase di ritiro dei ghiacciai. Lo scioglimento del ghiaccio ha in seguito provocato una diminuzione di volume ed un incremento della quantità d'acqua nel sottosuolo, con conseguente diminuzione della stabilità del versante.

Premesso che i tre fattori sopraindicati come pure l'infiltrazione d'acqua piovana durante periodi di particolare attività meteorologica sono i responsabili del movimento plurisecolare di questa zona, vi sono altri elementi che possono essere brevemente descritti di seguito e che hanno contribuito ad acutizzarne notevolmente l'evoluzione negli ultimi tempi.

- La disgregazione degli strati superficiali del triassico mediante dissoluzione e dilavamento ha incrementato la fessurazione delle rocce micacee soprastanti (Serie della Tremola), amplificando l'instabilità dovuta al processo di uncinamento attivo a livello regionale.

- Il processo di gelo-disgelo ha accresciuto ulteriormente la fessurazione di cui sopra, diminuendo significativamente la coesione della roccia.

Questi due tipi d'alterazione hanno causato il crollo di una massa assai consistente di roccia (Franamento Riale delle Fontanelle) che ha ostruito il letto del riale (si è stimata una portata sovente superiore alla decina di litri al secondo) provocando l'infiltrazione dell'acqua nelle fessure delle rocce della Serie di Tremola e nel materiale sciolto.

- Il dilavamento delle parti di materiale fine nel sottosuolo ha inoltre determinato una diminuzione della coesione del materiale sciolto e quindi una riduzione dell'angolo critico di stabilità.

- L'erosione al piede causata dalle acque della Garegna ha prolungato e lievemente accentuato il movimento dell'intera massa, originando poi un orlo erosivo.

Si noti inoltre che il deflusso della Canaria può subire dei repentini cambiamenti, in effetti a monte è regolato da una chiusa. Quest'ultima permette di addurre dell'acqua al bacino idroelettrico del Ritom.

- La presenza di saltuarie lenti argillose, prodotte per alterazione della roccia sottostante come pure d'origine glaciale, hanno favorito la dislocazione differenziata di alcune parti del complesso in movimento. Ciò ha determinato la formazione di orli di distacco secondari e di fessure longitudinali.

Si noti inoltre che l'accelerazione della primavera 1992 è avvenuta in concomitanza con un rapido scioglimento del manto nevoso, quell'anno particolarmente abbondante.

L'accelerazione della massa principale associata ad una probabile infiltrazione d'acqua proveniente dal Riale delle Fontanelle ha poi riattivato anche la zona di slittamento secondaria.

A seguito delle abbondanti piogge dell'autunno 1993, l'aumento della portata del Riale delle Fontanelle (con probabile otturazione di alcuni passaggi sotterranei) ha causato un'ipersaturazione del materiale ai piedi della località Fontanelle ed un susseguente processo di 'debris flow' (flusso di detriti). Questo fenomeno ha intaccato profondamente il terreno a SO di Ragade riportando alla luce il probabile paleo-letto del Riale dei Monti [Foto 3].

Attualmente gli spostamenti sono molto contenuti e si possono paragonare a quelli vigenti prima dell'accelerazione della primavera 1992. Questa decelerazione è da rapportare al raggiungimento di una nuova situazione di equilibrio della massa in movimento, con relativo spostamento del suo baricentro verso valle.

5. POSSIBILITÀ D'INTERVENTO

Le possibilità d'intervento sono molto limitate e sicuramente non esiste un metodo per arrestare definitivamente il progredire di questo smottamento. Si può comunque cercare, tramite operazioni appropriate e ben mirate, di rallentare il decorso.



Foto 3: Particolare della parte occidentale dello scivolamento di Rùtan dei Sassi. Questa immagine permette di illustrare l'enorme potenziale erosivo di un torrente alpino. Il 24 settembre 1993, il Rì di Monti abbandonò il suo corso abituale (sulla sinistra, in corrispondenza del limite boschivo) per scavarsi un nuovo alveo (a destra). Situazione: ottobre 1994. Foto di Roberto Buzzini.

Interventi attivi

Come abbiamo visto in precedenza, l'acqua ha giocato un ruolo molto importante nell'evoluzione di questo dissesto ed è quindi necessario migliorare le condizioni di drenaggio del versante. Di seguito vogliamo fornire alcuni spunti:

- Al fine di limitare l'apporto di acqua dalla parte settentrionale dello smottamento (cfr. Riale delle Fontanelle, sorgenti in località Fontanelle) occorre realizzare delle canalizzazioni impermeabilizzate che garantiscano il ruscellamento dell'acqua evitando dannose infiltrazioni. È inoltre auspicabile la costruzione di drenaggi nelle zone toccate da allagamenti periodici sullo smottamento stesso.
- I drenaggi profondi (gallerie, pozzi di pompaggio) sono sicuramente più efficaci, ma purtroppo hanno costi difficilmente sopportabili e si giustificano unicamente quando è richiesta la protezione di importanti manufatti.
- La canalizzazione della Garegna permetterebbe di ridurre l'erosione al piede, ma i costi

relativi ad un'opera del genere risultano essere troppo elevati se rapportati all'economia locale della Valle.

- La possibilità di effettuare delle iniezioni impermeabilizzanti nelle zone critiche d'infiltrazione d'acqua non può essere presa in considerazione, poiché i costi elevati ed il tipo d'intervento troppo puntuale limitano enormemente i reali vantaggi.
- Il taglio di parte del patrimonio boschivo, attualmente in atto, è stato deciso in base a ragioni di ordine fitosanitario. Data l'ampiezza dello scivolamento, l'influenza di questa operazione sulla stabilità del versante è piuttosto limitata. Riteniamo sia importante sottolineare il fatto che, se da un lato il taglio del bosco favorisce il dilavamento (erosione superficiale) e limita il drenaggio del suolo dovuto all'evapotraspirazione (Sidle et al., 1985), dall'altro permette di ridurre il rischio di formazione di serre nella Garegna.

Interventi passivi

Opere di prevenzione (muri ciclopici, valli di contenimento e canalizzazione del riale) allo sbocco della valle Canaria possono pure essere prese in considerazione, ma bisogna valutarne attentamente gli effettivi benefici; queste sarebbero in effetti opere intese ad un contenimento di un eventuale ondata di piena della Garegna. L'eventualità di una piena di grosse dimensioni è però assai remota poiché la pendenza del letto del riale, la portata usuale di tale riale, il tipo di smottamento in atto e la presenza limitata di alberi nel letto del riale riducono notevolmente la possibilità di formazione di una serra di grosse dimensioni. Inoltre la sezione dell'alveo risulta essere dimensionata all'evacuazione dell'acqua nel caso di piogge eccezionali. Per contro una sistemazione parziale degli argini del riale a sud della località Ressiga (foglio 1:25'000 'Ambri-Piotta':691'200/153'850/1'600) ed una miglioria del letto attorno alla confluenza del Rì di Nelva nella Garegna, sarebbero economicamente giustificabili e di facile attuazione.

Attualmente si sta studiando un sistema di allarme che dovrebbe attivarsi qualora il deflusso della Garegna diminuisse drasticamente (formazione di serra).

6. ALTRI IMPORTANTI DISSESTI IN ATTO

In Val Canaria è possibile notare altre due zone colpite da dissesto, esse sono situate pressappoco alla stessa altezza dello smottamento succitato e poggiano sulla litologia dolomitico-evaporitica sino a dolomitico-gessosa del triassico.

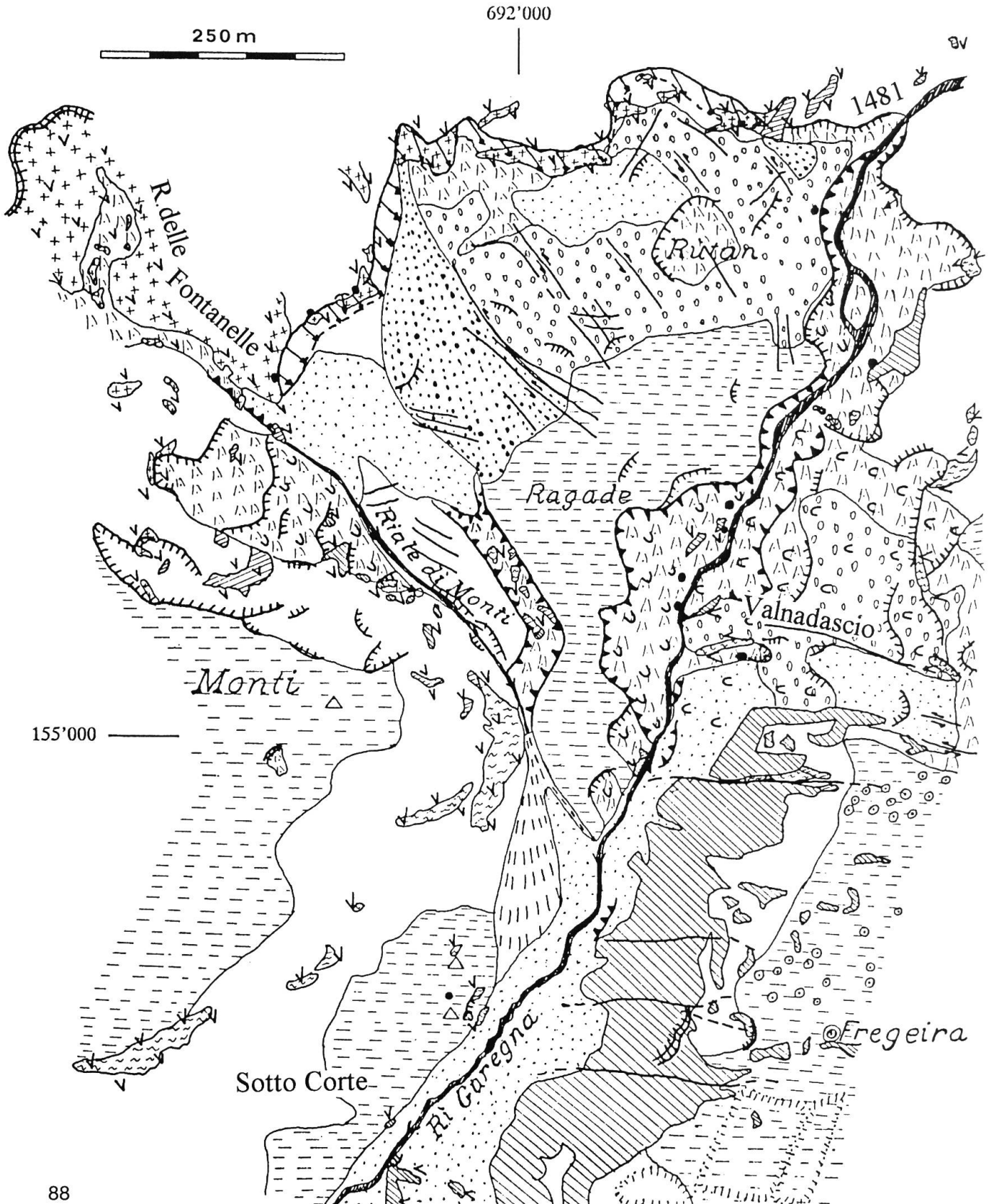
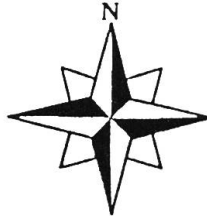
Franamento dei Calcestri

Esso è situato tra Fregeira e Sotto Corte ad un'altitudine di ca. 1'470 m.s.l.m.. Le cause principali di questo dissesto sono da ricercare nel processo di dissoluzione dei minerali più solubili che compongono la roccia triassica e nell'idratazione dell'anidrite in gesso. Il rigonfiamento della superficie litologica e la formazione di spazi vuoti all'interno della roccia stessa, sono chiari indizi di questo tipo d'idratazione. Notassi inoltre l'elevata percentuale di doline appena a monte della zona franosa.

Smottamento Valnadascio - Ruina di Ce

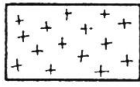
Si trova proprio di fronte allo smottamento principale discusso in precedenza ed attualmente palesa gli spostamenti maggiori. La carta geologica allegata rivela solamente la zona finale dello smottamento (250 metri), ma la sua reale estensione risulta leggermente superiore ad 1 km. La larghezza è comunque molto contenuta, si passa infatti dai ca. 300 metri della base dello smottamento ai 200-250 metri in località Ruina di Ce. La presenza di una vera e propria nicchia perimetrale attiva non è chiara, difatti si possono notare delle strutture morfologiche che testimoniano di una paleo-nicchia, ma non è facile individuarne una sua eventuale riattivazione. Sono comunque ben visibili gli orli di distacco secondari come pure le fessure longitudinali ed alcune faglie ad esse associate. Presso la base dello smottamento v'è la presenza di un orlo erosivo dovuto in prevalenza al dilavamento del

**CARTA GEOLOGICA DELLA ZONA
DI RÙTAN DEI SASSI, VAL CANARIA**
Floriano A.D. Beffa - 1994.

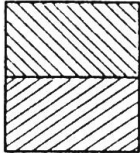


Leggenda

Litotipi

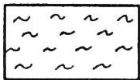


Scisti a muscovite e granato con biotite, scisti a due miche, scisti e gneiss a due miche con orneblenda ed anfiboliti [Zona di Nelva, Serie della Tremola, Massiccio del Gottardo].



Dolomia gessosa e gesso [Triassico].

Dolomia brecciosa e dolomia carciata ('Rauhwanke') [Triassico].

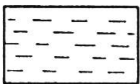


Calcescisti presentanti lenti dolomitiche e calcitiche, scisti a due miche sino a filladi, quarziti e rocce conglomeratiche [Bündnerschiefer, Giurassico - Cretaceo].

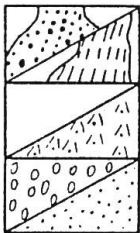


Lenti marmoree.

Quaternario



In prevalenza materiale morenico.



Cono di deiezione (asciutto - attivo).

Detrito di falda in prevalenza (coperto - libero da vegetazione).

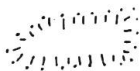
Detrito franoso (parzialmente coperto - libero da vegetazione).



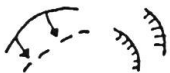
Sorgente non captata, fronte sorgivo e fontana.



Dolina, grossa dolina (> 4 m. di profondità) e punto d'infiltrazione.



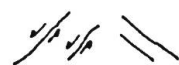
Campo di doline.



Nicchia perimetrale con direzione di movimento ed orli di distacco secondari.



Orlo erosivo e crollo in roccia.



Fessure longitudinali e faglie associate (con direzione di movimento).



Uncinamenti e zone di smottamento molto evidenti.

Riale Garegna. La sua potenza ed estensione risultano tuttavia assai più contenute di quelle riguardanti lo smottamento principale.

Le cause principali di questo movimento sono da attribuire alla natura litologica del substrato (vedi sopra), all'infiltrazione di acqua ed all'eterogeneità del materiale sciolto che è formato per la maggior parte dai detriti di una paleo-frana (cfr. Ruina di Ce).

In memoriam

Durante l'autunno 1994 è stata realizzata una ricerca di carattere geofisico volta a migliorare la conoscenza del sottosuolo della zona di Rùtan dei Sassi. Questa indagine è però stata funestata da un terribile incidente costato la vita ad Ulrich Mäusli, alla cui memoria rivolgiamo un commosso pensiero.

BIBLIOGRAFIA

- BEFFA, F. (1993) - Petrographic, structural, geochemical and quaternary studies of Gotthard massif and Lucomagno nappe, Val Piora region (TI-CH). - Diplomarbeit, ETH Zürich.
- BEFFA, F., BIANCONI, F., GÜNTHER, A., STEIGER, R.H. (in prep.) - Atlante geologico della Svizzera 1:25'000: Foglio 1252 Ambri-Piotta. - Commissione Geologica Svizzera.
- BURRI, M. (1977) - Compte - rendu de la visite du Val Canaria (Airolo, 22 mai 1977). - Rapport Institut de Géologie, Université de Lausanne.
- BROMHEAD, E. N. (1991) - Stabilità dei pendii. - Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- GANI, G.P. (1988) - Analisi di stabilità dei pendii. - Quaderni di studi e di documentazione 8, Associazione Mineraria Subalpina, Torino.
- HAFNER, S., GÜNTHER, A., BURCKHARDT, C.E., STEIGER, R.H., HANSEN, J.W., NIGGLI, C.R. (1975) - Atlante geologico della Svizzera 1:25'000: Foglio 1251 Val Bedretto. - Commissione Geologica Svizzera.
- HÖLTING, B. (1989) - Hydrogeologie. - Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- IGC (1992) - Zone di pericolo, Comune di Airolo. - Rapporto Istituto geologico cantonale, Cadenazzo.
- JÄCKLI, H. (1994) - Hydrogeologische Untersuchungen in der Piora-Mulde. - Gotthard Basistunnel - SBB, AlpTransit, Bericht Nr. 425 bm.
- LAVIZZARI, L. (1863) - Escursioni nel Cantone Ticino. - Ristampa del 1988, Armando Dadò Editore, Locarno.
- PREISWERK, H., BOSSARD, L., GRÜTTER, O., NIGGLI, P., KÜNDIG, E., AMBÜHL, E. (1934) - Geologische Karte der Tessiner Alpen zwischen Maggia- und Blenio-Tal 1:50'000. - Commissione Geologica Svizzera.
- SIDLE, R. C., PEARCE, A. J., O'LOUGHLIN, C. L. (1985) - Hillslope stability and land use. - Water Resources Monograph 11, American Geophysical Union, Washington, D. C.
- VARNES, D.J. (1978) - Slope movement types and processes. in Landslides: Analysis and Control. - Spec. Rep. 176. National Academy of Science, Natl. Res. Council., Washington, D. C.

manoscritto ricevuto il: 15.2.1995

ultime bozze corrette il: 3.6.1995