

ERMANN0 MICHELUZZI

GEOMORFOLOGIA DELLA ZONA TRA S. LEONARDO IN PASSIRIA E IL MONTE ALTA CROCE (ALTO ADIGE)

INTRODUZIONE

Il lavoro è un'indagine geomorfologica del tratto meridionale del versante sinistro della val Passiria compreso nell'area Guardialta (m 2613) - monte Alta Croce (m 2714) - S. Leonardo in Passiria e Moso in Passiria (¹).

Al margine Nord-Ovest della zona considerata si trova il ben noto «Complesso di Monteneve», oggetto di numerosi ed accurati studi mineralogico-petrografici e tettonici.

Come base topografica per il rilevamento sono state utilizzate le seguenti tavolette 1 : 25.000 del foglio 4 della carta d'Italia dell'I.G.M.I.:

- I SO Ridanna;
- II NO S. Leonardo in Passiria;
- III NE Moso in Passiria;
- IV SE Corvara in Passiria.

L'area studiata è di 18 km² circa.

LINEAMENTI D'INSIEME

La morfologia del territorio è caratterizzata da terrazzi ad Ovest, in corrispondenza del paese di Stulles, e da pendii ripidi tra Stulles di Fuori e la località Le Coste, quest'ultima ubicata sopra S. Leonardo in Passiria (fig. 1).

(¹) Ringraziamenti al Prof. Giovanni Battista Castiglioni - Università di Padova - per la lettura critica del manoscritto e i preziosi consigli.

Il motivo di queste differenze morfologiche è dovuto soprattutto al fatto che ad Ovest si alternano quattro litotipi diversi, mentre ad Est le rocce sono più uniformi, con l'intercalazione solo per un breve tratto di un litotipo più duro.

Tutto il territorio è ricoperto da boschi fino ai 1900-2000 m, salvo i tratti con pareti rocciose. Oltre tale quota vi è la regione dei pascoli, che si estende fino ai 2500 m.

La massima elevazione è il monte Alta Croce (2743 m), mentre il punto più basso è la confluenza del rio Costa nel Passirio (665 m).

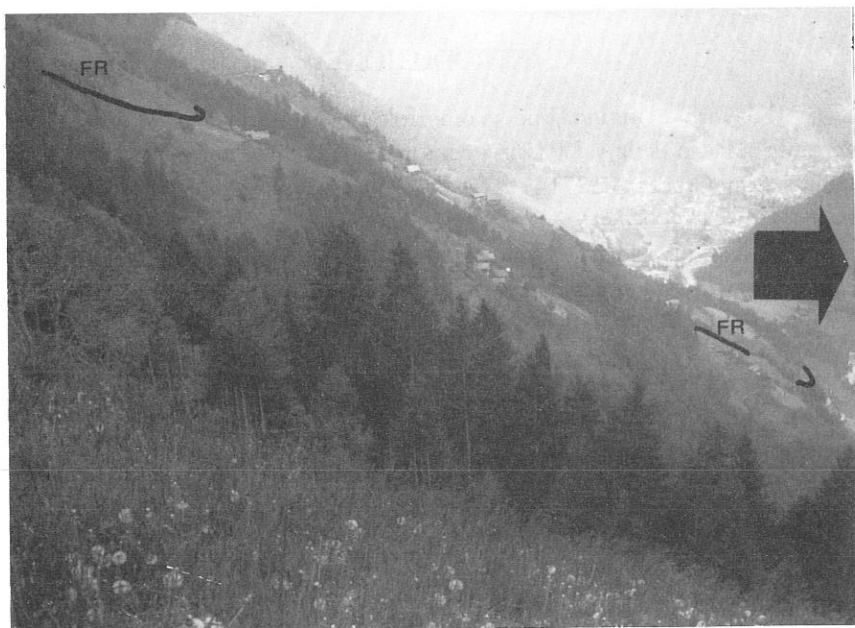


Fig. 1 - Vista del tratto orientale della zona considerata con sullo sfondo, in basso, il paese di S. Leonardo. Si nota che ormai questo tratto di valle ha assunto una forma a V, per degradazione dei versanti. Con FR sono contrassegnati due tratti costituiti da materiale di frana. Con la freccia è indicato un tratto sul versante opposto, non rilevato, dove sono state riscontrate tracce moreniche risalenti probabilmente allo stadio glaciale di Gschnitz.

Il tratto terrazzato è ovviamente più antropizzato di quello a pendio continuo, piuttosto ripido. Su quest'ultimo vi sono generalmente pochi masi isolati, mentre gruppi di più case sono presenti solo in località Slatago e Le Coste.

In generale la parte di valle considerata ha ormai una tipica forma



Fig. 2 - Una delle cascate del rio Covolo, la cui base si trova a quota 1340 circa.

a V, dovuta alla degradazione dei versanti, qui disposti a reggipoggio, instauratasi nel post-würm. Poiché in questo tratto, esposto a Sud, non si sono riscontrate tracce di glaciazioni postwürmiane, è stato effettuato un controllo sul versante Nord, opposto a quello rilevato e con scistosità principale disposta a franapoggio. Le osservazioni hanno apportato alcuni chiarimenti, trattati a pag.

La zona Ovest del territorio compreso nella carta geomorfologica, con la morfologia a terrazzi, ha favorito la formazione di diverse cascate (Menara, 1980).

Quella del rio omonimo (Rio Cascata), consiste in due salti successivi con un dislivello complessivo di 342 m.

È questa la cascata con il maggior dislivello in Alto Adige, ed è la terza in Europa. In autunno però la portata liquida è tanto ridotta che essa perde molto della sua spettacolarità.

Altre cascate degne di menzione sono quelle formate dal rio della Sega e, più ad Est ancora, quelle del rio Covolo, una delle quali è visibile in fig. 2. Poiché il rio Covolo viene alimentato da un discreto numero di sorgenti, i suoi affluenti sono parecchi e di conseguenza in autunno la portata diminuisce meno di quella degli altri corsi d'acqua. In fig. 3 si vedono alcune cascatelle che vanno a formare il rio Covolo.



Fig. 3 - Alpe di Slatago. Nella parete sullo sfondo, si vedono scorrere alcuni dei numerosi ruscelli che alimentano il rio Covolo. In primo piano è ammassato materiale di frana.

CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

LITOTIPI METAMORFICI

Nella zona rilevata sono presenti i seguenti litotipi metamorfici, appartenenti al complesso Merano-Mules-Anterselva (detto anche zona degli gneiss antichi dagli Autori di lingua tedesca):

Micascisti granatiferi e micascisti gneissici, 1 della foto di fig. 5. Contengono quarzo, miche, plagioclasti e granato. La tessitura è scistosa, anisotropa, zonata ed ondulata.

Paragneiss a grana minuta, fig. 4, 2 della foto succitata. Rocce di colore grigio, a quarzo, oligoclasio, biotite e granato. La tessitura è scistosa piana e la struttura omeoblastica.

Micascisti a grandi lamine di mica. La mica è in preponderanza muscovite e conferisce a questo litotipo, denominato «Tipo Stulles», dei riflessi argentei. Gli altri minerali presenti con una certa abbondanza sono il quarzo e i plagioclasti.

Sia la muscovite che la biotite hanno grandi dimensioni, sono tra loro generalmente associate, e costituiscono dei letti localmente ripiegati.



Fig. 4 - Paragneiss a grana minuta in corrispondenza della Egger Grub Alm, a quota 1936.

Gneiss granitoidi indistinti, spesso occhiadini, di colore grigio chiaro, a scistosità piana, a due miche.

Si notano altresì, alla scala del campione a mano, lievi ondulazioni. Si trovano solo in località Le Coste, a Nord di S. Leonardo.

Marmi a grana idioblastica, con cristalli di dimensioni medie tra i 2 e i 5 mm. La tessitura è massiccia e la struttura granoblastica pavimentosa. A volte ci sono delle inclusioni di quarzo o muscovite. Sono intercalati ai micascisti granatiferi.

Anfiboliti epidotiche con anfiboli, numerosi epidoti, subordinati plagioclasti, biotite, quarzo e granati.

La tessitura è leggermente orientata; la struttura è granoblastica. Queste anfiboliti sono intercalate ai micascisti «Tipo Stulles». Si trovano solo a Nord della località Gomion.

Anfiboliti quarzoso-biotitiche, ad anfiboli; biotite, quarzo, clorite e plagioclasti.

La tessitura è isotropa, mediamente orientata. La struttura mostra delle lievi ondulazioni della scistosità.

Queste anfiboliti sono associate ai micascisti granatiferi. Hanno potenze non cartografabili, al massimo qualche decina di centimetri.

DEPOSITI QUATERNARI

Morene - I maggiori lembi morenici Würmiani sono nella zona denominata «Muta di Stulles» o «Montagna di Stulles» ai prati di Stulles, nella parte occidentale del tratto rilevato.

La composizione è determinata dai litotipi presenti a Nord-Ovest, nell'alta val Passiria, e cioè da Corvara al passo del Rombo.

Depositi di versante accumulati per gravità.

Uno di questi, piuttosto esteso, si trova poco ad Ovest di S. Leonardo in Passiria. Due altri, anche consistenti sono rispettivamente sopra la località Slatago e all'Alpe di Slatago.

Altri minori si notano a Sud di Stulles di Fuori.

Depositi di versante accumulati per gravità e ruscellamento.

Questi, generalmente denominati detrito di falda, sono diffusi sul versante considerato, che, data la notevole acclività, non ha generalmente consentito la permanenza delle morene, probabilmente presenti in uno stadio più giovanile, prima dell'evoluzione che ha portato alla situazione attuale.



Fig. 5 - La «Muta di Stulles», contrassegnata con MO, vista da Est. Questo rilievo, che da diverse indagini sembra costituito interamente da materiale morenico, è fasciato ai bordi da detrito di falda, segnato con DF. A destra si sale verso la Guardialta, gruppo montuoso costituito da micascisti granatiferi e micascisti gneissici del tipo contrassegnato con il numero 1. Il 2 indica invece i paragneiss a grana minuta.

TETTONICA

Contrariamente all'adiacente «Complesso di Monteneve», nella zona comprendente i bacini rilevati, appartenente al basamento Merano-Mules, è riconoscibile un'impronta metamorfica Caledonica. Esso avrebbe cioè subito tre orogenesi e tre metamorfismi, il «Complesso di Monteneve» invece due, essendosi i sedimenti originari depositati sul basamento dopo la prima orogenesi.

La direzione della scistosità principale è generalmente compresa tra i N 80° E e i S 50° E, mentre l'inclinazione varia tra i 25° e i 45°, ma a volte arriva fino a 70°.

Il motivo tettonico che risulta più evidente è una struttura monoclinica, con scistosità determinante una disposizione a reggipoggio del versante nel tratto rilevato.

Per quanto riguarda gli effetti disgiuntivi, si citano solo le faglie reputate di una certa importanza.

Ad Ovest, nel canalone sotto alla Cima (m 2616), al limite dell'area considerata, vi è una faglia pressoché subverticale (più di 80° di inclinazione), con abbassamento del blocco settentrionale. La milonitizzazione è molto evidente e le striature sono verticali. Al contatto tettonico la roccia è più scura, di aspetto sericitico, a grana fine e, macroscopicamente, omogenea.

A Sud-Est del rilievo citato, vi è una successione di scisti e marmi, e, in questi ultimi, nel livello più basso, si notano due faglie con specchi ben visibili. Esse si incontrano e sembrano fermarsi contro la dislocazione già citata. I marmi sono spostati verso il basso, formando un cuneo.

In un punto poco a Sud della Cima, situato a quota 2608 circa, si può stimare il rigetto della più occidentale delle due faglie in una ventina di metri.

Nelle rocce del rio della Sega, poco ad Est di Stulles di Fuori, si notano parecchie faglie con striature pressoché orizzontali. Tali disturbi tettonici si notano in grande numero anche ad una certa distanza dal citato corso d'acqua.

Un'altra faglia si osserva quasi in riva al Passirio, un centinaio di metri a meridione della chiesetta di Gomion. Di questo disturbo sono ben visibili le striature e lo specchio. Le striature hanno direzione pressoché verticale.

FORME E PROCESSI MORFOLOGICI

FORME STRUTTURALI

La morfologia più appariscente è regolata dai litotipi della zona e dalla disposizione della scistosità principale, che su questo versante è a reggipoggio, con immersioni medie verso Nord. Il versante opposto del tratto di valle è invece a franapoggio.

Le dislocazioni tettoniche sembra abbiano influito qui solamente sull'impostazione dei corsi d'acqua.

Importante è tutta l'evoluzione morfologica della valle, con la formazione sul lato Ovest del tratto osservato, di diversi terrazzi. Essi hanno avuto certamente inizio per effetto della diversa inclinazione della scistosità e dei diversi tipi litologici che si susseguono dal fondo valle odierno fino alle cime, ma la loro impronta definitiva è certamente dovuta alle glaciazioni.

La successione da Sud verso Nord inizia in corrispondenza al Passirio con pareti in paragneiss e micascisti, a reggipoggio e con scistosità principale in certi tratti con inclinazioni fino a 70° , segue il terrazzo di Stulles, impostato su micascisti con inclinazioni molto minori, in genere attorno ai 30° . Vi sono quindi nuovamente pareti in paragneiss, segue il terrazzo dei prati di Stulles, parzialmente con morene Würmiane, per finire con pareti costituite da micascisti granatiferi e marmi, culminanti con il monte Alta Croce, la cui cima raggiunge quota 2743, ed è visibile in fig. 6.



Fig. 6 - Monte Alta Croce, m 2743 sul livello marino.

MORFOLOGIA GLACIALE

Come già accennato nella parte introduttiva, le morene glaciali sono in gran parte ricoperte da detrito e da frane, salvo il tratto dei Prati di Stulles e della Muta di Stulles, dove i terreni sono costituiti da morene

Würmiane. Un piccolo tratto di queste è visibile nel primo piano della fig. 7.

Un altro lembo morenico di un certo rilievo si trova in località Rafein, tra quota 1400 e quota 1630 circa.

In questo deposito sono contenuti anche massi quarziferi ed anfibolitici derivati da rocce che si trovano nell'alta val Passiria e nella valle di Plan. Nel sovrastante rilievo culminante nel monte Alta Croce mancano infatti i litotipi citati. Di conseguenza si tratta sicuramente di erratici qui depositi dal ghiacciaio Würmiano.

Altri piccoli residui morenici sono stati notati ma non vengono qui menzionati per la loro esiguità.

Ben visibili sono le tracce della esarazione glaciale e cioè rocce arrotondate, lisce e striate.

In particolare si notano rocce montonate poco sopra la Egger-Grub Alm, attorno ai 1950 m, come mostra la fig. 8.

Anche più in alto si nota lo stesso fenomeno, e precisamente nei dintorni della Wiedler-Alm, tra i 2150 e i 2200 m di quota. Più a valle si osservano liscioni glaciali attorno al Maso Melcher, a Sud di Stulles,



Fig. 7 - I prati di Stulles, sul più elevato dei terrazzi della zona. In primo piano un tratto di morena Würmiana (MO), al centro un pendio di frana (FR) e, sulla sinistra, la Egger-Grub Alm a quota 1936, costruita su paragneiss.

ad Ovest del paese, in località Sasso di Sotto e all'Osteria al Pedaggio, sul lato destro della strada statale, scendendo verso S. Leonardo. Sono evidenti inoltre anche in località Gomion e Terranova, circa un km ad Ovest di S. Leonardo; anche la chiesetta di Gleiten (Le Coste) è posta su di una roccia montonata, anche se in questo caso ricoperta da materiale eluviale.

DEGRADAZIONE DEI VERSANTI PER GRAVITA'

Questo fenomeno ha causato delle frane per crollo. Una di queste ha interessato il pendio a Nord della strada per il passo Rombo. Tale arteria attraversa la parte inferiore del materiale di frana per un chilometro circa.

La frana si è staccata dalla sovrastante scarpata, che ha i bordi a quota 1600 m circa e da un'altra tra quota 1300 e 1350. Di quest'ultima si nota in certi tratti roccia fresca nella nicchia di distacco, segno che il fenomeno è parzialmente ancora in atto.

Poiché però sia questa che le altre frane sono ben ricoperte da

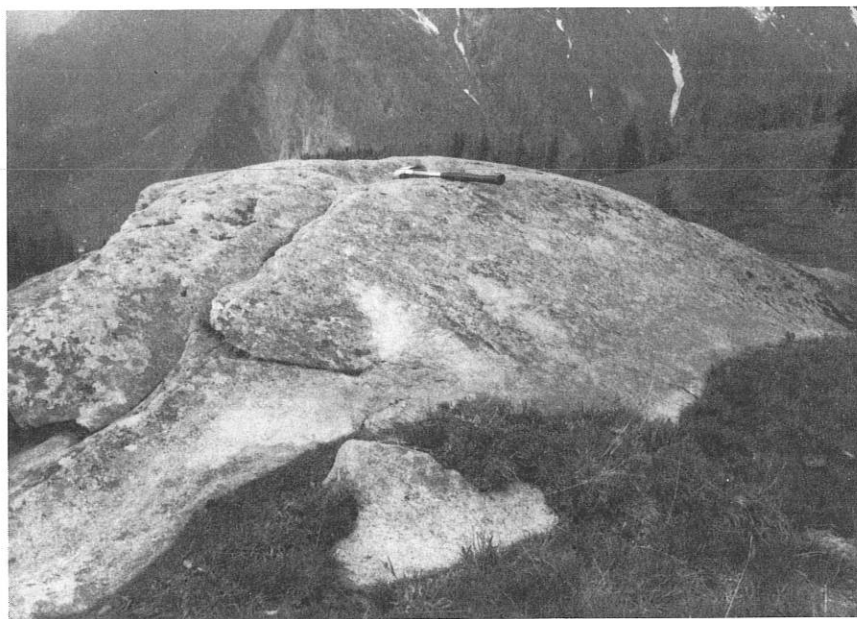


Fig. 8 - Rocce montonate poco sopra la Egger-Grub Alm. Si noti, sullo sfondo, a sinistra, la tipica morfologia a truogolo glaciale con forma ad U della valle di Plan, che è esposta verso Nord.

vegetazione, è da ritenere che l'intensità maggiore si sia verificata nell'intervallo fra il tardo Würm e la fine del periodo denominato Stadio di Gschnitz. Di quest'ultimo sono state riscontrate tracce sul versante opposto della valle, come brevemente accennato nel testo di fig. 1.

Nel tratto considerato morene stadali dello Gschnitz saranno probabilmente ricoperte dalle frane.

Ancora frane di questo tipo e di una certa mole sono ubicate più a Nord e a quote più elevate, e una di queste è visibile in fig. 9.



Fig. 9 - Vista del rio Covolo da Sud. Si nota una parte del versante sul quale scorrono le acque, e, in corrispondenza dell'incisione più pronunciata, un canalone da valanga. Al centro è visibile un accumulo di frana piuttosto notevole, mentre più in basso riaffiorano le rocce.

Altre ancora, ma di mole minore, sono state rilevate nella zona più bassa del rio Covolo, del rio della Sega e di quello più a Ovest di quest'ultimo. Il materiale di frana è visibile lungo la Statale del Rombo, a poco più di un chilometro dalle località Gomion e Terranova.

Parecchi piccoli scoscendimenti favoriti da ruscellamento diffuso e più sorretti da ghiacciai.

Nella zona rilevata l'inclinazione dei versanti a reggipoggio è notevole, spesso attorno ai 70°, con immersione generalmente verso Nord. Anche il versante opposto della valle, non considerato nel presente lavoro, presenta scistosità principali con inclinazione elevata, ma a franapoggio.

DEGRADAZIONE DEI VERSANTI PER GRAVITA' E RUSCELLAMENTO

Depositi di questo tipo si notano ai bordi della morena che costituisce la Muta di Stulles e quelli sul versante Sud del monte Alta Croce; in questi vi è prevalenza di detriti di marmo, essendo l'ultimo tratto del rilievo costituito quasi esclusivamente da tale litotipo.

Altri detriti si osservano sopra la località di Gomion e sopra Le Coste, specialmente tra quota 1450 e quota 1750.

ALTRE FORME DI MODELLAMENTO DEI VERSANTI ED AZIONE DELLE VALANGHE

Si citano innanzitutto i processi crionivali, che causano movimenti lenti di terreno.

È stato notato un fenomeno di soliflusso su un pendio esposto a Sud, tra il lago Malo e la Wiedleralm, a quota 2200 circa.

Si tratta di piccole incisioni nella cotica erbosa, osservate durante e poco dopo lo scioglimento della neve, come visibili in fig. 10.

Fenomeni di degradazione fisica per crioclastismo sono evidenti soprattutto nella roccia del versante Nord della Guardiaalta, una cima a quota 2613, ad Ovest del monte Alta Croce. Si tratta qui di un vero e proprio decorticamento lungo i piani di scistosità principali, la cui immersione è verso Nord, il che conferisce all'omonimo versante una struttura a franapoggio.

Altri fenomeni di crioclastismo si notano sotto il paese di Stulles, su un costone tra il rio della Sega e il corso d'acqua immediatamente più a Ovest.

Si tratta di una suddivisione della roccia in blocchi, favorita qui da

sconnessioni causate probabilmente dalla costruzione della carrozzabile che collega il paese ai masi Unterfalkner. La quota alle quale il fenomeno è stato osservato è di 1110 m.

Infine il fenomeno è evidente anche sulla sinistra del sentiero che porta al maso Covolo, a quota 1350 circa, non molto distante dalla cascata visibile in fig. 2. La zona sembra aver subito anche qui una certa tettonizzazione, anche se non così intensa come quella causata da alcune parafore nel rio della Sega.



Fig. 10 - Fenomeno di soliflusso su un pendio di fronte alla Wiedleralm, a quota 2200 circa. Si tratta di un versante Sud. Si notano delle incisioni nella sottile cotica erbosa.

Altri movimenti lenti e generalmente di lieve entità sono fenomeni franosi, tipo scoscendimento, riscontrati in terreni sciolti, generalmente eluviali, e, in un caso, in morena con distacco di fronte al maso Rafein, poco oltre i 1600 m di quota, mentre la base del piccolo dissesto si trova praticamente a ridosso del sentiero che porta a Stulles, a quota 1560.

La causa di questi fenomeni è la decompressione dei versanti, non reptazione da pascolo si sono innescati molto recentemente, causa la costruzione di una carrozzabile, sotto la malga Mölcher Kaser.

Fenomeni rapidi che però non degradano visibilmente questi versanti sono le valanghe.

Il più evidente canalone da valanga è stato notato sotto il monte Alta Croce, praticamente nel rio Covolo, come si vede in fig. 9.

Da quota 1700 verso il basso peraltro, il rio diventa così tortuoso, che le valanghe esauriscono il loro impeto.

Un altro canalone da valanga notevole è stato osservato in località Le Coste, ma i masi si trovano in zona sicura (appunto su dei costoni).

Altri ancora, ma sempre a quote elevate e non pericolosi, sul pendio Sud-Est del monte Alta Croce e quello Est della Muta di Stulles.

Sui versanti Sud del rilievo appena citato la neve si accumula soprattutto per effetto del vento di Nord-Ovest.

Nell'inverno 1950-51 dai bordi del terrazzo sotto la Muta di Stulles si è staccata una tale massa di neve, che la valanga formatasi falciò una striscia di bosco sottostante. Essa arrivò fino alle prime case di Stulles, distruggendone una. Si trattava di eventi eccezionali.

Ad ogni modo, nel piano antivalanghe della Provincia Autonoma di Bolzano venne compresa anche questa zona.

Negli anni 1977 e 1978 sono state costruite le seguenti opere ai bordi del terrazzo citato:

Ad Ovest, una palizzata in legno disposta in direzione Nord-Est, visibile in fig. 11; ad Est reti metalliche (in parte anche su quattro file).

Infine, in vicinanza delle citate reti vi sono delle serie di profilati metallici, visibili in fig. 12.

Tutte queste opere paravalanghe non vengono sottoposte ad alcuna manutenzione in quanto devono servire solamente finché saranno cresciute le piante visibili nelle figure. Il tempo valutato è di una cinquantina d'anni, dopodiché la funzione protettiva verrà svolta dagli alberi.

E stata rimboschita un'area di tre ettari, ad abeti e larici. Si è

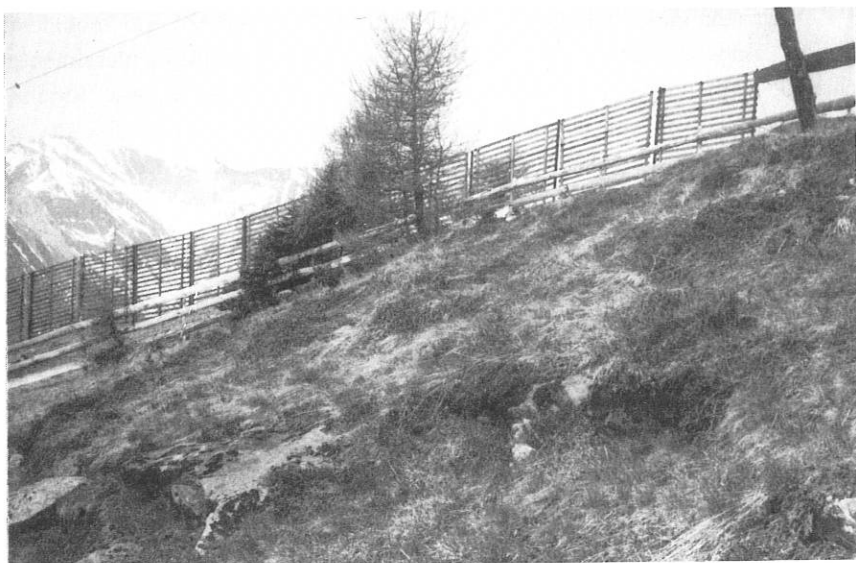


Fig. 11 - Paravalanghe costituito da una palizzata in legno che ha la funzione di bloccare gli accumuli di neve portata dai venti di Nord-Ovest. La costruzione si trova ai bordi dei prati di Stulles.



Fig. 12 - Paravalanghe costituiti da profilati metallici. Si notano piccoli larici che, una volta cresciuti avranno la funzione svolta ora dai paravalanghe, dei quali non viene effettuata alcuna manutenzione.

comunque osservato che, per il peso della neve, un po' più abbondante del solito nell'inverno 1983-84, tutta la serie di tiranti a monte della rete superiore di protezione ha ceduto, come rilevabile dalla fig. 13. Si è notato anche un cedimento del terreno in corrispondenza degli ancoraggi.



Fig. 13 - Tiranti a monte della rete paravalanghe superiore allentati, con gli ancoraggi in posizione inclinata e qualche cedimento del terreno. Margine dei prati di Stulles.

FORME ANTROPICHE

Il territorio non è eccessivamente antropizzato; per salvaguardarlo si è comunque agito finora con oculatezza. Non esiste praticamente un turismo invernale, e il versante, esposto a Sud, sarebbe comunque poco adatto. Non esistono impianti di risalita e la strada forestale per i prati di Stulles è riservata solo ai veicoli dei proprietari. Sia ai prati di Stulles che nelle altre zone viene praticato attivamente il taglio del fieno, che viene poi trasportato più in basso lungo la citata forestale o tramite semplici teleferiche senza motori.

In certe zone, come per esempio ai Pascoli, poco ad Ovest dell'alpe di Slatago, si raccolgono i detriti in cumuli, per facilitare il lavoro, come visibile in fig. 14.



Fig. 14 - Ai Pascoli», immediatamente ad Ovest dell'Alpe di Slatago. Detriti disposti in cumuli per facilitare il taglio del fieno.

L'EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA DAL WÜRM AD OGGI

Non sono disponibili dati di cronologia assoluta dei terreni quaternari del territorio in questione.

Per la cronologia relativa si può affermare anche per questo tratto di val Passiria, quanto già ben noto per le valli alpine in generale. Si vedono chiaramente anche qui le tracce della grande glaciazione Würmiana, per i resti morenici e per le rocce striate e montonate.

Dall'osservazione della massima quota alla quale queste ultime sono state notate, sopra la Wiedleralm, a 2200 m sul livello marino, facendo un confronto con casi analoghi, si può affermare che il ghiacciaio della val Passiria raggiungeva in questo tratto la quota di 2400 m circa.

Considerando la valle di Plan, che si trova di fronte alla zona qui esaminata, e della quale è visibile parzialmente il tratto terminale nella

foto di fig. 8, si nota come essa abbia conservato la sua caratteristica forma ad U, di truogolo glaciale. Poco dopo la confluenza di questa valle nella val Passiria vi sono le marmitte glaciali di Plata, a quota 1140, descritte da Schrott (1947).

A tale quota era quindi la base del ghiacciaio Würmiano e, facendo la differenza dal livello più alto dello stesso, stimato a 2400 m, si può affermare che il suo spessore doveva essere attorno ai 1300 m.

In località Coste (versante Nord, di fronte alla zona rilevata, a quota 890 circa), vi è un deposito che ha tutto l'aspetto di un resto di arco morenico. I suoi elementi, affioranti in corrispondenza al taglio del versante da parte della carrozzabile di collegamento col fondovalle, sono costituiti da ciottoli freschi ed arrotondati di tutti i litotipi riscontrabili nell'alta val Passiria. Il fatto che siano arrotondati fa pensare ad una rielaborazione di una morena Würmiana posta originariamente più in alto nella valle e cioè verso Moso. Questa morena, probabilmente di fondo, sarebbe stata portata in avanti da un ghiacciaio successivo al Würm, ed è ora presente appunto sotto forma di arco morenico frontale. La freschezza dei ciottoli fa propendere per un periodo comunque post-würmiano.

Castiglioni (1920), in osservazioni glaciologiche in Alto Adige, nella carta 1 : 100.000 compresa nel lavoro, ha tracciato la fronte di un ghiacciaio dello stadio di Gschnitz proprio dove è stato rintracciato il citato resto di arco morenico.

Non si rileva dal testo dell'Autore, se i limiti di tale ghiacciaio siano stati fissati dall'osservazione diretta di morene frontali, oppure siano qui stati calcolati in base al limite delle nevi permanenti, conosciuto per il citato stadio di Gschnitz.

Comunque sia, il limite così ben fissato da Castiglioni, coincide con il resto di arco morenico rilevato per il presente lavoro.

Nel postwürmiano e probabilmente durante le fasi stadiali successive si erano intanto innescati i fenomeni di decompressione dei versanti, che hanno originato i fenomeni di frane per crollo citati. L'ultima elaborazione dei terrazzi di Stulles sembra ascrivibile al lavoro dei ghiacciai, per cui si potrebbe definirli «Terrazzi glaciali».

Ovviamente però l'impostazione degli stessi è stata qui favorita dalla particolare disposizione tettonica, con variazioni notevoli dell'inclinazione della scistosità principale, e dal susseguirsi di diversi litotipi.

Attualmente l'evoluzione è regolata soprattutto dal crio-clastismo e dal ruscellamento, che causano moderati crolli e scoscendimenti. In generale i litotipi presenti nella zona sono abbastanza resistenti all'erosione, e il terreno è piuttosto protetto da un buon manto vegetale.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMI C., JUSTIN-VISENTIN E., ZANETTIN B., 1964, *Ricerche petrografiche sulle formazioni scistoso-cristalline affioranti fra la val Ridanna e la val Racines (Alto Adige)*, Rend. Soc. Miner. Ital., anno XX, pp. 3-23, Milano.
- CASTIGLIONI B., 1930, *Ricerche glaciologiche in Alto Adige*, Atti XI Congr. Geogr. Ital., Napoli, 2, pp. 107-113, Napoli.
- CASTIGLIONI G. B., 1979, *Geomorfologia*, UTET, pp. 436, 259 fig., Torino.
- HAMMER W., 1931 b, *Aufnahmebericht über Blatt Sölden und S. Leonhard*, Verh. der Geol. Bundesanstalt.
- KLEBELSBERG R. v., 1935, *Geologie von Tirol*, 12-872 pp., 1 carta geologica 1:500.000, prof. tav. 11, Ed. Bornträger, Berlin.
- MENARA H., 1980, *Südtiroler Wasserfälle*, Ed. Athesia Bolzano, pp. 181.
- MICHELUZZI E., 1982, *Studio petrografico dell'area Guardialta Moso-Stulles (Alta val Passiria-Alto Adige)*. Tesina di laurea inedita. Università degli Studi di Trieste. Fac. Scienze. Ist. di Mineralogia e Petrografia, pp. 56.
- MICHELUZZI E., 1984, *Landschaftsformen (Geomorphologie) des oberen Ratschingstales*, pp. 666-668, 58/1984, fasc. 11, Der Schlern, Bolzano.
- SANDER B., HAMMER W., 1924, *Carta geologica delle Tre Venezie*, Foglio Merano, Scala 1 : 100.000, Uff. Idr. R. Mag. Acque, Sez. Geol., Venezia.
- SANDER B., HAMMER W., 1926, *Note illustrative della carta geologica delle Tre Venezie*, Foglio Merano, Uff. Idr. R. Mag. Acque, Sez. Geol., pp. 1-72, Venezia.
- SCHROTT F., 1947, *Der Gletschergarten von Platt in Passeier*, Schlern 21 a pag. 261.
- STAINDL A., 1974, *Geologie des Passeiertales*, da: Sonderausgabe v. Schlern, anno 48, luglio-agosto-settembre, fasc. 7-8-9, «Das Passeiertal», pp. 394-400, Bozen.

RIASSUNTO – Geomorfologia della zona tra S. Leonardo in Passiria e il Monte Alta Croce (Alto Adige). È stato effettuato lo studio geomorfologico di un territorio di circa 18 km² tra S. Leonardo in Passiria e il monte Alta Croce (2743 m). L'area appartiene alla cosiddetta «Zona degli gneiss antichi» (Complesso Merano-Mules-Anterselva) e consiste litologicamente di rocce metamorfiche. La parte occidentale del tratto rilevato consta di parecchi terrazzi di origine glaciale. Questa morfologia ha favorito la formazione di belle cascate. Una di esse, con due salti successivi, ha un dislivello di ben 342 m. Viene formata dal rio omonimo (Rio Cascata). Resti morenici Würmiani si trovano soprattutto ai Prati di Stulles e alla Muta di Stulles. Aspetti geomorfologici di rilievo sono le rocce montonate e striate. Notevoli sono i depositi per frana, formati dal postwürm in poi per effetto della decompressione dei versanti, non più sorretti dalle masse glaciali. Localmente si constatano rocce fratturate dal crioclastismo. Il fenomeno del soliflusso è stato osservato solo nei pressi della Wiedleralm. Più spesso invece si rilevano piccoli scoscientamenti. Ai Prati di Stulles, ai bordi del terrazzo, vi sono delle opere paravalanga dal 1978. Durante il Würm il ghiacciaio della val Passiria doveva avere uno spessore attorno ai 1300 m. Tracce glaciali successive al Würm, ascrivibili probabilmente allo stadio di Gschnitz, sono rilevabili solo sul versante Nord, opposto a quello rilevato.

ZUSAMMENFASSUNG – Geomorphologie des Gebietes zwischen S. Leonardo in Passeier und die Hohe Kreuzspitze (Südtirol). Es wurde ein Gebiet von ungefähr 18 km² zwischen S. Leonhard in Passeier und der Hohen Kreuzspitze (2743 m) geomorphologisch untersucht. Es gehört der sogenannten «Zone der alten Gneise» an und besteht lithologisch aus Umwandlungsgesteinen. Die Westseite des untersuchten Gebietes besteht aus mehreren Gletscherterrassen. Diese Morphologie hat die Bildung von schönen Wasserfällen begünstigt. Einer davon, mit zwei nacheinanderfolgenden Stufen, hat einen Höhenunterschied von 342 m. Er wird vom gleichnamigen Bach gebildet (Wasserfallbach). Würm-moränen befinden sich vor allem auf den Stuller Wiesen und auf der Stuller Mut. Bedeutende geomorphologische Erscheinungen sind Rundböcker und Gletscherschliffe. Beachtenswert sind die Felsstürze, welche sich ab Ende der Würmvergletscherung, wegen der Entlastung der von den Gletschermassen nicht mehr gestützten Hänge, gebildet haben. Stellenweise sind in den Felsen Frostbrüche festgestellt worden. Die Erscheinung der Bodenverflüssigung ist nur in der Nähe der Wiedleralm beobachtet worden. Öfters dagegen stellte man kleinere Erdbeben fest. Auf den Stullerwiesen, am Rande der Terrasse, bestehen seit 1978 Lawinenschutzbauten. Während der Würmzeit soll der Passeiergletscher eine Mächtigkeit um die 1300 m gehabt haben. Gletscherspuren die auf die Nachwürmzeit deuten, sind nur auf der Nordseite dieses Talabschnittes feststellbar, gegenüber vom aufgenommenen Gebiet. Sie sind wahrscheinlich dem Gschnitz-stadial zuzuschreiben.

