

GIUSEPPE BERRUTI

SULLA PRESENZA DI ROCCE DELL'ADAMELLO IN DEPOSITI QUATERNARI DEL GRUPPO DI BRENTA (CATENA SETTENTRIONALE)

Il ruolo e il contributo dei ghiacciai quaternari del gruppo dell'Adamello nella formazione di depositi morenici in molte valli bresciane e trentine, anche a lunga distanza dalle zone d'origine dei flussi glaciali, è ben noto e ha costituito oggetto — soprattutto nei primi decenni di questo secolo — di un'ampia letteratura.

In questo quadro si colloca il problema delle connessioni tra le glaciazioni quaternarie del gruppo dell'Adamello e quelle del gruppo di Brenta.

La penetrazione di lingue glaciali provenienti dal gruppo Adamello-Presanella in numerose valli del gruppo di Brenta — testimoniata dalla presenza di tonalite in depositi spesso costituiti anche da massi di notevoli dimensioni — è stata rilevata da molti Autori tra cui ricordiamo soprattutto lo SCHWINNER, il TREVISAN, il WIEBOLS, il CASTIGLIONI G.B.

La particolare posizione geografica dei due gruppi — l'un l'altro antistanti — e la consistenza ed ampiezza delle glaciazioni quaternarie dell'Adamello-Presanella spiegano agevolmente i fenomeni sopra menzionati.

Nell'insieme dei fenomeni stessi merita un particolare rilievo la segnalazione dello SCHWINNER (1912) che per primo accertò la presenza di rocce cristalline, attribuite dall'A. al gruppo Adamello-Presanella, in due distinti depositi morenici, associate ad altre rocce diverse da quelle in posto, collocati rispettivamente alla base della parete SW del Corno di Flavona — tra la Bocchetta dei Tre Sassi ed il Passo di Val Gelada — e nella sella posta a N del Dosson di Vagliana (a W della Pietra Grande).

La particolare rilevanza dei due depositi è costituita dalla quota delle località in questione: a 2.650 m la prima e a 2.050 la seconda. Sopratt-

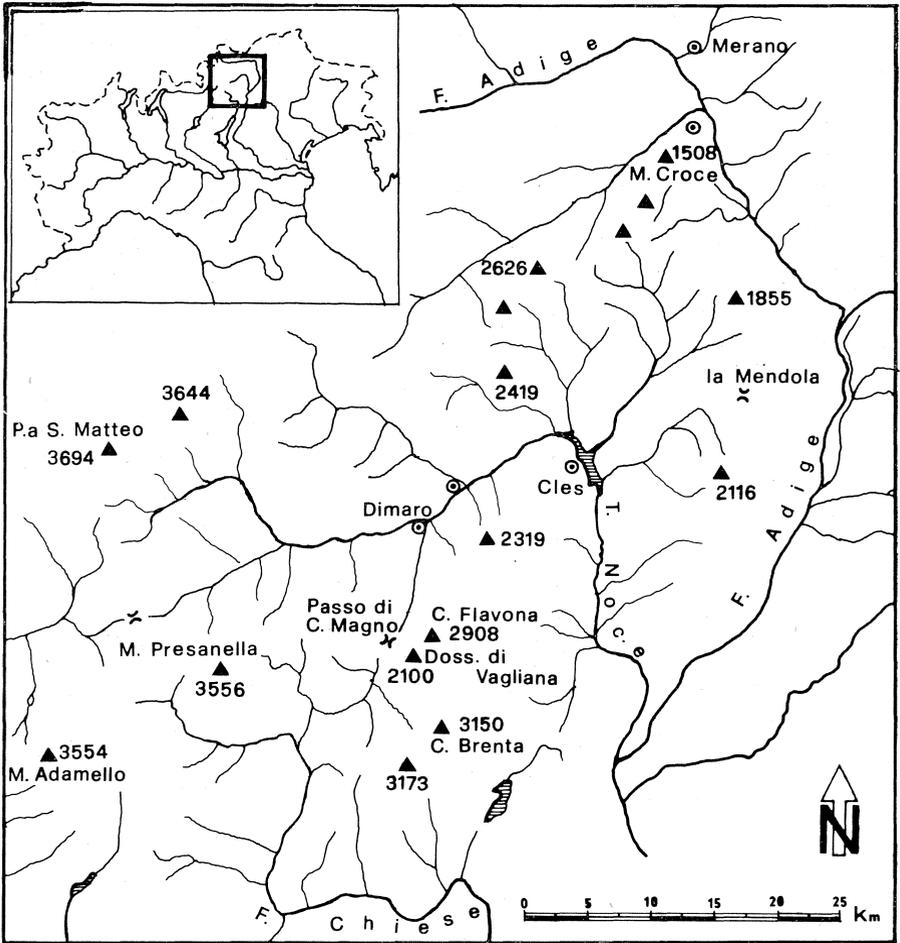


Fig. 1 - Schema topografico della zona del Torrente Noce.

tutto nel primo caso la notevole altitudine del deposito accredita una potenza indubbiamente eccezionale della copertura glaciale nel gruppo di Brenta e legittima l'ipotesi avanzata dal TREVISAN (1939) secondo il quale, nella parte o catena settentrionale del gruppo di Brenta, la superficie glaciale «era oltre 500 metri più elevata della media dello Spinale» (quindi tra i 2.550 e i 2.650 m di altitudine). Il TREVISAN, come gli altri AA.

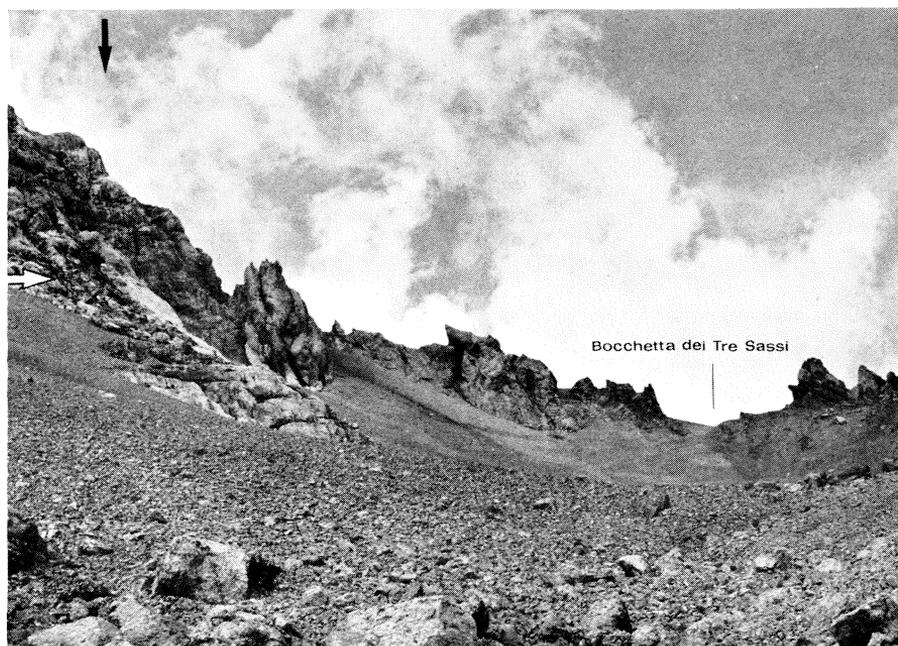


Fig. 2 - La Bocchetta dei Tre Sassi ed il versante SW del Corno di Flavona (a sinistra) visti da W, con l'ubicazione del deposito morenico indicata dalle frecce.

prima citati, attribuisce tale glaciazione ad un periodo antecedente il Würm. Infatti — durante il Würm — il livello massimo della copertura glaciale, misurato al Passo di Carlo Magno, era attorno a 2.150-2.200 m di quota: così secondo il PENCK, lo SCHWINNER, il TREVISAN e il CASTIGLIONI B., mentre per il WIEBOLS il limite superiore si elevava sino a 2.500 m, anche nel corso del Würm.

L'aspetto che dei due depositi mi sembra meriti una particolare attenzione è la determinazione della o delle zone di provenienza delle rocce cristalline presenti nei medesimi depositi che ho avuto la possibilità di esaminare nel corso di escursioni compiute nell'agosto 1973. È da ricordare che secondo lo SCHWINNER la zona di provenienza è rappresentata dall'alta Val di Sole: a tale conclusione l'A. pervenne sulla base delle analisi petrologiche compiute dal TRENER e dallo HAMMER.

Alcuni Autori — SALOMON (1908), SACCO (1935) —, in contrasto con il LEPSIUS e il PENCK, ritengono che le rocce cristalline presenti nella

alta Val Meledrio provenissero dall'alta Val di Sole e fossero penetrati nella zona del gruppo di Brenta, e più in generale nel territorio dell'alto Sarca, trasportate dal flusso glaciale appunto lungo la Val Meledrio. Il TREVISAN (1936 e 1939) si limita ad affermare che «da corrente ghiacciata proveniva da Nord, entrava nel bacino della Sarca risalendo la Val Meledrio», senza approfondire oltre i termini della questione relativa alla zona d'origine.

Trascurando i massi e i ciottoli appartenenti a rocce sedimentarie diverse da quelle in posto nei due depositi in questione (dolomie e calcari dolomitici del Retico) — e cioè marne eoceniche, scaglia cretacea, maiolica giurassica — rocce che secondo lo SCHWINNER provenivano probabilmente «dalle vicinanze» (ossia, in parte, dalla zona più settentrionale del gruppo di Brenta o forse anche, aggiungerei, dall'alta Val di Non), e trascurando altresì le rocce appartenenti al basamento cristallino — presente sia nella Val di Sole che in Val di Rabbi e nell'alta Val di Non —, particolare attenzione, s'è detto, meritano quelli che l'A. attribuisce alla tonalite nella «facies tipica dell'Adamello-Presanella e non del Re di Castello», e all'arenaria rossa permiana. L'A. precisa inoltre che la tonalite presenta in prevalenza biotite ed orneblenda, mentre distingue nell'arenaria permiana una facies grossolana ed una a fine granulometria. Merita aggiungere che in entrambi i depositi la tonalite è presente (mentre lo SCHWINNER l'aveva escluso per il deposito del Dosson di Vagliana), e in quello del Corno di Flavona in massi molto grossi e arrotondati nonché in grandi lastre; l'arenaria permiana invece è effettivamente presente nelle due facies ma è costituita da ciottoli di piccole e medie dimensioni, ben arrotondati e levigati (non vi ho riscontrato comunque, come neppure lo SCHWINNER, la presenza di striature glaciali).

La risposta al quesito circa la zona di provenienza della tonalite e dell'arenaria permiana investe due ordini di questioni:

1. l'esatta natura delle rocce in questione;
2. la o le zone di provenienza del flusso glaciale penetrato nel gruppo di Brenta attraverso la Val Meledrio.

È evidente che i due problemi sono connessi. In ordine alla prima questione è da osservare innanzitutto che le arenarie presentano con chiarezza le caratteristiche litologiche tipiche della formazione permiana: ma non denunciano alcuna traccia di fenomeni di metaformismo, quali si dovrebbero riscontrare se effettivamente — come sostiene lo SCHWINNER — tali arenarie provenissero dalla copertura sedimentaria dell'Adamello.

È da ricordare quanto a questo proposito ebbe ad affermare il CACCIAMALI (1930): «l'orizzonte geologico di minor resistenza, in corrispondenza del quale il magma si espanse in largo, pare sia stato quello della Dolomia carinata che sta tra Anisico e Werfen, cosicché le formazioni del-



Fig. 3 e 4 - Erratici tonalitici nel deposito morenico del versante SW del Corno di Flavona.



l'Anisico in su vennero sollevate dal magma montante, mentre quelle dal Werfen in giù vennero invece depresse, e le troviamo quindi immerse sotto la massa tonalitica». È del resto noto che le arenarie permiane affioranti a contatto con la massa tonalitica (in Val Salarno, Val di Fumo, ecc.) sono chiaramente metamorfosate. L'arenaria permiana, d'altro canto, mentre non è presente nell'alta Val di Sole, affiora invece nell'alta Val di Non e più precisamente — come ricorda il BERTOLDI (1963) — lungo il fianco occidentale del M. Ozol e del M. Nuovo, nonché al M. Diàn: così come sempre in alta Val di Non affiorano sia gli strati calcareo-marnosi, color rosso-mattone, del Cretaceo superiore quanto le rocce dell'Eocene inferiore. Un altro affioramento di arenarie rosse permiane è infine presente nel bordo orientale del massiccio granitico e granodioritico di M. Croce, presso Merano. È da sottolineare che gli affioramenti permiani che abbiamo ora ricordato non presentano caratteri metamorfici.

Quanto alla tonalite è da rilevare che essa non forma soltanto la roccia prevalente e tipica del gruppo Adamello-Presanella, ma è altresì presente — come osservò, successivamente all'epoca delle ricerche dello SCHWINNER, il DAL PIAZ G. (1926) — in numerosi nuclei disposti «come i nodi di un rosario, lungo il contatto alpino-dinarico», ossia lungo la «linea delle Giudicarie» a NE di Dimaro, e esattamente: nella valle della Rocca di Samoclevo, presso Malè; nelle vallette di Cassana, di S. Giacomo, del Castello di Alta Guardia presso Bresimo; e, ancora, nella Valle Inferno (sin. idr. del Rio di Baselga), nella Valle dei Rivi nella conca di Rumo e in quella di Lavazè. Tali nuclei sono sicuramente coevi, secondo il DAL PIAZ, della tonalite del gruppo Adamello-Presanella. È infine da ricordare la presenza di diorite a tessitura parallela — a tipi diorito-quarziferi, dioritici fino a gabbrodioritici quarziferi — a NW del già citato M. Croce, sulla sinistra della bassa Val d'Ultimo (DAL PIAZ, G.B., 1942). Vedremo poi il perché dell'accenno agli affioramenti sia permiani che dioritici di M. Croce.

Da quanto si è sinora osservato a proposito delle diverse localizzazioni e delle arenarie permiane e delle rocce tonalitiche e grano-dioritiche, emerge la considerazione che l'attribuzione esclusiva all'alta Val di Sole della zona di provenienza delle rocce cristalline presenti nei depositi quaternari dell'alta Val Gelada e del Dosson di Vagliana, così come venne sostenuta dallo SCHWINNER e accettata da tutti gli AA. che in seguito accennarono ai depositi in questione, è quanto meno opinabile. Nel caso dei ciottoli appartenenti alle Arenarie rosse del Permiano la tesi dello SCHWINNER è, per le ragioni già espresse, decisamente priva di fondamento: nella Val di Sole e più particolarmente nel tratto compreso fra il Passo del Tonale e Dimaro, non vi è traccia di arenarie permiane tanto meno non metamorfosate, come sono quelle rinvenute nei due depositi in esame. Nel caso della tonalite, come s'è notato, si ha una pluralità abbastanza consistente di possibili zone di provenienza.

Con tutto ciò non si vuole da parte mia escludere che un potente flusso glaciale sia penetrato da N in Val Meledrio, l'abbia risalita sino a incunearsi e pervenire all'elevatissima quota del deposito di q 2.650 in Val Gelada: ma è proprio la potenza eccezionale del ghiacciaio (riferendoci alle quote attuali di Dimaro e del deposito suddetto se ne dedurrebbe appunto uno spessore di circa 1900 metri, senza tener conto che la quota attuale di Dimaro è certamente più elevata di quella del tempo in cui la zona venne invasa dai ghiacciai, a causa delle successive coperture moreniche ed alluvionali che su di essa insistono), è appunto tale potenza che — unitamente alle diverse ipotesi formulabili a proposito della zona di provenienza delle rocce cristalline dei due depositi — fa sorgere seri dubbi sulla fondatezza della tesi dello SCHWINNER. Secondo tale tesi, infatti, e seguendo la dinamica del flusso glaciale proveniente dall'alta Val di Sole — così come ritenne di ricostruirla il SACCO (1935) —, il ghiacciaio del Noce costituì «nella regione di Val di Non, o di Clés, un largo (4-5 km) ed allungatissimo (circa 25 km) ristagno glaciale, espandentesi, insinuato profondamente nelle ...regioni di Fondo e di Rumo» ed inoltre spinse «una lunga e potente insenatura in Val Meledrio sino a... Madonna di Campiglio». Infine, sempre secondo il SACCO, il medesimo ghiacciaio si diresse anche a Sud «nella depressione di Spormaggiore-Cavedano-Molveno... sino a raggiungere (in momenti di *maximum*) la terminazione glaciale del Sarca, nella regione di Stenico». Con tutto ciò il ghiacciaio del Noce avrebbe avuto, sempre per il SACCO, a Mezzana (alta Val di Sole), una potenza di soli 500 m!

Ho già osservato che molto cautamente il TREVISAN (1936 e 1939) si limita ad affermare che nel corso della «glaciazione prewürmiana la corrente ghiacciata proveniva da Nord, entrava nel bacino della Sarca risalendo la Val Meledrio». Credo sia questa l'ipotesi più attendibile anche se non chiaramente definita dall'A. citato.

È in buona sostanza da escludere che il ghiacciaio del Noce proveniente dall'alta Val di Sole abbia potuto — oltre che dilagare nel ristagno della zona di Clés e proseguire poi a S, lungo la base del bordo orientale del gruppo di Brenta, come afferma il SACCO (e sin qui tale tesi potrebbe reggere) — compiere una torsione di almeno 75° e risalire la Val Meledrio e la Val Gelada sino ai depositi rinvenuti dallo SCHWINNER, a meno che esso non abbia incontrato — appunto nella zona di Dimaro e Clés — un ostacolo di tale consistenza da favorire una deviazione nella direzione della Val Meledrio. È mia opinione che in ciò stia il nocciolo del problema: e la soluzione di esso credo debba essere ricercata essenzialmente nell'ambito della glaciazione che ha interessato l'alta Val di Non.

Il DAL PIAZ, G.B. (1942), nel suo ampio lavoro sulla geologia della bassa Valle d'Ultimo e del massiccio di M. Croce, nota come consistenti depositi morenici siano presenti lungo la valle del Rio di Foiana che

sale, poco a S di Lana di Sotto, in direzione SW sino a Plazzòles (località situata poco a NE del Passo delle Palade); tra Plazzòles e la Val dei Prati ossia nella insellatura tra M. Croce e M. Luco; alla malga di Luco — q 1748 — a NW di M. Luco, ecc. E aggiunge: «la lunga dorsale M. di Dentro-Forcella di Plazzòles-M. di Fuori-M. Croce... presenta delle forme morbide e arrotondate, che rivelano chiaramente l'azione del modellamento glaciale». Sicché, sempre a giudizio di tale A., tutto il gruppo montuoso ora ricordato era completamente sommerso dal ghiacciaio, con la sola eccezione «delle parti più elevate del M. Luco (m 2433)».

Lungo la valle del Rio di Foiana corre la linea di dislocazione che raggiunge il Passo delle Palade e la Val di Non (e che si prolunga sino alla zona di Clamer nel gruppo di Brenta): da quanto rilevò il DAL PIAZ mi sembra ovvia la deduzione che il ghiacciaio atesino, alimentato anche dal flusso glaciale della Val d'Ultimo, abbia superato la zona del Passo delle Palade (q 1518) e invaso l'alta Val di Non sino a congiungersi con il ghiacciaio dell'alta Val di Sole nella zona di Malè, Dimaro e Clés.

Tale conclusione sembra ulteriormente confermata da quanto afferma il BARS (1971) secondo il quale l'azione «preparatoria» della rottura della chiusa della Rocchetta, da cui il T. Noce fluisce verso l'Adige, venne compiuta dai ghiacciai Rissiano e Würmiano «provenienti da Nord» e che avevano invaso appunto l'alta e media Val di Non.

Sulla base di tutti questi elementi mi sembra così possibile dare una risposta all'interrogativo insorto sulle cause che concorsero ad assicurare al ghiacciaio che trasportò i massi e i ciottoli cristallini a quote tanto elevate nel gruppo di Brenta, e la potenza e la forza necessarie a superare un dislivello così consistente: in buona sostanza il flusso glaciale proveniente dall'alta Val di Sole trovò non soltanto ulteriore alimento nel ghiacciaio trasfuito dalla zona dell'Adige nell'alta Val di Non ma, in quest'ultimo, il fattore decisivo che favorì la deviazione verso S e in particolare lungo la Val Meledrio prima e la Val Gelada poi.

In ordine alla zona di provenienza delle rocce dei due depositi segnalati dallo SCHWINNER — e in particolare dell'arenaria permiana e della tonalite —, credo sia possibile avanzare le seguenti ipotesi:

- quanto all'arenaria permiana, la zona d'origine non è l'Adamello ma l'alta e media Val di Non o — forse — la Valle del Rio di Foiana;
- quanto alla tonalite, le zone d'origine possono essere valutate in un ventaglio di ipotesi molto più articolato della tesi sostenuta dall'A. citato: o l'alta Val di Sole, o la Val di Non (i «nuclei» del DAL PIAZ), o — forse — la bassa Val d'Ultimo (Massiccio di M. Croce).

Resta da considerare un ultimo aspetto del problema posto dai ritrovamenti dello SCHWINNER. Il flusso glaciale proveniente dalla Val Meledrio, oltre che superare — quanto meno nel prewürmiano — il Passo di

Carlo Magno, ebbe tale potenza da raggiungere non solo l'alta Val Gelada e la sella posta a q 2050 tra il Dosson di Vagliana e il dosso di q 2100 posto a SE del Dosson medesimo, ma da proseguire nel suo corso verso S. Infatti secondo l'A. il ghiacciaio — superata la sella in questione — si mosse verso S e, superati «parecchi passi», giunse sino in Val d'Algone. A parte le perplessità che desta quest'ultima affermazione dello SCHWINNER, resta il fatto che le marocche prewürmiane della zona dello Spinale sono certamente da attribuirsi — si veda in proposito anche il TREVISAN (1936 e 1939) — al ghiacciaio di cui ci siamo occupati: non può tuttavia essere sottaciuto il fatto che, superata di pochi metri la sella di q 2050 in direzione della Pozza di Boc, non ho più rinvenuti né massi né ciottoli di rocce cristalline (neppure scisti del «basamento») ma soltanto ciottoli o massi attribuibili alla scaglia cretacea.

Secondo il TREVISAN (1936) «abbassandosi il livello dei ghiacci, abbondanti materiali di frana si staccavano dalle cime Nord del Gruppo di Brenta (Peller, Sasso Rosso, Cima Rocca), subivano un breve trasporto come morena superficiale, che veniva deposta col progressivo abbassamento dei ghiacci... In questo modo si spiega perfettamente la presenza della scaglia rossa sullo Spinale».

L'assenza di rocce cristalline nella zona a S della sella del Dosson di Vagliana può forse spiegarsi con una progressiva rarefazione della consistenza delle medesime nel «corpo» del fiume glaciale? Certo è che — ad esempio — la presenza di tali rocce è, alla sella citata, molto meno rilevante che nel deposito dell'alta Val Gelada. Quanto alla tesi del TREVISAN, secondo cui le rocce cretacee si sarebbero rovesciate sul ghiacciaio a seguito (e quindi dopo) dell'abbassamento del livello dei ghiacci e delle conseguenti frane staccatesi dalle cime settentrionali del gruppo di Brenta, pare a me che essa contrasti con la loro presenza nel deposito di q 2650 ove sono strettamente associate alle rocce cristalline. In sostanza le rocce cretacee ed eoceniche presenti nei due depositi prewürmiani segnalati dallo SCHWINNER appaiono invece essere state trasportate dal flusso glaciale *contemporaneamente* alle rocce cristalline, e non dopo: è da chiedersi a questo punto se quelle rocce provengano esclusivamente dalla zona più settentrionale del gruppo di Brenta oppure, almeno in parte, non derivino anch'esse dagli affioramenti cretacei ed eocenici dell'alta Val di Non.

Lo SCHWINNER, nel concludere le sue osservazioni, auspicava ulteriori ritrovamenti di rocce cristalline nelle zone più elevate dei territori adiacenti all'area considerata; allo stato attuale tale auspicio non risulta soddisfatto ed è mia opinione che difficilmente possa esserlo in futuro se si tien conto — come ho già accennato — della ben più modesta consistenza della presenza di rocce cristalline nel deposito del Dosson di Vagliana rispetto a quella riscontrata nell'alta Val Gelada, e della loro assenza a S della sella del predetto Dosson.

BIBLIOGRAFIA

- AZZAROLI A.-CITA M.B., 1963 - *Geologia stratigrafica*, v. III, Milano.
- BARS H., 1971 - *Die Quartärgeologie des Südlichen und Mittleren Nonsberges*. In «Studi Trent. Sc. Nat.», Sez. A, v. XLVIII, n. 1, Trento.
- BERTOLDI R., 1963 - *Caratteri geomorfologici dell'Alta Anaunia*. In «Natura Alpina», n. 4, Trento.
- BONICELLI VARDABASSO S., 1964 - *Lo spartiacque dell'Adige*. In «Natura Alpina», n. 4, Trento.
- CACCIAMALI G.B., 1930 - *Morfogenesi delle Prealpi lombarde*. Ed. Geroldi, Brescia.
- CASTIGLIONI G.B., 1961 - *I depositi morenici del gruppo Adamello-Presanella con particolare riguardo agli stadi glaciali postwürmiani*. In «Mem. Ist. Geol. e Miner.» Università di Padova, v. XXIII, Padova.
- DAL PIAZ G., 1926 - *Il confine alpino-dinarico dall'Adamello al massiccio di Monte Croce nell'Alto Adige*. In «Atti Accad. Scient. Ven.-Trid. Istr.», v. XVII, Padova.
- DAL PIAZ G.B., 1942 - *Geologia della bassa Val d'Ultimo e del massiccio granitico di Monte Croce con considerazioni sull'età e la giacitura delle masse intrusive periadriatiche e sulla tettonica del bacino dell'Adige*. In «Mem. Mus. St. Nat. Ven. Trid.», a. X, v. V, f. 2, Trento.
- SACCO F., 1935 - *Il glacialismo atesino*. «L'Universo», Firenze.
- SALOMON W., 1908 - *Die Adamellogruppe*. I Teil. In «Abhandl. der k.k. Geol. Reichs.» Band XXI, H. 1, Wien.
- SALOMON W., 1910 - *Die Adamellogruppe*. II Teil. In «Abhandl. der k.k. Geol. Reichs.» Band. XXI, H. 2, Wien.
- SCHWINNER R., 1912 - *Kristallines Erratikum in 2.650 m Meereshöhe auf dem Hauptkamm der Brentagruppe (Südwesttirol)*.
- TREVISAN L., 1936 - *Le formazioni glaciali del Gruppo di Brenta (Trentino occidentale)* - In «Boll. Com. Glac. It.» n. 16, Torino.
- TREVISAN L., 1939 - *Il Gruppo di Brenta (Trentino occidentale)*. Ist. Geol. Univ. Padova, Padova.