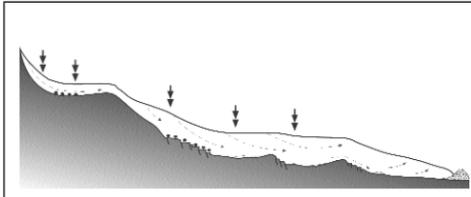


39. Valli glaciali

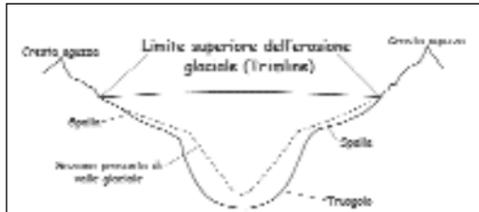
CARLO BARONI

Università degli Studi di Pisa

Le valli glaciali o «truogoli» sono forme spettacolari dell'azione erosiva esercitata dai ghiacciai (**quadri 1 e 2**). Sono scolpite da corpi glaciali canalizzati che disegnano un reticolo di valli confluenti, alimentato da ampie aree di accumulo che coprono le porzioni più elevate dei rilievi montuosi. Probabilmente nessuna valle glaciale è il prodotto dell'azione primaria ed esclusiva dei ghiacciai. Questi ultimi, infatti, si impostano generalmente su un reticolo di valli fluviali preesistenti, come indicato nello schema del **quadro 3a**. Gran parte delle valli alpine è costituita da truogoli scolpiti nel corso delle glaciazioni pleistoceniche. Tanto più ampio era il bacino di



Quadro 1 - Sezione schematica longitudinale di una valle di erosione glaciale

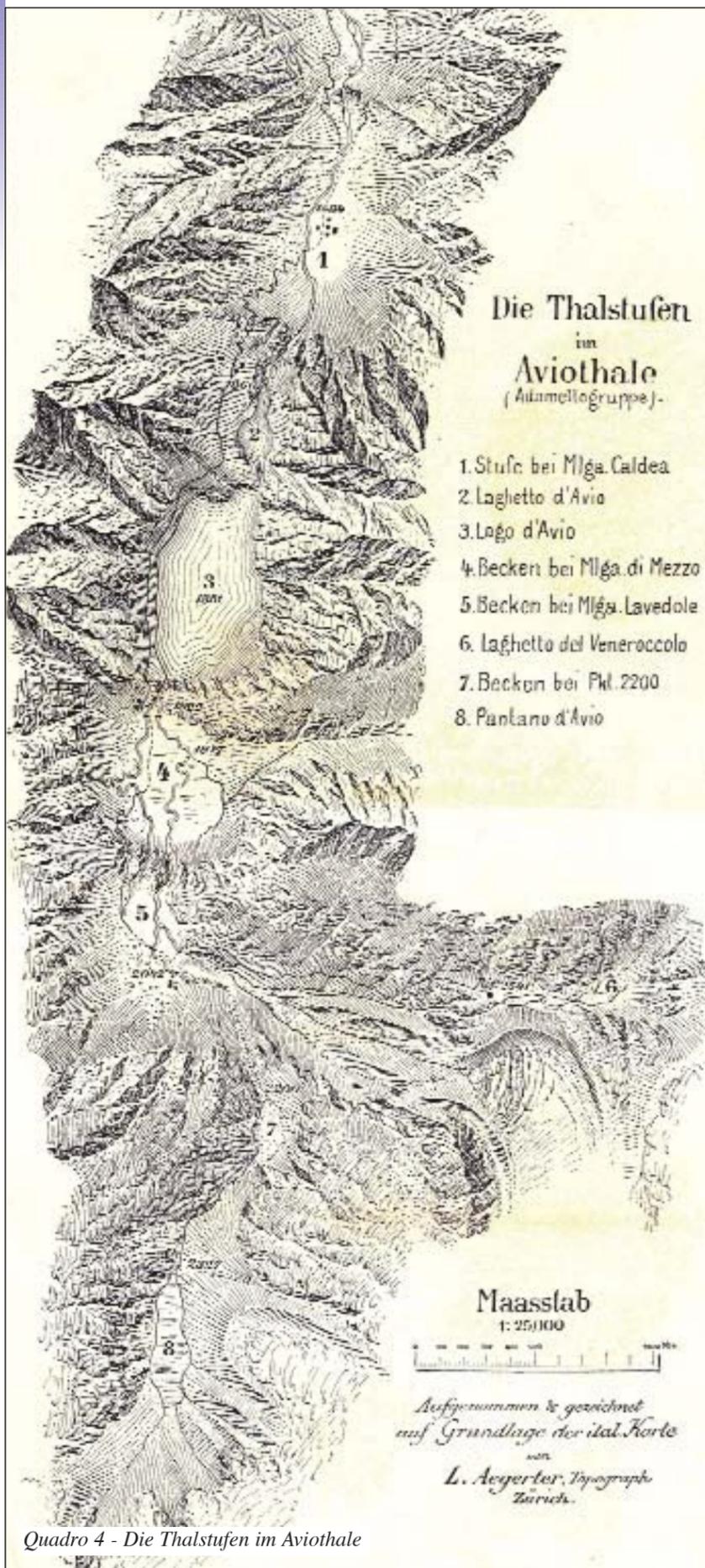


Quadro 2

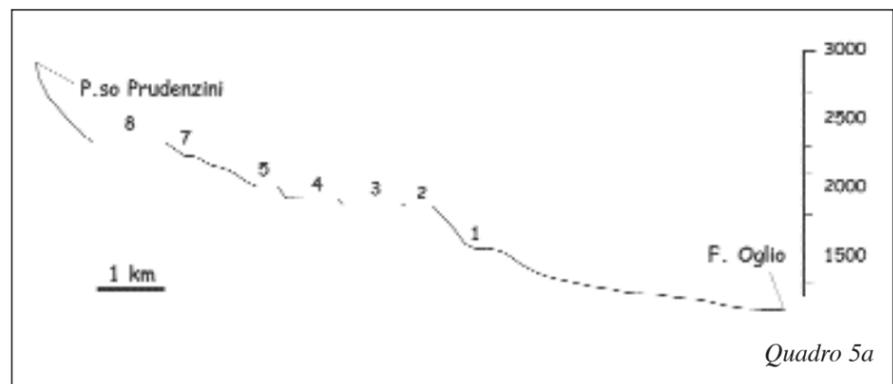


Quadro 3 - F. 27 - Monte Bianco; F. 28 - Aosta - Serie 100V

Quadro 3a



Quadro 4 - Die Thalstufen im Aviothale



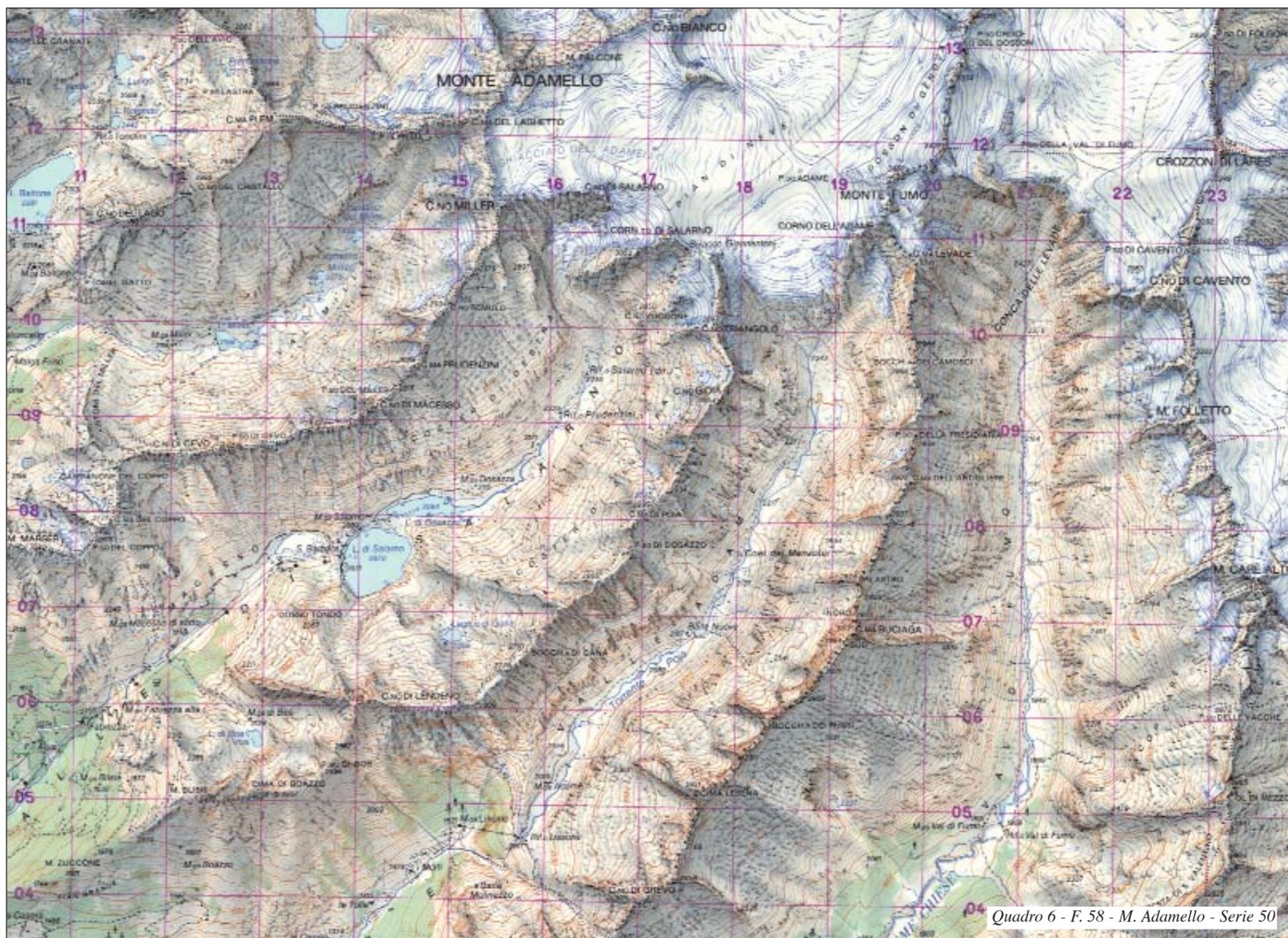
Quadro 5a

accumulo dei ghiacciai pleistocenici, quanto più profonde ed estese erano le valli glaciali che lo drenavano. I ghiacciai temperati, che hanno una temperatura prossima al punto di fusione (soprattutto alla base, dove massima è la pressione esercitata dal ghiaccio soprastante), hanno elevata capacità erosiva, favorita dalla circolazione d'acqua al contatto tra ghiaccio e roccia. Il substrato roccioso è levigato, striato ed arrotondato, localmente con ampie superfici modellate in rocce montonate, eventualmente emergenti dai depositi glaciali di fondo. Le acque subglaciali erodono il substrato creando localmente forre subglaciali e forme minori quali le marmitte dei giganti, e le *P-forms* (canali ed altre forme di erosione su pareti acclivi prevalentemente incise in rocce magmatiche e metamorfiche). L'erosione subglaciale è favorita dalla presenza di substrati impermeabili e rocce poco resistenti e/o fratturate.

Nel **quadro 3** è riportato un esempio emblematico di valle glaciale alpina, la testata della val d'Aosta, con la caratteristica biforcazione nelle opposte e spettacolari val Veni e val Ferret, che sembrano abbracciare le pendici del massiccio del monte Bianco. Ancor oggi raggiunte da alcuni tra i principali ghiacciai vallivi delle Alpi italiane, durante le fasi di massima espansione glaciale le valli Veni e Ferret drenavano ghiacciai alimentati da bacini di accumulo tra i più elevati delle Alpi.

Il profilo longitudinale di una valle glaciale è caratterizzato da gradini o soglie (*riegel*) e da depressioni, che localmente si presentano come vere e proprie conche di sovraescavazione dove albergano laghi in successione (laghi a rosario o *Paternoster lakes*). Associati a queste irregolarità del profilo, si osservano restringimenti ed allargamenti dei truogoli. Diverse sono le cause che regolano la genesi e l'evoluzione di soglie e bacini. Le condi-

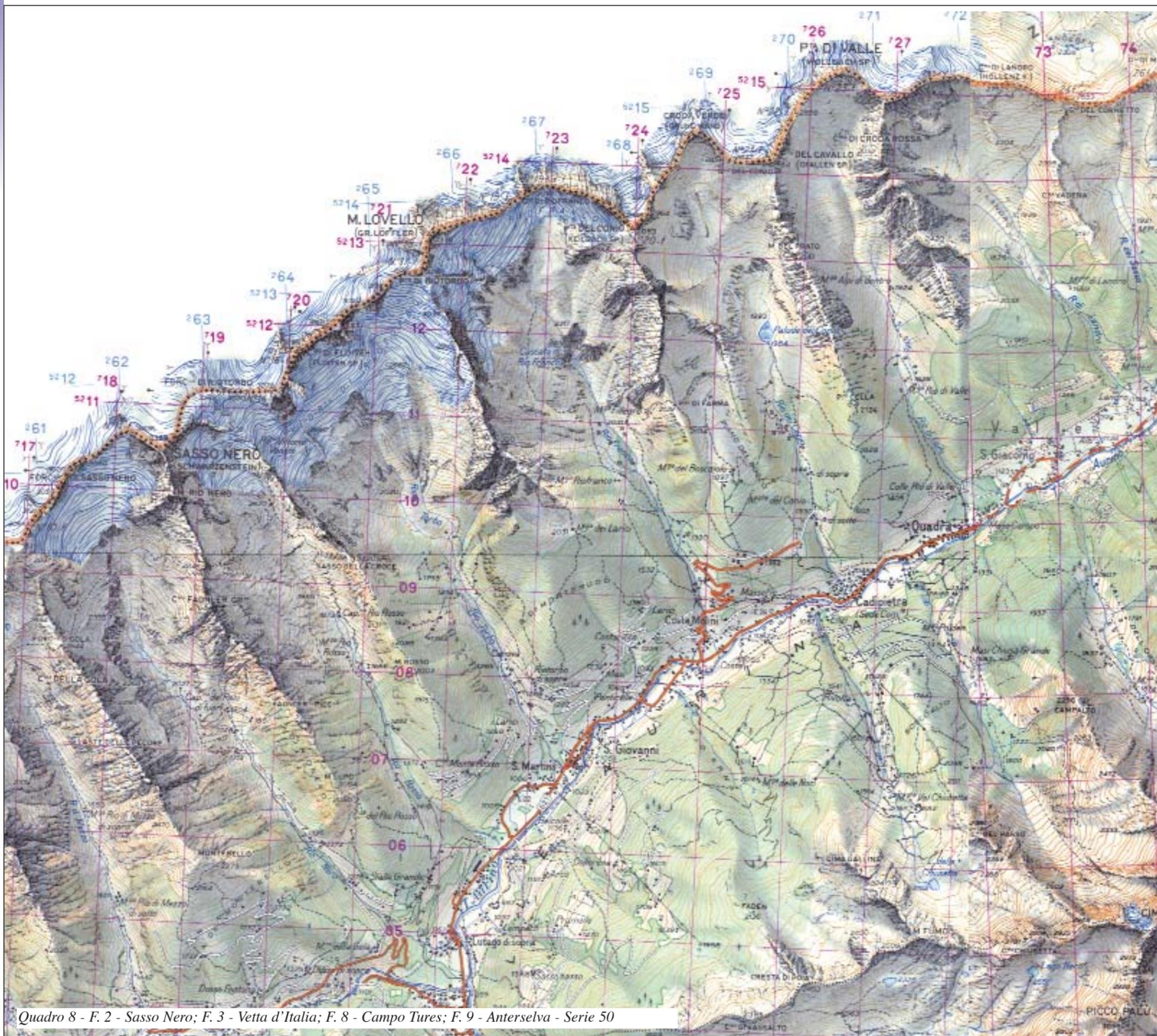
zioni topografiche locali possono determinare un ispessimento del ghiacciaio principale, ad esempio in prossimità della confluenza di valli tributarie. L'aumento dello spessore del ghiacciaio a valle della confluenza ne incrementa l'efficacia erosiva e porta alla formazione di conche di sovraescavazione. In prossimità della confluenza, verso monte, si viene a creare un gradino. In alcuni casi, i gradini si trovano anche in prossimità di restringimenti della valle. Per spiegare le irregolarità del profilo longitudinale di una valle glaciale si invoca anche l'erosione differenziale: la presenza di rocce di diversa natura ed erodibilità, oppure la fratturazione, favorirebbero localmente l'asportazione dei materiali più erodibili e la formazione di depressioni. Nei **quadri 4** e **5** viene riportato un tipico esempio di valle glaciale alpina, la valle dell'Avio, una valle secondaria della val Camonica, nelle Alpi centrali. La fisionomia morfologica attuale, anche se non esclusivamente dovuta all'azione glaciale, mostra ancora evidentissima, specie nella porzione sommitale, l'impronta del glacialismo passato. Il motivo paesaggistico che caratterizza la valle è una serie di gradini o soglie alternati a conche di sovraescavazione, che le conferiscono un tipico aspet-



Quadro 6 - F. 58 - M. Adamello - Serie 50



Quadro 7 - F. 89 - Courmayeur - Serie 50



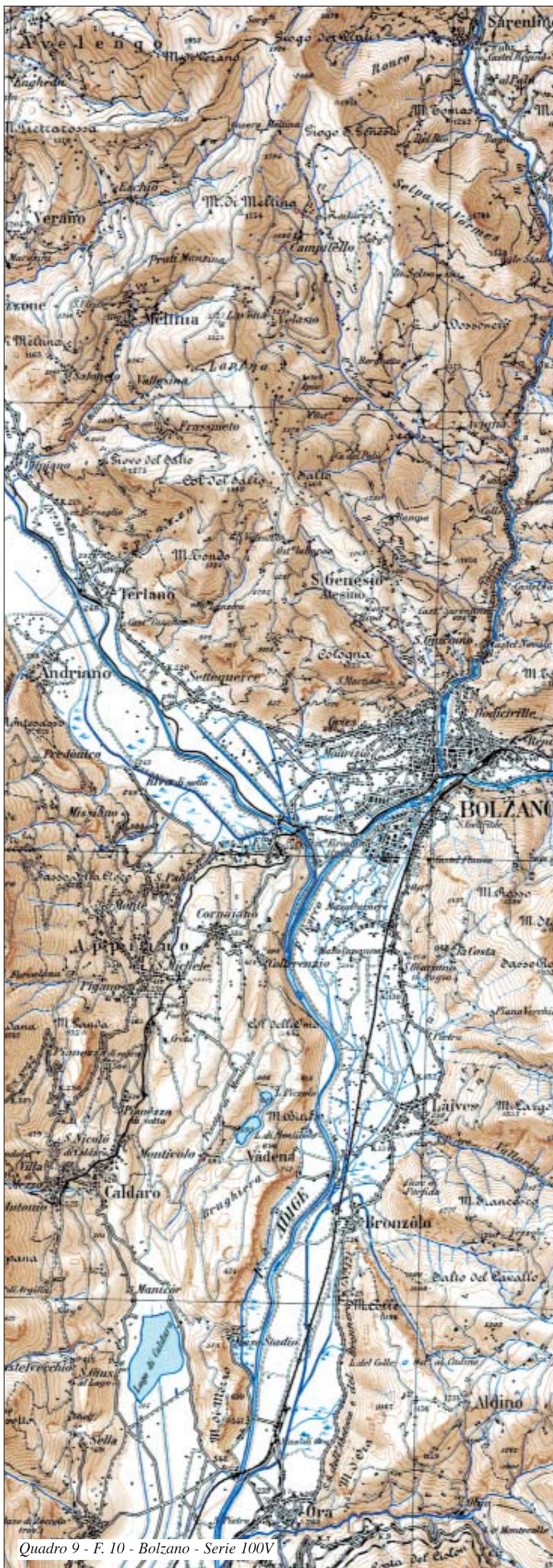
to a gradinata, suggestivamente descritto da Salomon (1900): «come perle in una collana si susseguono sui pendii, a diversi livelli, una fila di bacini in roccia, alcuni dei quali già riempiti da coltri alluvionali, altri che invece sono occupati da laghi». I gradini di valle, localmente posti in corrispondenza di creste o dossi allungati, sono regolati da vistose fratture che tagliano trasversalmente la valle (in particolare in prossimità delle dighe dei laghi Benedetto e d'Avio). I quadri in questione mettono a confronto, anche se a diversa scala, l'aspetto della valle originaria (**quadro 4**) e la situazione attuale, caratterizzata da una serie di bacini artificiali utilizzati per scopi idroelettrici. Un chiaro esempio di conca di sovraescavazione si osserva anche nel quadro 13 della tavola 38. «Circhi glaciali», presso la fronte del ghiacciaio del Mandrone, occupata dal lago Nuovo, liberata dal ritiro della fronte stessa sin dagli anni '60 dello scorso secolo.

L'azione erosiva dei ghiacciai vallivi si esplica anche nel modellamento del profilo trasversale, mediante un allargamento dei fianchi ed un approfondimento del fondo: si genera un caratteristico profilo ad «U», scolpito direttamente nel substrato roccioso. L'andamento del profilo trasversale è assimilabile ad una parabola dalla formula $y = ax^b$, dove y corrisponde alla profondità della valle, x alla metà della larghezza, a è il coefficiente della curva e b è l'esponente (ca 2). La sezione a parabola dei truogoli è quella che esercita il minimo attrito nei confronti del flusso glaciale. Il profilo parabolico delle valli si apprezza con chiarezza nei **quadri 6, 7, 8 e 10**. Preme sottolineare che le rocce nelle quali sono scolpiti i truogoli rappresentati nei vari quadri sono dissimili (tonaliti nel **quadro 4**, scisti carbonatici nel **quadro 7**, calcescisti, calcari, dolomie e gessi nel **quadro 8**, ortogneiss e migmatiti nel **quadro 10**). Si noti inoltre che quasi tutti i fondovalle sono occupati da cono di deiezione e vere e proprie coltri alluvionali (in particolare nel **quadro 8** si notano i depositi alluvionali del torrente Aurino e nel **quadro 10** si osserva il cono di deiezione allo sbocco della val

Codera). Per la definizione, nel dettaglio, del profilo parabolico delle valli glaciali originarie, vanno pertanto considerati i tratti scolpiti in roccia viva, un poco al di sopra del fondovalle, anche se, considerata la scala di rappresentazione, il profilo trasversale attuale è prossimo a quello originario.

In alcune vallate alpine sono presenti rotture di pendenza lungo i fianchi vallivi che definiscono superfici debolmente inclinate allungate parallelamente all'asse vallivo. Queste superfici sono definite «spalle» (*costér* nel massiccio dell'Adamello: **quadro 6**). L'azione di erosione si sviluppa linearmente lungo l'asse vallivo, dove la velocità di movimento e lo spessore del ghiacciaio sono massimi e quindi più vivace la capacità erosiva. In questo modo si svilupperebbero un truogolo centrale più approfondito e due spalle laterali a minor acclività che si raccordano alle creste aguzze. Come ipotesi alternative, le spalle documenterebbero lembi relitti di valli fluviali preesistenti oppure sarebbero originate da ghiacciai di minori dimensioni che avrebbero inciso i fondovalle durante le fasi di ritiro tardiglaciali. Nel **quadro 6** sono rappresentate le valli meridionali del massiccio dell'Adamello: ogni valle mostra due spalle (i già menzionati *costér*) sia in destra sia in sinistra idrografica, simmetricamente disposte parallelamente all'asse vallivo. Si notino anche gli alti gradini di valle, in particolare a O di malga Miller e a valle del lago di Salerno, nonché ai piedi del rifugio Lissone.

Il maggiore approfondimento della valle principale rispetto alle valli tributarie genera valli sospese e speroni troncati (**quadro 3a**). Nelle aree oggi deglacciate, le valli sospese relitte sono solcate da spettacolari cascate o profonde forre incise dai torrenti postglaciali. Evidenti valli sospese sono raffigurate nei **quadri 7** (si notino in particolare quelle a NO di La Thuile) e **8** (tutte le valli che confluiscono nella valle Aurina). Gli speroni troncati derivano dall'erosione lineare esercitata dal ghiacciaio principale nei confronti dei crinali che dividono le valli secondarie. Ne derivano forme sub-



Quadro 9 - F. 10 - Bolzano - Serie 100V



Quadro 10 - F. 18 IV N.O. - Villa di Chiavenna - Serie 25V

triangolari o subtrapezoidali a profilo concavo (settore di parabola) che sovrastano i fondovalle deglaciatati e separano le valli laterali sospese (quadro 8).

Il **quadro 9** raffigura la valle dell'Adige presso Bolzano. Immediatamente ad occidente del corso attuale del fiume Adige si osserva una dorsale rocciosa (monte di Mezzo) che delimita una depressione che si estende tra Appiano e Caldaro. Ne deriva un profilo trasversale irregolare, con l'attuale valle dell'Adige che risulta più profonda e in parte colmata da depositi alluvionali olocenici, mentre la depressione tra Appiano e Caldaro risulta meno marcata. Quest'ultima rappresenta un antico fondo vallivo, precedente all'ultima glaciazione, in parte colmato da sedimenti fluviali, glaciali e lacustri, mentre i rilievi al centro della valle recano tracce di erosione ad opera dei ghiacciai dell'ultima espansione glaciale.

BIBLIOGRAFIA

BARONI C., CARTON A., "Geomorfologia della Valle dell'Avio (Gruppo dell'Adamello)", *Natura Bresciana*, Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia, 23, 1986, pp. 3-48.

CASTIGLIONI G. B., TREVISAN L., "La sella di Appiano-Caldaro presso Bolzano nel Quaternario", *Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di*

Padova, 29, 1973, pp. 1-33.

SALOMON W., "Können Gletscher in anstehendem Fels Kare, Seebeken und Täler erodieren?" *Neues Jahrb. F. Geol. Miner. Paleont.*, 1900, pp. 117-139.

SUGDEN D. E., JOHN B. S., *Glaciers and Landscape*, Londra, Arnold, 1976.