

# I ghiacciai dell'alta Valle del Chiampo

L'attualità della ricostruzione paleogeografica della glaciazione "würmiana" dell'alta Valle del Chiampo dedotta da un disegno di Angelo Pasa del 1960, alla luce di una recente campagna di rilevamento.

Michele Sommaruga\* - Roberto Zorzin\*\*

\* *Geologo, libero professionista, Verona*

\*\* *Sezione di Geologia e Paleontologia-Museo Civico di Storia Naturale di Verona*

## PREMESSA

Da tempo siamo convinti che durante le grandi crisi climatiche quaternarie le fronti glaciali siano scese, sui Monti Lessini, a quote inferiori rispetto a quelle sin qui ammesse. Tuttavia, queste evidenze geomorfologiche (principalmente forme di esarazione e depositi morenici) sono frammentate territorialmente ed in gran parte alterate o cancellate dalle contrastanti azioni chimico-fisiche indotte dalle opposte oscillazioni climatiche, dai processi di versante, dal procedere dell'erosione torrentizia, dal carsismo, dal sovrapporsi di fenomeni tettonici e pure dall'azione antropica; pertanto, la loro identificazione e correlazione, sui nostri monti, risulta assai problematica.

Recentemente abbiamo segnalato diverse e sicure morfologie glaciali nell'alta Valle del Chiampo (SOMMARUGA, ZORZIN, 2018), che non sono mai state oggetto di analisi in precedenti pubblicazioni scientifiche. L'insieme di queste evidenze glaciali ricopre un'area di circa 15,5 km<sup>2</sup> (*fig. 1*), con quote comprese tra i 1.814 del M. Gramolon ed i 600 metri nel fondovalle.

Va sottolineato, tuttavia, che la segnalazione delle morfologie glaciali da noi descritte nell'alta Valle del Chiampo sino a quote così basse implica un riesame delle acquisizioni relative all'espansione massima del glacialismo non solo nelle adiacenti vallate d'Illasi e di Recoaro, ma pure su tutto l'altopiano della Lessinia.

## BREVE DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI FORME DI ORIGINE GLACIALE RILEVATE

Nella sua massima espansione, il principale ghiacciaio dell'alta Valle del Chiampo ricopriva l'intero fondo della vallata, raggiungendo almeno quota 750 alla latitudine di contrada Riva, come testimoniano la morena laterale sinistra, qui presente, e quella dirimpettaia, deposta circa 250 metri ad Ovest di contrada Molino (*fig. 2*, in colore grigio).

Correlate a queste, sono pure le morene laterali presenti a Grazzari di Sopra e a Zanconati, che essendo ubicate più a valle raggiungono quote minori, prossime ai 680 m slm. In una successiva fase meno pingue, il flusso glaciale principale, contornato da altri minori adiacenti, scendeva da Cima Campo d'Avanti formando un'ampia "lingua" che ricopriva il declivio di Campodalbero, terminando infine poco a Sud di contrada Molino, ove edificava un'imponente morena frontale che sbarrava il fondovalle con base prossima a quota 600 m slm (*fig. 2*).

Questo importante rilievo morenico (segnato in azzurro in *fig. 2*) si erge poco a Sud di contrada Molino, è spesso da 50 a 75 metri e si sviluppa per circa 300 m in direzione Est-Ovest, allungandosi pure per circa 200 m verso Sud. Dal suo margine orientale scaturiva il torrente generato dalle acque di fusione, che ha deposto più a valle un consistente deposito fluvio-glaciale all'interno del quale giacciono pure le alluvioni attuali del Torrente Chiampo. La chiusura di questo

fronte morenico sul lato orientale è costituita da un rilievo di spessore più esiguo, appoggiato su una facies conglomeratica che risale per circa 400 metri di lunghezza il declivio che porta a Campodalbero.

In definitiva, il confine della lingua glaciale assumeva la forma di una cuspidè triangolare con vertice inferiore rivolto a fondovalle (su questo aspetto torneremo quando analizzeremo la locale ricostruzione paleo-

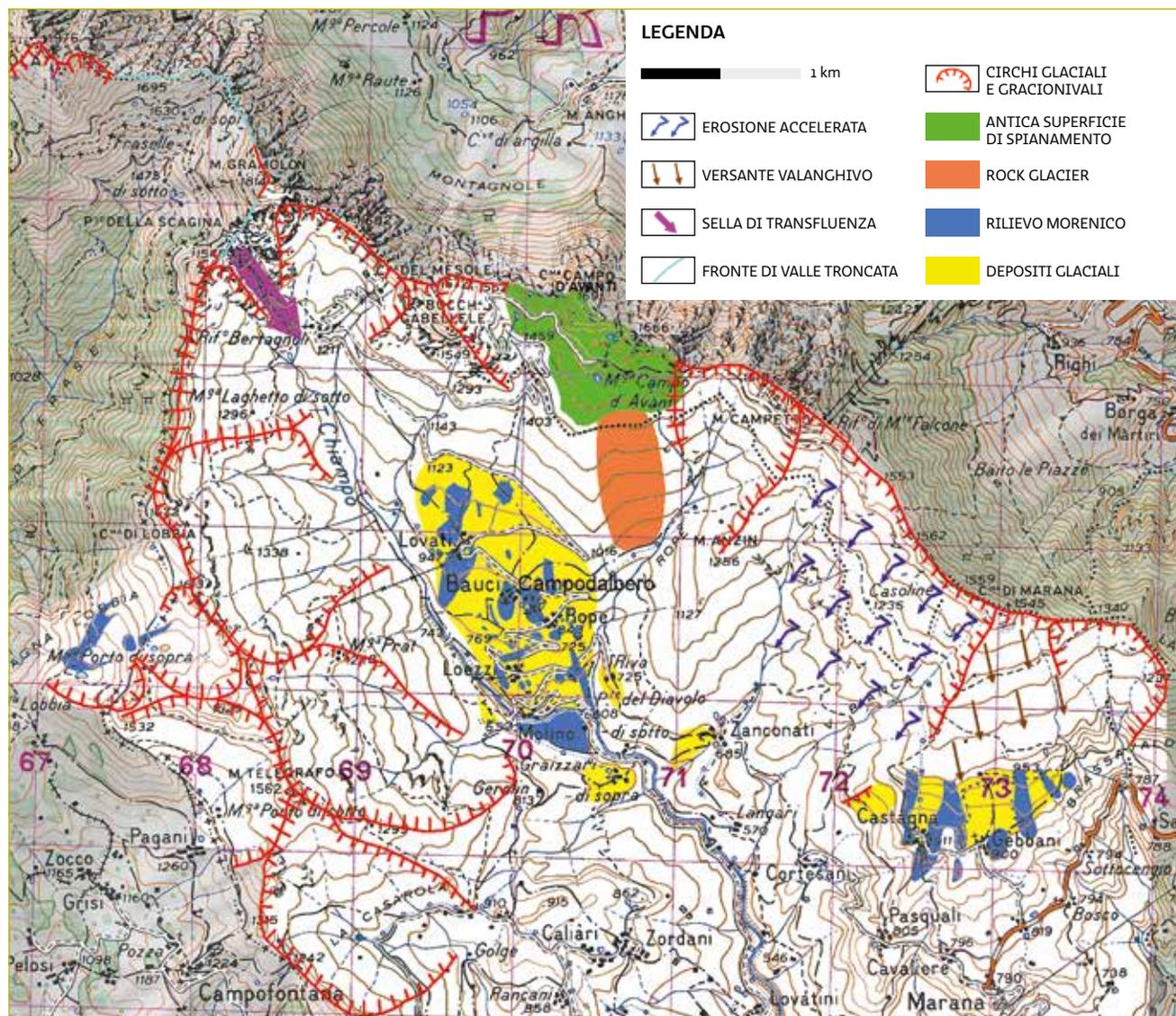


Fig. 1. Quadro riassuntivo delle morfologie di origine glacio-nivale dell'alta Valle del Chiampo (Sommaruga e Zorzin, 2018).

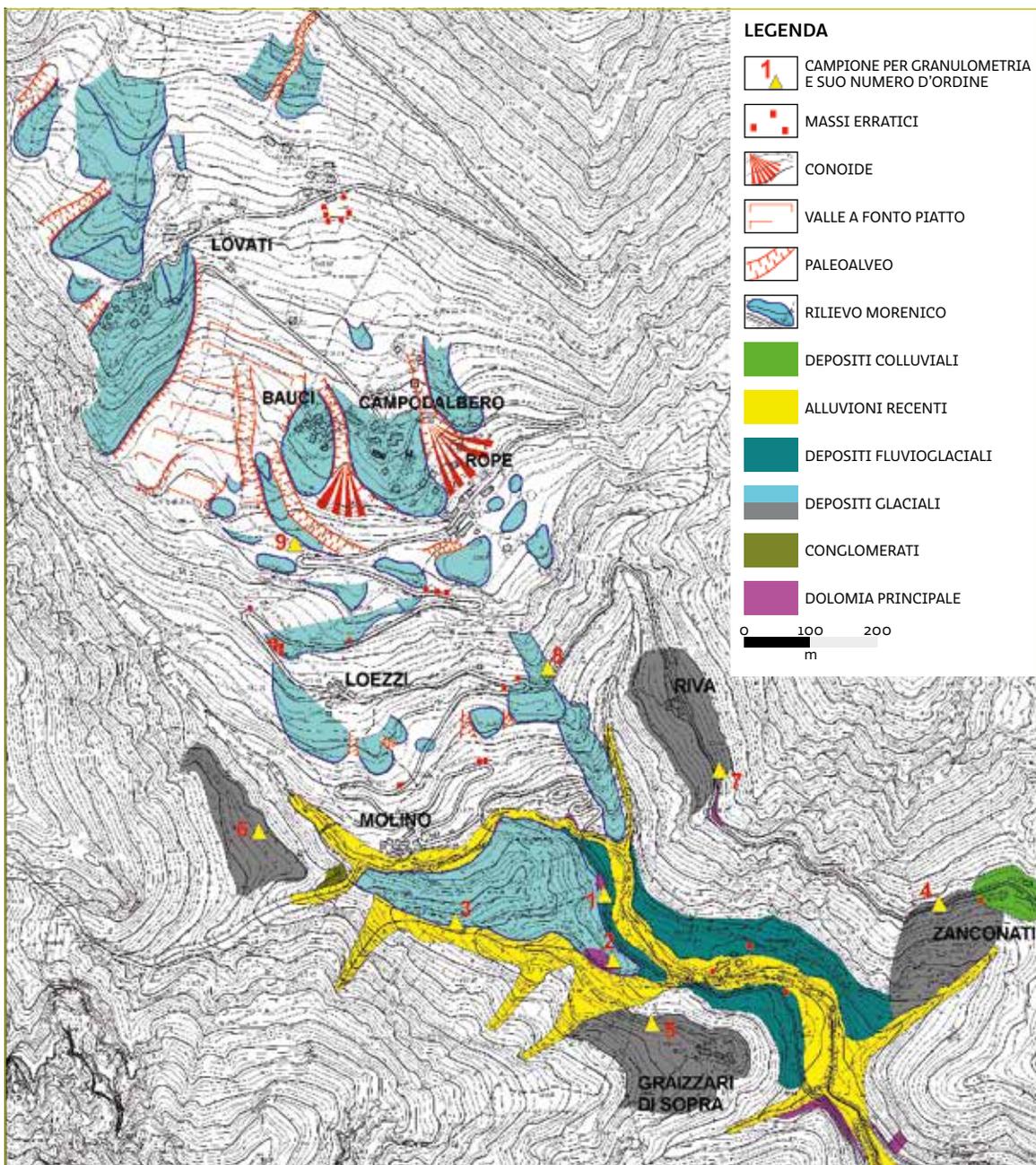


Fig. 2. Carta dei principali aspetti di morfologia glaciale dell'alta Valle del Chiampo (Sommaruga e Zorzin, 2018).



Fig. 3. L'ampia conca a contorno sub-triangolare incisa nel versante orientale di Cima Telegrafo-Cima Lobbia, ben evidenziata dalle ombre, termina con una ristretta forra a ridosso della morena di fondovalle (2) e ai piedi del declivio che scende da Campodalbero (3). Contrada Graizzari di Sopra è evidenziata dal n. 1.

grafica realizzata nel 1960 da Angelo Pasa). A monte di questo confine, l'intero declivio che scende da Campodalbero è costituito da coevi e pure da successivi depositi glaciali (morene frontali, laterali e di fondo).

In sintesi, altre quattro fasi stadiali regressive di questo imponente ghiacciaio sono marcate dai meno accennati archi morenici distribuiti tra contrada Molino e Loezzi, tra Loezzi e Bauci-Campodalbero, nell'area di Bauci e Campodalbero (più consistente) ed infine da un rilievo posto circa 200 metri a Nord di contrada Loezzi, solcato da un breve tratto di paleoalveo.

I resti delle morene laterali destre corrispondenti alla fase di massima espansione del ghiacciaio sono costituiti dai marcati rilievi di contrada Lovati, mentre quelle si-

nistre non sono state cartografate essendo state per lo più smantellate.

I numerosi paleoalvei che solcano i descritti allineamenti morenici testimoniano la produzione, su più fronti, di abbondanti acque di fusione da parte del ghiacciaio in questione; tra questi, presenta dimensioni "ciclopiche" quello a fondo piatto ampio circa 250 metri, probabilmente generato da un evento "catastrofico", ovvero dalla rottura di un soprastante cordone morenico che sosteneva un lago generato dalla fusione dei ghiacci.

Tra i vari apparati minori adiacenti alla lingua principale del ghiacciaio, per la loro suggestiva bellezza ne illustriamo qui tre: il primo corrisponde ad una conca

valliva a contorno sub-triangolare, incisa, tra Cima Telegrafo e Cima Lobbia, in destra idrografica del Torrente Chiampo. Essa si restringe poi verso il basso generando una forra che sbocca presso contrada Molino, subito a monte della citata morena di fondovalle (fig. 3). Il secondo è modellato ai piedi del “pianoro” di Cima Campo D’Avanti lungo il versante Sud-orientale del monte; il suo perimetro ha la forma di una lingua orlata dai boschi ed ospita un’ampia conca detritica; la sua porzione superiore è suddivisa in minori bacini con simile contorno, testimoni di alcune successive fasi di ritiro (fig. 4).

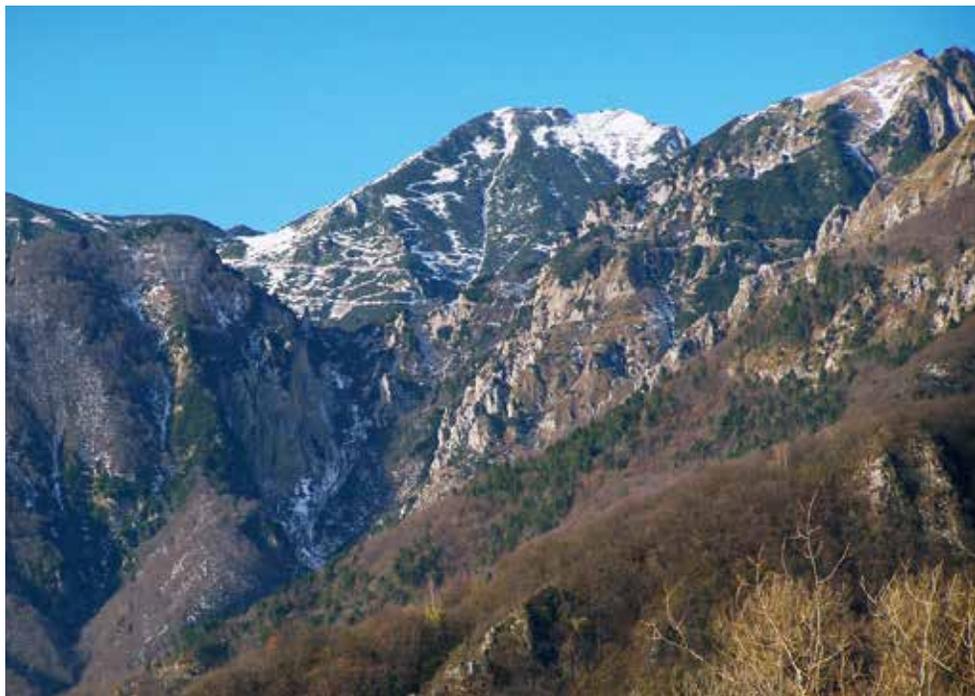
In seguito alla sua estinzione, l’antico ghiacciaio si è poi evoluto probabilmente in un *rock-glacier* (colata detritica contenente ghiaccio al suo interno, in profondità, i cui processi di fusione e ricongelamento, uniti all’azione della gravità, inducono un movimento verso valle dei detriti).

Il terzo apparato morenico, compreso tra le quote 1.560 e 1.120, è inciso da una profonda forra di origine glaciale che scende dal Passo della Scagina fra i monti Laghetto e Gramolon (fig. 5); questa si è sviluppata lungo la fascia cataclastica di una faglia trasversale alla Val Fraselle. La sua sezione verticale è sagomata ad U, ma pure il suo perimetro di fondovalle ha forma



Fig. 4. Nel versante Sud-orientale di Cima Campo d’Avanti è modellata una depressione a forma di lingua, colma di detriti; la sua parte sommitale è suddivisa in bacini minori, di forma simile, testimonianti successive fasi di ritiro del ghiacciaio che occupava il declivio.

Fig. 5. Forra e “lingua” di fondovalle ai piedi della sella del Passo della Scagina, tra i Monti Laghetto e Gramolon (sullo sfondo il Monte Zevola, q. 1976).



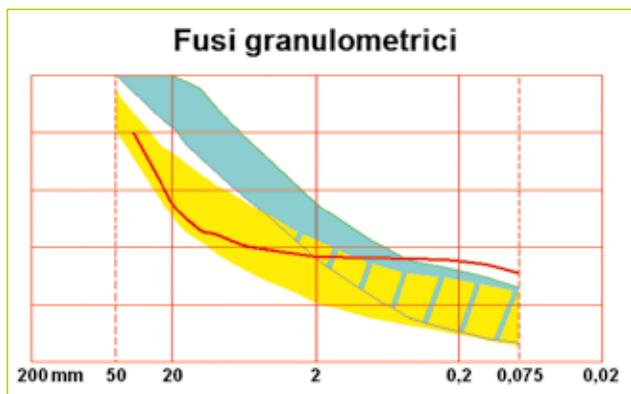


Fig. 6. Fusi granulometrici dei campioni raccolti: in giallo i materiali morenici, in azzurro quelli di origine fluvioglaciale e in rosso quelli dei depositi colluviali.

di lingua rivolta verso il basso. La sagoma a sella della soglia superiore del passo fa presupporre una fase di transfluenza di parte dei ghiacci dalla Val Frassele verso l'alta Valle del Chiampo.

Al di fuori della parte sommitale della vallata, interessanti sono pure i resti di cinque apparati glaciali minori, allineati ai piedi del versante meridionale di Cima di Marana presso le contrade Gebbani e Castagna (figg. 1, 7). La loro evoluzione è stata probabilmente favorita dai processi valanghivi tutt'ora attivi su questo pendio, che durante i periodi glaciali dovevano favorire il locale accumulo di nevi perenni e di detriti.

Il maggiore di essi (n. 1 in fig. 7) si estende su di una superficie di 7,5 ettari a Nord di contrada Gebbani; per un utile confronto, ricordiamo che nel 1959 il Comitato glaciologico Italiano fissò in 6 ettari il limite inferiore dei ghiacciai per la loro catalogazione, a prescindere dall'entità della massa ghiacciata, molto variabile.

Va notato, pure, che tutti i cinque ghiacciai di pendio terminano a ridosso di piccoli solchi vallivi corrispondenti ai torrenti scaricatori delle acque di fusione glaciali. Attualmente, l'attività valanghiva su tale versan-

te si è attenuata grazie al rimboscimento, ma ancora il 15 aprile 1958 l'edificio di Malgalè, a quota 955, fu distrutto da una valanga per poi essere riedificato nel maggio dello stesso anno dai fratelli Cacciavillani.

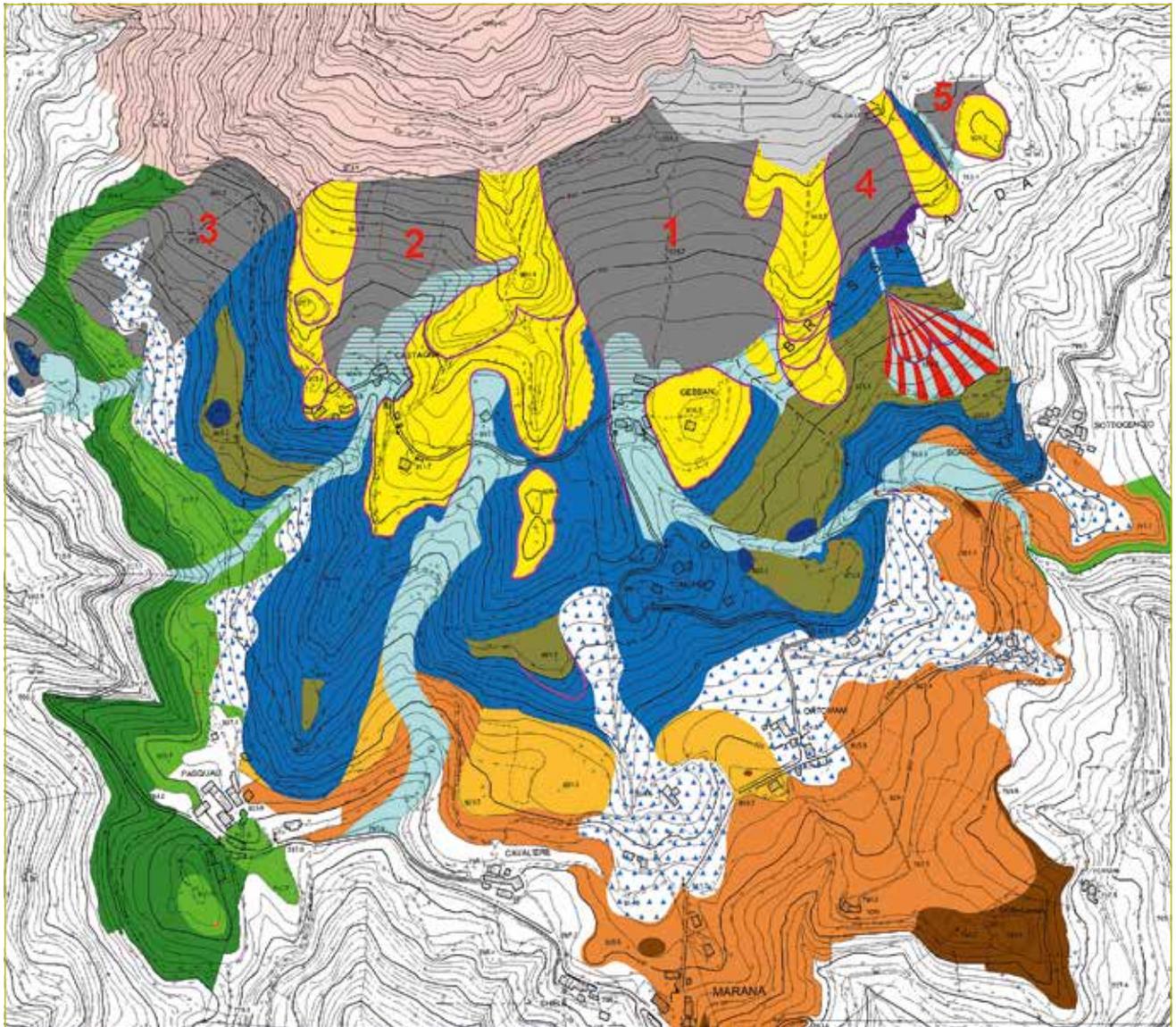
Infine, nel corso dei nostri rilievi abbiamo prelevato diversi campioni sia dalle coltri detritiche, sia dai depositi morenici, fluvioglaciali e colluviali, sottoponendoli a setacciatura e rappresentandone le curve granulometriche in appositi diagrammi (vedi fig. 2 per l'ubicazione dei campioni raccolti). Ne sono risultati tre diversi fusi granulometrici riferibili alle tre categorie di depositi menzionati (fig. 6).

## CONFRONTO CON GLI STUDI PRECEDENTI

Come accennato, sui Monti Lessini Veronesi i segni morfologici delle passate glaciazioni sono frammentari. Per contro, il settore più occidentale del Veronese (Lago di Garda, Monte Baldo e Val d'Adige) e quello centro-orientale del Vicentino (Valdastico-Altopiano dei Sette Comuni), sono caratterizzati da numerose morfologie e da estesi depositi glaciali anche a basse quote.

Vari Autori (PENCK, BRÜCKNER, 1909; VENZO, 1957, 1961, 1965; HABBE, 1960; CREMASCHI, 1994; CARRARO, SAURO, 1979, si sono interessati agli estesi fenomeni glaciali dell'area gardesana e atesina, o del Vicentino centro-occidentale (TREVISAN, 1939; CASTIGLIONI B., 1940, CASIGLIONI G.B., 1969 e 2004; DAL PIAZ, 1947; BARTOLOMEI, 1976; CARTON *et alii*, 2009; MONEGATO *et alii*, 2010; ROSSATO, 2012); pochi, invece, gli Autori che si sono occupati del glacialismo dei Monti Lessini, dove sono state descritte solo rare e circoscritte evidenze di questo tipo.

Nel 1940, Pasa documentò fenomeni glaciali in Val di Revolto e sul Monte Baldo; successivamente (1960), sostenne che, all'apice del penultimo glaciale (Riss), sui Lessini le nevi perenni avessero raggiunto circa



CONOIDE	DEPOSITI DI VALANGA	FRANE DI CONGLOMERATI	CONGLOMERATI	SCAGLIA ROSSA
DEPOSITI ALLUVIONALI	MORENE DI FONDO	TERRAZZAMENTO SU DEPOSITI PIROCLASTICI	DEPOSITI PIROCLASTICI	MAIOLICA
COLTRE DETRITICA	RILIEVO MORENICO	TERRAZZAMENTO SU CONGLOMERATI	BASALTI	DOLOMIA PRINCIPALE

Fig. 7. Carta geomorfologica relativa ad un'area un tempo occupata da cinque ghiacciai di pendio ai piedi del versante meridionale di cima di Marana: in grigio il loro fondo e in giallo i cordoni morenici perimetrali (Sommaruga e Zorzin, 2018).

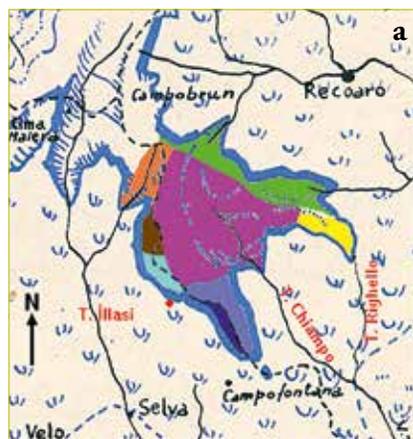
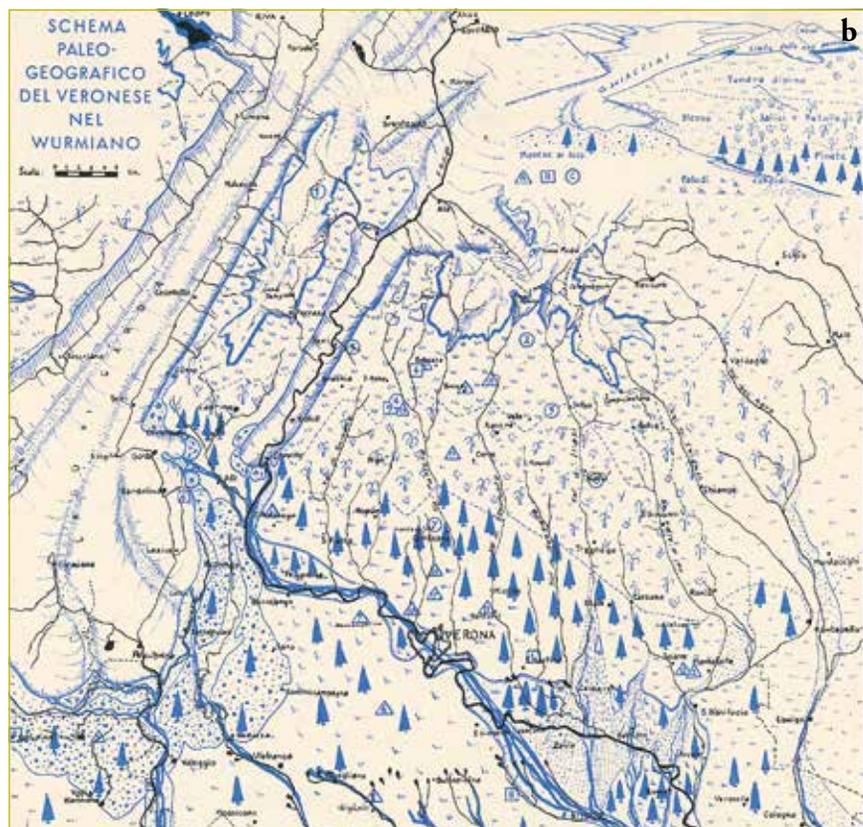


Fig. 8. (a) Suddivisione in aree colorate relative ai diversi sottobacini glaciali della figura di A. Pasa (b), raffigurante la glaciazione dell'alta Valle del Chiampo e delle sue contermini.

quota 1.200, formando una calotta tra il Corno d'Aquilio e Campo Fontana e che da essa scendessero brevi lingue glaciali sino a Barozze nel *Vajo* della Marciora, sotto Valbusa nel *Vajo* dell'Anguilla (900 m slm), a Scardonì nel *Vajo* di Squaranto (700 m slm) e a Selva di Prognò nella Valle d'Illasi.

Affermò, poi, che nell'ultimo glaciale (Würm) nuove calotte coprono i valloni di Cima Posta, la zona dei monti Tomba e Sparavieri sino al Monte Scriccio, allungando propaggini in Val di Revolto sino a 1.050 m e, per il ghiacciaio del Malera, sino a Sud di malga Campegnò, circa a quota 1.200.

Successivamente, un numero esiguo di Autori si è occupato del glacialismo delle montagne veronesi: Sauro, con una particolareggiata analisi geomorfologica dell'Altopiano dei Lessini (1973), poi SOMMARUGA (1978-79, 2009) e RAGNOLINI E SAURO (1982) hanno descritto il glacialismo di Cima Lobbia, del quale Sommaruga ha cartografato l'estensione e le fasi regressive (cfr., ma in sintesi, *fig. 1*). Infine, CORRÀ (2000, 2006) ha ipotizzato che i ghiacci avrebbero ricoperto in più fasi tutti i Monti Lessini sino alla città di Verona.

Confrontando le nostre osservazioni di campagna con precedenti studi e ricostruzioni paleogeografiche, ci siamo infine imbattuti nell'u-

nica pertinente per la porzione di territorio esaminata, elaborata sotto forma di disegno da Angelo Pasa (1960) nel primo volume di "Verona e il suo Territorio" (*fig. 8b*).

Tuttavia, l'Autore in questione, deceduto pochi anni più tardi, non suffragò la sua elaborazione grafica con dati di campagna, anche perché essa costituiva un dettaglio minore al margine Nord-orientale del Vicentino di una più ampia immagine, illustrante invece l'estensione della glaciazione würmiana delle montagne veronesi, questa sì descritta in quella e in sue precedenti pubblicazioni. Probabilmente per questo motivo essa è stata sin qui ignorata, ancorché evidentemente frutto di osservazioni di campagna. Confrontiamo qui di seguito le due elaborazioni dell'antico glacismo dell'alta Valle del Chiampo.

L'immagine di *fig. 8b*, priva di traslucenze glaciali dalle valli dei Ronchi e dell'Adige, mostra come la glaciazione locale dei Monti Lessini interessasse anche la corona di cime e parte del fondo dell'alta Valle del Chiampo (per le tracce di glaciazione sul versante occidentale di Cima Lobbia e Monte Telegrafo, cfr. Sommaruga, 1978-79 e 2009, sintetiche in *fig. 1*). Tale ricostruzione, concepita come locale, differisce da quella precedentemente elaborata da B. Castiglioni (1940) per tutto l'arco alpino, in quanto vi raffigura la glaciazione delle creste spartiacque della vallata e, in particolare, una corta lingua glaciale di fondovalle a contorno frontale sub-triangolare, il cui vertice giunge poco a Sud di contrada Molino, come abbiamo accertato mediante opportune sovrapposizioni cartografiche riportandole alla stessa scala. Tuttavia, il disegno è affetto da alcune deformazioni dimensionali probabilmente anche di natura prospettica e dall'errata ubicazione del cen-

tro abitato di Campofontana; comunque, l'andamento dei confini amministrativi e dell'idrografia concorrono a renderlo più intellegibile. Dopo opportune interpolazioni effettuate con programmi di grafica computerizzata, siamo riusciti a stabilire delle correlazioni fondamentali tra esso e la cartografia alla scala 1:50.000, nonché a suddividerlo vantaggiosamente in diversi bacini di alimentazione per quanto riguarda l'alta Valle del Chiampo e le sue contermini (*fig. 8a*).

Per quanto attiene l'area evidenziata in lilla, relativa alla glaciazione che ha coinvolto l'alta Valle del Chiampo, la corrispondenza con quella da noi descritta risulta ottimale, specie per quanto riguarda il perimetro a forma di cuspidi triangolare della morena di fondovalle, il cui vertice è rivolto verso il basso. Corrispondenza si ha pure per le aree in marrone (glaciazione di Cima Lobbia descritta da Sommaruga) e in az-

zurro (glaciazione a N-W di Campofontana, sulla quale stiamo lavorando).

Riteniamo quindi verosimile che Pasa abbia visto personalmente i principali depositi morenici della vallata, tenendone conto nel contesto della sua ricostruzione. Anche la parte di glaciazione disegnata esternamente alla conca sommitale valliva e relativa alle ipotizzate lingue glaciali del Torrente Righello e del Rio Corbiolo è in corso di verifica, ma riteniamo probabile che appartengano a un altro contesto morfologico e temporale.

Resta tuttavia da notare come nella ricostruzione di Pasa (*fig. 8b*) convivano contraddittoriamente i confini di ghiacciai da lui documentati nei suoi studi sui monti Lessini Veronesi sino a quote di circa 1.050-1.200 metri, con quelli dell'alta Valle del Chiampo, di 600 metri più bassi e mai descritti altrimenti.

Un malizioso lascito d'Autore?

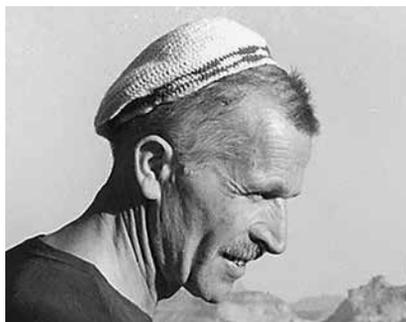


Fig. 9. Angelo Pasa.

## Bibliografia

- BARTOLOMEI G. (1976) - *Cause dello spostamento del corso del torrente Astico all'uscita delle Prealpi (Vicenza)*, in "Quaderni del Gruppo di Studio del Quaternario Padano", 3, pp. 151-159.
- CARRARO F. - SAURO U. (1979) - *Il glacialismo "locale" Würmiano del massiccio del Grappa (Province di Treviso e di Vicenza)*, in "Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria", 2, pp. 6-16.
- CARTON A., BONDESAN A., FONTANA A., MENEGHEL M., MIOLA A., MOZZI P., PRIMON S., SURIAN N. (2009) - *Geomorphological evolution and sediment transfer in the piave river system (northeastern italy) since the last glacial maximum*, in "Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement", 3, pp. 155-174.
- CASTIGLIONI B. (1940) - *Carta sulla glaciazione alpina*, in "Atlante Fisco-Economico d'Italia", Touring Club Italiano.
- CASTIGLIONI G.B., a cura di (1969) - *Saggio di Carta Geomorfologica dell'Italia Nord-Orientale*, C.N.R.
- CASTIGLIONI G.B. (2004) - *Quaternary glaciations in the eastern sector of the Southern Alps*, in EHLERS, J., GIBBARD, P.L. (eds.) "Quaternary Glaciations - Extent and Chronology", Elsevier, pp. 209-214. <https://www.elsevier.com/books/quaternary-glaciations-extent-and-chronology/ehlers/978-0-444-51462-2>
- CORRÀ G. (2000) - *Le glaciazioni pleistoceniche nel Baldo, nei Lessini e nei rilievi circostanti*, 96 figg. e 1 tab. n.t.; Grafiche Piave S.r.l. per conto di Azimut Edizioni, Verona.
- CORRÀ G. (2006) - *Origine glaciale dei fattori genetici della città di Verona*, 66 figg. e 8 tavv. n.t., Tipolitografia Don Calabria, Verona, pp. 99.
- DAL PIAZ G. (1947) - *Sui depositi morenici prewürmiani dei Colli Berici e sulla loro provenienza*, Acta Pontificia Academia Scientiarum, vol. x, 29, pp. 339-354.
- MONEGATO G., LOWICK S.E., RAVAZZI C., BANINO R., DONEGANA M., PREUSSER F. (2010) - *Middle to Late Pleistocene paleoenvironmental evolution of the southeastern Alpine Valeriano Creek succession (northeastern Italy)*, in "Journal of Quaternary Science", 25, 5, pp. 617-632.
- PASA A. (1940) - *Contributi alla conoscenza dei depositi quaternari della Regione veronese*, in "Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano", Torino, XIX, 20.
- PASA A. (1960) - *Posizine e confini, storia geologica e aspetto fisico del territorio veronese*, in PASA A., DURANTE PASA M.V., RUFFO S., "Verona e il suo territorio", Istituto per gli Studi Storici Veronesi, 15 figg. e 1 tab. n.t., 1 schema paleogeografico e uno schema di carta bioclimatica del veronese n.t.; Stamperia Valdona, Verona, 1, pp. 3-71.
- PELLEGRINO A. (1965) - *Proprietà Geotecniche dei materiali a grana grossa*, in "Atti del VI Congresso Intern. di geotecnica", vol. 1.
- PENCK A., BRÜCKNER E. (1909) - *Die Alpen im Eiszeitaler*, Leipzig, 3, pp. 1.200.
- RAGNOLINI L., SAURO U. (1982) - *Ghiacciai sui Monti Lessini*, in "La Lessinia - Ieri oggi domani", Quaderno Culturale, 4, pp. 105-110.
- ROSSATO S. (2012) - *Evoluzione geomorfologica e paleoidrografica dell'alta pianura vicentina*, Università di Padova, Tesi di Dottorato, 24, pp. 161.
- SAURO U. (1973) - *Il paesaggio degli Alti Lessini*, in "Memorie Fuori Serie", Museo Civico di Storia Naturale di Verona, pp. 161.
- SOMMARUGA M. (1978-79) - *Osservazioni geomorfologiche nell'area di Cima Lobbia (Alta Lessinia Centrale)*, Sottotesi di Laurea inedita, relatore: Chiar.mo prof. Alberto Castellarin, Università degli Studi di Bologna, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Corso di Laurea in Scienze Geologiche, Istituto di Geologia e Paleontologia, pp. 57, XXI Tavv. e 1 Carta Geomorfologica alla scala 1:10.000 f.t., a.a.
- SOMMARUGA M. (2009) - *L'antico ghiacciaio di Cima Lobbia*, in "La Lessinia - Ieri oggi domani", Quaderno Culturale, La Grafica Editrice, Vago di Lavagno (VR), 32: 89-96.
- SOMMARUGA M., ZORZIN R. (2018) - *Evidences of Morphologies and Glacial Deposits into High Valle del Chiampo (Northern Italy, Vicenza Province): First Results*, in "Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona", 42, Geologia Paleontologia Preistoria, pp. 43-71.
- TREVISAN L. (1939) - *Il glacialismo quaternario nell'Altopiano dei Sette Comuni*, in "Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano", 19, pp. 1-19.
- VENZO S. (1957) - *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte I: tratto occidentale Gardone-Desenzano*, in "Mem. Soc. It. Sc. Nat." e Museo Civico di Storia Naturale Milano, XII (2), pp. 73-140.
- VENZO S. (1961) - *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: tratto orientale Garda-Adige e anfiteatro atesino di Rivoli Veronese*, in "Mem. Soc. It. Sc. Nat. Milano", 13, (1), pp. 64.
- VENZO S. (1965) - *Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico frontale del Garda dal Chiese all'Adige*, in "Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano", XIV (1), pp. 3-82.