

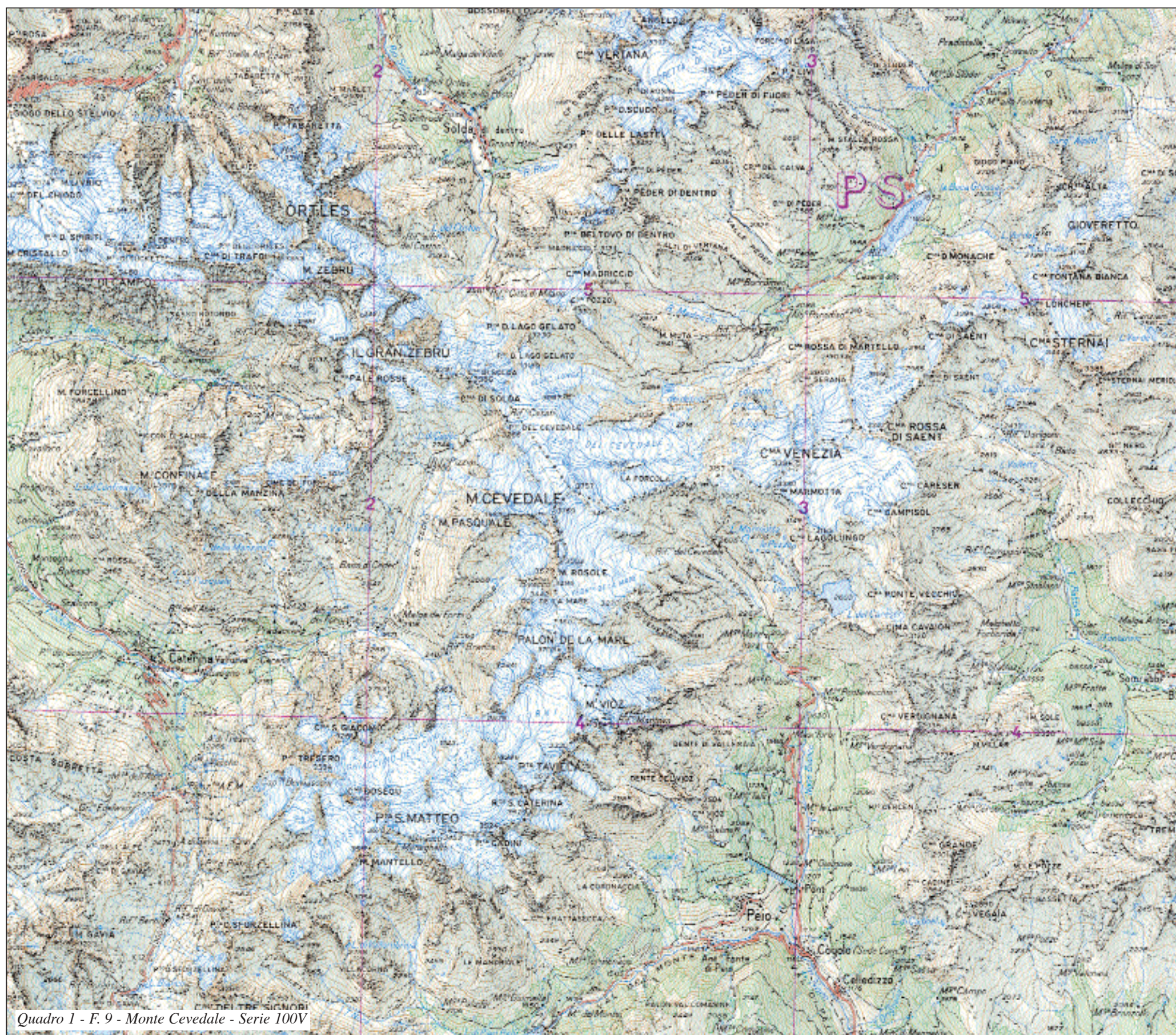
4. Paesaggi di alta montagna: rocce cristalline

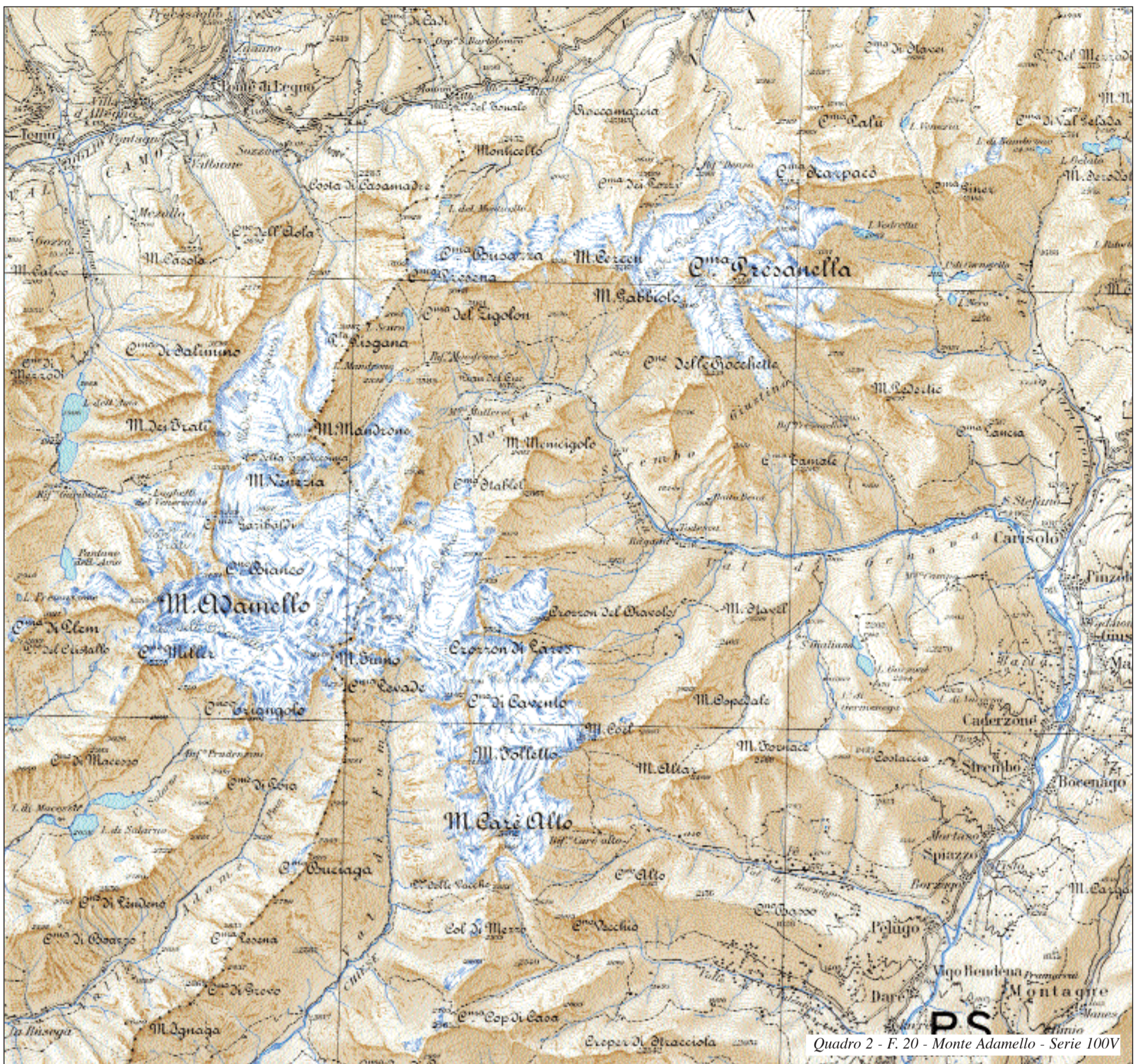
ALBERTO CARTON

Università degli Studi di Pavia

Il termine «rocce cristalline» si riferisce alle rocce ignee e metamorfiche, in contrapposizione a quelle sedimentarie. Sul territorio italiano, paesaggi di alta montagna scolpiti in rocce di questo tipo si trovano esclusivamente nell'arco alpino, nella cosiddetta zona interna o mediana, lungo lo spartiacque principale o nelle sue vicinanze, dal Col di Tenda, in Piemonte, fino alla Sella di Dobbiaco in Alto Adige. Le cosiddette «rocce cristalline» comprendono la grande famiglia degli scisti (orto- e para-) e dei graniti; in virtù della loro origine e del loro comportamento meccanico profondamente diverso, generano, a parità di condizioni climatiche, paesaggi estremamente differenti. Il «cristallino» affiora nei massicci generati da intrusioni magmatiche profonde, in seguito rivestite da potenti coltri sedimentarie, messe poi allo scoperto dalla disgregazione e dalla degradazione. Questi massicci antichi, che si ergono oltre i 3000 m, accompagnati da larghe fasce di terreni scistosi, rappresentano le zone culminanti del sistema alpino e prendono il nome di Argentera, Gran Paradiso, Bianco, Cervino, Rosa, Adula, Disgrazia, Bernina, Palla Bianca, Gran Pilastro, Ortles-Cevedale ed Adamello. I principali affioramenti granitici si trovano nella zona del monte Bianco e nel gruppo Adamello-Presanella, mentre i litotipi scistosi si accentrano principalmente ed in masse quasi continue nelle Alpi occidentali e centrali, in Piemonte e nelle parti più elevate della Lombardia.

Trattandosi di paesaggi d'alta montagna, è evidente che i principali agenti del modellamento sono l'acqua, la gravità e soprattutto il ghiaccio (ghiaccio di ghiacciaio o ghiaccio nella roccia). I ghiacciai presenti in questo paesaggio generano gli stessi tipi di forme di erosione e di accumulo presenti nei massicci carbonatici; l'unica differenza che eventualmente si può sottolineare è la maggior dimensione che tutt'oggi assumono, spiegata dalla presenza di bacini di alimentazione fino a poco tempo fa ampiamente sviluppati al di sopra della linea delle nevi perenni e collocati mediamente a quote più elevate. Anche i depositi ad essi connessi assumono un aspetto assai più evidente, basti pensare agli argini morenici della Piccola Età Glaciale, quasi sempre imponenti nei massicci cristallini, presenti ma di più ridotte dimensioni in quelli carbonatici (vedasi tavola 40. «Forme di accumulo glaciale»). Le valli del monte Bianco, del Rosa, dell'Ortles e dell'Adamello sono occupate da lunghe lingue e da vaste calotte in contrapposizione agli apparati glaciali più piccoli e frazionati che contraddistinguono i rilievi carbonatici (vedasi tavola n 36. «Ghiacciai vallivi alpini»). Nei **quadri 1 e 2** vengono rappresentati questi aspetti in due massicci cristallini, litologicamente diversi tra loro: l'Ortles-Cevedale e l'Adamello. Il primo (**quadro 1**) scolpito quasi totalmente nelle filladi, nei micascisti, nei gabbri e negli *gneiss*, si presenta come una lunga dorsale arcuata che dal passo di Gavia, attraverso





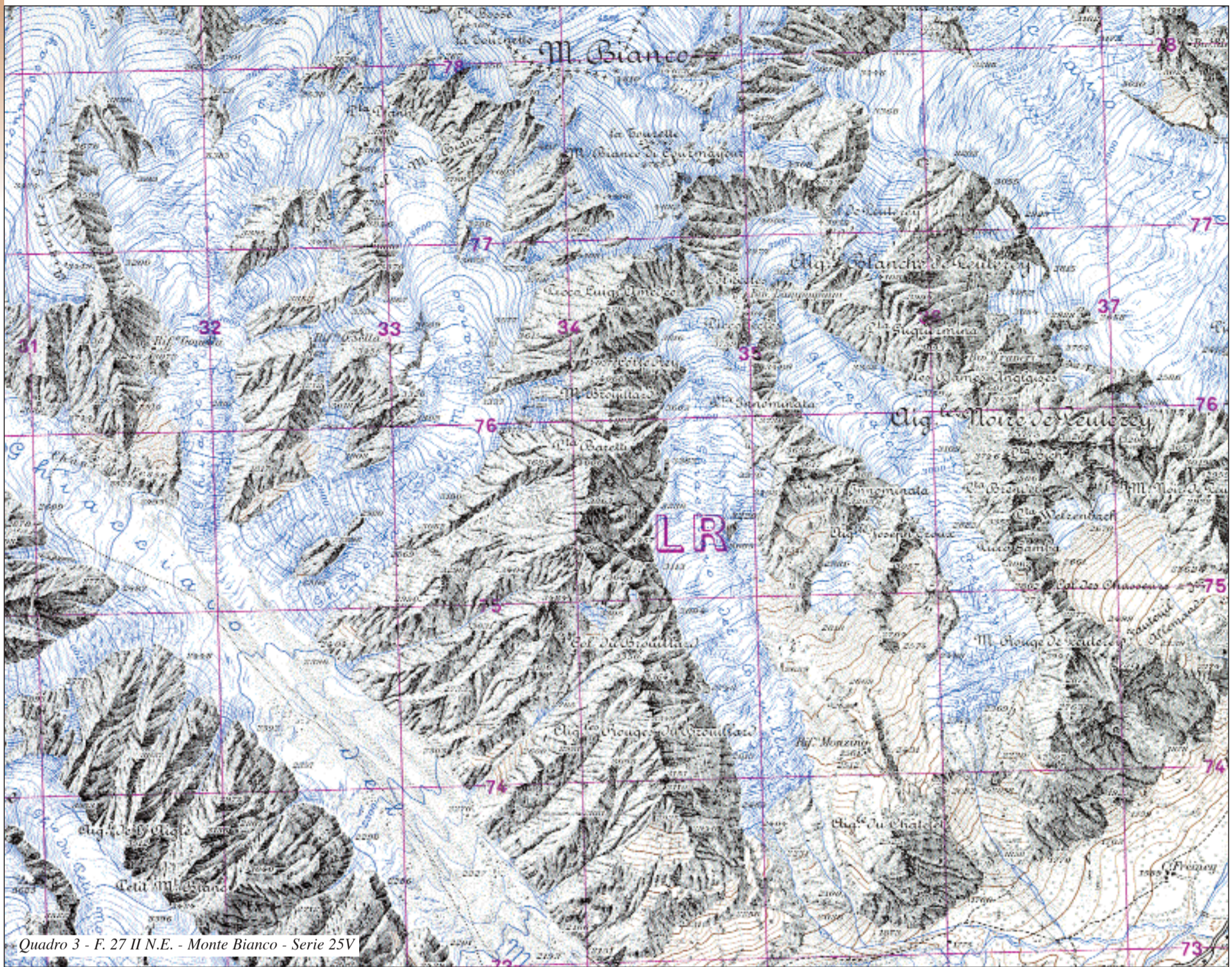
punta S. Matteo, Palon de la Mare, monte Cevedale, Gran Zebrù, Ortles, si dirige ad affiancare il giogo dello Stelvio. Anche se a piccola scala, il **quadro 1** mostra numerosi ghiacciai che solcano altrettante valli che si dipartono in modo simmetrico e con diverse orientazioni, dal lungo spartiacque, sviluppando maggiormente le loro lingue verso i quadranti settentrionali. Il tormentato andamento del crinale principale, le numerose testate di circo che si inseriscono deviandone l'andamento, e le numerose valli, anche di basso ordine, che si succedono, denunciano il complesso controllo strutturale a macro e meso scala, tipico di rocce metamorfiche, cui è sottoposto il modellamento del massiccio.

Molto più elementare appare invece l'orografia nel gruppo dell'Adamello-Preanella, rappresentata nel **quadro 2**: un rilievo intagliato quasi esclusivamente nella massa dioritico-quarzifera meglio nota con il termine di tonalite (batolite granitico). L'andamento dei tratti di crinale monte Carrè Alto - Crozzon di Lares, monte Fumo - monte Adamello e Cima Presena - Cima Presanella appare assai più rettilineo e le stesse testate delle vallate e dei circhi risultano pressoché allineate. In prossimità del crinale i solchi vallivi risultano ampi e sono raccordati da ripide pareti che però spesso non assumono dislivelli paragonabili a quelli presenti nei massicci cristallini a rocce siltose, come quelli visti nel **quadro 1**. La morfologia meno tormentata in quest'ultimo massiccio va ricercata in un deciso minor controllo strutturale, il quale nei graniti è quasi esclusivamente legato alle forme originali dei corpi intrusivi o ai motivi tettonici regionali, che a loro volta influenzano l'andamento delle diaclasi. Nell'Adamello i solchi vallivi risultano ordinatamente distribuiti al di qua ed al di là del crinale principale e oggi recepiscono le lingue glaciali seguendo una rigorosa distribuzione legata all'esposizione.

Nei massicci cristallini le creste sono di solito affilate e spesso estremamente discontinue in quanto interrotte da insellature cui fanno capo profondi canali. Dove i banchi rocciosi o la scistosità diventano sub-verticali, creste

e cime si fanno ancora più ardite e frastagliate, con guglie e «denti» affilatisimi. Frequente è questa tipologia di crinale nel massiccio del monte Bianco, come raffigurato nel **quadro 3**. Gli affilati spartiacque, che bordano a est il ghiacciaio di Fréiney e ad ovest il ghiacciaio del Brouillard, ne sono un eloquente esempio. I fianchi vallivi ripidissimi, quasi verticali, per la totale assenza delle curve di livello, terminano in crinali estremamente seghettati. Oltre alla lettura topografica del rilievo, lo dimostra la toponomastica con un incessante susseguirsi di «Punta...», «Monte...», «Aiguilles...», tutti quotati e muniti di toponimo. Il sapiente impiego del lumeggiamento e dello sfumo mette, inoltre, in evidenza i profondi canali che separano questi «aghi di roccia», canali che sezionano da parte a parte i versanti e lungo i quali si originano e si evolvono le valanghe. Alcuni di questi, estremamente rettilinei anche sulla carta topografica, ricalcano le tracce di faglie, come nel caso del lembo di parascisti bruni delle *Dames Anglaises* ribassati per faglia all'interno dei graniti delle *Aiguilles Noire* e *Blanche de Peuterey* (cfr. solco rettilineo in cui si trova il bivacco Craveri).

Un altro elemento che caratterizza questo paesaggio è l'azione del gelo nelle fessure. Questo genera una gran varietà di forme spiegabili nella disposizione, ma soprattutto nella diversa natura delle numerose rocce accomunate sotto il termine di «cristallino». Basti pensare all'estrema gelività delle filladi e dei micascisti, lungo discontinuità primarie che producono ingenti quantità di minuti gelifratti, e a quella degli ortogneiss, derivati dai graniti, che generano lastre. Questa va a contrapporsi alla bassa gelività dei graniti, ad alto grado di coesione e di impermeabilità primaria, nei riguardi dei quali la gelifrazione può agire solo lungo fessure e fratture con scarsa produzione di detriti. La maggior o minore quantità di detrito prodotto può quindi influenzare i volumi delle falde detritiche collocate al piede dei versanti ed indirettamente le dimensioni degli argini morenici. Nei **quadri 4** e **5** sono rappresentati due versanti con eguale esposizione, rispettivamente impostati su rocce metamorfiche e su graniti. Nel **quadro 4** è rappresentata



Quadro 3 - F. 27 II N.E. - Monte Bianco - Serie 25V



Quadro 4 - F. 41 III N.E. - Colle del Nivolet - Serie 25V



Quadro 5 - F. 20 III N.O. - Monte Adamello - Serie 25V



Quadro 6 - F. 41 I.S.O. - Gran Paradiso - Serie 25V

parte della testata e del fianco sinistro della valle in cui si trova il lago Serrù vicino al colle del Nivolet nelle Alpi occidentali. È evidente come i ripidi versanti orientali, scolpiti in rocce metamorfiche e rappresentati con un fitto tratteggio, producano abbondanti falde di detrito visualizzate da un denso puntinato e dal simbolo di grossi massi, che fasciano, con dislivelli di alcune centinaia di metri, il piede delle pareti. Nel **quadro 5** viene invece rappresentato il fianco destro della valle Salarno, un versante tutto di leucotonalite dell'Adamello Centrale. Le falde di detrito in questo caso sono completamente assenti e lo stesso crinale tra corno di Macesso e corno Miller risulta relativamente pronunciato se confrontato con quello descritto nel **quadro 4**. La grafica evidenzia sull'intero Coster di destra ampie superfici rocciose denudate e pressoché prive di copertura detritica. Lo stesso **quadro 5** offre lo spunto per commentare la netta e rettilinea scarpata che separa il sopramenzionato Coster con il fondovalle. Non si tratta in questo caso di morfoselezione, essendo il versante interamente modellato nel granito, bensì di una forma di erosione glaciale (gradino di spalla glaciale) impressa dalle lingue durante la loro massima espansione.

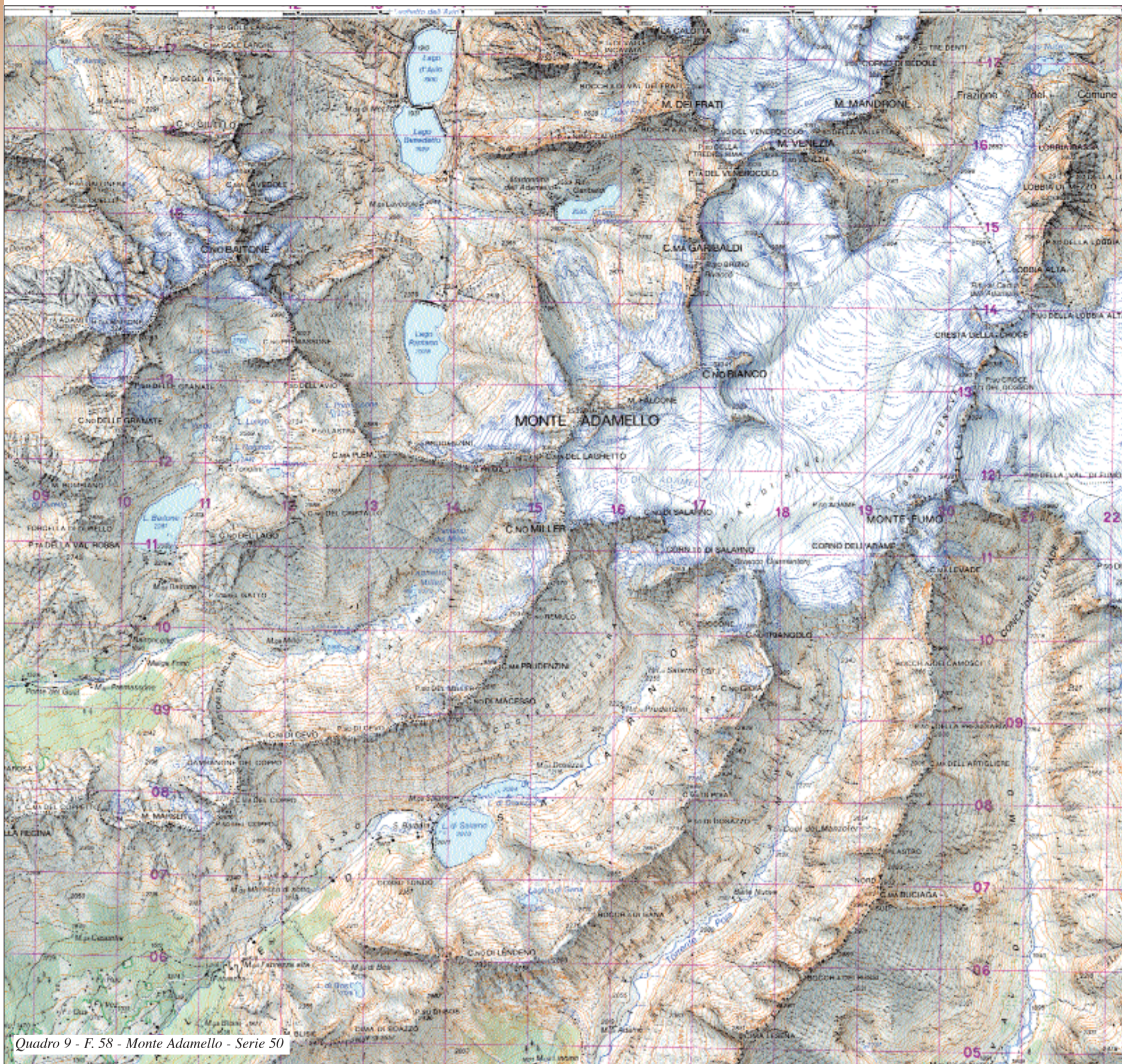
Un ulteriore elemento che caratterizza i massicci cristallini delle Alpi sono le creste assai affilate, note con il termine di *arêtes*, con profilo acuminato e a zig-zag. Ne è un esempio il tratto di crinale tra la becca di Montcorvè e la becca di Gay a ridosso del ghiacciaio della Tribolazione, nel Gran Paradiso, nel **quadro 6**. Dall'ossatura principale dello spartiacque, a generico andamento est-ovest, si dipartono nel dettaglio numerosi costoni, alcuni brevi ed affilati che si esauriscono dopo poche centinaia di metri, altri brevi ma tozzi, altri ancora molto lunghi ed a loro volta origine di successivi



Quadro 7 - F. 35 IV N.O. - Monte Bruffione - Serie 25V



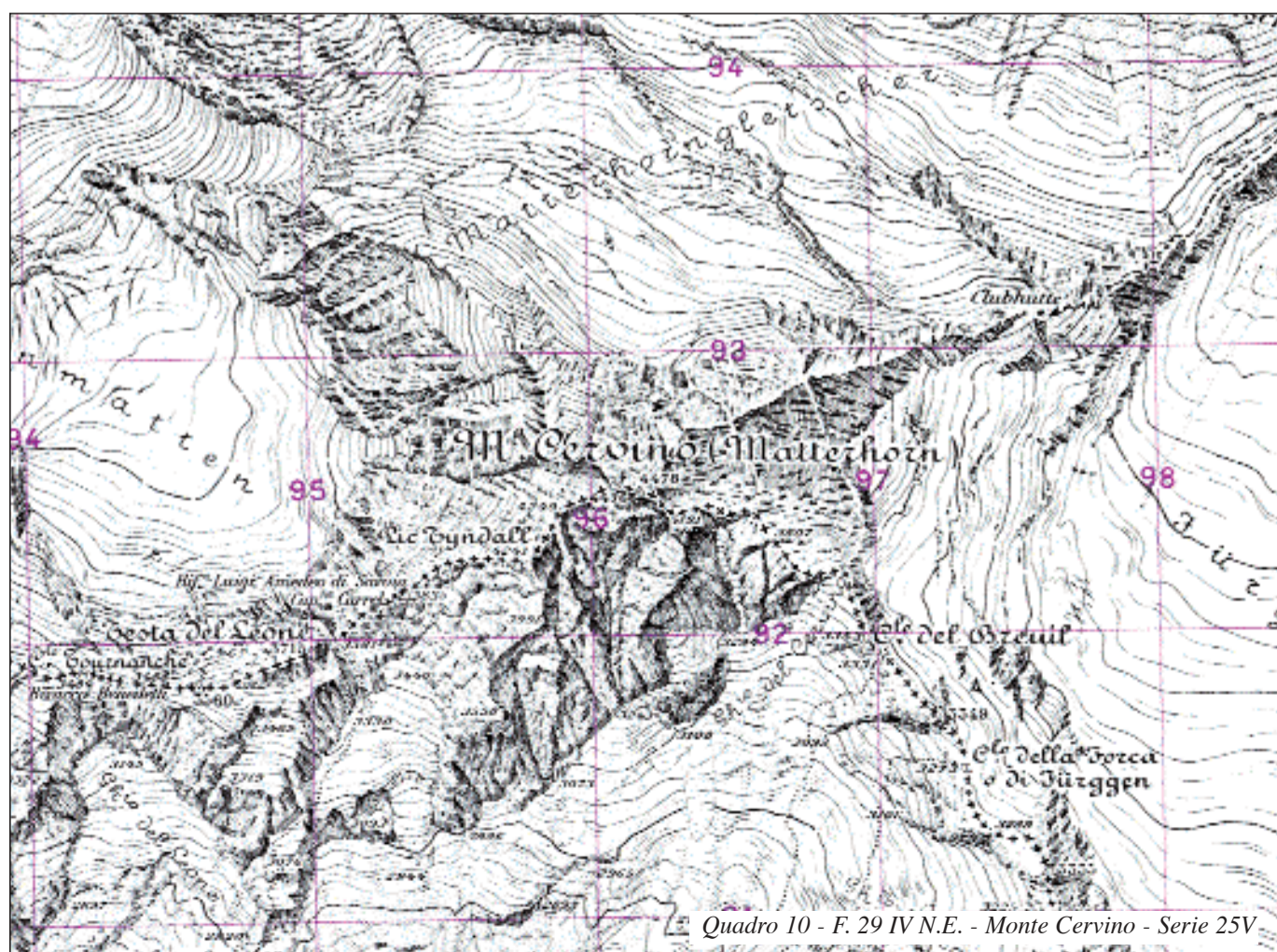
Quadro 8 - F. 19 IV N.O. - Pizzo Scalino - Serie 25V



Quadro 9 - F. 58 - Monte Adamello - Serie 50

crinali. Si generano, così, testate plurilobate (ghiacciaio di Noaschetta), circhi semicircolari (ghiacciaio di Montcorvè) o ameboidi (ghiacciaio di Gay), piccole conche sospese che ospitano esigue placche di ghiaccio (presso punta Ceresole o becca di Gay). Anche in questo caso la complessa struttura delle rocce scistose propone agli agenti della degradazione superfici e direttici diverse che vincolano di volta in volta l'evoluzione dei crinali verso specifiche direzioni.

Spesso da crinali così articolati si ergono cime tipicamente a piramide a tre e più raramente a quattro facce: molte delle vette più note dell'arco alpino, scolpite nel cristallino, assumono tali forme. I **quadri 7, 8, 9, 10 ed 11** rappresentano alcuni di questi esempi; in essi è interessante notare come le dorsali da cui tali cime si elevano assumano figure simili in una geometrica e costante combinazione di forme. Il modello più ricorrente è quella di una H diversamente orientata, che si origina dalla coalescenza di quattro testate di circhi o valli i cui assi principali si intersecano ortogonalmente. Ad uno degli estremi della barra traversa dell'H si genera la cima principale, all'altro una anticima di poco più bassa. La situazione è ben rappresentata nel **quadro 7** per il monte Bruffione e la sua anticima di quota 2611 m, nel **quadro 8** per il Pizzo Scalino



Quadro 10 - F. 29 IV N.E. - Monte Cervino - Serie 25V



Quadro 11 - F. 24 - Bormio - Serie 50

e l'antecima 3228 m, nel **quadro 9** per il monte Adamello e la cima del Laghetto e nel **quadro 11** per le cime di quota 3645 e 3752 poco a nord ovest del Gran Zebrù. Quasi sistematicamente una delle quattro braccia dell'H si unisce a breve distanza con altri due crinali originando una nuova cima a piramide triangolare. Nel **quadro 7** a nord est del monte Bruffione, nel **quadro 8** al pizzo di Canciano, nel **quadro 9** al corno Miller e nel **quadro 11** presso la quota 3724 o meno visibilmente in corrispondenza del Gran Zebrù. In rari casi, l'arretramento delle testate non contigue porta alla congiunzione in un unico punto dei quattro crinali, originando vette a piramide a base quadrata o rettangolare come nel caso del monte Cervino nel **quadro 10**.

Gli studi effettuati sul *permafrost* discontinuo nelle Alpi, indicano che la maggior parte dei *rock glaciers* è ubicata nei massicci cristallini e che gli stessi si concentrano preferenzialmente nelle zone con rocce metamorfiche. Nel **quadro 12** viene rappresentata la testata della val d'Ultimo (che si sviluppa in direzione nord est) tra Gioveretto e Collecchio, una vallata scolpita nelle metamorfiti. L'ampio uso del puntinato, diffusamente utilizzato su quasi tutti i versanti d'alta quota e così intensamente riproposto in una rappresentazione cartografica alla scala 1:50000, indica la presenza di spesse falde detritiche. Analizzando nel dettaglio l'andamento delle curve di livello e la disposizione che viene data al simbolo del detrito, si nota la presenza in più punti di forme lobate (vedi frecce), che indicano la presenza di *rock glaciers* in numero estremamente elevato.



Quadro 12 - F. 25 - Rabbi - Serie 50

BIBLIOGRAFIA

AA. VV., "Le Alpi dal Monte Bianco al Lago Maggiore", *Guide geologiche regionali*, Vol 3/2, BE-MA Editore, 1992.

Av. VV., "Alpi e Prealpi lombarde", *Guide geologiche regionali*, Vol 1/1, Milano, BE-MA Editore, 1998.