



Glacialismo nelle Alpi Apuane e nell'Appennino settentrionale

Le testimonianze

di Marco Bastogi ⁽¹⁾

(1) Geologo, Comitato Scientifico Regione Toscana "Fiorenzo Gei"

Riassunto: Tracce dell'ultima glaciazione pleistocenica nelle Alpi Apuane e nell'Appennino settentrionale sono state riconosciute per la prima volta da scienziati, soci del Club Alpino, a sud delle Alpi.

Nell'articolo vedremo in dettaglio tutte le principali aree glaciali apuane con le vestigia, talora sorprendenti, che riportano a un passato nel quale i ghiacci erano gli incontrastati padroni di queste terre. Prenderemo di esempio alcuni tratti dell'alto Appennino parmense e modenese con le loro tracce glaciali per un confronto con le analoghe morfologie che si osservano nelle Apuane.

Parole chiave: glacialismo, Alpi Apuane, Appennino settentrionale, glaciazione würmiana.

Abstract: Glacialism in the Apuan Alps and the northern Apennines - The testimonials

Traces of the last Pleistocene glaciation in the Apuan Alps and in the Northern Apennines have been recognized for the first time by scientists, members of the Alpine Club, in south of the Alps. In the article we will see in detail all the main Apuan glacial areas with their vestiges, sometimes surprising, which bring us back to a past in which the ice was the undisputed master of these lands. We will take as an example some stretches of the upper Parma and Modenese Apennines with their glacial traces for a comparison with the similar morphologies observed in the Apuan Alps.

Key words: glacialism, Apuan Alps, northern Apennines, würmian glaciation.

Può risultare difficile oggi poter immaginare che un tempo anche le Alpi Apuane e l'Appennino furono interessati dal fenomeno delle glaciazioni.

Si tratta di ghiacciai certamente più piccoli di quelli che si sono sviluppati nell'arco alpino dove le tracce, grazie alle quote più elevate, sono decisamente molto più sviluppate, tuttavia anche questi ghiacciai minori hanno lasciato chiari segni indelebili del loro passaggio.

Nel Quaternario tra 2 milioni e 10.000 anni fa, si verificarono energiche oscillazioni climatiche con lunghi periodi freddi nei quali un quarto delle attuali terre emerse fu ricoperto da ghiaccio ed anche le vette più elevate dell'Appennino furono interessate dal fenomeno.

I primi studi sul glacialismo dell'Appennino settentrionale sono riferiti alle Alpi Apuane.

Carlo De Stefani (1881, 1883, 1887) parlò per primo dei depositi morenici dell'Appennino e di bacini lacustri di origine glaciale. Poi lo seguì Federico Sacco (1891 e 1892) con una sua memoria sui depositi morenici dell'Appennino settentrionale e la prima sintesi (1893) nella quale si dà un primo accenno anche alle dimensioni che furono raggiunte da questi ghiacciai.

Domenico Zaccagna (1898) realizzerà una cartina geologica nella quale sono rappresentati i depositi morenici del parmense e del reggiano.

Le tracce glaciali che troviamo nelle Alpi Apuane e nell'Appennino settentrionale sono da attribuire all'ultima fase würmiana che ha interessato questi rilievi tra 110.000 – 10.000 anni fa, dando gli ultimi "colpi di pennello" al paesaggio montano così come lo conosciamo oggi. Solo in pochissimi casi, la presenza di depositi morenici cementati e direttamente coperti da altri depositi morenici sciolti, oppure spessori morenici di consistenza particolarmente rilevante e inconsueta, fanno supporre il contributo di una precedente glaciazione come osservò per primo l'Ing. Domenico Zaccagna nel 1898.

L'esarazione glaciale ha modellato le sommità delle montagne e ancora oggi si riconoscono circhi glaciali, valloni dai profili arrotondati dai ghiacciai e depositi morenici frontali e longitudinali che contribuiscono a disegnare un paesaggio molto simile a quello alpino.

L'area glaciale, nella catena apuana, si localizzava nella fascia a quota maggiore, in corrispondenza del versante nord orientale più freddo, mentre per l'Appennino settentrionale sul versante nord. Le tracce si sono conservate dove l'acclività minore ha reso possibile il maggior accumulo della neve e conseguentemente una più lunga conservazione dei ghiacci che da questa hanno avuto origine.

Per l'Appennino settentrionale l'acclività minore

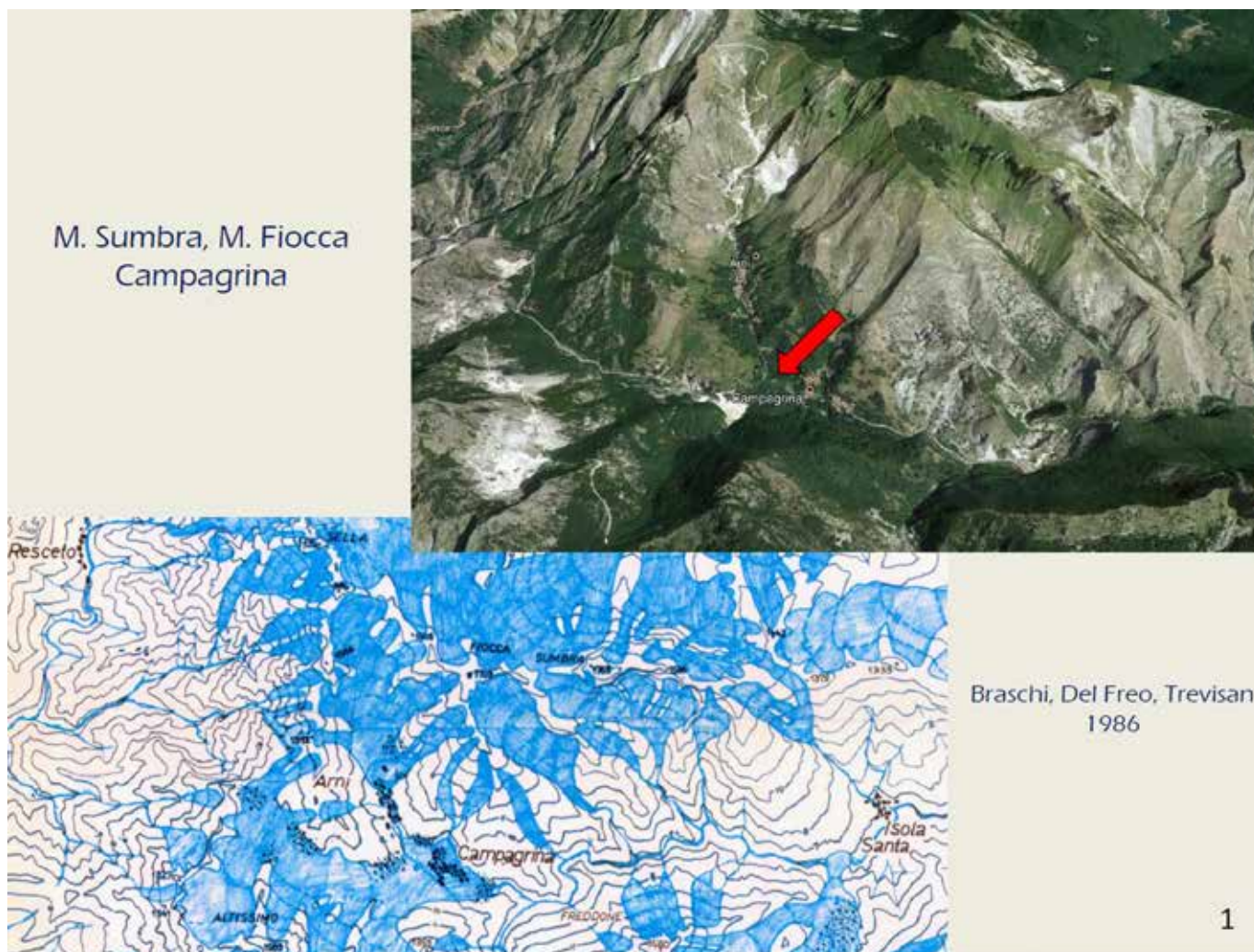


Fig.1 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane Valle di Arni, delle Gobbie e della Turrice Secca (da Braschi, Del Freo e Trevisan 1986, elaborazione da Google Earth)



Fig. 2 Il monte Fiocca e il Monte Sumbra con i loro circhi glaciali (bacino dei fossi Fato Nero e Anguillaia). Foto Francesco Mantelli CAI Valdarno Inferiore

riguarda il versante emiliano, dove gli strati della formazione del *flysch* arenaceo presentano assetto a franapoggio; in Apuane è invece il versante nord orientale a presentare la minore inclinazione.

I motivi per i quali le tracce glaciali non sono poi così particolarmente rappresentate in queste aree montane di bassa latitudine, dipendono probabilmente dal fatto che il fenomeno si è manifestato all'apice dell'evento climatico terminando poco tempo dopo, quando le mutate condizioni climatiche determinarono la loro scomparsa; il periodo di esistenza è stato così talmente breve che anche le impronte che oggi ritroviamo sono molto poco accentuate.

In Apuane le zone più tipiche sono in particolare tra il Pizzo d'Uccello e il Monte Sumbra, poi ci sono le aree di Arni (tra Passo del Vestito e l'Altissimo), l'area compresa tra il Monte Corchia e le Panie e infine, in tempi più recenti, è stata riconosciuta come glaciale anche la zona più occidentale tra il Monte Borla e il Monte Sagro.

Il primo ad accertare l'antica esistenza di un ghiacciaio nelle Apuane fu il Professor Antonio Stoppani (1824-1891), nel giugno del 1872, mentre in compagnia dell'amico Ing. Emilio Spreafico percorreva la valle di Arni. La notizia della scoperta fu pubblicata lo stesso anno, nei Rendiconti del Regio Istituto Lombardo con il titolo "Nota sull'esistenza d'un antico ghiacciaio nelle Alpi Apuane". Il fatto acquisisce ancora più importanza se si considera che questa è stata la prima scoperta per l'Italia peninsulare.

La morena occupa la valle del Canale della Gobbie ai piedi del Monte Altissimo. Il deposito glaciale è costituito da una massa caotica di clasti eterogenei soprattutto di marmo e subordinatamente di dolomia ("grezzoni") e scisti porfirici immersi in una matrice a granulometria mediofine.

Anche il Professor Igino Cocchi (1827-1913), insigne geologo e paleontologo dell'Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento di Firenze che nel 1924 sarà trasformato in Università, aveva manifestato, quasi contemporaneamente a Stoppani, il sospetto che le Alpi Apuane una volta fossero state interessate dai ghiacciai esaminando la zona di Campocatino presso Vagli (1872).

Le tracce del primo ghiacciaio riconosciuto si trovano nell'alta valle della Turrite Secca (Valle di Arni), poco a valle del paese di Campagrina (fig.1) e sono testimoniati da estesi depositi di massi spigolosi, talvolta cementati tra loro ad indicare un periodo glaciale addirittura precedente a quello würmiano.

Stoppani così gli descriverà: ... "la fronte del ghiacciaio, delineata dalla morena, cioè da un gran cumulo di sassi quasi tutti di bianco marmo, che accenna a sbarrare tutta la valle d'Arni..."

Questi "sassi", se esaminati attentamente, mostrano le tipiche striature determinate dall'azione abra-

siva provocata dal ghiaccio in movimento. L'antico ghiacciaio raggiungeva le pendici del Monte Altissimo, del Pelato, il Passo del Vestito, il Monte Macina, il Monte Fiocca fino al Fosso del Fato Nero.

Il ghiacciaio si divideva in due rami: quello che occupava la valle delle Gobbie (lungo circa 2 km) e quello principale che seguiva l'asse del torrente Turrite Secca (circa 3,7 km). Giunti poco più a valle di Campagrina, i due rami si riunivano in un unico fronte lasciando il loro carico di depositi morenici.

Il "circo glaciale", ovvero la depressione semi circolare dominata da ripide pareti rocciose e parzialmente sbarrata a valle da una soglia più o meno marcata, è la forma glaciale più comune che si può osservare (fig.2).

In Appennino settentrionale questi antichi siti sono spesso sede di modesti laghetti, spesso temporanei, che raccolgono per lo più acque piovane; la soglia, per i laghetti posti alle quote più alte è quasi sempre rappresentata dalla "testata" degli strati la cui continuità è stata interrotta proprio dall'erosione dell'antico corpo glaciale, in altri casi (generalmente a quote inferiori), sono i cordoni morenici formati nelle fasi di ritiro del ghiacciaio a formare la soglia.

In Apuane le selle o passi, che qui assumono la denominazione di "foci" (Focolaccia, Foce Giovo, Foce di Mosceta), costituiscono le cosiddette "soglie di trasfuenza glaciale"; da queste le masse o correnti glaciali potevano attraversare, presso gli spartiacque, i versanti ribassandoli. In casi più rari si sono formate "soglie di diffuenza" (Passo del Vestito, Foce Pianza), luoghi in cui il ghiaccio si biforcava formando due lingue distinte.

In Apuane, anche se decisamente insolite, sono presenti valli glaciali dalla tipica forma concava ad "U": è il caso di Orto di Donna e della val Serenaia e le "conche glaciali" tra cui Mosceta, Fociomboli e Campocatino (figg. 3-4-5).

Poco diffuse sono le "rocce montonate", ovvero le tipiche forme rocciose convesse modellate dal passaggio della massa di ghiaccio con i frammenti rocciosi in essa inglobati (fig.6).

Particolarmente spettacolari sono le docce glaciali che si possono osservare a nord di Vinca, sotto al Pizzo dell'Aquila (figg. 7 e 7bis). In questo caso la morfologia si è potuta conservare grazie alla permeabilità indotta dal fenomeno carsico che si è sviluppato nei marmi liassici ed ha impedito il ruscellamento lungo il canalone con la conseguente erosione-corrosione che si sarebbe altrimenti sviluppata.

Tra le forme di deposito che possiamo trovare, sia in Apuane che nell'Appennino, le più diffuse sono le morene. In generale è possibile distinguerle dal detrito per la loro eterogeneità e la scarsa classazione dei materiali: in Apuane si tratta di una mescolanza di massi e detrito carbonatico in matrice fine



Fig. 3 La forma a "U" della val Serenaia, ghiacciaio di Gramolazzo - (elaborazione da Google Earth)



Fig. 4 La sottile cresta (arête) sul versante meridionale del Monte Sumbra. Si tratta di una morfologia dovuta all'esorazione delle testate di due circhi adiacenti (foto Francesco Mantelli CAI Valdarno Inferiore)



Fig. 5 La conca glaciale di Campocatino (da Wikimedia Commons)



Fig. 6 Roccia "montonata" presso la torbiera di Fociomboli (Foto Marco Bastogi)

originata da rocce scistose, mentre in Appennino, è il detrito arenaceo in matrice argillo-sabbiosa a costituire le morene.

Le morene più diffuse in Apuane sono quelle "frontali"; ben riconoscibili in diverse vallate interne, particolarmente spettacolare è quella presso il canale del Libardo a Gramolazzo. Più rare sono le morene laterali (versante sud ovest del Monte Corchia) o quelle dovute alle fasi di progressivo ritiro del ghiacciaio per il quale un esempio particolarmente esemplare è offerto dall'anfiteatro morenico della conca di Campocatino (fig. 5).

Si possono trovare massi di enormi dimensioni trasportati dal ghiacciaio (massi erratici) che talora, se formati da marmo, sono stati oggetto di attività estrattiva; ben noti sono i massi della valle dell'E-dron e quelli della valle di Gramolazzo in buona parte scomparsi.

Nel 1986, Braschi S., Del Frio P. e Trevisan L. effettuano per le Alpi Apuane, una ricostruzione della distribuzione degli antichi ghiacciai. La ricostruzione si basava sulle testimonianze glaciali fino ad allora individuate ed è ancora oggi valida. Essa amplia considerevolmente le prime ipotesi degli studiosi di fine '800 che avevano individuato dodici ghiacciai (De Stefani 1890).

Vediamo adesso quali erano i più importanti centri glaciali e in particolare quelli che hanno lasciato le tracce più significative.

Il ghiacciaio di Gramolazzo (fig. 8)

Era il ghiacciaio più esteso con il suo fronte che scendeva fino a m 600 s.l.m., in corrispondenza dell'omonimo paese. Occupava una superficie di circa 12 kmq per una lunghezza massima di circa 6 km.

In esso confluivano i ghiacci del bacino compreso tra Pizzo d'Uccello, monte Grondilice, monte Cavallo e il monte Pisanino; attraverso la "sella" di Minucciano inoltre, una breve lingua trasfluiva in direzione nord.

Gli accumuli morenici sono particolarmente estesi presso la confluenza tra i torrenti Acquabianca e Gramolazzo, tuttavia oggi risultano in parte coperti dai depositi franosi.

Il ghiacciaio di Gorfigliano (fig. 9)

Discendeva dal bacino compreso tra il monte Pisanino, il Cavallo e la Tambura, più a oriente del ghiacciaio di Gramolazzo. Il ghiacciaio di lunghezza di poco inferiore ai 6 km, occupava una superficie di circa 8 kmq. Il fronte e la sua quota erano talmente vicini a quello del ghiacciaio di Gramolazzo che non si può escludere la possibilità che in certi momenti siano stati uniti.

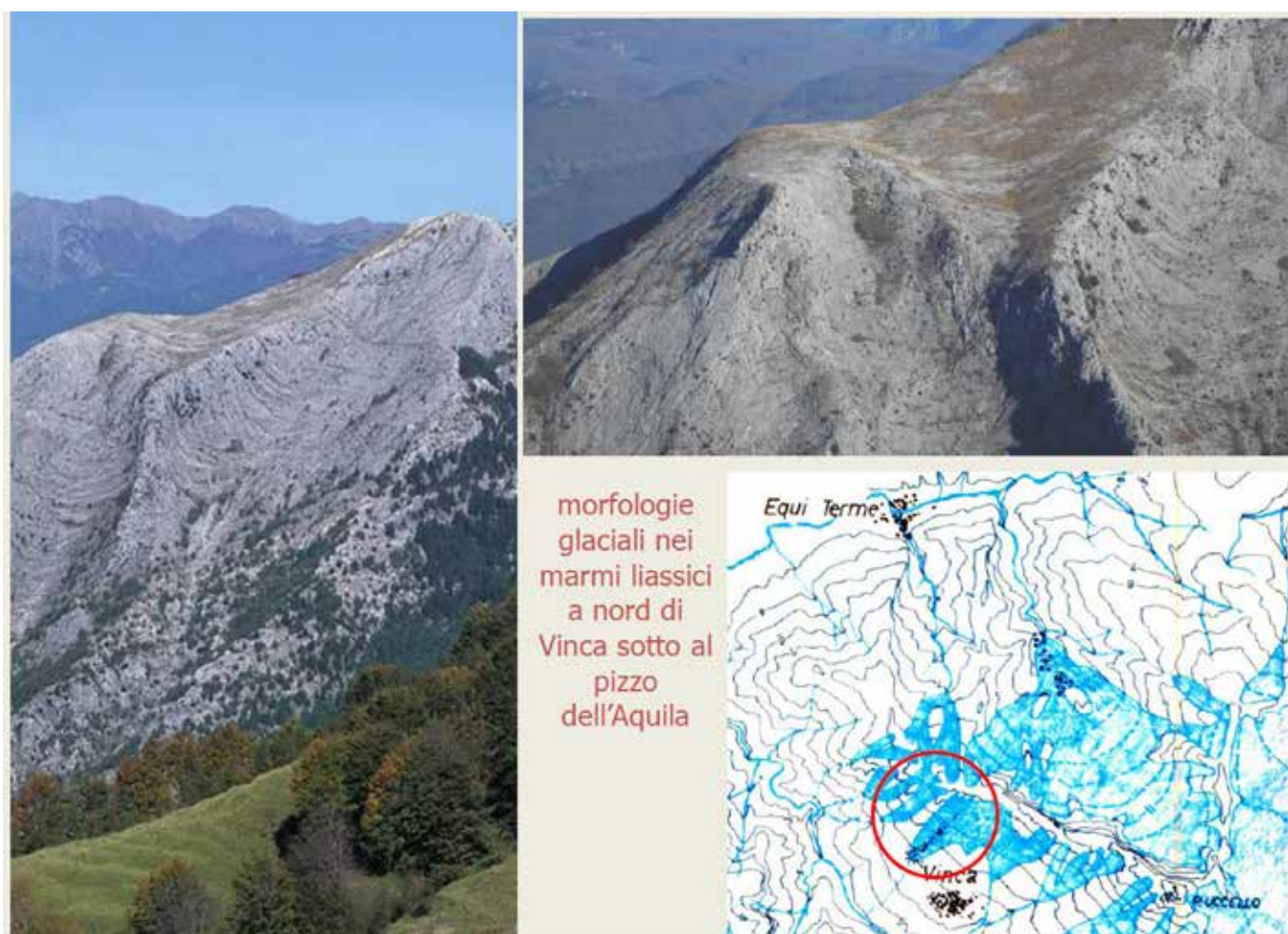


Fig. 7 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane – I canaloni sotto il pizzo dell'Aquila a NW di Vinca – (da Braschi, Del Frio e Trevisan 1986 – foto archivio CAI)



Fig. 7 bis Le docce glaciali presso Vinca (elaborazione da Google Earth)

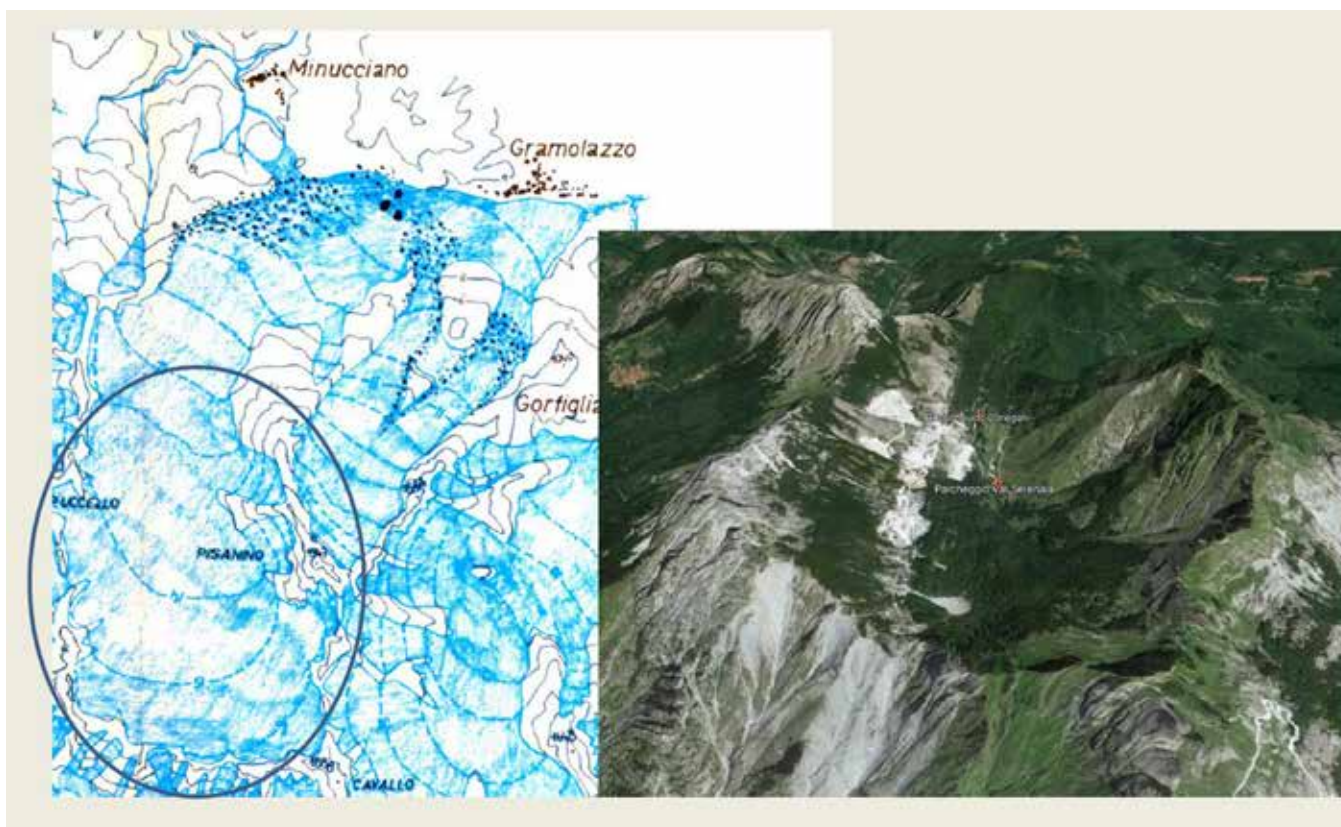


Fig. 8 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane – Il ghiacciaio di Gramolazzo delimitato dalla dorsale compresa tra Pizzo d'Uccello, Monte Grondilice, Monte Cavallo e Monte Pisanino. Dalla "sella" di Minucciano, una breve lingua trasfluiva in direzione nord – (da Braschi, Del Frio e Trevisan 1986, elaborazione da Google Earth)

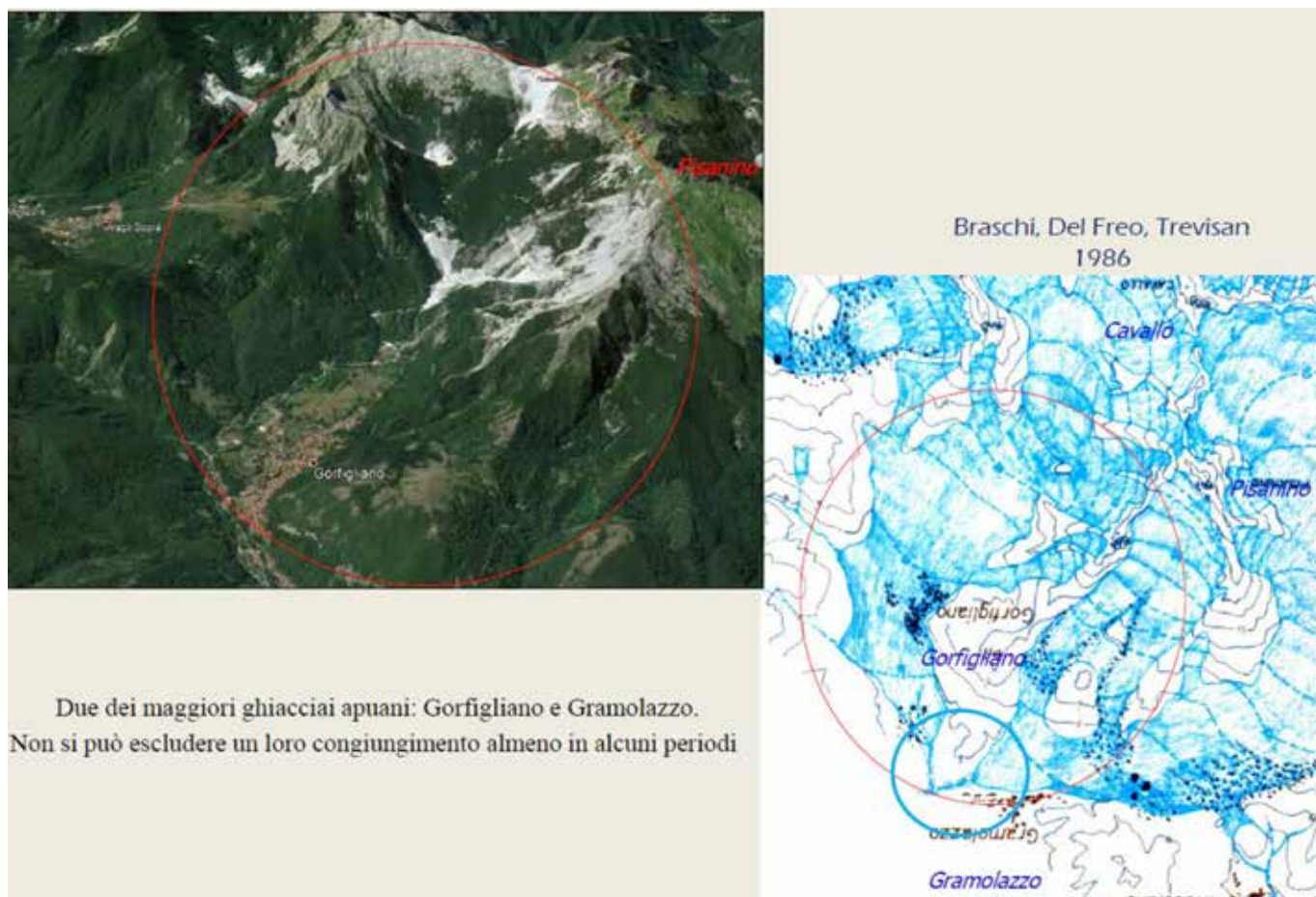


Fig. 9 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane – Il ghiacciaio di Gorgigliano – (da Braschi, Del Frio e Trevisan 1986, elaborazione da Google Earth)

Ghiacciaio del Solco di Equi

Scendeva dalla cresta del Pizzo d'Uccello e si dirigeva lungo la valle in direzione nord ovest. Il ghiacciaio fino a qualche anno fa ufficialmente sconosciuto, era comunque stato ipotizzato esistente da De Stefani nel 1890 senza tuttavia averne prove certe. Anche il Prof. Cocchi, ipotizzò l'origine glaciale di un masso localizzato nel Solco di Equi noto localmente con il nome "Paiolo".

La lunghezza di questo ghiacciaio non eccedeva i 2,5 km e aveva un fronte a quota 400, particolarmente più basso rispetto a tutti gli altri ghiacciai apuani. Questa particolarità dipendeva dal fatto che il margine meridionale è costituito da una ripidissima e lunga parete che riparava, mantenendo in ombra, il ghiacciaio esposto a nord. Ancora oggi, una striscia di neve si mantiene fino all'arrivo dell'estate e sulle carte topografiche la zona viene indicata con il toponimo "Cantoni di neve vecchia".

Il ghiacciaio di Vagli (fig.10)

È certamente il ghiacciaio che ha lasciato le tracce migliori. Copriva Campocatino dove ha prodotto la tipica forma a conca perfettamente rotondeggiante. La massa di ghiaccio localizzata ai piedi del Monte Roccandagia, scese il ripido pendio in direzione del paese di Vagli di Sopra proseguendo per

il canale del Gruppo e lungo il fosso Tambura dove si sarebbe unita alla "lingua glaciale" proveniente dal monte Tambura. I depositi della morena frontale raggiungono il lago di Vagli di Sotto a quota 550, fondendosi con i depositi morenici del ramo principale che discendeva dal monte Fiocca e dal Monte Sumbra, percorrendo la valle dell'Arnetola. Il ghiacciaio raggiungeva i 6 km circa di lunghezza e occupava un'area di circa 8 kmq.

A Campocatino l'ampia cerchia regolare di massi che delimita l'area concava presso il lato orientale (lato di valle) costituisce certamente, per le Alpi Apuane, l'esempio migliore di morena. La perfetta conservazione dei depositi morenici dipende dall'assenza di interferenza erosiva dovuta ai corsi d'acqua e mostra chiaramente l'alternanza tra lento ritiro e avanzamento del ghiacciaio.

Il ghiacciaio della Foce di Mosceta (fig.11)

La Foce di Mosceta raccoglieva i ghiacciai che scendevano dal versante orientale del monte Corchia e da quello occidentale della Pania della Croce - Pizzo delle Saette. A Foce di Mosceta sono ancora oggi osservabili depositi morenici che determinano una tipica morfologia ondulata. Dalla sella di Mosceta una lingua scendeva verso nord fino a quota 700 m s.l.m. e un'altra più ampia, verso sud fino a quota 800 m s.l.m..

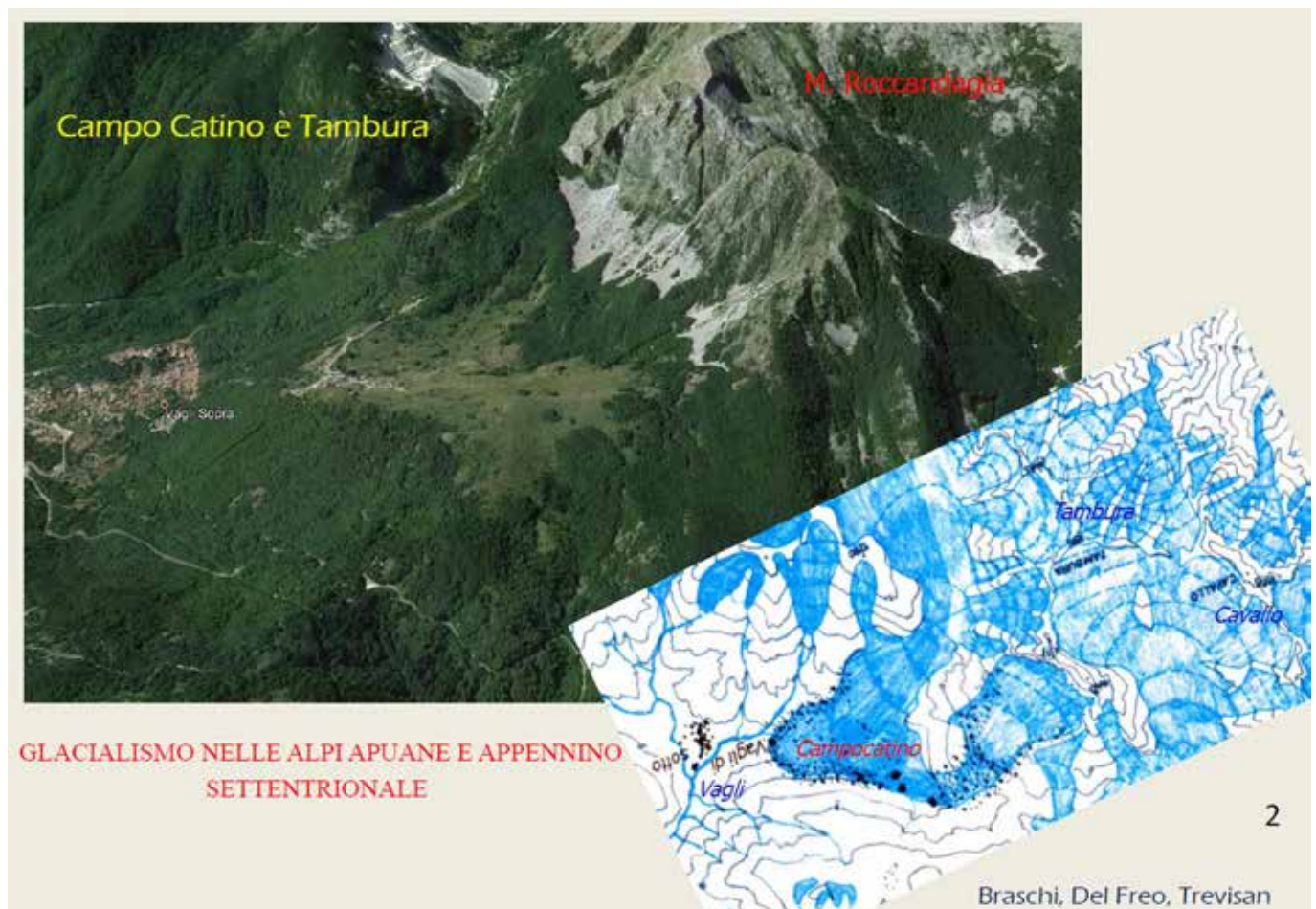


Fig.10 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane – Il ghiacciaio di Vagli. Ai piedi del Roccardaglia copriva Campocatino per poi discendere il ripido versante verso Vagli (da Braschi, Del Freo e Trevisan 1986, elaborazione da Google Earth)

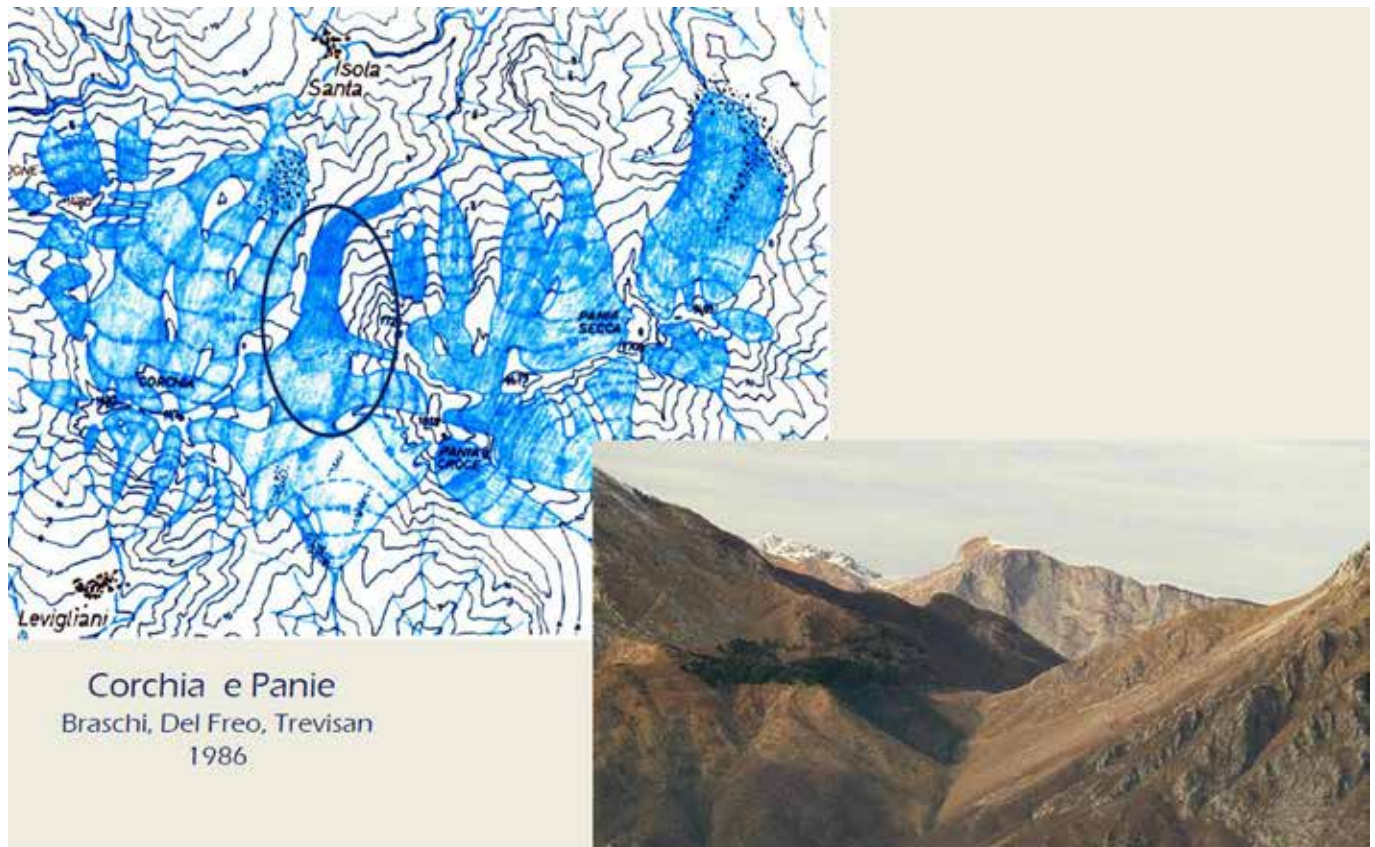


Fig.11 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane – Il ghiacciaio di Mosceta ai piedi del versante orientale del M. Corchia e di quello occidentale del Pizzo delle Saette (da Braschi, Del Freo e Trevisan 1986 – foto Marco Bastogi)

Il ghiacciaio di Puntato (fig.12)

Il regolarissimo circo glaciale posto a nord est del Monte Corchia (torbiera di Fociomboli) presenta in vicinanza depositi glaciali perfettamente conservati che occupano i versanti del canalone delle Fredde e della Val Terreno in direzione della Turrice Secca, indicando l'antico percorso glaciale.

L'antico ghiacciaio scendeva dal versante nord del Corchia e da quello est del monte Freddone e raggiungeva Isola Santa.

Il ghiacciaio si divise a metà del suo cammino a causa di un interposto rilievo a circa metà del suo percorso.

Attorno a Puntato sono evidenti diversi accumuli morenici di forma concentrica a indicare stadi successivi del ritiro glaciale. Qui sono anche evidenti tracce di arrotondamento dei massi a opera del ghiaccio che raggiunse un'estensione di 2,3 km.

La particolarità di Fociomboli, cioè il motivo per cui si è formato la zona umida più importante delle Apuane, sta nel fatto che il ghiacciaio ha scavato le rocce carbonatiche (dolomie), raggiungendo il sottostante basamento paleozoico impermeabile, costituito da

"scisti porfirici". La conca colmata nel tempo da sedimenti lacustri e torbosi (circa quattro metri di spessore), costituisce la più grande torbiera delle Alpi Apuane nella quale si conservano emergenze floricole endemiche di estremo interesse fisiogeografico come la Pinguicola, una pianta carnivora.

Il piccolo ghiacciaio dei Paduli

A Pian di Lago, all'inizio del canale delle Fredde, si trovano tracce di un piccolo, ma molto preciso, circo glaciale. In questo caso la "conca" non è bordata da accumuli morenici. Le prove del passaggio del ghiacciaio sono date dai pochi frammenti e massi erratici calcarei su un substrato di rocce scistose. Questa vedretta ebbe comunque una estensione di non oltre un chilometro.

Il ghiacciaio di Campo Cecina (fig.13)

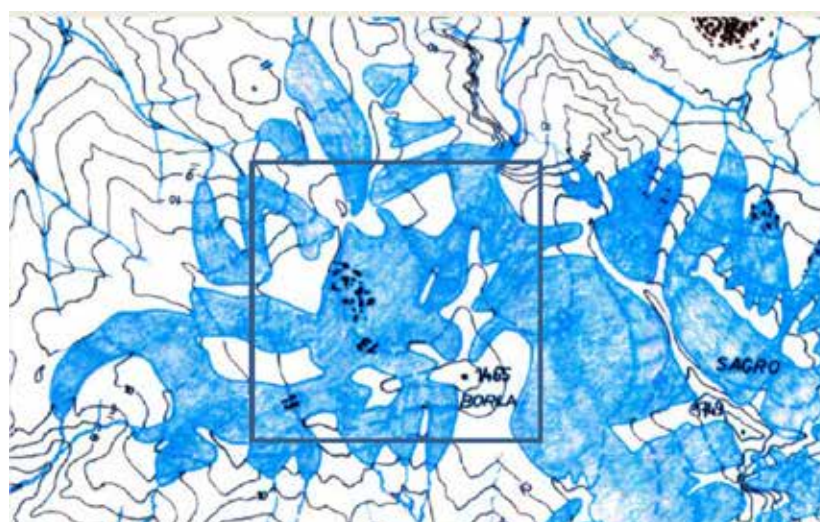
Era il ghiacciaio localizzato più a occidente tra quelli Apuani, a ovest di monte Borla. Lingue glaciali si staccavano dall'altipiano ondulato di Campo Cecina e dai monti circostanti in direzione nord e sud, congiungendosi con i ghiacci provenienti dal versante ovest del monte Sagro.



Fig.12 La torbiera di Fociomboli. La forma tipicamente circolare denota il suo passato glaciale. È la zona umida più importante delle Apuane. L'erosione ha raggiunto il basamento Paleozoico impermeabile - (foto Francesco Mantelli CAI Valdarno Inferiore)

GLACIALISMO NELLE ALPI APUANE E APPENNINO SETTENTRIONALE

Monte Borla e Sagro



Braschi, Del Freo, Trevisan
1986



Fig.13 Ricostruzione degli antichi ghiacciai delle Alpi Apuane – Il ghiacciaio di Campo Cecina. Il più occidentale dei ghiacciai apuani, tra il Monte Sagro ed il Monte Borla (da Braschi, Del Freo e Trevisan 1986, elaborazione da Google Earth)

Per l'Appennino Settentrionale esiste uno studio analogo a quello svolto da Braschi S., Del Freo P. e Trevisan L.. In questo caso lo studio è stato svolto dal Professor Ugo Losacco nel 1982. Losacco integrerà precedenti indagini svolte in anni precedenti per esaminare l'Appennino settentrionale sotto il profilo morfologico e paleogeografico. In particolare Losacco, suddividendo l'Appennino settentrionale in gruppi montuosi distinti, descrive con dettaglio gli aspetti glaciologici del crinale montano, rilevando, per la prima volta, l'estensione dei depositi morenici. Tra il passo della Cisa e il passo di Lagastrello la dorsale compresa tra i gruppi del monte Marmagna (m 1.852 s.l.m.) e del monte Sillara (m 1.861 s.l.m.), si rialza. Si tratta della unità orografica posta alla testata delle ampie vallate del Parma e del Cedra nell'Appennino parmense (fig.14).

È questa l'area dell'Appennino settentrionale in cui i fenomeni glaciali si sono maggiormente sviluppati anche se come per le Apuane, i ghiacciai avevano sempre modeste dimensioni. Si trattava di ghiacciai di altopiano o vallivi, relegati alla stretta fascia montana più elevata; nessuno di questi ha mai raggiunto i 10 km di estensione.

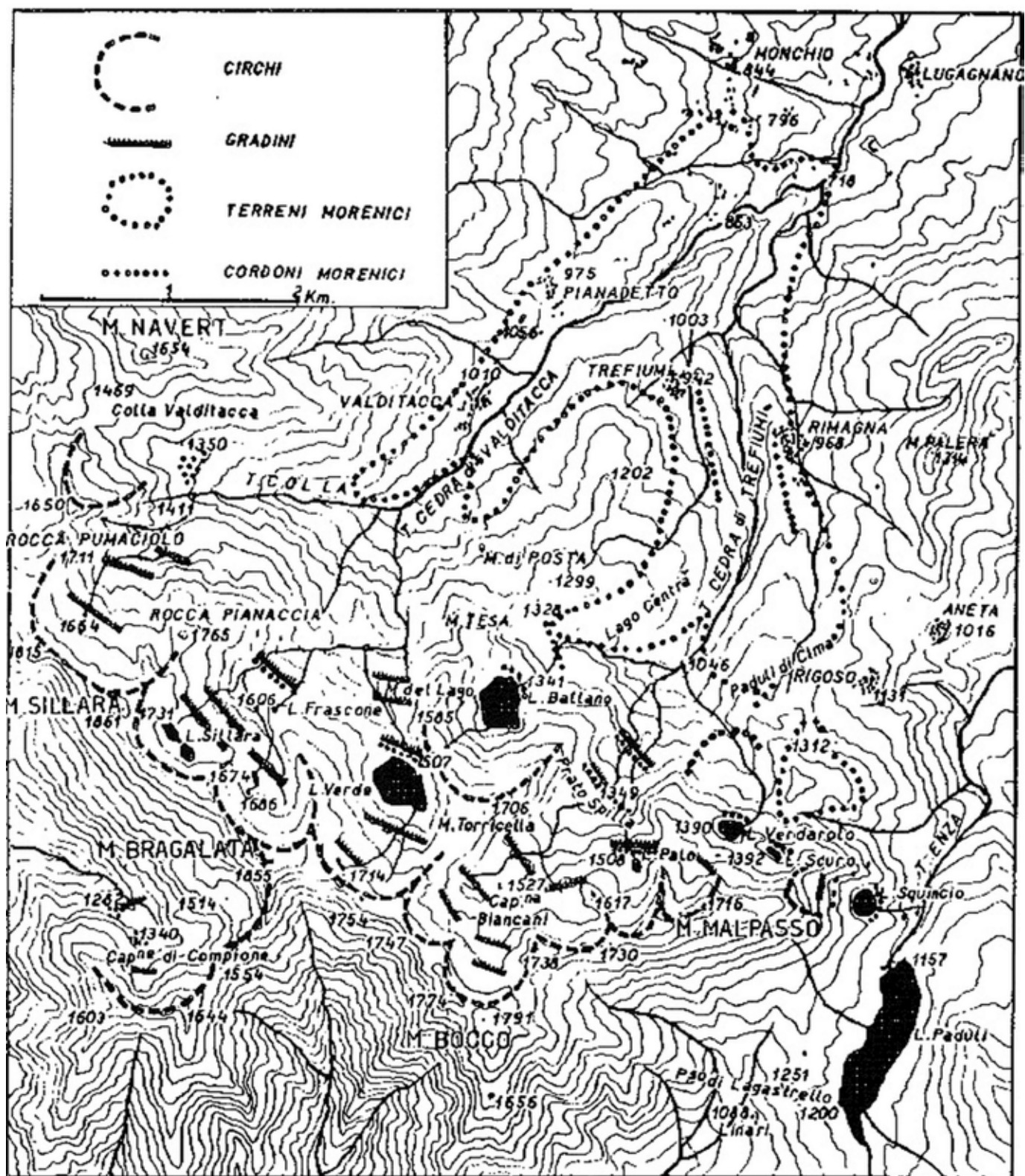
I più importanti dell'Appennino settentrionale furo-

no proprio quelli della val di Parma (8 km di lunghezza) e della val Cedra (lunghezza 7,5 km). Sulla base della posizione dei depositi morenici laterali si stima che il ghiacciaio della val di Parma avesse raggiunto una potenza di 250 metri.

Proprio in questo tratto appenninico tra la val Cedra e la val di Parma, presso il monte Navert (m 1.654 s.l.m.), sono stati riconosciuti depositi morenici più antichi del Würm. La singolarità di questi depositi fu sottolineata già da Domenico Zaccagna nel 1898 che per primo li attribuì ad una diversa glaciazione: "... i cumuli morenici coprenti i dossi più elevati sono da attribuire alla morena più antica del ghiacciaio e quei cordoni lacustri sono formati invece da glaciazioni più recenti".

L'attribuzione a un glacialismo precedente, rissiano, si fonda esclusivamente sullo spessore particolarmente imponente e anomalo che presenta il deposito che farebbe pensare, in caso contrario, a un ghiacciaio dalle dimensioni non comparabili con quelli stimati per l'ultimo periodo glaciale nella medesima area geografica.

Nel tratto di catena considerato affiora quasi esclusivamente la formazione arenacea del Macigno con assetto monoclinale degli strati, diretti verso nord est con inclinazioni comprese tra 20°- 40° (fig.15).



Un assetto decisamente favorevole a trattenere le nevi, mentre l'orientamento verso nord, ha permesso il mantenimento della copertura nevosa per tempi più lunghi così da permettere la formazione dei ghiacci.

Con il tempo e molto lentamente, le masse di ghiaccio si sono mosse lungo il pendio provocando la frammentazione delle sottostanti arenarie che

hanno originato le tipiche conche sospese che oggi possiamo osservare (fig.16).

Se l'alimentazione nivale è ben sostenuta dal circo si genera una lingua glaciale che scende lungo la valle. La coalescenza dei circhi glaciali presenti in questo tratto appenninico, assieme alla notevole abbondanza di depositi morenici, fa ritenere, a differenza

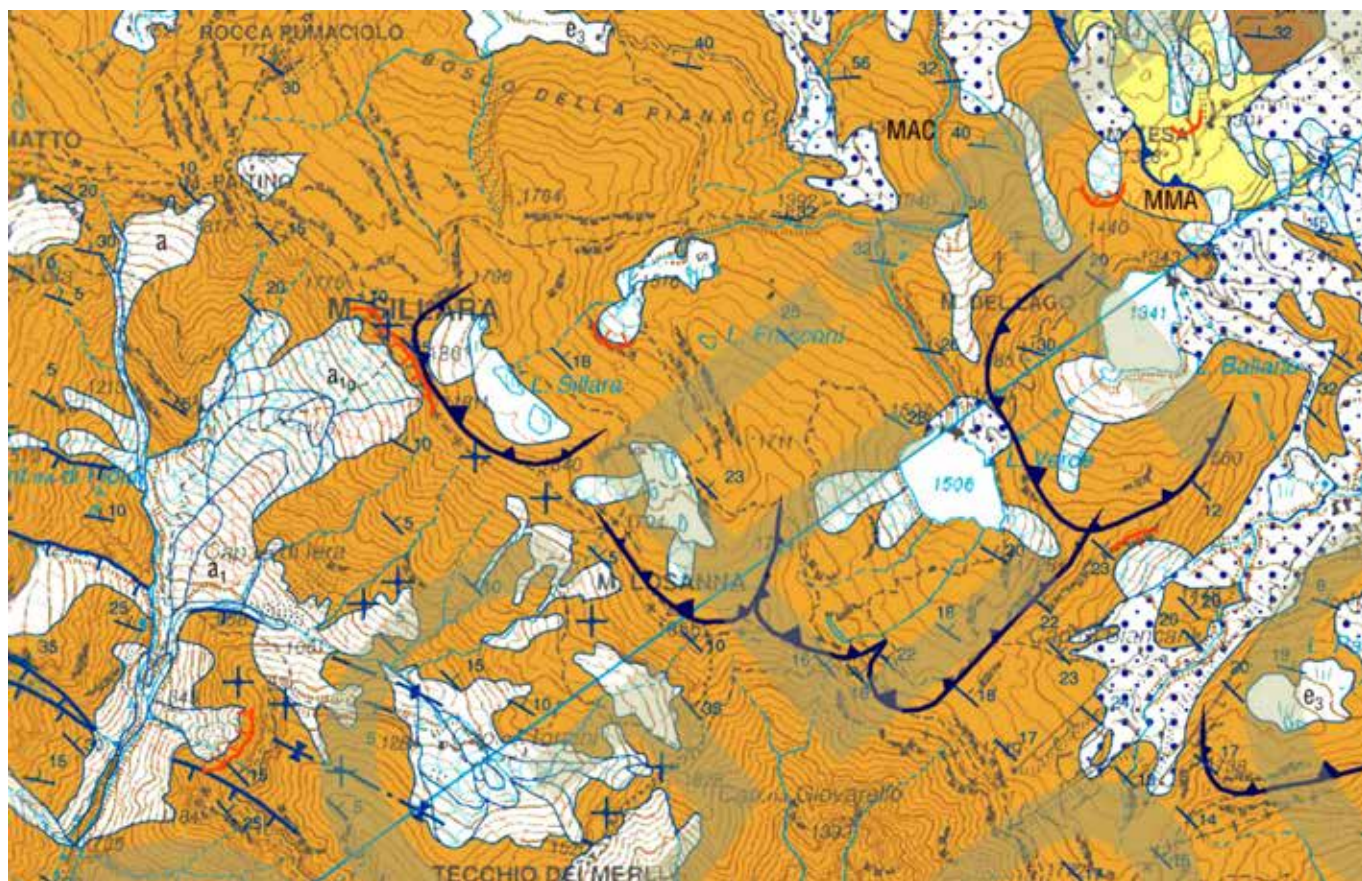


Fig. 15 Stralcio tratto dalla nuova Carta Geologica (F. 234 Fivizzano), della zona di crinale compresa tra Monte Sillara e il passo di Lagastrello. Si nota con colorazione prevalente la formazione arenacea del Macigno, l'assetto degli strati e la posizione di orientamento dei circhi glaciali



Fig. 16 Un piccolo circo glaciale presso il Monte Malpasso (Appennino parmense) (Foto Marco Bastogi)

dalla catena apuana, l'esistenza di un'ampia fascia glaciale contigua. La quantità di acqua disponibile nella fase del disgelo è stata decisamente abbondante e per la morfologia ad altopiano, le acque di fusione subglaciale che scorrevano in pressione tra letto roccioso e ghiaccio si sono distribuite su una superficie ampia senza concentrarsi. Si sono verificati così molti fenomeni di cavitazione per lo più di modeste dimensioni (da pochi centimetri a qualche decimetro) determinati dall'azione erosiva del materiale granulare liberato dai ghiacci e trasportato dalle acque che con moti vorticosi hanno scavato il substrato roccioso producendo cavità globulari ancora oggi facilmente visibili percorrendo i sentieri (fig. 17). In alcuni casi nella cavità è ancora possibile ritrovare gli elementi detritici ben arrotondati che l'hanno determinata.

In Apuane la diversa conformazione orografica rispetto a quella dell'Appennino ha condizionato la distribuzione della copertura glaciale che spesso è delimitata in ambiti più contenuti così che queste forme erosive risultano meno diffuse. In conseguenza della fusione dei ghiacci, aree glaciali circoscritte in cui le acque si sono potute concentrare hanno talvolta determinato fenomeni erosivi di cavitazione analoghi, ma di diversa scala dimensionale.

Lungo il corso dei torrenti Anguillaia e Fato Nero, sul versante meridionale dei monti Sumbra e Fiocca, l'azione delle acque con il loro moto vorticoso e il carico detritico liberato dallo scioglimento del ghiaccio hanno prodotto quelle spettacolari forme, accentuate anche dal fenomeno carsico, denominate "marmitte dei giganti"; le loro dimensioni rendono evidentemente conto, della abbondanza di acqua che si è concentrata nella modesta vallecchia sottostante gli antichi circhi glaciali, provocando queste grandi e spettacolari cavità di erosione e corrosione (fig. 18/1 18/2 18/3).

La struttura dell'Appennino settentrionale, il cui crinale separa due distinti assetti giaciturali degli strati, è particolare: il versante toscano è più ripido per la presenza delle testate degli strati che immergono contro il pedio (reggipoggio) e il versante emiliano con gli strati che inclinano nella stessa direzione del pendio (franapoggio) ha determinato sul lato settentrionale interessato dal fenomeno glaciale la formazione di numerose depressioni dovute all'esarazione glaciale in cui le acque di ruscellamento si raccolgono dando luogo a un paesaggio caratterizzato da una miriade di piccoli laghetti taluni dei quali temporanei (figg.19-20).

Una morfologia di questi invasi che mostra una



Fig. 17 Cavitazioni prodotte a seguito dello scioglimento dei ghiacciai (foto Francesco Mantelli CAI Valdarno Inferiore)

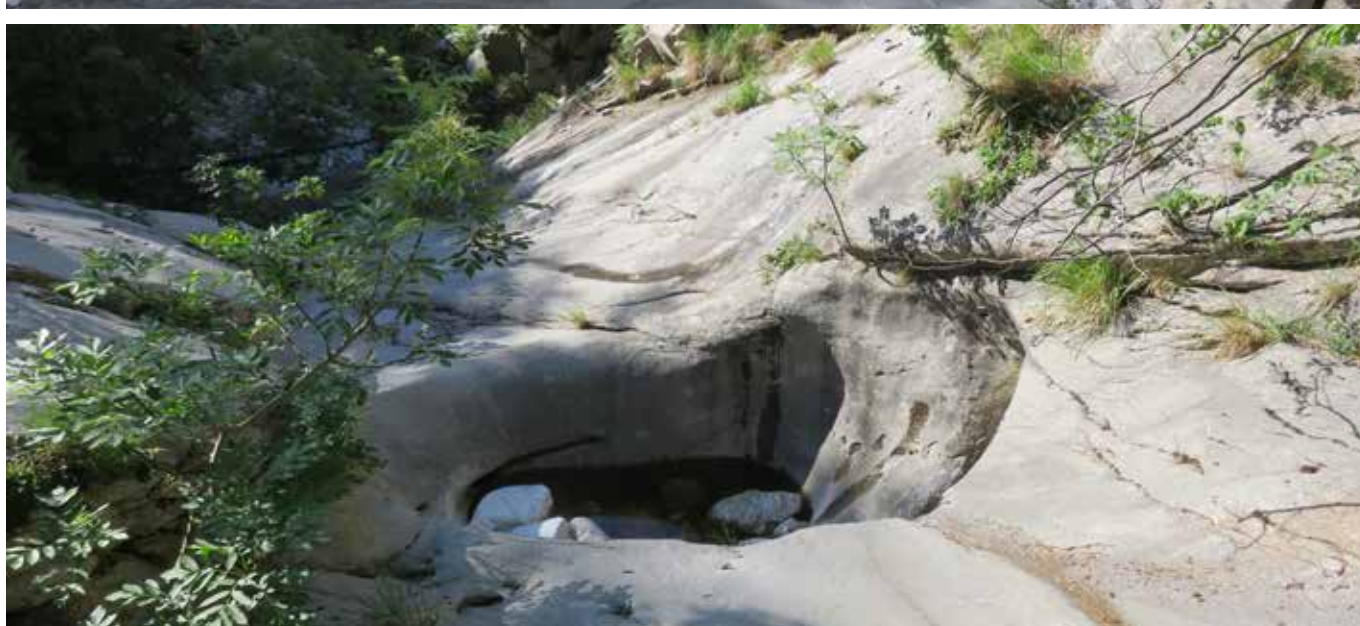


Fig. 18/1 /2 /3 "Marmitte dei Giganti" lungo il fosso Fato Nero, prodotte a seguito dello scioglimento dei ghiacciai (versante meridionale del Monte Foccca). Foto Simone Zumatri (18/1) e di Francesca Pampaloni (18/2 e 18/3), CAI Prato



Fig. 19 I laghi Sillara ed il Lago Verde. Appennino parmense. La posizione dei laghetti in corrispondenza di circhi glaciali (immagine elaborata da Google Earth)

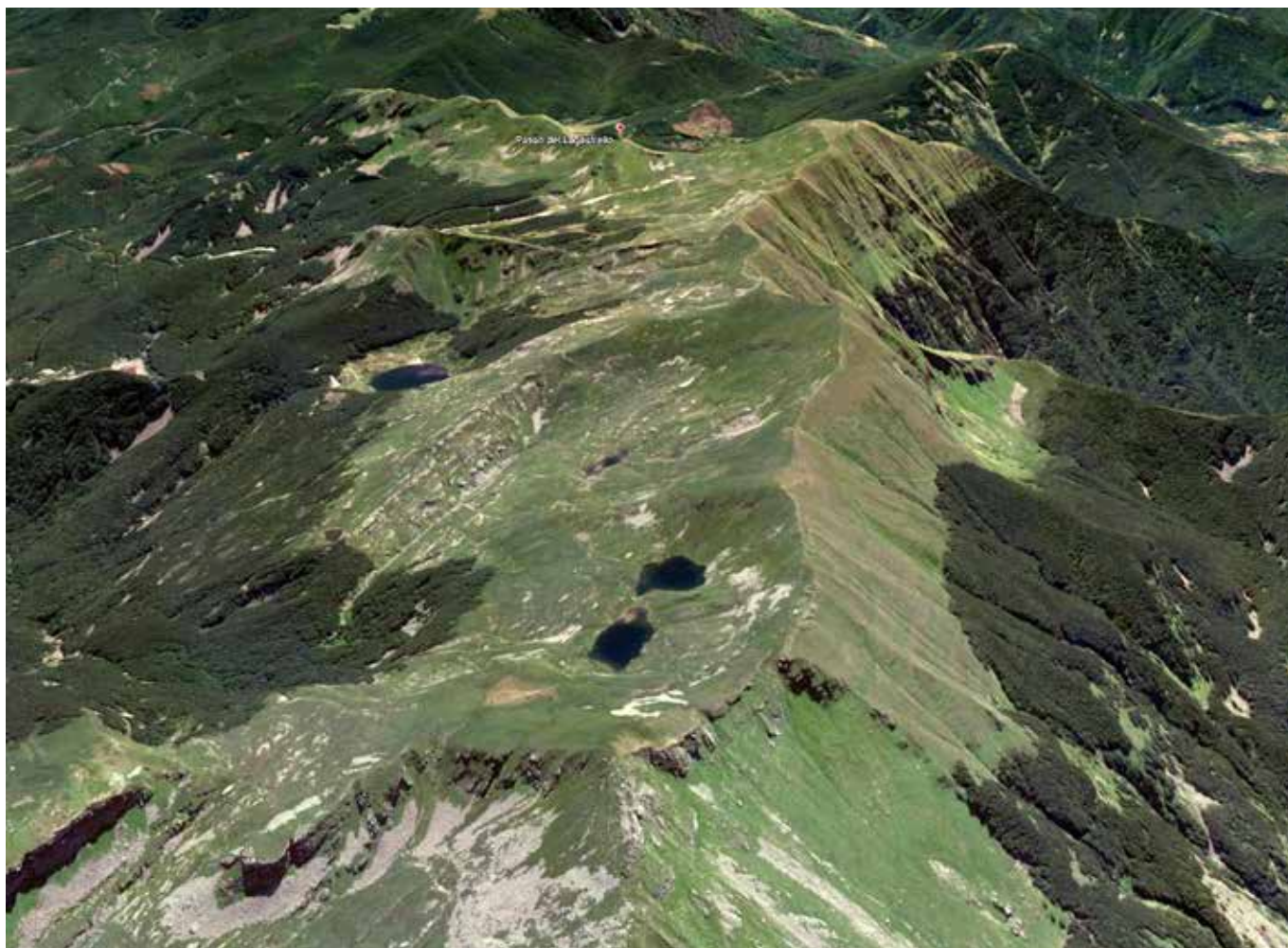


Fig. 20 Il crinale appenninico presso il Monte Sillara. Si noti sul versante emiliano le testate degli strati esposte dopo l'esarazione glaciale (immagine elaborata da Google Earth)

perfetta convergenza con certi laghi della Alpi dove l'azione glaciale ha evidentemente agito con maggior vigore, lasciando tuttavia svelare la comune genesi (figg.21-22).

Bibliografia

- BASTOGI M. "Anche le Apuane avevano i loro ghiacciai". Alpinismo Fiorentino, Annuario 2010 Sez. CAI Firenze pp. 40-43
- BRASCHI S., DEL FREO P. e TREVISAN L. (1986): "Ricostruzione degli antichi ghiacciai sulle Alpi Apuane"- Atti Soc. It. Ac. Nat. Mem. serie A, 93, 1986, pp. 203-219
- COCCHI I.: Del terreno glaciale nelle Alpi Apuane, Boll. del R. Comit. Geol. It., Vol. III, 1872, pp. 187-197, Firenze
- DE STEFANI C.: Gli antichi ghiacciai delle Apuane - Boll. del Club Alpino Italiano vol. XXIV, N. 57, 1890
- DE STEFANI C.: I laghi dell'Appennino settentrionale - Boll. del Club Alpino Italiano n. XVII, pp. 99-140, 1883.
- FEDERICI P.R.: - Tracce di glacialismo pre würmiano nell'Appennino parmense" Riv. Geogr. It. vol. 84, pp.205-216, 1977
- LOSACCO U.: Gli antichi ghiacciai dell'Appennino settentrionale. Studio morfologico e paleogeografico". - Atti Soc. dei Nat. e Mat. di Modena, v. 113, 1983, Mucchi, Modena
- STOPPANI A. :Sull'esistenza di un antico ghiacciaio nelle Alpi Apuane - Atti della Soc. It. di Sc. nat. vol. xv. Rendiconti del R. Istituto lombardo di sc. e let. S. vol. V, p. 733, 1872
- SACCO F.: Lo sviluppo glaciale nell'Appennino settentrionale - Boll. Club Alpino Italiano XXVII, pp. 263-282, 1893
- SACCO F.: - Gli studi glaciologici in Italia. Relazione e bibliografia". - Cons. naz. di Ricerche Comit. Geod. e Geofis., Roma, 1927
- ZACCAGNA D.: - Nuove osservazioni sui terreni costituenti la zona centrale dell'Appennino adiacente all'Alpe Apuana - Boll. R. Com. Geol. It., vol. 29 , 1898, pp. 83-97 e 174-248, 1898



Figg. 21-22 I laghi della Valmasque, Alpi Marittime francesi e il lago Martini nell'Appennino parmense (da <https://www.menton-riviera-merveilles.it/valle-delle-meraviglie/escursionismo-nella-valle-delle-meraviglie> – foto Marco Bastogi)



La forma è sostanza

Scelte didattiche per l'aggiornamento degli Operatori Naturalistici e Culturali

di Sonia Zanella ⁽¹⁾, Andrea Baucon ⁽²⁾, Enrico Collo ⁽³⁾, Michele Piazza ⁽⁴⁾

(1) Geologa, Comitato Scientifico Regione LPV, Sezione CAI Imperia

(2) Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Università di Genova

(3) Geologo e Accompagnatore Naturalistico Regione Piemonte, Natura Occitana

(4) Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita, Università di Genova

Riassunto: In questa nota vengono delineate sinteticamente le linee guida che hanno condotto le scelte didattiche operate nella progettazione del corso di aggiornamento per Operatori Naturalistico Culturali di 1° livello, realizzato nel mese di luglio 2022 e consistito in una lezione telematica e una escursione di due giorni sull'Altopiano della Gardetta (Valle Maira, Canosio, Cuneo). Il tema è stato prettamente geologico e incentrato sul concetto che la forma è sostanza, quindi, in geologia, quel che vediamo esprime e contiene ciò che lo ha generato. L'area scelta presenta un bellissimo repertorio di rocce sedimentarie e vulcaniche, arricchito da un rilevante e inconsueto contenuto paleontologico, il tutto modellato dalla tettonica orogenica e dall'evoluzione geomorfologica quaternaria. La scelta di dare una connotazione fortemente geologica al corso di aggiornamento ha ottenuto un risultato incoraggiante, che suggerisce che anche la Geologia possa essere strumento di valorizzazione e arricchimento di qualsiasi attività culturale divulgativa (e formativa) in ambito montano in modo del tutto comparabile con le Scienze Naturali.

Abstract: "The form is substance". Educational choices for the updating of Cultural and Naturalistic regional Operators (Liguria, Piemonte and Valle d'Aosta - July 2022).

This note briefly outlines the guidelines that led the educational choices made in the design of the updating course for 1st level Cultural and Naturalistic Operators, carried out in July 2022 and consisting of an online lesson and a two-day field trip to the Gardetta Plateau (Valle Maira, Canosio, Cuneo). The theme was purely geological and focused on the concept that "form is substance", therefore, in geology, what we see indicates and contains what generated it. The Gardetta Plateau area has a beautiful repertoire of sedimentary and volcanic rocks, enriched by a relevant and unusual paleontological content, all modelled by orogenic tectonics and by the Quaternary geomorphological evolution. The choice to give a strongly geological connotation to the course has obtained an encouraging result, which suggests that also Geology is a tool for the enhancement and enrichment of any cultural activity of dissemination and training in the mountains, similarly to Natural Sciences.

Premessa

Nella primavera 2022 il Comitato Scientifico del CAI LPV ha deciso di organizzare un week-end formativo di aggiornamento per Operatori Naturalistico Culturali di 1° livello, dando mandato a una degli scriventi (Sonia Zanella) di seguire l'operazione coinvolgendo gli altri autori di questa nota affinché contribuissero, ognuno per i propri campi di attività professionale, alla offerta formativa in argomento. In questa sede gli scriventi intendono delineare sinteticamente le linee guida che hanno condotto le scelte didattiche operate.

La scelta tematica

Due le linee fondamentali che stanno alla base della scelta tematica: la Montagna e la Geologia. Entrambe sicuramente un po' scontate, visto il contesto in cui opera la nostra comune formazione, oltre a essere per tutti noi anche oggetti di pura passione.

Va detto fin da subito che montagne e geologia sono un connubio indissolubile, dato che le montagne sono

uno degli aspetti più eclatanti della storia geologica della Terra. Non esisterebbero quindi montagne senza evoluzione geologica e la geologia sarebbe decisamente più complessa da comprendere se non ci fossero le montagne a mostrarla. Aggiungiamo poi che le forme (e niente più delle montagne sa mostrare forme di assoluta bellezza e stimolante attrazione) non sono altro che una espressione di ciò che contengono, quindi dei processi geologici s.l. che le hanno generate, come pure le rocce, per come si presentano (colore, forma, tessitura, composizione...), non sono altro che un libro aperto di informazioni scientifiche (a saperlo leggere!).

In altre parole, quel che vediamo esprime e contiene ciò che lo ha generato ma, diversamente da altre espressioni del mondo naturale quali botanica e zoologia, la lettura di questi aspetti è meno immediata, meno istintiva. Forse perché percepita come inanimata, forse perché mediamente siamo meno "educati" alla geologia che alle scienze naturali. Non è semplicissimo definire le cause di questa

differenti sensibilità, ma così è e questa convinzione ha indotto gli scriventi a puntare interamente sulla geologia nella strutturazione della proposta didattica. In merito ancora una precisazione: una delle "particolarità" dei geologi è quella di percepire il mondo inanimato in cui operano e si muovono come qualcosa di vivente; quindi, il nostro argomento vede rocce e forme come una sorta di esseri viventi in continuo divenire e mutare.

Dunque tutto l'impianto didattico si incentra su temi geologici e si muove nel solco del Ciclo di Wilson e del Ciclo delle Rocce, che forniscono gli strumenti logici e metodologici per osservare, analizzare e aiutare a comprendere quanto è intorno a noi.

La scelta metodologica

Dal punto di vista metodologico si è proceduto prevedendo una lezione teorica telematica di introduzione alla materia e una due giorni sul terreno in uno dei luoghi montani più belli delle Alpi Occidentali (alta Valle Maira). La lezione è stata fondata su principi didattici elaborati da Michele Piazza e arricchita dai contributi di Sonia Zanella, Andrea Baucon ed Enrico Collo.

Il tutto affonda le proprie radici (come già anticipato) nel Ciclo delle Rocce, che schematizza l'eterno divenire dei processi petrogenetici (formazione dei diversi tipi di rocce) e nel Ciclo di Wilson, che schematizza l'eterno divenire dei processi tettonici (tettonica delle placche). I due Cicli sono strettamente connessi, perché le rocce si formano in funzione dell'evoluzione tettonica e questa è leggibile principalmente attraverso le rocce. Si tratta, dunque, di due oggetti perfettamente compenetrati e armonizzati; entrambi, poi, si inquadrano nel più ampio Ciclo di Supercontinente che, semplificando molto, si può intendere rappresenti l'evoluzione paleogeografica dell'intero globo terrestre, dalla formazione della sua prima crosta in poi, letta con tutti gli strumenti della geologia, ma in particolare della tettonica.

Un'ultima menzione merita una componente particolare: la paleontologia che rappresenta, nello studio della geologia, un aspetto di altissimo profilo che qui "inseriamo" nel Ciclo delle Rocce.

La lezione telematica si è articolata attraverso la presentazione, a cura di Andrea Baucon, di una serie di diapositive che, partendo dal richiamo allo schema consolidato del Ciclo delle Rocce e a quello del Ciclo di Wilson, ha inteso attraverso esempi fotografici o grafici focalizzare il concetto che, in campo geologico, dall'esame attento e con metodo di una geometria o di un aspetto, se ne ricavano necessariamente sempre delle informazioni sui processi che regolano e "animano" il regno minerale (Linnaeus, 1758). Nello specifico, la lezione ha proposto un approccio per analizzare e divulgare gli aspetti geologici di qualsiasi paesaggio montano.

Secondo questo approccio ogni paesaggio geologico può essere 'scomposto' in quattro tipi di forme, quelle dovute:

1. alla genesi delle unità geologiche
2. alla rielaborazione (da parte di organismi)
3. alla deformazione (tettonica)
4. all'alterazione (da parte di agenti geomorfologici)

Un caso limite emblematico è stato proposto in ordine alle informazioni scientifiche che derivano dall'osservazione degli icnofossili, in particolare anche attraverso l'utilizzo del principio dell'Attualismo. Secondo questo principio, i processi naturali che hanno agito nel passato della Terra sono gli stessi che possono essere osservati oggi.

L'attività sul terreno è stata suddivisa nelle due giornate come presentazione di forme, affioramenti di rocce, strutture e paesaggi lungo percorsi di visita, guidati da Enrico Collo in collaborazione con Andrea Baucon, con osservazioni puntuali di approfondimento anche supportate da disegni esplicativi di ricostruzione paleogeografica.

La scelta del luogo

Si puntava decisamente su un luogo che avesse in un'area relativamente ristretta, oltre a bellezze paesaggistiche (tutte le montagne certamente non sono avere di queste), molte e diversificate emergenze di buon pregio geologico, ben esposte e di facile lettura, affioranti in condizioni tali da permettere un agevole stazionamento di un nutrito gruppo di persone, con buone condizioni di sicurezza, servito da strutture CAI, ecc. Quindi un luogo con caratteristiche piuttosto stringenti.

Bene, l'Altopiano della Gardetta e le aree limitrofe (Fig. 1; Cuneo, Canosio; Natura Occitana, 2017; Petti et al., 2020) sono sicuramente in grado di rispondere positivamente a gran parte dei prerequisiti identificati in fase di progettazione. Certo non hanno tutto, del resto nessun luogo racchiude in superficie tutta la possibile geologia. Ciò che sicuramente manca sono rocce metamorfiche e una maggiore varietà di rocce magmatiche ma, in compenso – i registri delle rocce sedimentarie, paleontologico, tettonico e geomorfologico – sono sicuramente splendidi. Queste caratteristiche hanno permesso di applicare sul campo l'approccio proposto nella lezione telematica, cioè quello di 'scomporre' il paesaggio in quattro tipi di forme geologiche diverse.

L'evoluzione dell'idea progettuale ha visto il coinvolgimento di Andrea Baucon ed Enrico Collo che hanno fin da subito offerto la loro disponibilità anche in ragione del luogo scelto.

L'Altopiano della Gardetta e le aree limitrofe sono ubicati nella terminazione meridionale delle Alpi occidentali (in senso geologico, Alpi Cozie in senso geografico) e sono costituite da più unità tettoniche



Fig. 1 – Localizzazione dell'area geografica montana nella quale è stata svolta l'attività di aggiornamento



Fig. 1 bis – Rifugio della Gardetta - Ph Enrico Collo

tutte pertinenti al Dominio Brianzonese (da intendersi come una porzione dell'antico continente europeo), tutte caratterizzate da una bassissima impronta metamorfica, che nella realtà ha praticamente lasciato immutate le originarie tipologie di rocce (Costamagna 2013; Decarlis et al. 2013; D'Atri et al. 2016; Schmid et al., 2017; Petti et al., 2020; e bibliografia citata).

Nell'area prescelta è presente una successione di rocce magmatiche effusive associata in successione a rocce sedimentarie; in particolare si può osservare una serie stratigrafica costituita, dal basso verso l'alto (età complessivamente compresa tra il Carbonifero superiore e il Triassico medio) da:

- andesiti, rioliti e rioliti ignimbricitiche (Fig. 2; Carbonifero superiore - Permiano),
- quarzoconglomerati, quarzoareniti e quarzosiltiti (Fig. 3; Permiano superiore - Triassico inferiore),
- carnioli inferiori (Triassico inferiore),
- calcari, calcari dolomitici e peliti varicolori (Triassico medio, Anisico inferiore),
- dolomie e dolomie calcaree anche con facies a crinoidi e oolitiche (Triassico medio, Anisico superiore - Ladinico superiore).

(Costamagna, 2013; Decarlis et al. 2013; D'Atri et al. 2016; Schmid et al., 2017; Petti et al., 2020; e bibliografia citata).



Fig. 2 – Le rocce magmatiche effusive di età permiana, caratterizzate da forme dovute alla risposta marcatamente fragile (fratturazione) alla deformazione, l'altezza verticale dell'affioramento è pari a circa 2 m. Ph Enrico Colla

Le rocce quarzose sono riferibili a un ambiente deposizionale alluvionale (ad esempio un sistema fluviale anastomizzato), mentre quelle carbonatiche a un ambiente di rampa carbonatica; in entrambi i casi il contesto climatico è di tipo tropicale (Costamagna, 2013; Decarlis et al. 2013; Petti et al., 2020; e bibliografia citata).

Aspetti paleontologici di assoluto rilievo sono rappresentati dagli icnofossili (tracce fossili) presenti, cioè le tracce dell'interazione tra vita e substrato. Tra questi occupano un posto di rilievo le impronte di Arcosauri (rettili tetrapodi mesozoici) nelle rocce quarzose e i tunnel di animali vermiformi in quelle carbonatiche (note come Calcaires Vermiculés, facies a Rhizocorallium; Fig. 4) (Costamagna, 2013; Decarlis et al. 2013; NaturaOccitana, 2017; Petti et al., 2020; e bibliografia citata).

Infine va segnalato che l'area scelta contiene le tracce di ben due eventi orogenici, dato che sono rappresentate le fasi di smantellamento e sommersione della Catena Ercinica (peneplanazione e stabilizzazione, successione vulcano-sedimentaria carbonifero-triassica) e la successiva strutturazione (collisione e appilamento, assetto tettonico dei rilievi) della Catena Alpina (Fig. 5).

La sintesi delle attività

Le attività formative, come detto poco sopra, sono consistite in una lezione telematica e una escursione sul terreno in presenza. Qui di seguito una sintetica rassegna di quanto è stato fatto.

- Giovedì 6 luglio, lezione telematica. Per circa 90 minuti AB, con la collaborazione di SZ, ha presentato esempi dei quattro tipi di forme che possono caratterizzare un paesaggio geologico. La presentazione si è focalizzata anche su esempi geologici provenienti proprio dall'Altopiano della Gardetta, così da fornire al contempo un robusto inquadramento geologico per l'escursione in presenza.

- Sabato 9 luglio, primo giorno di campo in presenza. Il percorso di osservazione, guidato da Enrico Collo in collaborazione con Andrea Baucon è iniziato dalla località Colle del Preit, seguendo la pista a fondo naturale che sale verso l'Altopiano della Gardetta, proponendo l'osservazione delle rocce carbonatiche. Particolare accento è stato posto sui *Rhizocorallium*, tane di organismi che vivevano all'interno del substrato quando questo era un soffice fondale marino. Arrivati all'altezza dell'altopiano ci si è concessi una sosta ristoro per poi proseguire con l'osservazione delle caratteristiche del



Fig. 3 – Le rocce sedimentarie quarzo-arenitiche e quarzo-siltitiche di età triassica inferiore, caratterizzate da forme dovute al processo deposizionale: lamine di sedimento tra loro incrociate, la lunghezza del segnavaia è di circa 10 cm. Ph Enrico Collo



Fig. 4 – Le rocce calcaree sedimentarie di età triassica media, caratterizzate da forme dovute a processi di rielaborazione del sedimento da parte di organismi (*Rhizocorallium*), la lunghezza della traccia è di circa 23 cm. Ph Enrico Collo



Fig. 5 – Le forme del paesaggio dovute alla sovrapposizione di più fattori: la presenza di una successione di strati di rocce sedimentarie (le rocce triassiche brianzonesi), la deformazione della successione stratificata (strati verticalizzati, Rocca La Meja), il modellamento glaciale (glaciazioni quaternarie) e l'attuale evoluzione dei versanti. Ph Bruno Parodi

paesaggio e di alcune strutture tettoniche, nonché delle più recenti forme derivanti dalle glaciazioni quaternarie, tra cui circhi e valli glaciali. L'attività si è conclusa all'arrivo al Rifugio Gardetta.

- Domenica 10 luglio, secondo giorno di campo in presenza. Nella mattinata si è inizialmente ripercorsa, a scendere, parte della pista a fondo naturale osservando secondo una diversa luce e prospettiva la conformazione della cerchia di rilievi che delimitano l'altopiano. Enrico Collo ha quindi guidato il gruppo alla scoperta delle tracce di Arcosauri, approfondendo dettagliatamente sulla progressione delle scoperte e sui metodi utilizzati per il riconoscimento e la datazione delle tracce fossili, oltre che sulle azioni intraprese per la loro conservazione e valorizzazione, sia in termini scientifici sia geoturistici. Ulteriori campi di approfondimento sono state le increspature da onda (ripple marks) presenti sulle superfici improntate. L'attività si è conclusa all'arrivo al Colle del Preit.

Conclusioni

La scelta di dare una connotazione fortemente, quando non in via esclusiva geologica al corso di aggiornamento ha, a nostro giudizio, ottenuto un risultato incoraggiante, che suggerisce come sia possibile "sdoganare" la Geologia, portandola a essere strumento di valorizzazione e arricchimento di qualsiasi attività culturale divulgativa (e formativa) in ambito montano. Collocandola quindi allo stesso livello di "appetibilità" per una platea sia di operatori già formati e sensibilizzati (ad esempio gli ONC) sia di escursionisti privi (o quasi) di una formazione specifica, in modo del tutto comparabile con il complesso delle Scienze Naturali.

Bibliografia & sitografia

- COSTAMAGNA L.G. (2013) - Middle Triassic carbonate lithostratigraphy of the Southern Briançonnais (Cottian Alps, Italy) and comparison with the surrounding areas. *Geo-Acta*, 12:1-24
- D'ATRI A., PIANA F., BARALE L., BERTOK C. & MARTIRE L. (2016) - Geological setting of the southern termination of Western Alps. *International Journal of Earth Sciences*, 105(6):1831-1858; DOI 10.1007/s00531-015-1277-9
- DECARLIS A., DALLAGIOVANNA G., LUALDI A., MAINO M. & SENO S. (2013) - Stratigraphic evolution in the Ligurian Alps between Variscan heritages and the Alpine Tethys opening: a review. *Earth-Science Reviews*, 125:43-68; DOI 10.1016/j.earscirev.2013.07.001
- LINNAEUS C. (1758) - *Systema naturae*. Holmiae (Laurentii Salvii), Stockholm
- NATURAOCGITANA (2017) - <http://www.naturaocgitana.it/pagina.asp?id=480#>
- PETTI F.M., FURRER H., COLLO E., MARTINETTO E., BERNARDI M., DELFINO M., ROMANO M. & PIAZZA M. (2020) - Archosauriform footprints in the Lower Triassic of Western Alps and their role in understanding the effects of the Permian-Triassic hyperthermal. *PeerJ*, 8:e10522, 1-39; DOI: <http://doi.org/10.7717/peerj.10522>
- SCHMID S.M., KISSLING E., DIEHL T., VAN HINSBERGEN D.J.J. & MOLLI G. (2017) - Ivrea mantle wedge, arc of the Western Alps, and kinematic evolution of the Alps-Apennines orogenic system. *Swiss Journal of Geosciences*, 110:581-612; DOI 10.1007/s00015-016-0237-0