LUCIO GAMBI

FENOMENI CARSICI NEI CALCARI ELVEZIANI DEL MONTEFELTRO MARECCHIESE

1. - La formazione di argille scagliose che in val Marecchia e val Foglia è sovrascorsa su quella marnoso-arenacea e copre un quarto del Montefeltro (1) trascinò nella sua avanzata verso oriente, a lato del nucleo cretacico del monte Carpegna, masse frantumate della formazione organogena litoranea miocenica. I frammenti di maggior entità e di configurazione più marcata, li vediamo nei rilievi di Sasso Simone (1204 m.) e monte Simoncello (1221 m.), e negli scogli sopra i quali si trovano Pennabilli (629 m.) e S. Leo (639 m.), e negli spunzoni di Miratojo (925 m.), di Pietracuta (300 m.), di Pietramaura (579 m.), di Uffogliano (550 m.), in val Marecchia. Alle origini di val Conca, in monte Copiolo (1108 m.). Minori resti, che sono parti di scogliera portate fin là e su cui poi ha agito, con una particolare forza, l'opera erosiva di decomposizione e di frantumazione, si osservano pure a Rocca Pratiffi (575 m.) e a Petrella Guidi (578 m.), e in val Foglia a Croce del Peschio) (1045 m.), a monte Cassinelle (916 m.) e a monte Pietralta (785 m.).

Tra questi che ho ora nominato i frammenti più grandi sono di norma scolpiti in basso in un calcare clastico il quale diventa più su maggiormente granulare, di color biancastro, ed ancor più in alto, arenaceo e di color cinerino. Foraminiferi, echinoidi e molluschi sono numerosi specialmente nei banchi più elevati. E poichè tra essi quelli che troviamo con una maggior frequenza sono l'*Echinolampus angulatus*, il *Cidaris Soldanii*, il *Pecten Malvinae*, la formazione in esame può venir riferita al periodo elveziano (2).

---

(1) Sui limiti storici del Montefeltro, v. EMILIO ROSETTI, *Montefeltro*, in « Boll. Soc. Geogr. Ital. », serie IV, tomo III (1902), pp. 493-523.

(2) v. FEDERICO SACCO, *L'Appennino settentrionale e centrale*, Torino

Naturalmente la frammentazione notevole della scogliera elveziana ha reso meno numerose ed ampie qui, e di rinvenimento disagevole, le manifestazioni carsiche. Con la presente notizia, la quale si riferisce ad alcune zone più aspre e meno frequentate del Montefeltro, è mia intenzione riprendere l'analisi sistematica del carsismo montefeltrano che fu iniziata nel 1912 da G. B. De Gasperi e da L. Quarina, ma restò ferma alla sua zona più orientale, cioè alla costa elveziana di S. Marino e alle lenti sarmaziane di Gesso, di Sasso e di Onferno (3).

2. - Le formazioni elveziane poste a quote più alte si trovano sopra la dorsale di Carpegna: sono le due masse, di particolare salienza per le forme tabulate e pei lati verticali, a strapiombo, del monte Simone e del monte Simoncello. Sopragiacenti in gran parte ad argille scagliose, lungo un piano debolmente inclinato verso mezzogiorno, e variabile tra 1150 e 1180 m., essi si elevano arditi a guisa di dadi, fino a 1204 m. il monte Simone, ed anche più in alto: a 1221, il monte Simoncello. Ambedue hanno un perimetro più o meno trapezoidale. Ma più ampio è il monte Simone che copre 11,3 ha.; arealmente più limitato ed anche frazionato, sul margine a NO e su quello a SE, in pinnacoletti isolati, è il Simoncello (4,2 ha.). Cosa rara, in questa formazione elveziana, i banchi calcarei sono, nei due scudi, ben visibili e regolari

---

1904, I, p. 97; GIACOMO TRABUCCO, *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni della repubblica di S. Marino*, in « Proc. verb. Soc. Toscana Scienze Naturali », vol. XVII, adun. 11 nov. 1906; ITALO CHELUSSI, *Sulla presenza di minerali caratteristici in molte rocce mioceniche dell'Italia Centrale*, in « Atti Soc. Ligustica Scienze Natur. e Geogr. », vol. XXI (1910), p. 5 (estr.); PAOLO PRINCIPI, *I terreni terziari dell'alta val Marecchia*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », vol. XLIV (1925), pp. 83-88; ID., *Relazione al rilevamento geologico del quadrante Pennabilli appartenente al foglio 108 della Carta geologica d'Italia*, in « Boll. R. Uff. Geol. », vol. LIX (1934), mem. 8; ID., *Relazione al rilevamento geologico del quadrante S. Agata Feltria, appartenente al foglio 108 della Carta geologica d'Italia*, in « Boll. R. Uff. Geol. », vol. LXIII (1938), mem. 5; ID.; *Sull'estensione del Miocene inferiore e medio dell'Appennino centrale*, in « Boll. R. Uff. Geol. », vol. LXIV (1939), mem. 1, p. 14-16.

(3) v. GIOVAN BATTISTA DE GASPERI, *Fenomeni carsici nei gessi dei dintorni di Gesso*, in « Mondo Sotterraneo », anno VIII (1912), pp. 65-6; GIOV. BATT. DE GASPERI e LUDOVICO QUARINA, *Fenomeni carsici nei gessi presso la Repubblica di S. Marino*, in « Mondo Sotterraneo », anno X (1914), pp. 75-8; LUDOVICO QUARINA, *Fenomeni carsici nei gessi di Onferno*, in « Mondo Sotterraneo », anno XII (1916), pp. 32-5.

e circa orizzontali, con una trascurabile inclinazione verso SO. Normalmente alla fronte dei banchi si disegnano numerose diaclasi: a causa di esse la zona di perimetro facilmente si sgretola e produce annualmente una riguardevole quantità di pietrame in scaglie e di massi di grandi dimensioni, che si aduna caoticamente lungo la sua base fino a 2-300 m. di distanza. La parte culminale dei due monti, che forma una gran spianata, orizzontale in Simone e più mossa e declinata verso SO in Simoncello, è ricoperta da un esile manto arenaceo. E' precisamente su tali spianate che si osservano numerose depressioni imbutiformi, cioè minuscole doline (4).

Ne ho contate sul monte Simone 14, e sul monte Simoncello 2. Hanno in genere forma circolare, col diametro in media da 5 a 7-8 m. La profondità oscilla tra 3-4 m. Sul monte Simone le doline sono in buona parte (ad eccezione di due, isolate, poste sul margine orientale), riunite nella parte occidentale su due allineamenti che traversano da parte a parte la spianata, a distanze da 50 e 70 m., in direzione diagonale SE-NO. Le depressioni di maggiore dimensione si hanno su l'allineamento meridionale, ove ad es. una dolina più ampia e che deriva in realtà da tre, fuse, ha una configurazione composita: la sua profondità è di 6 m. Tale allineamento poi seguita verso sud, in una fenditura lunga 42 m., gli orli della quale verso la metà sono riuniti da un ponte naturale lungo 10 m. Le distanze tra gli orli variano in alto tra 1 e 2 m. Alcune sonde a fune, operate in profondità, fino a 10 m., mi hanno consentito di accertarne la verticalità. Finalmente verso il centro del piano cacuminale, e quindi isolata, si trova un'altra ampia depressione ovoidale (diam. max. 40 m., min. 30 m.) di risalto comunque non vivo (prof. 2 m.) e ancor non molto marcata.

Naturalmente il suolo intorno agli imbuti e agli orifizi delle doline è più fresco che sul pianoro, e di conseguenza anche la vegetazione vi è più florida. Vi osserviamo, come là, varie graminacee ma in più, e copiosamente, il *Pirus piraster*, qualche rubiacea (ad es. *Galium verum*), asteracea (ad es. *Achillea millefolium*), lamiacea (ad es. *Teucrium chamaedrys*) e alcune *Polygonum*.

L'acqua meteorica assorbita (a un dipresso 1200-1300 mm. annui) ricompare poi ai piedi dei due rilievi, in media fra 1110-

(4) v. alcune parole relative ad esse, solo in P. PRINCIPI, *Relazione al rilevamento geologico del quadrante Pennabilli* cit., p. 10.

1120 m. di quota, da una serie di sorgenti temporanee che naturalmente delineano il piano di adesione della pila calcarea sopra le argille scagliose che ne formano l'imbasamento (5).

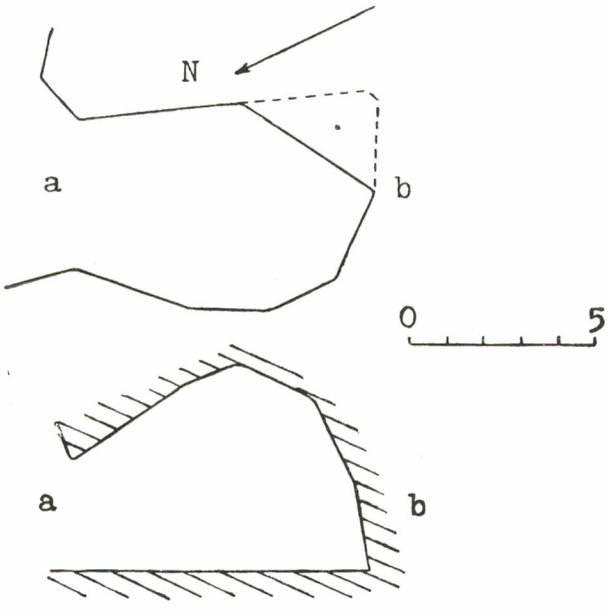
3. - Circa 3 km. ad ovest dei due monti ora esaminati, e a cavalcione del rilievo che diaframma il rio Torbello e il rio Petra, i quali si versano ambedue, più in basso, nel fiume Marecchia, si trova lo scoglio del monte Miratojo. Esso non è ancor fresco di squadro come gli altri due, bensì frantumato e accidentato e notevolmente inclinato a NO (30°-40°): sul quale lato la sua massa calcarea è sormontata da argille scagliose, che si increstano lungo il suo perimetro. In questo nucleo si elevano due spunzoni, alti 910 m. quello a sud e 925 m. quello a nord; e la zona tra essi si adima in una forcella — creata da un frangimento mediano — attraverso la quale si infiltrano esili lingue di argille.

Doline non se ne osservano. Invece vediamo manifestazioni sotterranee: sul lato nord del monte, il quale strapiomba verso Ca' la Petra, a 900 m. (aneroide) si apre un antro — più che grotta — detto localmente: *di Barlac'* (fig. 1). Pervenirvi non è agevole: un accidentato sentiero a mezza costa porta fino alla sua bocca. Questa ha forma trapezoidale ed è larga 4 ed alta 3 m. Il pavi-

(5) Qualche parola non sarà inutile per alcune manifestazioni che si osservano sopra la parte sud-orientale del monte Simone. Essa è attraversata da un minuscolo gradino che ha una orientazione SO-NE e ne ha frazionato il tabulato culminale, in due piani, ad altitudine diversa: talchè la zona più a mezzogiorno si trova di alcuni metri più in basso. In questa zona vediamo numerose cavità imbutiformi di minuscole dimensioni (ne ho rilevate 77) aventi una profondità max. fino a m. 2,5 ma, perifericamente, il margine rialzato circa 1 m. ed edificato di ciotoli. Inoltre tali cavità sono riunite a cinque o sei, in media. Si noti che in questa parte del monte, come dimostra EMANUELE REPETTI (*Dizionario storico geografico e fisico della Toscana*, Firenze 1833-45, t. V, p. 204), l'anno 1564 fu inalzata, a guardia del granducato toscano, che qui aveva i suoi confini sud-orientali, una fortezza medicea, la quale ancor esisteva agli inizi del sec. XVIII (GIAN MARIA LANCISI, *Lettere inedite, nelle quali si descrive un suo viaggio da Urbino a Montefeltro e alla Repubblica di S. Marino*, a cura di T. Cicconi, Roma 1864, pp. 12-13: 18 giugno 1705).

Credo quindi prudenziale non formulare per ora ipotesi sopra l'origine di tali cavità; per alcune comunque è evidente un'azione umana. Segnalo un caso analogo in alcune depressioni sul monte (la Pietra) di Bismantova: v. FERNANDO MALAVOLTI, *Fenomeni carsici nei calcari arenacei del miocene medio emiliano*, in « Atti Soc. Natur. e Matem. di Modena », t. LXXXIV (1943), p. 5 (estr.).

mento dell'antro resta a identica quota della bocca; la sua volta si innalza quasi di 6 m.: esso dunque ha forma di camera. Penetra nel monte 8 m. ed è largo sul maggior diametro 5 m.: la sua pianta è in certo modo pentagonale. Lungo le sue pareti sono visibili numerose litoclasi, ed evidenti tracce di filtrazione di



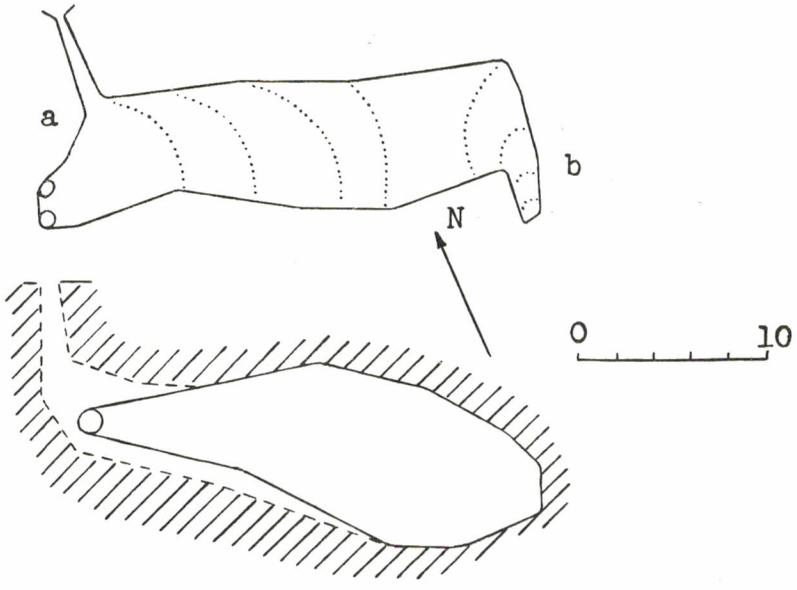
1. - L'antro di Barlac': in alto la pianta; in basso una sezione verticale (unità della scala grafica in metri)

acque. Le litoclasi, larghe in qualche punto fino a 30-40 cm., si dirigono da NE a SO.

Verso occidente il dirupo sul rio Petra, che ho menzionato più su, diminuisce notevolmente in altezza, a misura che lo scudo calcareo si corica verso NO. Naturalmente l'ultima costa a scomparire in questa direzione tra il manto di argille scagliose è quella che vien giù da cima 925. La superfice ad argille si incunea poi tra questa costa e quella più a mezzogiorno che parte a sua volta da cima 910. Ma in tale zona le argille non hanno più la composizione a scaglia che ad esse è normale, bensì appaiono intensamente commiste ad una arenaria ocracea, che forse coprì in origine la formazione elveziana e ne fu poi in buona parte portata via dal dilavamento. Tale rimescolamento ha prodotto un suolo favorevole alla vegetazione arborea: e questa in realtà dal casale

Ca' Romano, sul rio Petra, fino a Miratojo forma una oasi di fiorenti boscaglie e di vigne in mezzo alle aride argille scagliose.

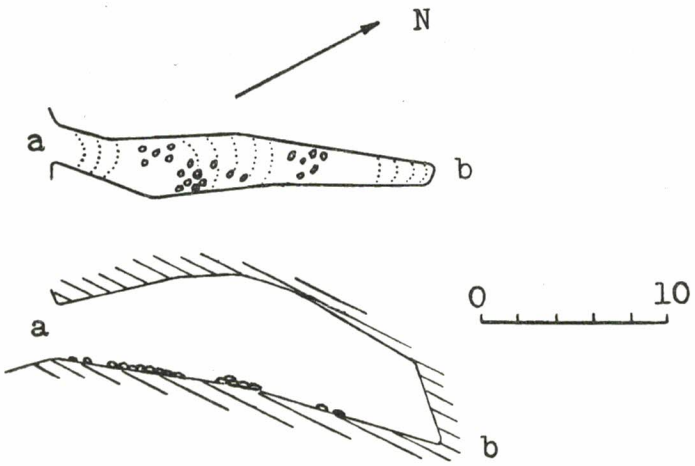
In uno sprone terminale della costa scendente da cima 925, e precisamente lungo le sue falde nord-orientali, si trova la grotta più notevole di Miratojo. E' chiamata: *la tana buia* (fig. 2). Ha un accesso di sagoma circolare, posto a 835 m. (aneroide) nella parte più riposta di uno spiazzo delimitato da alte rupi. Introdurvisi non è facile poichè esso ha 50 cm. di diametro e forma la via di uscita



2. - La Tana Buia: in alto la pianta; in basso una sezione verticale secondo l'asse a-b (unità della scala grafica in metri).

ad un canale lungo 5 m. e con un profilo quasi orizzontale; ma già dopo tre metri il diametro del canale si fa più ampio, e in ultimo si apre in una grande camera. Questa invece è in pendìo, verso basso (25% circa), e l'asse del suo piano inclinato ha una direzione obliqua, rispetto a questo corridoio di accesso. A prima vista la grotta ha una pianta rettangolare, con una appendice (lunga 3 m.) sul lato opposto a quello dal quale si è giunti. Ma in realtà la sua configurazione si intuisce meglio descrivendo due sezioni verticali. Verso destra (a chi guardi dal corridoio per il quale si entra) la camera forma un camino alto 4 m. e che si eleva fino alla superfice, con la quale comunica mediante due orifizi circolari (1 m. di diametro ognuno). Per il resto un banco calcareo incli-

nato di 30° verso nord forma la sua volta. A mezz'altezza è chiaro, su ambedue le pareti, un altro banco calcareo, e tra essi sembra compressa una lenticola di arenarie marnose; in basso poi, c'è un terzo banco calcareo egualmente inclinato. Verso sinistra si trova la maggior profondità, che è di 6 m. più in basso del piano del corridoio. La grotta è lunga 25 m., e verso il centro è larga 6 ed alta 8 m. Quando l'ho visitata (agosto 1948) mi sembrò ovunque asciutta, ma lungo le pareti erano visibili tracce di acqua, la quale



3. - La grotta del beato Enrico: in alto la pianta; in basso una sezione verticale (unità della scala grafica in metri).

(secondo informazioni di gente di Miratojo) da ottobre ad aprile — cioè nel periodo più piovoso — vi filtra in abbondanza.

Ancor in questo sprone, è scavata un'altra grotta, chiamata: *del beato Enrico* (fig. 3). Si apre a quota 860 (aneroide) verso SO, in una zona ove prevalgono le arenarie ocracee. Il suo accesso, ovoidale, è largo 2 m. ed alto 3 m., e la prima dimensione non è diversa anche nel lungo corridoio che forma la grotta. Essa è rettilinea e penetra dentro lo sprone per una lunghezza di 20 m. e con un pendìo notevole (circa 20%) in basso. Circa a metà è alta 6 m. Il pavimento è accidentato da massi che in gran parte sembrano rovesciati ad arte dal suo accesso: solo alcuni — quelli più grandi — sono evidentemente di stacco, dalle sue pareti. La parte alta della grotta non è a volta, ma essa termina là ove le sue pareti si riaccostano fin quasi a saldarsi. E delle pareti, quella a destra è verticale e quella di fronte leggermente obliqua.

Meno vasta, ed anche più scarsa di vani sotterranei è la costa meridionale del monte in cui c'è solo una grotta a corridoio, chiamata: *dei pipistrelli*. Il suo accesso è a quota 865 (aneroide) sopra la borgata di Miratojo, e cioè verso SO. Ha forma rettilinea ed è lunga 40 m. e larga 2,5 m., uniformemente; è alta 5 m. presso la bocca e verso la metà 3 m. Il suo pavimento ha un lieve pendìo (10%) in basso, a mano che si penetra dentro lo sprone. Anche in essa la volta non è delineata, ma sono unicamente le sue pareti che si accostano fin quasi a toccarsi, in alto.

In pratica le manifestazioni sotterranee sono qui di mediocri dimensioni. E ciò è naturale, data la potenza del cappello calcareo, che non è grande (max. 100 m.) e quindi non favorisce una ampia circolazione sotterranea. E' chiaro dunque che la formazione loro, data la normale ubicazione sugli orli degli sproni coi quali termina la formazione elveziana, a cui è subgiacente quella cretacea solcata ed agitata da lizze franose, va connessa a diaclasi (come si è visto ben numerose) che derivano da spostamenti dell'area marginale, in relazione col suo instabile imbasamento.

4. - Negli altri frammenti elveziani della val Marecchia, in particolare a Pennabilli e a S. Leo, non troviamo manifestazioni carsiche. E unicamente verso i limiti nord orientali della regione qui presa in esame, cioè in frazione Uffogliano, mi è nota una grotticella che si apre a 285 m. (aneroide) sul fianco N del rilievo chiamato localmente dei Ceti (455 m.), che in guisa di esile ed alta muraglia costeggia a sinistra per oltre un km. il f. Marecchia, tra il ponte di Montefotogno e la pieve di Secchiano. Esso è scolpito in basso in un calcare cinerino, il quale poi, più in alto, è incappucciato da formazioni arenaceo-marnose a cemento calcareo, di color giallo. In alcune zone, e specialmente sul fianco N, il rilievo ha, nella fascia calcarea, pareti verticali per 30-40 m., sopra cui sono visibili anche ora i segni di una azione erosiva notevolmente forte per lisciamento esercitato lateralmente, forse con una ansa, da un rivo probabilmente quaternario che lasciò terrazzi nella zona di Uffogliano, ma di cui, per ora, non è facile precisare la provenienza, così rimaneggiate sono le condizioni topografiche.

La grotticella, chiamata nella zona, semplicemente, *la Tana*, (da cui il nome case Tana ad alcune abitazioni rurali adiacenti) ha il suo accesso lungo la base del fianco verticale: ed è un accesso non certo ampio: alto 70 cm., ma largo 2 m. Internamente la tana è di dimensioni minuscole: lunga in profondità 7 m. e di pianta

birsoidale. Il suo piano è per 5 m. orizzontale, ma poi va elevandosi fino a toccar con erto pendìo la volta. La quale, alta circa 4 m. sul pavimento nella parte più interna della tana, si inclina poi a mano a mano, con uniforme pendenza, fino alla bocca di accesso. Inferiormente alla volta, nella parte più interna, si apre una sorgente che dà acqua da novembre ad aprile, a volte con notevole quantità. Essa ha rivestito di deposizioni arenacee il pavimento della grotta. E pure la sua volta si incrosta di rudimentali concrezioni.

Siamo anche qui di fronte a una manifestazione diaclasica. Ma, diversamente dalle grotte rilevate fino ad ora, il piano della diaclasi è quasi orizzontale, e in ciò — data la esigua entità della massa calcarea che forma il monte Ceti — sta forse la ragione per cui si è mantenuta fino ad ora in vita la sorgente.