

GIULIANO RUGGIERI

GEOLOGIA DI S. MARINO

PREMESSA

Espongo qui in forma sintetica i risultati di ricerche geologiche sul territorio sanmarinese, protrattesi saltuariamente per diversi anni, a partire dal 1953. Già a tale data il Monte Titano vantava una

(*) Bibliografia essenziale:

- R. B. BEHRMANN, *Die Faltenbögen des Appennins und ihre paläogeographische Entwicklung*, in « Abhd. Gesell. Wiss., Göttingen », Math.-Phys. Kl., 3. Folge, Heft 15, Berlin 1936.
- G. BONARELLI, *Interpretazione strutturale della regione feltresca*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », XLVIII (1929).
- G. CAPELLINI, *Balenottera miocenica del M. Titano*, in « Mem. R. Acc. Sc. Ist. di Bologna », IX (1902).
- G. DAINELLI, (vedi G. B. DE GASPERI, 1922).
- G. B. DE GASPERI, *La Carta Geologica della Repubblica di S. Marino*, a cura di G. Dainelli, in « G. B. De Gasperi, Scritti vari di Geografia e Geologia », Firenze 1922.
- TH. FUCHS, *I membri delle formazioni terziarie sul versante settentrionale dell'Appennino fra Ancona e Bologna*, in « Boll. R. Comit. Geol. d'Italia », VI (1875).
- TH. FUCHS, *Ueber die miocänen Pecten-Arten aus nördlichen Apenninen in der Sammlung des Herrn Dr. A. Manzoni*, in « Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt », XVI (1881).
- A. MANZONI, *Il M. Titano, i suoi fossili, la sua età ed il suo modo di origine*, in « Boll. R. Comit. Geol. d'Italia », IV (1873).
- A. MANZONI, *Dichiarazione*, ibid., VI (1875).
- M. A. MORONI, *La macrofauna saheliana del Messimiano inferiore della Repubblica di S. Marino*, in « Giorn. di Geol. », XXV (1956).
- B. NELLI, *Il Miocene del M. Titano nella Repubblica di S. Marino*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », XXVI (1907).
- B. NELLI, *Le argille mioceniche ed il Pliocene di S. Marino*, in « Atti R. Acc. Lincei », Rend. Cl. Sc. Fis., XXVI (1917).
- B. NELLI, *Fossili tortoniani e pliocenici di S. Marino*, in « G. B. De Gasperi, Scritti vari di Geografia e Geologia », Firenze 1922.
- P. PIROLI, *Origine, struttura e vicende geologiche del M. Titano*, S. Marino 1934.
- P. PRINCIPI, *Relazione al rilevamento del quadrante S. Agata Feltria*, in « Boll. R. Uff. Geol. », LXIII (1938).
- G. RUGGIERI, *Contributo alla conoscenza della geologia di S. Marino*, in « Giorn. di Geologia », XXV (1955).
- G. RUGGIERI, *Gli esotici neogenici della colata gravitativa della Val Marecchia (Appen-*

abbondante letteratura geologica e paleontologica, ma ancora mancava una carta geologica soddisfacente (1), e gravi erano ancora i dubbi sulla stratigrafia e la estensione dei vari terreni nonchè, naturalmente, sulla tettonica.

Ho proceduto a una esecuzione ex novo del rilevamento, inquadrato nell'ambito regionale del Montefeltro, interpretato secondo i nuovi concetti delle colate gravitative, che soli si sono dimostrati adatti a risolvere annosi problemi della tettonica appenninica (2). Risultato di questo lavoro è la carta geologica qui riprodotta, che mi decido a pubblicare sebbene ancora perfettibile, considerato che gli impegni che mi hanno chiamato altrove difficilmente mi consentiranno di migliorarla ulteriormente, come sarebbe stato mio desiderio.

LA COLATA GRAVITATIVA DELLA VAL MARECCHIA

Il Montefeltro deve il suo paesaggio particolare al fatto che ivi i terreni arenacei che dominano nell'Appennino Romagnolo e Marchigiano sono sostituiti da una vasta distesa di argille prevalentemente paleogeniche (argille scagliose) dalla quale emergono abrupte pittoresche montagne calcaree. Le argille scagliose non si sono sedimentate nell'area dove ora le osserviamo, ma qui scivolarono provenendo da SW, grazie al pendio orogenico realizzatosi in tempi remoti per le misure umane, relativamente piuttosto recenti per la geologia. Esse sono quindi alloctone e nascondono sotto la loro coltre un Appennino autoctono, in tutto simile a quello delle regioni contermini.

-
- nino romagnolo), in « Atti dell'Acc. Sc. Lett. e Arti di Palermo », XVII (1956-57).
 G. RUGGIERI, *Alcuni Ostracodi del Neogene italiano*, in « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », XCVII (1958).
 G. RUGGIERI e M. A. MORONI, *Le argille saheliene di S. Marino*, in « Colloquio Intern. di Micropaleontologia in Italia », a cura dell'Istituto di Geologia di Milano (1958).
 F. SACCO, *L'Appennino settentrionale*. Parte IV: *l'Appennino della Romagna*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », XVIII (1899).
 G. SCARABELLI, *Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia*, a cura dell'Amministrazione Provinciale, Forlì 1880.
 P. ZANGHERI, *Problemi naturalistici della Val Marecchia*, in « Studi Romagnoli », II (1951).

Per una bibliografia più completa si vedano specialmente DE GASPERI, *Carta geol.*, cit., RUGGIERI, *Contributo*, cit., e *Gli esotici neogenici*, cit.

(1) La carta geologica più vicina alla realtà e più completa era quella, pubblicata postuma, di G. B. De Gasperi, 1922.

(2) Per la teoria delle colate gravitative si vedano: G. MERLA, *Geologia dell'Appennino settentrionale*, in « Boll. Soc. Geol. Ital. », LXX (1952), pp. 65-382, e L. TREVISAN e E. TONGIORGI, *La Terra*, Torino 1958.

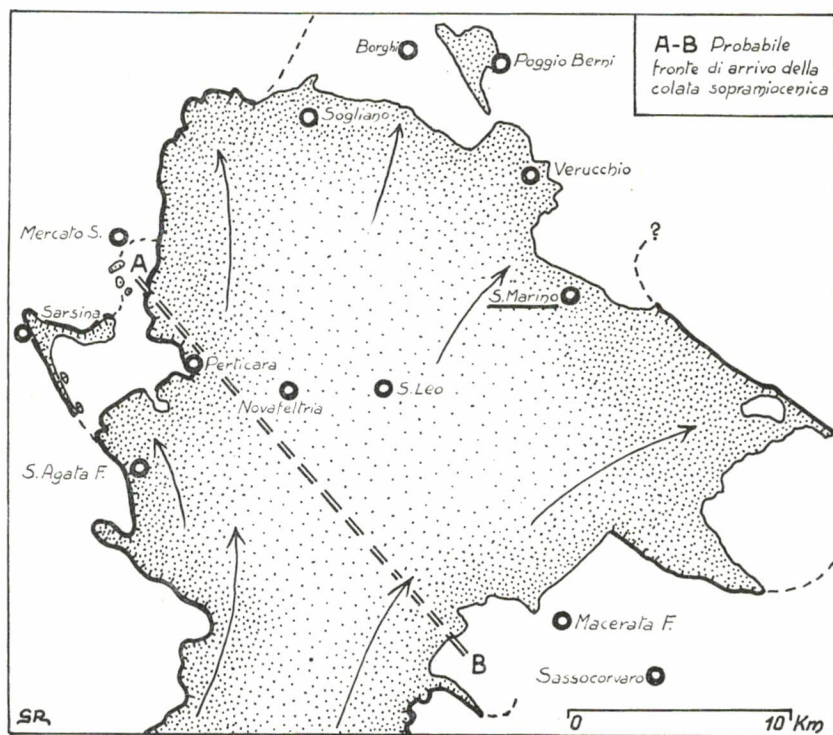


Fig. 1 — Parte terminale della colata gravitativa della Val Marecchia. Punteggiato l'alloctono. I contorni a linea continua semplice indicano la sovrapposizione del neautoctono alla colata.
(da RUGGIERI, 1958a, un po' modificato e semplificato).

Lo studio dei rapporti fra la colata alloctona e il conterminale autoctono ha permesso di accertare che il processo di colamento si verificò in due tempi geologicamente precisabili, cioè verso la fine del Miocene (ed allora la colata raggiunse all'incirca la linea segnata nella fig. 1), e poco dopo l'inizio del Pliocene, quando la colata si spinse fino alla attuale linea pedemontana. La seconda colata fu certamente costituita in una certa proporzione dagli stessi materiali che già avevano formato la prima, secondo lo schema rappresentato a fig. 2.

La colata plastica trasportò con sé anche diversi blocchi più o meno rigidi, e cioè scaglie avulse dal substrato lungo il cammino, e frammenti della crosta sedimentaria depositatasi sulla colata stessa durante precedenti fasi di sosta (lambi parautoctoni nella accezione attribuita loro da E. Beneo). Questi frammenti rigidi, dispersi entro il corpo plastico, furono poi messi in evidenza dalla erosione, che li lasciò emergere, con forme dirupate caratteristiche, fra il più basso, molle paesaggio argilloso. Uno dei maggiori parautoctoni è

appunto il M. Titano, altri sono le rupi di S. Leo, di Maioletto, di Pennabilli, M. S. Marco, M. Copiolo, il Sasso di Simone, il Simoncello, il M. Fumaiolo e, di là dell'attuale spartiacque appenninico, la rupe della Verna. Carattere comune a quasi tutti i parautoctoni è quello di essere costituiti da terreni radicalmente diversi da quelli autoctoni, e ciò è logico, poichè rappresentano sedimenti di un'altra regione, dove diverse erano le condizioni di ambiente e diversa la

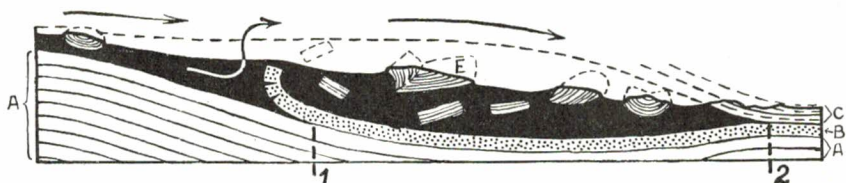


Fig. 2 — Sezione ideale della colata gravitativa della Val Marecchia, secondo la direzione di movimento, per dimostrare i rapporti intercorrenti fra l'alloctono e l'autoctono.

A = Miocene inferiore e medio (formazione marnosoarenacea) autoctono;

B = Miocene superiore e Pliocene basale, autoctoni e neoautoctoni;

C = Pliocene inferiore (incompleto della parte basale) autoctono e neoautoctono;

In nero le argille scagliose; E (tratteggio fitto) i blocchi parautoctoni.

Con 1 è indicata la posizione della fronte della colata sopramiocenica, con 2 quella della colata infrapliocenica.

qualità degli apporti clastici. E questo è uno degli indizi più significativi del lungo viaggio che hanno compiuto, trascinati dalla lubrica corrente argillosa.

AUTOCTONO E ALLOCTONO NEL TERRITORIO SANMARINESE

Nel territorio sanmarinese, che è a cavallo del limite della colata gravitativa, affiorano sia terreni autoctoni che alloctoni. Le due serie risultano dalla legenda della cartina geologica di fig. 3, e possono molto succintamente descriversi come segue.

1 - Serie autoctona.

Nei dintorni di Faetano tocca il territorio sanmarinese la estremità di una lunga, complessa struttura anticlinale, che aveva preso inizio molto lontano verso SE, a Tavernelle, sul Metauro. Presso Faetano, dove è tagliata dal torrente Marano, il nucleo della anticlinale risulta di molasse sopramioceniche, che rappresentano il più antico autoctono affiorante nel territorio della Repubblica. Ad esse si sovrappone una potente serie di argille di *facies* marina media-

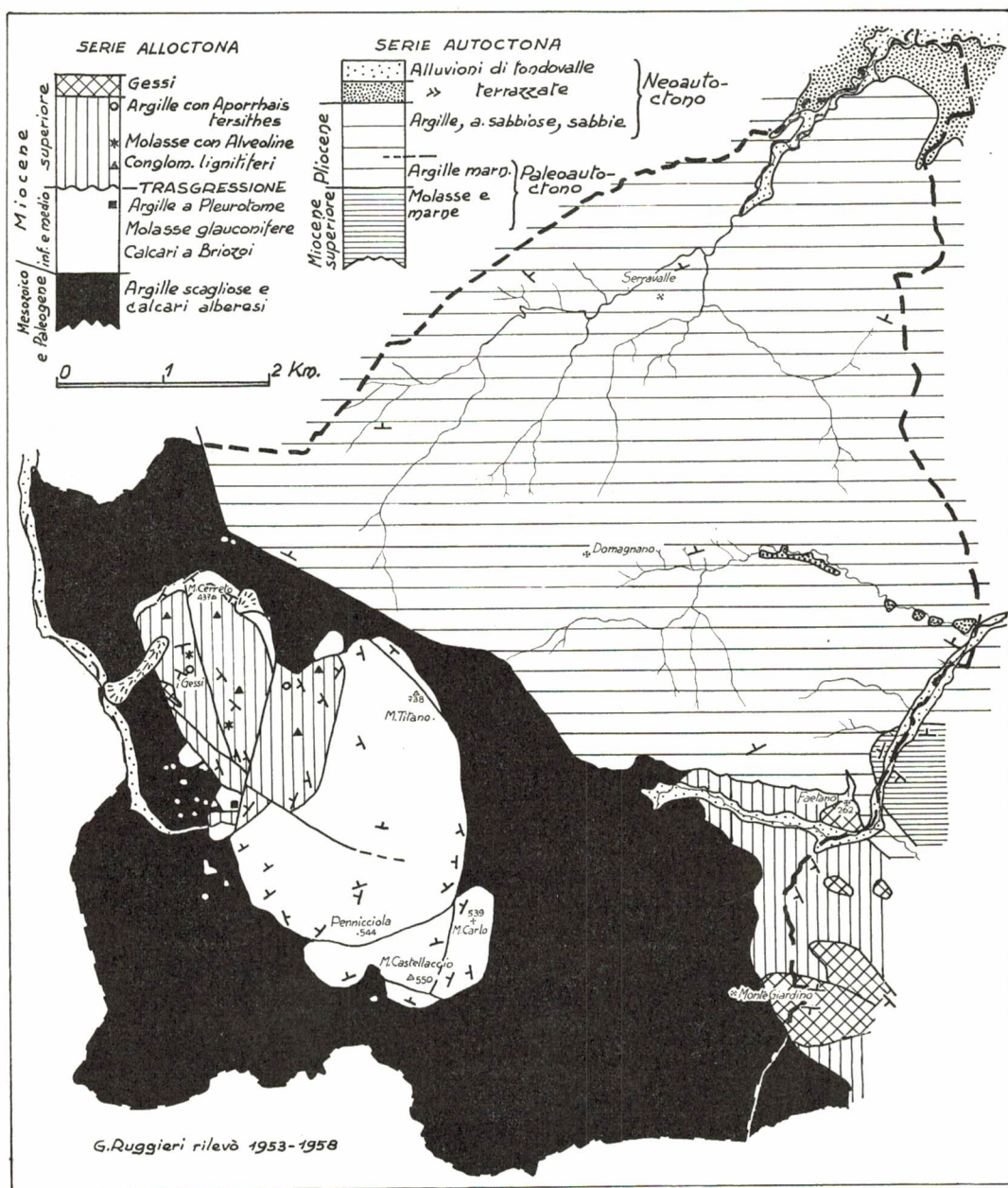


Fig. 3 — Carta geologica del territorio della Repubblica di S. Marino.

mente profonda, grigie o azzurrastre, presentanti talvolta intercalazioni di molasse gialle micacifere (come nei dintorni di «le Grotte»), attribuibili, sulla base della loro posizione e degli scarsi fossili che vi si raccolgono (specialmente microfossili), al Pliocene. Le argille plioceniche costituiscono tutta la parte settentrionale del territorio san-marinese, a NNE della linea Faetano, Valdragona, la Serra, lungo la quale vengono a contatto con l'alloctono. Questo contatto solo nel tratto orientale è riconducibile a una normale sovrapposizione, poichè nel tratto rettilineo fra Casa Amadore e Valdragona è sicuramente interpretabile come una faglia, per effetto della quale l'alloctono si è trovato sollevato contro le testate delle argille plioceniche.

2 - Serie alloctona

La parte più antica dell'alloctono è rappresentata dalle argille scagliose paleogeniche, e dai loro inclusi rigidi paleogenici (il più notevole è la zolla di alberese eocenico di M.te S. Cristoforo).

Alle argille scagliose si sovrappongono in manifesta trasgressione quei calcari a briozoi che costituiscono la parte maggiore e, per così dire, l'ossatura, di quel composito parautoctono che è il M.te Titano (l. s.). Si tratta di calcari detritico-organogeni, non sempre evidentemente stratificati, più o meno glauconiferi, ricchi di fossili (Nullipore, Foraminiferi, Briozoi, Molluschi, Echinidi, denti di Pesci, e un cranio di Balenottera), che richiamarono a più riprese l'interesse dei paleontologi. Da un punto di vista stratigrafico risultano attribuibili al Langhiano e in parte all'Elveziano.

I calcari a briozoi verso l'alto passano a molasse azzurrastre con Echinidi, molto glauconifere, esse pure elveziane, che si sviluppano specialmente sul versante SE del Titano, fra «la Fabbrica» e Casole, ed infine a certe argille marnose profonde con ricca microfauna tortoniana, affioranti in un unico punto, cioè immediatamente al di sotto e a SE di Pietraminuta.

I terreni successivi seguono in evidente trasfressione, e sono costituiti, dal basso all'alto da:

a) Conglomerati a ciottoli improntati, specialmente di alberese, ereditati dalle argille scagliose. Sono bene sviluppati ad Acquaviva, al M.te Cerreto, al cimitero di S. Marino, ecc. Presso la loro base contengono delle intercalazioni argillose lignitifere, nelle quali un tempo si raccolsero fossili (presso il cimitero di S. Marino).

b) Molasse, più o meno cementate, con focacce arenacee. Nel

territorio sanmarinese non si sono dimostrate molto fossilifere, ma a Gesso, presso Sassofeltro, potei raccogliervi *Ancilla glandiformis*, *Neovalveolina melo*, ecc., fossili che mi inducono a considerarle ancora tortoniane assieme ai sottostanti conglomerati (3).

c) Argille azzurre ad *Aporrhais thersites*. Affiorano presso Casa i Gessi e nella depressione ad Est di Casa Moraccino. Per la loro macro e microfauna (si vedano Ruggieri, 1958, a pp. 102 e segg., e Ruggieri e Moroni, 1958) sono attribuibili alla base del Miocene superiore (Saheliano di Brives). Verso l'alto si fanno molto povere di fossili, finchè passano bruscamente a:

d) Gessi macrocristallini, nel parautoctono del M.te Titano presenti in due limitati affioramenti, uno a Casa i Gessi, l'altro nella depressione ad Est di Casa Moraccino.

I termini c) e d) di questa serie affiorano ampiamente anche nella zona di Faetano e di M.te Giardino. Ambedue questi abitati sono infatti costruiti su zolle di gesso macrocristallino, appoggiate ad argille con microfauna del Miocene superiore, correlabili con le argille saheliane di Casa i Gessi.

Dal punto di vista tettonico i terreni alloctoni si presentano allo stato caotico o quasi. In particolare, il parautoctono del M.te Titano appare come un mosaico di blocchi, riconducibili solo con molta fantasia ad un irregolarissimo e incompleto bacino sinclinalico, stritolato dalla pressione della massa plastica circostante.

(3) La scomparsa delle Alveoline dal Mediterraneo è un fatto paleontologico di tale peso che ritengo potrebbe assumersi per definire il limite superiore del Tortoniano.