

UNA DELLE PRIME CARTE GEOLOGICHE ITALIANE

La Biblioteca Comunale di Imola possiede una dozzina di estratti del fascicoletto di *Studi geologici sul territorio della Repubblica di S. Marino fatti nel MDCCCXLVIII* da Scarabelli e stampati a Imola per i tipi di Dal Pozzo nel 1851, undicesima pubblicazione del grande imolese secondo la lista che ho pubblicato nel 1995. La Biblioteca dell'ex Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna ne possiede invece solo uno, per di più neppure corredato della bella carta geologica con sezioni, pubblicata nel 1848, che al fascicoletto era sempre allegata, come attestano le copie imolesi.

Eppure questa unica copia bolognese ha un valore speciale pur essendo del tutto simile a quelle imolesi e portando la stessa correzione autografa d'autore fatta a china a pagina 20. Faceva parte infatti della biblioteca di Capellini, che vi ha scritto di suo pugno a matita bleu il nome di Scarabelli autore, sulla copertina rosa pallido e l'ha siglata col numero 14, sempre in bleu, sopra un precedente 10 tracciato a matita. La scritta inclinata decisamente a destra è indice di umore forse non allegro di Capellini, notoriamente in permanente competizione e sempre alla rincorsa di uno Scarabelli irraggiungibile. Forse Capellini ha ricercato l'estratto del lavoro giovanile di Scarabelli quando nel 1868 stava per concordare un lavoro in comune con l'imolese per il rilevamento della carta geologica della Romagna orientale e delle Marche, di cui Scarabelli era il massimo esperto in Italia. Collaborazione che non andò mai in porto perché, col doloroso alibi della morte per parto della prima moglie, e poco dopo del primogenito, Capellini si ritirò definitivamente dall'impresa (Vai, 1995, 51-54). Oppure si è procurato il fascicoletto quando partecipò il 10 Settembre 1888 all'escursione della Società Geologica Italiana a Rimini e San Marino durante la presidenza e sotto la guida di Scarabelli stesso. O, infine, ne è venuto in possesso nel 1897, dopo aver deciso di acquistare il grande blocco con resti di balena trovato nella cava del Monte Titano. Lo studio di quel cetaceo, *Aulocetus sammarinensis* Capellini (1901-1902) fu l'occasione per un Capellini ormai anziano e carico di gloria di rivolgersi al più anziano Scarabelli, per una seconda volta finalmente gioviale, come nel lontano 1862, definendolo il "Nestore dei geologi italiani" e citandolo quanto non mai in altri suoi lavori geologici.

Ma veniamo ora a Scarabelli, alla sua *Carta Geologica della Repubblica di S. Marino* (1848) e alla nota del 1851. Si tratta di una vera primizia per essere la prima carta geologica delle molte pubblicate da Scarabelli, la prima dell'Appennino nord-orientale, e la prima della Repubblica del Titano, ovviamente. Essa è anche una delle primissime vere carte geologiche pubblicate in Italia da italiani, nel senso che dispone di una legenda cronostratigrafica e viene corredata di due sezioni geologiche in grado di fornire l'assetto degli strati in profondità e quindi di rappresentare la struttura tridimensionale che sta al di sotto della superficie (Vai, 1995, 2004).

Scarabelli antepone al suo articolo tre frasi secche e pregnanti, rivolte "a chi legge". Se le paragoniamo alle premesse auliche, gratulatorie e prolisse di tante opere settecentesche e del primo Ottocento, queste tre frasi mostrano quanto fossero cambiati i tempi, e quale fosse, fin dall'inizio, la concisione del nostro autore. Il giovane Scarabelli ha una chiara visione dei problemi ("Mancando ... le cognizioni che si riferiscono alla Geologia del Territorio della Repubblica"), li affronta in modo umile e conscio dei propri limiti ("mi accinsi a fornirne un qualche saggio"), ma con un preciso piano di lavoro ("porre in chiaro la costituzione geologica del nostro versante dell'Appennino") a breve e lungo termine ("più estesi e più poderosi studi sulle convicine provincie"), e con una ferma coscienza di possedere un metodo di lavoro e il patrimonio di una nuova disciplina in grado di scoprire l'ignoto.

Occorre audacia, fantasia, rigore e conoscenza per sfidare senza presunzione e con modestia, ma anche senza tanti giri di parole, uomini quali Giambattista Brocchi o Roderick Impey Murchison, solo per citare i due massimi autori, uno italiano e l'altro straniero, che nella prima metà dell'Ottocento si erano, almeno in parte, occupati del "nostro versante dell'Appennino".

Brocchi, lombardo, ultimo degli antichi e primo dei moderni paleontologi e stratigrafi, morto giovane folgorato dal mal d'Africa, aveva dato alla scienza un'opera monumentale e basilare per la

paleontologia e stratigrafia del Pliocene, paragonabile a quelle successive di James Hall e di Joachim Barrande per il Paleozoico. Era la *Conchiologia Fossile Subapennina* stampata nel 1814. In quell'opera Brocchi aveva descritto anche i fossili e le rocce di decine di località dell'Appennino Romagnolo e Marchigiano. Scarabelli conosceva bene quell'opera presente nella sua vasta biblioteca privata, ma conosceva ancor meglio i territori della Romagna e quelli di San Marino per aver cominciato a studiarli sin dal 1844 a 24 anni d'età. Sapeva che Brocchi aveva toccato solo una piccola parte dei terreni di quei territori. E si poteva permettere di rilevare senza eufemismi, nella prima nota in calce al lavoro, un errore stratigrafico di Brocchi proprio a proposito della rupe di San Marino.

Quanto a Murchison, campione con Adam Sedgwich di una delle più affascinose controversie scientifiche sulla stratigrafia del Paleozoico britannico, egli era rimasto affascinato dalla geologia della Toscana durante un'escursione guidata dai geologi dell'Università di Pisa, dove Scarabelli aveva approfondito la sua preparazione geologica. Le competenze geologiche di Scarabelli si erano formate sul retaggio della grande scuola diluvianista bolognese trasmesso dall'educazione patrizia, integrata dalle più raffinate tecniche geognostiche werneriane criticamente applicate dopo la rivoluzione concettuale derivata dall'applicazione del principio di datazione fossilifera di William Smith.

Scarabelli testimonia questo suo percorso formativo e la scelta del supermodello di riferimento nell'occhiello premesso al lavoro e costituito da una citazione dal *Kosmos* di Alexander von Humboldt nella versione francese: i principi di sovrapposizione delle rocce sedimentarie e metamorfiche e di intersezione di quelle magmatiche e i resti organici permettono di riconoscere l'età relativa delle rocce in una successione.

E' proprio l'eccellente preparazione teorica e l'addestramento tecnico affinato nei viaggi attraverso l'Italia che permettono a Scarabelli di rendersi conto che la geologia dell'Appennino orientale è ancora quasi vergine. Proprio a S. Marino rimane folgorato dall'importanza di quella geologia e non ne teme la difficoltà. Ha in mano gli strumenti per "capire" la vera "posizione e la natura dei vari terreni" e "di spargere forse qualche luce sulla vera posizione dei nostri gessi e delle argille da cui sono accompagnati"; e quindi farà la carta, la prima carta geologica dell'Appennino orientale.

Senza saperlo, Scarabelli riprende in mano il problema "dei nostri gessi e delle argille" proprio là dove lo aveva lasciato Luigi Ferdinando Marsili circa 120 anni prima, producendo quella che può essere considerata la prima vera cartina geologica apparsa al mondo (Vai, 2004).

Se non aveva avuto modo di consultare il Fondo Marsiliano nella Pontificia Biblioteca Universitaria di Bologna, Scarabelli conosceva invece molto bene il lavoro pubblicato nel 1840 da Bianconi, ultimo professore di geologia dell'università papalina bolognese. Il lavoro, dal titolo affascinante di *Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi, delle sorgenti infiammabili, dei pozzi idropirici e di altri fenomeni geologici ...* (Bianconi, 1840) verteva in sostanza e comportava la scoperta e la descrizione delle Argille Scagliose. E' questo un tipo di rocce che sono l'espressione di un processo geologico complesso e preciso individuato per la prima volta nella catena appenninica e da questa esportato in tutto il mondo in catene montuose simili. Non è azzardato annoverare questa fra le principali opere geologiche italiane della prima metà dell'Ottocento insieme con la *Conchiologia* di Brocchi (1814) e la prima carta geologica di Scarabelli (1848). C'era evidentemente un'affinità elettiva fra i due, Bianconi e Scarabelli, che della scoperta di Bianconi fa la chiave di volta interpretativa geologica generale e strumento di correlazione stratigrafica. Affinità destinata a durare nonostante la fede papalina del primo e repubblicana del secondo.

I due sono innovatori e scopritori dell'ignoto in Geologia a partire dalla ricerca sul campo. Nello studio della Geologia Regionale essi hanno trasformato osservazioni locali in casi generali, assurti presto a concetti e categorie, come è stato per le Argille Scagliose di Bianconi e Scarabelli o per gli archi orogenici di Scarabelli, ripresi e divulgati da Edgard Suess (Vai, 1995).

La descrizione delle Argille Scagliose di Bianconi si limitava al Bolognese, dove secondo lo scopritore “non havvi indizio alcuno benché piccolo di stratificazione”. Ma l’esperienza di Scarabelli nel Sammarinese è diversa. Egli nota che “l’andamento o la stratificazione delle Argille, quantunque non sia a prima vista evidentissimo pur si scorge chiaramente da chi osserva in grande”. Per Scarabelli le Argille Scagliose non mostrano stratificazione dove “furono per un lunghissimo tempo esposte all’azione del mare pliocenico, il quale urtando contro di esse, tutte le rompeva e stemperava colle sue acque, trascinandole ancora a rimescolarsi con le marne subappennine, le quali appunto allora si andavano depositando sopra le argille scagliose in stratificazione trasgressiva”. “Mia opinione è dunque, che a certe località debba incontrarsi solamente quella mancanza di ben chiara stratificazione delle Argille in discorso, come nel Bolognese, ed altrove si debbano trovare stratificate per quanto la loro natura il comporta”.

Oltre a ciò, Scarabelli, fin dal 1851, aveva già scoperto che nelle Argille Scagliose si trovano porzioni “realmente stratificate ed alternanti cogli strati del Calcarea a fucoidi” (è questo il nome che Scarabelli dava alle Argille a Palombini), in “striscie colorate” anche se contorte e ripiegate in mille guise, e porzioni senza stratificazione (che dopo di lui sono state confuse nel cosiddetto “caotico indifferenziato” e poi nuovamente distinte in due categorie, tettonici e olistostromi, dalla nuova scuola bolognese verso la fine degli anni 1980).

Scarabelli quindi, più di 130 anni prima aveva già lucidamente trovato la spiegazione strutturale e idrodinamica per i due tipi di tessitura in rocce così complesse e apparentemente simili. La sua interpretazione idrodinamica (diluizione, destrutturazione, trasporto e rimescolamento delle Argille Scagliose stratificate e contorte in condizioni sottomarine ad opera del mare pliocenico) era elegante e premonitrice della moderna sedimentologia e geologia italiana e particolarmente di quella bolognese.

L’interpretazione strutturale di come le Argille Scagliose stratificate venivano ripiegate e contorte, invece, era più magmatica che tettonica e assai diversa da quella moderna. Scarabelli partiva dalla comune associazione delle Argille Scagliose con le Serpentine (le nostre ofioliti), e pensava che la loro intrusione magmatica e i relativi processi vulcanici in condizione sottomarina avessero portato “modificazioni o turbamento” nella stratificazione delle Argille Scagliose. Scarabelli si spinge oltre e parla di “Manganesificazione del Calcarea a fucoidi ... pel concorso di emanazioni sotto forma gassosa ... che provenivano dalle intime viscere della terra”.

Dopo la lunga discussione sulle Argille Scagliose, è la volta dei Gessi. Qui l’accento di Scarabelli è posto nei numerosi aspetti in cui il gesso è associato con calcarea e sembra derivare per trasformazione dal calcarea stesso. Se si aggiungono i numerosi casi. Tutti descritti per la prima volta da Scarabelli, in cui il calcarea oltre al gesso si associa alla silice anche in forma di quarzo a cellette e di calcedonio interstiziale, si capisce come Scarabelli sposi l’idea della genesi del gesso per metamorfismo, a seguito della circolazione di acque termali e correnti solforiche, generatrici appunto del gesso, oltre che dello zolfo che spesso gli è associato. Scarabelli non è il solo a sostenere questa ipotesi in quei tempi, e a motivarla con gli esempi attualistici visibili a Pozzuoli e a M. Cerboli. Dovranno passare molti anni prima che Scarabelli si ricreda su questa interpretazione, fallace certamente nella supposta azione di fluidi termali connessi con la messa in posto delle serpentiniti, ma descrittivamente centrata per quanto riguarda le trasformazioni mineralogiche a freddo fra carbonati, solfati, solfuri e quarzo avvenute ad opera prevalente di batteri, come oggi ben sappiamo, in quell’ambiente che non a caso è chiamato schizoide.

Più sorprendenti e, in parte frutto della giovane età, sono due errori stratigrafici che Scarabelli correggerà solo in età matura. Riguardano (1) l’età terziaria e non secondaria (mesozoica) del Calcarea a fucoidi (Argille a Palombini), anche se ammette che altri calcari come l’Alberese possano essere più antichi, e (2) “la convenienza di riunire geognosticamente l’Argilla scagliosa, il nostro calcarea a fucoidi e il gesso in un solo gruppo”. Nonostante il credito dato agli organismi fossili, il giovane Scarabelli non riusciva ad evitare ancora l’insidia geognostica, connaturata proprio con quel modello operativo e interpretativo sostanzialmente fissista.

Gli dobbiamo anche concedere attenuanti strutturali. La sua, appunto, è un'epoca ancora radicalmente fissista, dove il concetto di coltre e di duplicazione tettonica devono ancora apparire. Per Scartabelli è difficile accettare che le Argille Scagliose e il Calcare a fucoidi siano più antichi dei gessi a cui sono associati. Non si è ancora accorto nel 1851 che in Romagna i gessi, aventi le stesse caratteristiche, in certe aree sono associati con le Argille Scagliose, ma in certe altre ne sono indipendenti. Soprattutto non riesce ancora ad immaginare che argille Scagliose e rocce associate possano essere esotiche, e che siano venute a sovrapporsi tettonicamente sulle rocce proprie della Romagna. Neppure Angelo Sismonda, che contemporaneamente a Scarabelli stava facendo le prime carte geologiche della Savoia, là dove la teoria delle coltri tettoniche sarebbe poi nata, era riuscito a dubitare di una concezione rigidamente fissista.

Al termine del lavoro però Scarabelli accenna a un fatto che gli consentirà una radicale revisione della posizione stratigrafica data ai gessi. Presso il Marecchia infatti trova del gesso “a larghe macchie bianco latte” che per “distinguerlo dall'altro cristallizzato e selenitico” aveva chiamato Alabastro Gessoso nella sua carta del 1848. E' il gesso alabastrino nodulare della Romagna orientale, che insieme con il gesso balatino aveva tanto sorpreso il giovane Marsili che, fino ad allora, aveva studiato solo i gessi del Bolognese (Marabini et al., 2003).

Le conclusioni del lavoro non sono agevoli da comprendere e non sfuggono al trabocchetto dell'interrogativo retorico problematico. Ma su un punto sono chiarissime: la discordanza angolare fra le marne subappennine, o “terreno Pliocene”, e tutto quanto sta al di sotto di esso, Il Pliocene “riposa in istratificazione discordante, e quasi orizzontalmente, indifferentemente su tutte le altre rocce, e mostra così di essersi depositato quando queste erano già state sollevate”. L'affermazione è nitida e perentoria e il rinvio alle sezioni geologiche annesse alla carta del 1848 è esemplare. La rilevanza della fase tettonica che noi oggi chiamiamo intra-messiniana gli era già apparsa.

Il giovane Scarabelli vedeva assai bene ciò che tanti geologi hanno stentato a vedere fino a quasi un secolo e mezzo dopo.