

LA GEOLOGIA ITALIANA TRA PASSATO E PRESENTE  
Proloquio ai corsi del prof. Giammarino, Ordinario di Rilevamento geologico

È opinione generalmente diffusa che la Geologia sia una Scienza “storica” in quanto tende alla ricostruzione, nel loro svolgimento causale e temporale, dei fenomeni naturali che avvengono sopra e sotto la superficie terrestre. Ma se l'uomo conosce la sua storia, perché egli stesso ne è l'artefice, può conoscere quella della natura?

La risposta è affermativa, a condizione che si sappia intendere la storicità di quest'ultima. Concetto acutamente espresso nel 1945 dal filosofo inglese Collingwood il quale, a seguito di un'indagine sull'idea di Natura attraverso i secoli, scrisse “Concludo che la Scienza Naturale come forma di pensiero esiste e sempre è esistita come Storia e la sua esistenza poggia sul pensiero storico. Da ciò deriva che nessuno può comprendere la Scienza Naturale senza comprenderne la Storia e che nessuna può rispondere alla domanda che cosa è la natura senza sapere che cosa sia la Storia”. Perché la Geologia sia conoscenza di quanto accaduto e non sterile raccolta di dati o costruzione di prospetti classificatori, deve essere in grado, non solo di cogliere realtà fisica del nostro pianeta, ma soprattutto di ricostruirne la storia ed attraverso quest'ultima individuarne le linee evolutive.

La Geologia per le sue finalità si vale dell'osservazione di indizi e di nozioni fornite dalle altre Scienze Naturali, utilizzando anche le conoscenze delle discipline sperimentali come la Fisica e la Chimica. L'osservazione dei fenomeni naturali è estremamente complessa e quando noi li descriviamo, o tentiamo di darne una spiegazione, non possiamo mai coglierne tutti gli aspetti. Essa viene coordinata in modo da stabilire una concatenazione logica di cause ed effetti. La Geologia pertanto non è Scienza Sperimentale, né evidentemente una Scienza Esatta, ma una Scienza Indiziaria di carattere analitico e sintetico nello stesso tempo.

La conoscenza geologica, se da un lato deve rispondere a quelle esigenze spirituali per cui non fummo destinati “a viver come bruti”, dall'altro, come tutte le Scienze, essa deve assolvere anche ad una funzione pratica. Il progresso delle Scienze Geologiche ha infatti avuto il massimo impulso dalle esigenze della tecnica e si è avvalso delle acquisizioni derivanti dalla progettazione ed esecuzione di grandi opere di ingegneria e di arte mineraria.

Non dimentichiamo che i nostri lontani progenitori, pur essendo allo stato selvaggio di “cacciatori” e “raccoglitori” erano già abili ricercatori di quali materiali litoidi adatti ad essere trasformati in armi da offesa e difesa. La selce e l'ossidiana venivano trasportate da regioni lontane. Nasceva così, in relazione alle condizioni geologiche locali, una delle prime attività: quella che lega l'industria umana alla Geologia. Il progredire della civiltà fu a sua volta condizionato da questa

attività. All'età della pietra, seguì quella del bronzo e quindi quella del ferro ed è facile constatare come la natura geologica abbia condizionato lo sviluppo dell'umanità e influenzato ai suoi albori le leggende e di conseguenza la poesia. Le grandi eruzioni vulcaniche hanno ispirato le "Titanomachie", le grandi inondazioni "l'idea del diluvio universale" e così via.

L'inizio della Geologia moderna, quindi l'abbandono della teoria dei grandi cataclismi, si fa risalire ai primi dell'800, quando Lyell affermò il principio per cui le cause che operano le grandi trasformazioni nel passato vanno identificate con le cause di trasformazione ancor oggi in atto. Già nella metà del '700 Giovanni Arduino, i cui studi influiscono in modo determinante alla nascita della Geologia come Scienze Naturali, aveva introdotto, per realizzare una sezione geologica da Recoaro alla Pianura Veneta, suddivisioni cronologiche e litostratigrafiche. Vennero così gettate le basi fondamentali per la Cartografia Geologica.

Nel 1841 Dufrenoy e Elie De Beaumont pubblicarono sei fogli delle "Carte Géologique de la France", stampata a cura del Ministero dei Lavori Pubblici. Viene così a realizzarsi un primo esempio di Carta Geologica Ufficiale di Stato. I criteri adottati nella redazione della Carta Geologica di Francia furono alla base della Carte Geologiche Nazionali realizzate successivamente. Nel 1867, formatosi il Regno d'Italia, l'Ing. Giordano propose al Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio di affidare l'esecuzione di una Carta Geologica Nazionale ad una squadra di Ingegneri del Corpo Reale delle Miniere. Nel 1865, con la fondazione del Regio Ufficio Geologico ebbe inizio il rilevamento sistematico per la esecuzione della Carta Geologica Nazionale a scala 1:100.000. Il primo Foglio vide la luce nel 1884. Un limitato gruppo di Geologi (preventivamente addestrati presso Servizi Geologici esteri) riuscì in poco più di un ventennio a realizzare un'opera che raccolse giudizi molto lusinghieri da parte dei grandi Geologi europei. Uno sparuto numero di questi "funzionari scienziati", svolse un lavoro di grande rilievo sulle Alpi, in Sicilia ed in Appennino. Vennero così gettate le basi per i modelli geologici che in gran parte prevalsero fino alla Seconda Guerra Mondiale. Va ricordato, che sul finire del secolo scorso, il Regio Ufficio Geologico conobbe il periodo del suo massimo splendore. Anche l'Università Italiana, con la sua luminosa pleiade di studiosi, venne, tra la fine dell'800 e l'inizio del '900, ad arricchire quel firmamento geologico.

La prima edizione della Carta Geologica Italiana venne realizzata nell'ottica "autoctonista". Cosa vuol dire autoctonista? "Autoctonismo" significa interpretare le successioni di rocce in base al principio di sovrapposizione: per cui, in una pila di formazioni, le rocce in posizione elevata vengono ritenute di età più recente di quelle sottostanti, a meno che non si tratti di serie rovesciate a seguito di intensi ripiegamenti che si sviluppano nell'ambito dello stesso contesto paleogeografico. L'"autoctonismo" negava l'esistenza di eventi tali da portare alla sovrapposizione anomala di grandi sequenze litologiche. Non accettava l'esistenza delle "falde di ricoprimento" e di conseguenza il riconoscimento di significativi movimenti tangenziali nella litosfera terrestre. Per meglio sviluppare questo concetto sarà bene parlare dell'origine delle catene montuose.

L'origine delle catene montuose, che pur tanto fascino ha sempre esercitato, non fu inizialmente affrontata su basi critiche, tanto che, ancora alla fine del Secolo scorso, i corrugamenti ed i ripiegamenti erano interpretati come un adattamento della crosta al corpo centrale della terra che, a seguito del suo raffreddamento, andava contraendosi. A questa ipotesi si contrapponeva quella che collegava il sollevamento delle grandi catene all'intrusione di masse eruttive. Ambedue le teorie consideravano i corrugamenti terrestri come orinati da spinte verticali. Nel 1875 Suess, Geologo viennese, riconoscendo la tipica asimmetria dell'edificio alpino, causata dal prevalente rovesciamento delle pieghe verso i quadranti settentrionali e occidentali, arrivò alla conclusione che le Alpi, come tutti gli orogeni consimili, dovevano essersi formate non a seguito di spinte verticali, ma orizzontali. Pur in un'ottica autoctonista, questa grandiosa concezione spianava la via alle ipotesi alloctoniste.

Già nel 1884 Marcel Bertrand, che aveva condotto importanti studi nei distretti minerari del Belgio, a seguito del riconoscimento di grandi fenomeni di scorrimento e di ricoprimento tettonico, enunciò la geniale "teoria della falde di ricoprimento" estendendola a tutta la catena alpina. La felice

intuizione di Bertrand incontrò lo scetticismo dei più illustri studiosi del tempo. Questo avveniva nel momento in cui i Rilevatori del regio Ufficio Geologico stavano affrontando la cartografia dei Fogli alpini ed in particolare quelli delle Alpi Occidentali. A loro si devono, oltre ai preziosi documenti cartografici, le rigorose ricostruzioni cronologico- stratigrafiche e l'identificazione dei caratteri e dei processi geologico- petrografici delle formazioni rocciose di queste difficili zone alpine. I nostri Ingegneri Rilevatori non accolsero con favore i primi tentativi di applicare alle Alpi Occidentali le concezioni faldistiche in quanto erano ancorati ad una visione autoctonista. Emile Argand, quando nel 1911 realizzò quell'opera grandiosa, destinata a rimanere fra i monumenti più insigni e duraturi della Geologia, e cioè la prima sintesi a carattere faldista sull'assetto strutturale dell'immenso territorio che si estende dal Mar Ligure ai Grigioni meridionali ed al lago di Como, ebbe parole di grande elogio per gli Scienziati Italiani e per i loro contributi. Il geniale Geologo svizzero, per la sua sintesi aveva utilizzato diffusamente le loro preziose cartografie, le loro ricerche di dettaglio e le loro sintesi.

A parte alcune eccezioni i Geologi Italiani, almeno sino agli anni '40, ebbero serie difficoltà ad accettare per il settore alpino il concetto di "alloctonia" o "falde di ricoprimento". Come in tutte le Scienze, anche nella Geologia le nuove idee incontrano difficoltà ad affermarsi e quelle già affermate stentano a tramontare. Tra le poche eccezioni ricordiamo Gaetano Rovereto, illustre Professore di Geologia in questo Ateneo che già negli anni '30 non solo riconobbe un assetto a "falde di ricoprimento" nel Segmento Ligure delle Alpi Occidentali, ma avanzò anche concrete ipotesi alloctoniste per una corretta interpretazione dei settori più interni dell'Appennino Settentrionale. Fatto quest'ultimo per cui il Regio Comitato Geologico si rifiutò di pubblicare i suoi rilevamenti dei Fogli Rapallo e Chiavari.

Se la Geologia italiana si stesse lentamente convertendo ad una visione faldista del settore alpino, non sarebbe stata altrettanto disposta ad accettare una eguale strutturazione per le zone interne dell'Appennino. Ben salda, infatti, era l'idea dominante, e tale rimase fino agli anni '50 ed in alcuni casi ben oltre, che in Appennino si era al massimo in presenza di pochi e molto limitati ricoprimenti. Nel 1960 partono i lavori per la parziale realizzazione della Seconda Edizione della Carta Geologica d'Italia, sempre a scala 1:100.000. Ben diverso è il quadro rispetto alla prima edizione: il Regio Ufficio Geologico, che tanto lustro aveva dato al nostro Paese, è ora sostituito dal Servizio Geologico.

I lavori di campagna furono compiuti in una decina di anni quasi esclusivamente dalla Sedi Universitarie. Solo alcuni Fogli furono eseguiti dal Servizio Geologico e da squadre di rilevatori dell'Agip. Va ancora detto che mentre in molte Scuole Universitarie, sin dagli anni '50, si era già affermata la concezione faldistica, il Servizio Geologico rimase estraneo a tali concezioni moderne. Questa miope visione segnò la decadenza del Servizio Geologico Nazionale, il quale si andò sempre più isolando dal mondo della Geologia universitaria. Ed è singolare e deve fare meditare come questa chiusura abbia portato all'agonia di un così importante servizio dello Stato, ormai ridotto, per mancanza di iniziative culturali (e di conseguenza anche gestionali), ad una vita stentata dovuta alla propria perdita di identità.

Ma cosa è una Carta Geologica? Le Carte non rappresentano altro che la riduzione a dimensione umana del territorio, ove le informazioni utili, sia di tipo qualitativo che quantitativo vengono trasmesse per mezzo di proporzionalità delle dimensioni, colori e segni. Una carta geologica deve fornire il maggior numero di informazioni di base atte ad acconsentirne l'uso per tematiche derivate. Tale elaborato, oltre a fornire corrette informazioni sulle caratteristiche degli affioramenti rocciosi, deve consentire anche la ricostruzione dell'assetto geometrico di quanto sfugge all'osservazione diretta e quindi permettere una ricostruzione delle caratteristiche geometriche e strutturali del sottosuolo. Per realizzare quanto sopra è necessario possedere un ampio inventario di conoscenze. Più questo inventario è ampio e raffinato, maggiori sono le complessità geologiche che il rilevatore riuscirà ad individuare e cartografare.

Ne deriva che il Rilevamento Geologico è un'operazione culturale, che richiede un aggiornamento continuo, la conoscenza di un'ampia bibliografia, la capacità di dialogo e di linguaggio comune con tutti i settori disciplinari contigui (Paleontologia, Stratigrafia, Petrografia, Geofisica, ecc.). Tutto questo spiega perché soltanto nelle grandi strutture specializzate in ricerca geologica, quali le attuali Università, siano reperibili le competenze relative e le capacità di formazione del personale addetto al rilevamento geologico.

Siccome le qualità di una Carta Geologica dipende dal "background" culturale e scientifico della struttura che supporta il rilevatore, ne consegue che il suo invecchiamento è più o meno veloce a seconda della progressione e dell'affinamento della cultura geologica della struttura stessa.

Il progresso della Geologia di un paese è sinteticamente espresso anche dalla qualità e dalla quantità della sua produzione cartografica. Gli anni '60 e parte dei '70 vedono operanti strutture ben articolate che coordinano le attività nel campo della Geologia non solo pura ma anche applicativa. Oltre alle Università diventano strumenti efficaci anche le Società Scientifiche e vanno intensificandosi gli scambi con l'estero. Si assiste tuttavia a una estrema frammentazione dei temi, in coincidenza con l'acquisizione di nuove tecniche e con la esasperata ricerca dei dettagli e dei particolari. La mancanza di ampie sintesi ci induce a pensare che si fosse in attesa e di un "qualcosa di nuovo" che permettesse di utilizzare quanto già acquisito e si stava acquisendo, per giungere ad una visione globale della "Macchina Terra".

Occorre a questo punto fare un passo indietro.

Nel 1912 il Geofisico tedesco Alfred Wegener, sulla base di considerazioni geofisiche, geologiche e paleontologiche, propose la "teoria della deriva dei continenti". Secondo questa, i blocchi continentali, galleggiando su strati più plastici, andavano lentamente alla deriva. Questa teoria offriva una nuova possibile interpretazione sulla genesi delle grandi catene montuose. Se un continente, nel suo movimento di deriva avesse incontrato una certa resistenza, il suo margine in avanzamento, si sarebbe potuto frantumare e ripiegare. Ma questa teoria, pur così affascinante, e certo non semplicistica, come essa ci viene presentata, non fu accettata in quanto in chiaro contrasto con le conoscenze che si avevano sulle proprietà meccaniche della crosta terrestre. Opposizione che si manifestò sino agli anni '60. Si trattò di un esempio di grande "cecità" scientifica visto che, già nel 1930, Emile Argand, che poco prima aveva già realizzato la magistrale sintesi delle Alpi, era giunto alla conclusione che la strutturazione dell'edificio alpino non poteva essere spiegata se non come il risultato di un evento collisionale tra due grandi masse continentali alla deriva.

Solo nel corso degli anni '60 la "deriva dei continenti" ha trovato un solido avallo nello sviluppo del "concetto dell'espansione dei fondi oceanici", è cioè quando si accertò che la crosta li costituisce viene continuamente generata ed allontanata rispetto alle dorsali. Quanto sopra porta alla conseguenza che, se da un lato si ha continua formazione di nuova crosta, dall'altro una parte della stessa deve entrare in consunzione. Cercando di collegare questi differenti movimenti venne creato un modello schematico: "la tettonica a zolle". Le zolle sono entità in lento movimento costituite da crosta oceanica e/o da interi continenti o parte degli stessi. Con questa visione mobilistica prende nuovo vigore la possibilità di attribuire ai grandi movimenti traslativi la genesi delle catene montuose. E quindi si viene ad affermare definitivamente la teoria di Argand sulle "catene collisionali".

La messa a punto della "tettonica a zolle" viene a costituire intorno agli anni '70 un periodo eccitante, per cui risultò stupendo scoprire che tutte le nostre idee confuse si andavano riordinando secondo uno schema preciso. Ecco il perché della non casuale distribuzione dei continenti, degli oceani, delle fosse, delle catene, dei vulcani e dei terremoti. Non è possibile fissare con precisione la data di questa rivoluzione, alla quale parteciparono in tempi diversi, personaggi diversi, tra cui i Geologi Italiani, secondo le informazioni disponibili, il loro tipo di specializzazione e

compatibilmente alle loro diverse personalità. Il rinnovato mosaico di conoscenze venne utilizzato per giungere ad una nuova visione globale e dinamica della litosfera e della parte alta del mantello. Si realizzò così il primo concreto passo verso la conoscenza del “motore” della “Macchina Terra”. Le nuove acquisizioni geofisiche integrate dalle ricerche interdisciplinari favorite dal Progetto Finalizzato Geodinamica, hanno portato in questi ultimi anni ad un “ripensamento” della Geologia Italiana secondo una moderna visione della “tettonica globale”. La forte confluenza di discipline attorno alla “teoria della tettonica globale” gli conferiscono credibilità e successo. Ma noi non crediamo che una teoria rappresenti tutta la verità. Domani, aumentando il corredo delle conoscenze, altre idee potranno meglio spiegare gli indizi sinora acquisiti. Accettare questa possibilità significa, per noi, avere la speranza del Progresso.

L'attuale “stato dell'arte” della Geologia Italiana ci induce ad un'amara considerazione. La seconda edizione parziale della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 è l'ultimo documento geologico ufficiale realizzato dallo Stato Italiano. Solo adesso ci si sta muovendo, in modo disordinato, per la realizzazione della Prima Edizione della Carta Geologica a scala 1:50.000. solo per inciso va ricordato che non si è ancora in possesso, per tutto il territorio nazionale, delle necessarie basi topografiche a scala 1:10.000. Il confronto con la Francia, già arrivata alla terza edizione della Carta Geologica (a scala 1:50.000) e che si appresta a mettere in cantiere la successiva, è da solo sufficiente a far comprendere come l'immagine del nostro Paese, nel settore dell'ambiente e delle sue risorse, non sia commisurata al suo rango di potenza industriale. Occorre infatti ricordare che una Cartografia Geologica Ufficiale aggiornata, che rispecchi lo “stato dell'arte” della Cultura Geologica, rimane ancora l'unico imprescindibile documento ufficiale di base, che possa esprimere la volontà reale di conoscenza del territorio, ed è il punto di partenza per ogni azione successiva a difesa del territorio stesso.

Malgrado questa insufficienza dell'immagine ufficiale del Paese, la Comunità Geologica ha continuato a coltivare ed aggiornare lo strumento del Rilevamento Geologico, pubblicando numerose Carte di dettaglio in corrispondenza di aree geologicamente interessanti. Spiccano, fra tutte, le Carte Geologico-Strutturali a “grande scala”, eseguite per risolvere complessi problemi in zone nodali al fine di giungere ad una migliore interpretazione della catena alpina ed appenninica nell'ambito di un più ampio contesto geodinamico. Si può senz'altro affermare che queste Carte, molto sofisticate, costituiscono un esempio unico in Europa.

Grande è il contributo che la Comunità Geologica Italiana sta fornendo alle Commissioni ed ai Gruppi impegnati nella difesa del territorio, nella salvaguardia dell'ambiente e nel reperimento di nuove fonti energetiche. Quanto sopra nella crescente consapevolezza di essere in grado di fornire al Paese indicazioni utili perché in questi settori si operino scelte oculate. Solo così sarà possibile dare una risposta alla diffusa aspirazione di avere un territorio più vivibile.