

Capitolo 4

Renato Funciello

Nato nel 1939 a Tripoli, in Libia, e laureatosi in Scienze Geologiche a Roma nel 1964, Renato Funciello è professore ordinario di geologia strutturale presso l'Università Roma Tre, dove, dal 1993, è titolare del corso di geologia delle aree urbane. Dal 1970 al 1975 è stato principal investigator della NASA nel progetto di esplorazione lunare "Apollo". È stato presidente del consiglio scientifico di numerosi istituti del CNR: l'Istituto per lo Studio della Dinamica delle Grandi Masse, l'Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali, l'Istituto Internazionale di Ricerche Geotermiche. Dal 1987 al 2000 è stato vicepresidente e componente del consiglio di amministrazione dell'Istituto Nazionale di Geofisica. Autore di alcune centinaia di lavori scientifici e attivo nel campo della divulgazione, nel 2000 ha ricevuto dall'Accademia dei Lincei il premio per la Geologia, Paleontologia e Mineralogia, del Ministro per i Beni Culturali e Ambientali.

D.: Professor Funciello, ci racconti un po' di lei. Quanti anni ha? Dove vive? Di cosa si occupa?

R.: Tra poco compirò 66 anni, essendo nato nel 1939 in Libia. Tuttavia io sono libico solo di nascita, in quanto all'epoca mio padre lavorava là. Vivo a Roma e sono un geologo generico, sebbene mi rivolga con particolare attenzione alla geologia strutturale, materia che ho insegnato, qui a Roma Tre, dal 1980 al 1993.

D.: Come si è avvicinato alla geologia? Da piccolo immaginava di diventare, un giorno, geologo?

R.: Sì, perché sin da bambino mi piaceva vivere a contatto con la natura: in particolare, ho sempre frequentato la montagna seguendo mio padre, il quale era ingegnere e lavorava in ambito forestale – occupandosi un po’ di tutto: per esempio, di sistemazioni montane, ma pure del problema della desertificazione, come quando lavorava in Libia – per cui io stavo sempre all’aria aperta. Egli morì molto giovane ed io, terminato il liceo, mi iscrissi al corso laurea in geologia presso l’Università di Roma, evidentemente influenzato da questa mia infanzia. Da allora, ho sempre vissuto nella Capitale, continuando a recarmi tra i monti per la mia attività di ricerca.

D.: Quali sono i suoi interessi al di fuori della scienza?

R.: Da giovane mi dedicavo a vari sport. La mia specialità era l’atletica leggera, che praticavo a un livello medio, gareggiando in corse di mezzofondo. Anche quello sportivo è un ambiente che ho frequentato per parecchi anni: una volta smesso di gareggiare, ho continuato a occuparmi di sport come tecnico; ad esempio, in occasione delle Olimpiadi del 1960, all’età di 21 anni importai in Italia le tecniche della corsa lunga. Sport a parte, mi piace molto leggere libri di storia contemporanea e di storia antica: interesse, quest’ultimo, collegato pure alla mia attività, dato che adesso, con alcuni collaboratori dell’Università di Roma Tre, nell’area romana sto svolgendo delle “belle” ricerche di collegamento tra il periodo protostorico e quello della storia romana, occupandomi soprattutto degli aspetti geologici. In pratica, studiamo le variazioni geologiche caratteristiche dell’ambiente romano, e le conseguenti scelte dei vari siti compiute dagli uomini in funzione delle caratteristiche geologiche del territorio.

D.: Di cosa si occupa, più in generale, nella geologia?

R.: Io adesso mi occupo di geologia urbana nell’area romana, di

geologia strutturale – quindi, di assetto strutturale, da profondo a superficiale – e, un po’, di geologia del vulcanico, abitando in un’area collocata in una zona vulcanica. Mi sono occupato pure di geotermia: quasi inevitabile, vivendo in un paese come l’Italia. In passato mi sono interessato di molte altre cose: una delle caratteristiche del mio *curriculum* è infatti l’aver via via cambiato i miei interessi di ricerca. Quando ero giovane, ad esempio, mi dedicai allo studio della geologia della Luna come *principal investigator* nell’ambito di una missione Apollo: proposi alla NASA di analizzare l’effetto dell’impatto delle meteoriti sulla superficie lunare; ricerca che allora sembrava “fuori dal mondo”, ma che invece era un’idea giusta. Infatti sulla Luna cadono, con velocità di parecchi chilometri al secondo, corpi di natura asteroidale vaganti nello spazio interplanetario. Gli impatti sono molto violenti, perché il nostro satellite non ha quasi atmosfera, e la superficie lunare colpita viene frammentata in particelle minute. Poiché tale superficie ha un’età media dell’ordine del miliardo di anni, e questi impatti si sono ripetuti tante volte nel corso del tempo, le varie frammentazioni hanno ricoperto il suolo lunare di una polvere chiamata *regolite*. Occupandomi dei suoli lunari, seguii praticamente tutta l’analisi dei campioni raccolti dagli astronauti americani negli anni Settanta durante le varie missioni Apollo: da essa fu possibile scoprire e studiare l’evidente effetto dovuto agli impatti.

D.: Come riuscì a lavorare a un progetto così importante?

R.: Io avevo “azzeccato” il tema di ricerca da proporre alla NASA; quindi, nella selezione compiuta dall’ente spaziale americano, fui scelto – come succede di solito negli Stati Uniti – senza avere avuto l’appoggio di particolari “segnalazioni”, ma in funzione della sola bontà del progetto; anzi, la mia proposta fu preferita a una cinquantina di altre, tra cui progetti di professori o di personaggi che ricoprivano ruoli universitari consolidati e di livello ben superiore al mio. Così all’inizio della mia carriera, dal ’70 al ’75, mi dedicai allo studio della Luna; poi, però, cambiai del tutto settore. Infatti

l'esplorazione lunare si era ormai conclusa, ed erano terminati i finanziamenti che ricevevo: all'inizio, ero un semplice borsista CNR. Le ricerche sulla Luna e sui pianeti vennero portate avanti dal gruppo comprendente Marcello Fulchignoni, Angioletta Coradini e Andrea Carusi, tutti e tre astrofisici. La Coradini oggi dirige il gruppo di ricerca dell'Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario, la struttura del CNR che studia le scienze planetarie, in buona parte dal punto di vista della fisica, ma pure con qualche competenza di carattere geologico. Qui da noi, a occuparsi di geologia planetaria è adesso il professor Maurizio Parotto, geologo. Noi del dipartimento di scienze geologiche abbiamo ottimi rapporti con il gruppo del CNR citato poc'anzi; però, di fatto, siamo sempre molto più coinvolti da ricerche finalizzate riguardanti il nostro pianeta, la Terra: purtroppo, non godiamo di finanziamenti consolidati e sicuri, grazie ai quali poterci interessare di geologia planetaria al di fuori di iniziative personali. In compenso, uno dei nostri vantì, come Università di Roma Tre, consiste nel fatto che formiamo dei geologi professionisti, i quali poi trovano abbastanza facilmente collocazione nel mondo del lavoro.

D.: Cos'è la geologia urbana? Di che si occupa?

R.: La geologia urbana si occupa dell'area di una città. Oggi, infatti, le città stanno diventando, un po' in tutto il mondo, sempre più grandi, e al loro interno vanno sempre più concentrandosi ricchezze e beni: si tratta dunque di luoghi caratterizzati dai più alti valori di rischio, perché qualunque calamità naturale avrebbe su di essi delle conseguenze di gran lunga maggiori rispetto a quelle che si riscontrerebbero in un'area non urbanizzata. Essendo, noi geologi, orientati fondamentalmente allo studio dei processi geodinamici attivi – che rappresentano il nostro principale tema di ricerca – ci risulta immediata l'applicazione di quest'ultimo alle aree urbanizzate. Questa branca della geologia è nata abbastanza di recente. Noi nel '95 pubblicammo una grossa monografia relativa all'area del centro storico di Roma. L'area romana era sta-

ta studiata dai geologi fin dal Settecento; ma l'aspetto originale della nostra ricerca fu quello di iniziare a definire, per la prima volta, i fattori di pericolosità di quell'area urbana e di stabilire, conseguentemente, gli effetti dei dissesti, delle frane, delle alluvioni, dei terremoti. In un'area urbana, questi eventi naturali sono rari – Roma subisce gli effetti di forti terremoti appenninici in media una volta ogni qualche centinaio di anni – ma in una città del genere le ricchezze si presentano talmente concentrate che è molto opportuno occuparsene. Un altro aspetto singolare del centro storico di Roma è che i suoi monumenti – come, per esempio, il Colosseo e le colonne coclidi – si “comportano” come una specie di “registratori” degli eventi sismici, perché portano su di sé i segni delle sollecitazioni dovute ai terremoti del passato: il loro studio, quindi, si rivela particolarmente interessante.

D.: Quali sedi universitarie consiglierebbe a un giovane che volesse occuparsi di geologia urbana?

R.: Naturalmente, l'Università di Roma Tre, nel senso che noi qui ce ne occupiamo parecchio. Comunque, esistono tante altre università che possiedono settori molto buoni di geologia applicata: al nord, Padova e Milano; al sud, Bari e Napoli, caratterizzata da una tradizione soprattutto per quanto concerne gli aspetti ingegneristici. Queste sono tutte sedi che si occupano in maniera specifica di alcuni problemi urbani: per esempio, di geotecnica, di idrogeologia, di idraulica. Noi, invece, ci occupiamo della geologia applicata al *sistema* urbano. La geologia urbana è quindi un settore che riceve molta attenzione da parte un po' di tutte le università, anche perché molte grandi città – sia del Meridione sia del Settentrione – presentano vari aspetti peculiari. Inoltre, pure le piccole città possono avere problemi geologici: basti pensare all'Irpinia e alla necessità che vi fu di sceglierne i siti in cui ospitare gli sfollati del terremoto avvenuto nel 1980; oppure ai paesi dell'Umbria che, caratterizzati da grandi concentrazioni di beni artistici e architettonici, dovettero ricevere una ricostruzione fatta

ad hoc; o, ancora, ai paesini del Molise, più piccoli di dimensione, ma in cui le caratteristiche geologiche specifiche del centro abitato possono generare poi – se non prese attentamente in considerazione – moltissimi guai pure nel caso di terremoti minori.

D.: Quindi, tale settore della geologia offre varie opportunità di lavoro per i giovani...

R.: Sì, perché esso prevede degli sbocchi applicativi. Ad esempio, a Roma si sta svolgendo un semplice ma vasto lavoro di riclassificazione degli edifici, in quanto nel fascicolo di un fabbricato è obbligatorio includere una relazione sintetica consistente, in pratica, nella “fotografia geologica” del sito in cui il fabbricato stesso si trova: perciò, per validare le condizioni degli edifici, un ente locale quale il Comune di Roma si avvale del lavoro svolto, in qualità di consulenti, da geologi professionisti, cioè iscritti all’albo. Noi universitari non svolgiamo consulenze di questo tipo, perché rappresentano piccoli “lavoretti”. Anche noi ci occupiamo di consulenze per gli enti, ma soltanto su grandi temi: per esempio, il rilevamento geologico necessario alla realizzazione della dettagliata carta geomorfologica nota come *Foglio Geologico Roma*; oppure la valutazione delle condizioni delle risorse acquifere della Regione, o dei fattori di pericolosità indotti dalle emissioni di gas nella Provincia, eccetera. Noi non possiamo, invece, fare concorrenza ai liberi professionisti, per motivi ovvii: altrimenti, non ci sarebbe competizione tra noi e loro, e noi produrremmo laureati per “soffiare” a quelli il lavoro. Quindi l’autoregolamentazione che esiste fra noi geologi universitari per non togliere lavoro ai liberi professionisti è basata sulla dimensione del progetto: proprio grazie a questa regola che ci siamo autoimposti, i nostri rapporti con l’Ordine dei Geologi sono ottimi.

D.: C’è un risultato scientifico di cui va particolarmente fiero?

R.: La soddisfazione non è una condizione propria del ricercato-

re, perché egli è sempre fiero delle ricerche che deve ancora intraprendere e dei risultati che deve ancora produrre: il lavoro già svolto se lo lascia in qualche modo alle spalle. Un risultato, divertente, di una recentissima ricerca compiuta con il professor Barberi ci ha permesso di riconoscere che i Colli Albani furono attivi fino al periodo protostorico, con manifestazioni di attività sino al periodo romano. Infatti, in quella zona, nel periodo protostorico vi furono alcune eruzioni esplosive, mentre in epoca romana vi furono segni di attività con la fuoriuscita dell’acqua dal lago Albano e la creazione di tutta la piana compresa tra Ciampino, Quarto Miglio e la zona a sud-est di Roma. Poco tempo fa, gli archeologi hanno rinvenuto, sotto questi depositi eruttivi, capanne risalenti al Neolitico, cioè a poco meno di 5.000 anni fa. Stiamo sorvegliando attentamente la zona, perché in seguito alle nostre ricerche il vulcano è stato dichiarato quiescente, non estinto. E ciò rappresenta di sicuro un grosso risultato da parte nostra.

D.: Ottenuto, immagino, grazie alle moderne tecnologie...

R.: Sì, ma anche grazie alla “testa” dei geologi, cioè avvalendoci di metodi tradizionali. Ovviamente, le moderne tecnologie sono di grosso aiuto, ma non ci basiamo esclusivamente su di esse. In geologia, le strumentazioni più recenti sono utili soprattutto nell’ambito della geologia urbana e della geodesia spaziale, cioè nello studio, quasi in tempo reale e in un ambiente diffuso, degli spostamenti e delle modificazioni topografiche di superficie. Esistono inoltre tecnologie radar per l’esplorazione del sottosuolo, che permettono di individuare cavità e perfino reperti archeologici. Esse, però, si rivelano più utili per l’archeologia: noi ci avvaliamo soprattutto di tecniche come la cosiddetta “sismica a riflessione”, effettuata studiando la riflessione, compiuta dal mezzo attraversato e che dipende dalle sue proprietà, delle onde sismiche di eventi naturali o artificiali. Anzi, proprio adesso in Italia si sta concludendo il progetto CROP, di esplorazione della crosta profonda, lanciato

negli anni Ottanta dal CNR in convenzione con l'AGIP e con l'ENEL, e finalizzato: all'identificazione, tramite la sismica a riflessione, di zone geologicamente stabili per gli insediamenti industriali; alla ricerca di risorse energetiche, come idrocarburi e geotermia; alla definizione del rischio sismico e vulcanico; e, infine, alla comprensione dei processi geodinamici di base che hanno prodotto l'attuale configurazione del territorio nazionale. Tale progetto ha permesso di compiere una specie di "radiografia" della struttura della penisola, e di ottenere risultati molto interessanti.

D.: Oggi il numero degli studenti di materie scientifiche è in calo. Qual è la situazione per quanto riguarda la geologia?

R.: Noi, come Roma Tre, siamo una realtà poco significativa al riguardo, ma non abbiamo problemi di calo delle iscrizioni: possiamo accettare solo un numero programmato di 60 nuove matricole ogni anno, a fronte di più di 60 giovani che presentano domanda. La geologia è una disciplina in espansione, perché vi è la necessità di raccogliere ulteriori dati, per sintetizzarli e per produrre dei modelli di rappresentazione, oltre che per incrementare la parte sistematica. La realizzazione di modelli è, in realtà, il nostro avvenire: uno dei nostri punti di forza è proprio il laboratorio di "modellazione", in cui costruiamo e sviluppiamo modelli – di tipo sia analogico che numerico – di processi di subduzione, di processi geodinamici, come la collisione dei continenti, eccetera. Si tratta, praticamente, della strada percorsa dai fisici 60 o 70 anni fa. Fra l'altro, sarebbe interessante applicare queste tecniche di modellizzazione alla dinamica degli altri pianeti: ad esempio, per studiare l'evoluzione di Marte. La geologia moderna, dunque, secondo me è molto bella, proprio per la complessità della materia, che oggi possiamo studiare in maniera ben più profonda di quanto non fosse possibile in passato, e perché è una disciplina sempre presente – o, perlomeno, assai più di quanto si pensi – in molte delle attività dell'uomo. Dunque, della geologia non si può fare a meno, e una sua trattazione corretta

permette di ridurre molti dei problemi e dei rischi naturali che affliggono l'umanità. Inoltre, il contatto continuo con la natura per un geologo è esaltante e vivificante.

D.: Un geologo quanto tempo trascorre sul campo?

R.: Dipende. Un geologo anziano, come me, si dedica molto di più alla parte amministrativa e organizzativa di questa attività. Quindi io non trascorro in campagna più del 10 per cento del mio tempo. Invece, un giovane che inizia a compiere rilevamenti geologici trascorre in campagna almeno il 30-40 per cento del proprio tempo; dopodiché, il resto del tempo dedicato alla ricerca lo trascorre in laboratorio. Per noi geologi, però, il vero laboratorio è il campo: l'ambiente naturale costituisce il luogo della nostra attività sperimentale, dove effettuiamo rilevamenti geologici, misurazioni, osservazioni, campionature, rappresentazioni cartografiche e riconoscimenti di rocce e di strati. In realtà, occorre distinguere tra attività sperimentale di campagna e attività sperimentale di laboratorio, a cui si aggiungono le attività di elaborazione dei dati e di produzione dei modelli. Adesso, non a caso, sta crescendo la categoria dei cosiddetti "modellatori", cioè dei ricercatori che si occupano di elaborare i dati già sintetizzati e di produrre da essi modelli, facendo una geologia più di base. I "modellatori", di solito molto versatili e ricchi di conoscenze fisico-matematiche, producono sia modelli utili per le ricerche svolte in laboratorio, sia modelli numerici al computer basati sulle ricerche compiute sul campo, i quali vengono sviluppati in collaborazione con gli sperimentali di campagna.

D.: In geologia non esiste il premio Nobel. Un geologo, allora, a quali altri riconoscimenti può ambire?

R.: A livello internazionale, il premio principale è senza dubbio il Balzan, assegnato dalla fondazione italo-svizzera Balzan e accompagnato da un assegno di circa 700.000 euro. Nel 2002,

il Balzan ha premiato la geologia, poiché è stato assegnando al francese Xavier Le Pichon, ritenuto uno dei pionieri della tettonica delle placche, avendo ricoperto un ruolo centrale nella ricerca dei movimenti e dei confini delle placche del fondo marino. In Italia vengono assegnati alcuni premi di grande prestigio dall'Accademia dei Lincei, tra cui il "Feltrinelli", piuttosto ricco, ma non certo quanto il Balzan. Io, per esempio, ho vinto un premio del Presidente della Repubblica per le ricerche in geoarcheologia. Non esistono molti premi relativamente alle nostre discipline. Bisogna considerare che nel panorama scientifico internazionale le scienze della Terra sono praticamente "neofite": le osservazioni geologiche iniziarono fin dai tempi degli antichi romani, che parlavano già in maniera rigorosa di minerali; tuttavia, ancora nel 1790, nella Royal Society non figurava la geologia, che vi venne introdotta da Adam Smith, il quale aveva dimostrato la validità e la dignità delle ricerche geologiche. I fisici, infatti, in passato riconoscevano valido solo tutto ciò che poteva essere misurato e tradotto in un modello fisico determinista. Soltanto nel secolo scorso la scoperta del principio di indeterminazione, da parte di Werner Heisenberg, riuscì a cambiare la scienza, facendo riconoscere come valida pure la ricerca di chi si occupa di sistemi complessi, affrontabili solo con un approccio non meramente deterministico; i primi geologi, invece, erano più dei "naturalisti", cioè osservatori, classificatori, sistematici, tipo Charles Darwin, che visse nell'Ottocento.

D.: Che cos'è il cosiddetto *impact factor*?

R.: È una misura del valore delle riviste su cui noi scienziati pubblichiamo i nostri lavori. Queste riviste, di solito, hanno un comitato di redazione internazionale: di esso, fanno parte persone del nostro ambiente, le quali garantiscono che qualunque lavoro proposto per la pubblicazione sia stato controllato e valutato, per quanto riguarda la bontà e l'originalità, da uno o più "giudici oggettivi", o *referee*, di grande autorevolezza scientifica ed esterni

alla ricerca trattata nell'articolo da esaminare. L'*impact factor* di una rivista può essere definito, in pratica, come un numero, un parametro ricavato misurando la frequenza con cui articoli pubblicati sulla rivista stessa sono stati citati mediamente in un anno da riviste scientifiche, compresa la rivista in questione. Esso viene calcolato dividendo il numero di citazioni in articoli pubblicati nei precedenti due anni per il numero totale di articoli scientifici pubblicati in tale lasso di tempo. Perciò, l'*impact factor* permette di valutare l'importanza relativa di una rivista, specialmente se confrontata con altre dello stesso settore: più l'*impact factor* è alto, e più essa è conosciuta e riconosciuta dalla comunità scientifica, e quindi anche più ambita dagli scienziati come luogo in cui pubblicare i propri lavori di ricerca. Io stesso pubblico su riviste con *impact factor* alto; e ho imparato sulla mia persona che, con una produzione scientifica basata su articoli pubblicati da riviste internazionali, si è conosciuti pure all'estero.

D.: A cosa serve, in pratica, l'*impact factor*?

R.: L'*impact factor*, teoricamente, dovrebbe servire nei concorsi, contribuendo alla valutazione di un candidato; ma poi, nella realtà, se ne tiene conto solo molto parzialmente. Infatti, come di sicuro lei avrà saputo dai miei colleghi, nei concorsi italiani per ricercatore e in quelli per professore associato od ordinario, si riscontra una predilezione nei confronti del candidato di sede, ed esistono dei "riti" che non seguono propriamente regole ideali di oggettività. Anzi, quando in un concorso per professore il candidato di sede non vince, sorge praticamente uno "scandalo": una volta in cui feci parte della commissione di uno di questi concorsi, e il candidato locale non riuscì a passare in quanto non possedeva titoli sufficienti, non ricevetti grandi "applausi" – per usare un eufemismo – ma credo di aver compiuto il mio dovere. Quindi oggi l'*impact factor*, in Italia, non serve a molto. Tuttavia pare che il Ministero dell'Università e della Ricerca ora ne voglia tenere conto, sia pure con un meccanismo farraginoso: l'idea, in sostanza, è

quella di utilizzarlo per valutare la bontà del lavoro svolto da un ateneo o da un istituto di ricerca; il che si potrebbe poi ripercuotere sull'assegnazione dei futuri finanziamenti pubblici. Di fatto, il 90 per cento dei nostri finanziamenti deriva da consulenze su grandi temi, mentre il Ministero ce ne fornisce solo il 10 per cento. Dunque, guardiamo a tali iniziative solo con molta simpatia e con qualche speranza, ma nulla più...

D.: Quali sono le riviste più ambite da un ricercatore di geologia per pubblicarvi un articolo scientifico?

R.: Innanzitutto quelle canoniche, come l'inglese *Nature* e l'americana *Science*; poi, il *Journal of Geophysical Research*, *Tectonophysics*, e altre 4 o 5 riviste americane o europee, controllate dagli inglesi e dagli olandesi. La scelta della rivista avviene in funzione della tematica: per esempio, un lavoro con destinazione applicativa sarà proposto a riviste che si occupano di applicazioni; mentre un lavoro sulla tettonica, a una delle due riviste che trattano fondamentalmente questo argomento; e un lavoro di grande impatto scientifico, invece, a riviste caratterizzate da tematiche più generali, come *Nature* e *Science*, che comunque richiedono una notevole sinteticità espositiva. Oggi i giovani pubblicano solo su riviste internazionali, e non considerano quelle nostrane valide: non siamo quasi più presenti in riviste come il *Bollettino della Società Geologica Italiana*, che ha 80 anni di storia e comprende ottimi articoli. In passato, però, la situazione era diversa. A questo proposito, mi viene in mente una delle regole o "leggi per fare carriera" pubblicate tempo fa sulla rivista *Nature*... In realtà si trattava di una presa in giro, ma risultava molto lusinghiera per noi italiani, in quanto diceva: «Identificare un buon articolo scientifico e tradurlo dall'italiano all'inglese pubblicandolo col proprio nome...». Una volta, infatti, in Italia i ricercatori pubblicavano quasi solo in lingua italiana, per cui i lavori dei nostri erano sconosciuti all'estero. Lo stesso Enrico Fermi, Nobel per la fisica e uno dei nostri più valenti scienziati,

negli anni Trenta, quando fu professore di fisica terrestre, scrisse un bellissimo libro, intitolato *Molecole e cristalli*; ma il testo in questione, che credo sia stato pubblicato solo in italiano, non è conosciuto praticamente da nessuno.

D.: Esistono casi di frodi scientifiche nel vostro campo?

R.: Sì. Nel nostro campo si verificò già quattro secoli fa, nel Seicento, il caso del famoso studioso Berengario, che si era "inventato" delle faune fossili inesistenti: egli trovò un sistema per presentare come grandi ritrovamenti delle scoperte finte, che aveva costruito soprattutto per burla, e su cui scrisse un celebre e rarissimo libro. Ovviamente, le frodi scientifiche esistono anche oggi. Per esempio, un mio amico geologo, direttore di un grosso centro di ricerca europeo, aveva un'allieva che, invece di svolgere il lavoro assegnatole, si inventò dei dati, che poi inserì in un articolo e pubblicò su una rivista. Egli, siccome era uno scienziato molto noto, passò moltissimi guai per non essersi accorto della falsità di questi dati, e per aver firmato l'articolo in questione. Pure in Italia, talvolta, succedono episodi simili, cioè che si pubblichino lavori contenenti dati falsi e che sfuggono al controllo del *referee*; ma il nostro è il "paese del perdono", con una mentalità cattolica per cui alla fine si perdona tutto; all'estero, al contrario, ti viene sempre "presentato il conto"!

D.: Lei si occupa di divulgazione?

R.: Sì. Noi facciamo divulgazione su riviste scientifiche e non; inoltre, date le richieste che riceviamo e l'interesse che la nostra materia esercita, adesso stiamo cercando di percorrere una nuova via: quella dei DVD. Per esempio, appena un mese dopo il terremoto dell'Indonesia, abbiamo realizzato per le scuole un DVD che raccoglieva i dati ricavati da vari centri di ricerca. Infatti, c'era una grande richiesta – da parte sia dei docenti della scuola media superiore sia degli stessi studenti – di sapere in maniera

sintetica cosa fosse realmente accaduto. Noi abbiamo realizzato, quindi, una sintesi dell'evento specifico e di ciò che si conosceva su questo tipo di fenomeno; il tutto, a un livello adatto a quel tipo di pubblico. In occasione di eventi di tale portata, un'operazione del genere è, a mio avviso, necessaria. Fra l'altro, i prodotti multimediali si rivelano molto appropriati alla divulgazione, perché ormai i personal computer sono entrati nelle case di tutti. Inoltre, i DVD sono molto economici, mentre un libro ha un costo di realizzazione almeno 20 volte maggiore: noi, dunque, ci possiamo permettere di produrre DVD molto belli e di distribuirli, magari a spese dell'università, come mezzo di promozione. Questa, secondo me, è una buona divulgazione, a differenza di quella sensazionalistica, che cerca di "fare colpo", tipica, ad esempio, della televisione: io propendo per un approccio freddo, non giornalistico. Fortunatamente, in televisione abbiamo "uno di noi" come Mario Tozzi, specializzatosi dopo essersi laureato con me e con Maurizio Parotto: egli è bravo perché si studia gli argomenti che tratta; inoltre, risulta molto telegenico. Se posso essere critico – come egli stesso mi chiede di essere – devo dire solo che, a volte, gli fanno affrontare temi di cui non è specificamente competente; però, in ogni caso, il ruolo che svolge è assai positivo. Noi geologi, forse, rispetto ad altre categorie di scienziati siamo un po' più "chiusi" alla divulgazione, tuttavia le tematiche geologiche esercitano una grossa attrattiva sul pubblico.

D.: A proposito della tragedia del maremoto nel Sud-Est asiatico, che responsabilità ha avuto l'uomo? E l'Italia è a rischio?

R.: Il Sud-Est asiatico ha "pagato" una pianificazione sbagliata dell'edilizia residenziale turistica. I popoli che conservavano le tradizioni originali, i fondamenti etnologici iniziali di base, hanno subito pochi danni in seguito al maremoto. Una delle Isole Andamane, ad esempio, ospita una base militare indiana e un villaggio litoraneo antico abitato da popolazioni semplici di pescatori: questi ultimi, accortisi che il mare si ritirava e che si stava

verificando qualcosa di anormale, anziché tornare sull'isola, che è piatta, si sono recati verso il largo: in questo modo, si sono tutti salvati, mentre fra i militari vi sono state 200 vittime. Quindi, è emerso il fortissimo contrasto tra il gruppo che ha perso la cultura originaria e quello che, invece, l'ha mantenuta. Però bisogna anche dire che non si è mai verificato, in epoca storica, un maremoto di tali dimensioni, sebbene nel 1883, in quella stessa regione, l'eruzione del Krakatoa avesse provocato 30.000 morti. Il più grosso maremoto del Mediterraneo si ebbe nel 1450 a.C., in seguito all'esplosione del vulcano di Santorini: l'onda marina prodotta interessò tutto l'Egeo, le coste della Cirenaica e quelle della Sicilia meridionale. Poi, tra gli eventi moderni, a seguito di un terremoto avvenuto in Algeria nel maggio 2003, si è verificato un vero e proprio maremoto che ha colpito le coste dell'isola di Sant'Antioco, nell'Iglesiente, di cui non si è accorto nessuno perché quelle spiagge erano deserte. Anche il terremoto di Messina, del 1908, produsse un maremoto, ma le vittime furono appena 2.000, contro le oltre 80.000 causate direttamente dal terremoto stesso. Sempre in quella zona, nel 1783 la rupe di Scilla crollò a mare, e morirono 1.500 persone rifugiatesi sulla spiaggia in quanto spaventate dalle scosse di terremoto. Quindi, pure l'Italia corre pericoli di maremoti, perché le cause di questo fenomeno possono essere varie: frane, come quella di Scilla; terremoti superficiali forti con epicentro in mare, come quello di Messina; eruzioni vulcaniche, come quella dello Stromboli avvenuta lo scorso anno. La misura di prevenzione principale è la cultura: conoscendo il fenomeno e sapendo come comportarsi al riguardo, la gente può riuscire a salvarsi. Le reti di osservazione e di monitoraggio sono sempre utili; ma soprattutto è importante che le case non vengano costruite in zone a rischio, troppo a ridosso del litorale.

D.: Nel corso della sua carriera, le è mai capitato un episodio particolarmente curioso che può raccontarci?

R.: Sì. Una volta, qui a nord di Roma, nella zona dei Monti Sa-

batini, l'ENEL effettuava un'esplorazione geotermica alla ricerca di calore da utilizzare nella produzione di energia. Noi di Roma Tre collaboravamo all'operazione compiendo studi e consulenza continua sui terreni presi in esame, anche perché là non vi erano – come invece al Larderello, in Toscana – vapori puliti da immettere in una turbina, ma il calore veniva trasportato da fluidi vulcanici, che creano dei problemi. Lavorando nell'area sabatina, ogni giorno scoprivamo una cosa nuova. La “scoperta” più curiosa che ricordo è legata a un sondaggio effettuato realizzando un pozzo profondo tre chilometri, il quale nelle prime centinaia di metri attraversò la falda prossima a un'industria che produceva vino. Il pozzo era distante qualche centinaia di metri dallo stabilimento; e, con grande sorpresa di tutti, dalla falda venne fuori il vino! I sondatori ci chiamarono immediatamente, riferendoci di aver trovato un fluido “strano”; così, noi, che ci trovavamo all'università, ci precipitammo lì, e io dissi subito: «A me pare vino...». E in effetti lo era, come appurammo compiendo poi un'analisi. Si trattò di un risultato assolutamente inatteso e inusuale, che aveva una semplice spiegazione: in quel periodo, i nuclei antisofisticazioni dei Carabinieri andavano in giro a fare controlli; per cui quest'industria aveva, evidentemente, rilasciato in falda una certa quantità di vino illegale, avariato.

D.: La ringrazio molto per l'intervista.

R.: Sono io che la ringrazio.

(Roma, 14 febbraio 2005)