

TAVOLA ROTONDA SUL TEMA
“CULTURA GEOLOGICA ED AMBIENTE”
(29 Giugno 1993)

(Coordinatore: Prof. F. Ippolito; Presentatore: Prof. M. Panizza)

Partecipano i professori:

A. Boriani (Vice Presidente, IUGS); V. Cotecchia (Past President, IAEG); F. Di Gregorio (Società Italiana di Geologia Ambientale); F. Mancini (Presidente del Comitato 04 CUN); F. Trizzini (in rappresentanza di C. Pera, Direttore Generale, Servizio V.I.A., Ministero dell' Ambiente); F. Ricci Lucchi (in rappresentanza di A. Praturlon, Presidente Comitato 05 CNR) e R. Matteucci (in rappresentanza di G. Ricchetti, Presidente della Società Geologica Italiana)

Aprire la seduta il Prof. M. Panizza (Università di Modena)

Buon giorno signore e signori, cari colleghi, vi presento innanzitutto i partecipanti a questa Tavola Rotonda e la funzione che loro hanno in questo contesto. Oltre al professor Ippolito che sarà il coordinatore della stessa, è presente il professor Boriani, quale Vice presidente dell' IUGS, il professor Cotecchia, *Past-president* dell' IAEG, il professor Di Gregorio in rappresentanza della Società Italiana di Geologia Ambientale, il professor Mancini, presidente del Comitato 04 del CUN, il dottor Trezzini per il Servizio Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell' Ambiente, il professor Ricci Lucchi in rappresentanza del Comitato 05 del CNR e il professor Matteucci in rappresentanza della Società Geologica Italiana.

In linea con quanto abbiamo sentito questa mattina, cioè con quegli aspetti scientifici di temi che sono stati sintetizzati e illustrati molto brillantemente dai relatori — certamente ognuno di essi avrebbe potuto costituire tema di un convegno, e certamente noi non possiamo pensare di esaurire in questi due giorni i tanti problemi affrontati — e secondo quelli che sono gli obiettivi di questo Convegno, cercheremo di trarre da ciò alcuni insegnamenti.

Per quanto riguarda specificatamente questa Tavola Rotonda, il cui tema è “Cultura geologica e ambiente”, si può partire da una riflessione: che la Geologia è nata come scienza naturalistica, a fianco di altre discipline, quali la Biologia, la Zoologia, la Botanica e si è andata via via arricchendo di altre componenti, soprattutto tecniche, fino ad entrare anche in concorrenza con altre scienze, quali l'Ingegneria, per quanto riguarda la Geomeccanica e la Geotecnica, con la Fisica, per quanto riguarda la Geofisica, con la Chimica, per quanto riguarda la Geochimica, con l'Idraulica, per quanto riguarda l'Idrogeologia e via dicendo. Però, a questa evoluzione, non ha fatto seguito un'adeguata analisi e una successiva riflessione dei contenuti e dei metodi che le sono peculiari. Infatti la geologia appare attualmente caratterizzata da un'ambiguità di identità scientifica, alla quale sembrano imputabili anche alcuni recenti insuccessi, come per esempio, quello che noi docenti universitari tocchiamo con mano ogni giorno, dico noi come cioè, il nuovo corso di laurea in 5 anni. Questo nuovo corso di laurea che forse ha creato, in generale, più insoddisfazione che consensi, ha generato più problemi di quelli che invece doveva risolvere e soprattutto non ha centrato l'obiettivo che si era prefisso, e per cui era stato ideato, cioè una maggiore caratterizzazione dal punto di vista professionale.

Un altro aspetto che ci deve far riflettere è che la conquista delle tematiche e delle professionalità a sfondo ambientale è stata attuata da nuovi indirizzi e nuovi corsi di laurea — le Scienze Ambientali, l'Ingegneria del Territorio e così via.— a scapito del nostro corso di laurea. Un altro segno di debolezza è stato l'accorpamento della geologia con l'agricoltura nel Consiglio Superiore della Scienza e della Tecnica. Comunque, si può dire che la Geologia e, in particolare la Geologia del Quaternario, quella per cui noi siamo qui oggi, è emarginata, almeno dal punto di vista istituzionale, sul tema ambiente. Nel panorama italiano degli ultimi decenni infatti essa è apparsa il più delle volte come una disciplina che segue delle sollecitazioni esterne e degli spunti occasionali, piuttosto che una strategia coerente, lucida e lungimirante. Una conseguenza di questa tendenza è costituita dal fatto che nella cultura popolare, nelle assunzioni dei *mass-media*, difficilmente la geologia viene inserita fra “le scienze”, se non in occasione di eventi particolari e di regola catastrofici: i terremoti, le frane, le alluvioni, le eruzioni vulcaniche, eccetera. Del tutto assente, invece, è la coscienza che i fatti geologici e il loro divenire rappresentano il substrato di tutte le azioni passate, presenti e future dell'uomo. Abbiamo visto questa mattina esempi molto pertinenti e puntuali su questo aspetto.

Appare pertanto necessaria una riflessione epistemologica che esamini l'identità culturale di una nuova geologia; nuova, così l'abbiamo voluto chiamare, intendendo sia una disciplina rinnovata e quindi più viva, ma anche per sottolineare il punto di vista geologico della storia più recente della Terra, il Quaternario appunto. Un nuovo modo di porsi di noi geologi, che di questa disciplina chiarisca contenuti e limiti, ne individui gli aspetti sperimentali e naturalistici, ne tracci una chiara strategia scientifica e ne definisca ruolo e peculiarità nei riguardi delle problematiche proprie della società del 2000.

Per quanto riguarda questi aspetti e quello che viene fatto proprio nell'ambito della geologia del Quaternario, posso far vedere, come esempio, uno schema delle ricerche che vengono fatte dalla commissione AQR (*Applied Quaternary Research*) nell'ambito

dell'INQUA e che penso possano costituire uno spunto per la discussione delle proposte di progetto "Per una nuova Geologia":

1. *Long term geodynamic processes influencing global changes*
2. *Land use optimization program*
3. *Soft rock waste disposal sites*
4. *Revitalization of pits, quarries and mines*
4. *Natural hazard*
5. *Protection of quaternary geotopes*

Alcuni di questi temi sono già stati oggetto di interventi questa mattina, per esempio il tema 5, molto importanti appaiono anche il tema 6 — "La protezione dei beni geologici" — su questo tema sul quale alcuni *poster* sono presentati nell'ambito di questo Convegno — e i numeri 3 e 4, di attualità sempre più pressante.

Tutti questi temi possono trovare un riscontro e un interesse anche nel nostro contesto nazionale, promossi eventualmente dall'AIQUA, che è il corrispondente italiano dell'INQUA.

Sempre nell'ambito della commissione *Applied Quaternary Research* è in elaborazione anche un manuale di ricerche di Geologia applicata al Quaternario.

Quelli che ho ricordato sono soltanto alcuni esempi sui quali ci si potrebbe confrontare e avviare una discussione domani.

Questa Tavola Rotonda, affrontando questi argomenti in una prospettiva essenzialmente di geologia del Quaternario, si propone di contribuire alla riflessione di come si inseriscono questi temi nella problematica ambientale, fornendo possibilmente delle risposte alle innumerevoli domande. Per esempio, una prima fondamentale domanda è di tipo culturale: quali sono attualmente gli elementi che caratterizzano la geologia come scienza? Qual'è l'affidabilità delle sue affermazioni? Come comunica con le altre scienze? Quale visione del mondo può fornire in relazione alle tematiche ambientali? E tante altre ancora, come per esempio l'uso e la validità dei modelli. A volte il tentativo di realizzare dei modelli di tipo geologico o di tipo geomorfologico comporta dei limiti intrinseci, limiti dovuti al fatto che questi modelli sono, in genere, costruiti su dati o per problemi specifici e quindi di difficile inserimento in quadri o contesti più generali.

Questa Tavola Rotonda, perciò, non vuole e non deve essere una presentazione di studi o problemi particolari, ma, come dicevo all'inizio, una riflessione culturale, non tanto sui contenuti della scienza, ma sul modo di fare la ricerca e di trasmetterla la conoscenza. Oggi noi abbiamo un'occasione, forse per la prima volta creata apposta, non tanto per dire cosa come e con quali conoscenze dobbiamo intervenire su un versante, su un corso d'acqua, su una costa — questi possono essere dei temi per convegni specifici, ma piuttosto dobbiamo cercare di estrarre dalle nostre conoscenze e dalle nostre ricerche spunti concettuali e metodologici.

Prende la parola il Prof. F. Ippolito (ENEA):

Prima di dare la parola ai partecipanti a questa Tavola Rotonda che sono ben sette, vorrei fissare alcune regole, perchè io come moderatore non interverrò certamente nella materia scientifica, anche perchè, con tanti esperti, non c'è bisogno di aggiungere ancora un'altra voce. L'unica cosa che vorrei dire è questa, che ho sentito dire "Nuova geologia": non è che c'è la nuova geologia, non esiste la geologia nuova, la geologia è sempre la stessa, vecchia e stravecchia. Esiste un modo nuovo di guardare i problemi; per esempio, adesso si parla tanto di Geologia ambientale, come se fosse una scoperta; la Geologia è stata sempre una materia ambientale, solo che oggi l'occhio particolare con cui si guardano i problemi ambientali ha fatto sì che alcuni problemi geologici, prima magari trascurati e a cui non si dava l'enfasi e la sottolineatura che si danno adesso, hanno un carattere ambientale. Quindi, io in questo sono molto deciso, nel senso che non ritengo che ci siano novità e credo che tutti tra i presenti che abbiano più di 60 anni saranno di quest'opinione. Oggi è un modo di guardare le cose diverso, e quindi la Geologia ambientale sempre geologia è, soltanto che è Geologia guardata con un occhio particolare ai problemi dell'ambiente. Del resto, questo lo confermeranno, credo, i partecipanti alla Tavola Rotonda.

Però io vorrei dire qualche cosa sui tempi — non sui tempi geologici, anzi spero che non toccheremo tempi geologici anche se ci sono spesso persone che quando parlano misurano il tempo in tempo geologico — vorrei dire che io, a questi sette partecipanti (di grande valore culturale e scientifico) a questa Tavola Rotonda darei ad ognuno di loro non più di 10 minuti, anche perchè sono convinto che non c'è problema, per quanto difficile, a meno che non si tratti di cosa proprio eccezionale, che non si possa sintetizzare e dire in 10 minuti, perchè dando 10 minuti di tempo a questi signori, noi occuperemo già più di un'ora, perchè poi ci sono le sbavature, sulle quali io sarò inflessibile.

Dopo questo primo giro di orizzonte, più che fare subito un secondo giro — che poi serve a ripetere le stesse cose — farei prima un piccolo *break*, perchè quando la gente ha sentito parlare per un'ora e mezza le persone si è già stancata e, sovente, anche annoiata. Questo mi ricorda un famoso aneddoto del famoso ministro inglese Lord Cecil, il quale, mentre parlava, sbadigliava fragorosamente; il suo collega gli tirava la giacchetta e gli diceva "Ma perchè sbadigli Milord?" e lui rispondeva "Perchè tu dormi, e non ti accorgi quanto è noioso il mio discorso!". Allora, diciamo 10 minuti, senza estrapolazioni, senza sbavature e poi un *break* di 10 minuti e poi una discussione e poi, dopo la discussione, eventualmente, quei partecipanti della tavola rotonda che vogliono ancora intervenire, intervengono, sennò andiamo a finire a mezzanotte. Ciò detto, e siccome sono esattamente le quattordici e quarantacinque, darò la parola al professor Boriani — cioè, darò la parola nell'ordine come sono segnati qui gli oratori. Professor Boriani.

Il primo degli oratori invitati, Prof. A. Boriani (Vice Presidente dell' International Union of Geological Sciences, IUGS) prende la parola.

La Geologia italiana si trova di fronte agli stessi problemi di quella di tutti gli altri paesi sviluppati; in alcuni casi i problemi sono più drammatici, in altri meno. E' inutile il confronto con i paesi in via di sviluppo, dove ben altre sono le emergenze prioritarie. Ciò che si dibatte qui non è dunque sostanzialmente diverso da ciò che si dibatte in Francia, negli Stati Uniti o altrove.

Io sono stato invitato in qualità di Vice Presidente dell'IUGS, ma da quanto mi si è detto, da me non ci si aspetta solo un discorso sulle attività e sull'atteggiamento dell'IUGS su questo problema; mi si è chiesto, in qualità di ex-Presidente della SIMP, di interpretare anche il punto di vista di Mineralisti, Petrografi ecc. sull'argomento. Cercherò di fare del mio meglio per interpretare questo mio duplice ruolo.

Il titolo della Tavola Rotonda mi pare si presti a due letture diverse.

a) Il rilievo della Geologia nella formazione scolastica e nella cultura e quindi la sensibilità di cittadini e operatori pubblici e privati per la Geologia in generale e nei riguardi dell'ambiente.

b) La cultura geologica "ufficiale" dell'Università e degli operatori scientifici e professionali della Geologia per quanto riguarda i problemi ambientali.

Cultura geologica e Società - L'IUGS sente molto questo problema della scarsa diffusione della cultura geologica. L'opinione pubblica mondiale è poco sensibile alla geologia, ed anche in campo ambientale la gente comune non conosce l'apporto che può dare il geologo. E' un problema di generale inadeguatezza di programmi e di insegnanti nelle scuole inferiori e superiori. E' anche la scarsa rilevanza culturale della geologia sui grandi problemi che vengono dibattuti in campo filosofico e sociologico. La formazione dei decision makers politici o industriali è di solito umanistica, legale economica, o al più, tecnica. Questi soggetti possono essere influenzati, oltre che dalla loro formazione culturale, anche dai media, i quali però parlano poco di Geologia. Alcune figure professionali, come quella dell'ingegnere, godono di largo prestigio. La gente sa che un chimico può essere tanto un inquinatore che un disinquinatore, perché oltre a conoscere i disastri provocati dalle industrie chimiche, vede per televisione spargere solventi sulle chiazze oleose sparse dalle petroliere affondate. Il Geologo è per la maggior parte della gente un oggetto misterioso; c'è chi lo confonde con l'archeologo o con lo speleologo.

Per di più la nostra professione sta vivendo una crisi senza precedenti. Non so se qualcuno di voi ha letto l'editoriale dell'ultimo numero di *Terra Nova*. Il panorama che vi è tratteggiato lascia sgomenti. Il basso prezzo di combustibili e materie prime minerali non spinge certo alla ricerca e i geologi impiegati in tali attività soffrono di una disoccupazione senza prospettive di miglioramento a breve o medio termine. Bisognerebbe che avvenissero sconvolgimenti politici e bellici che nessuno di noi può augurarsi. La crisi è particolarmente grave per coloro che sono coinvolti nella ricerca di minerali metalliferi. I geologi sono stati forse troppo bravi a trovare giacimenti negli anni passati e il riciclaggio dei metalli aggrava la già difficile situazione. I professionisti impiegati nella geologia delle costruzioni risentono della crisi economica, ma si può sperare in un miglioramento.

Con tutte queste cattive notizie è una circostanza fortunata che l'impiego nella geologia ambientale sia in crescita dato che quest'ultima ha risposto più lenta al cambiare della situazione economica. L'attuale reclutamento è la conseguenza del boom economico che è iniziato 30 o 40 anni fa. Gli inquinanti immessi nel terreno a quell'epoca cominciano solo ora a trasferirsi negli acquiferi. L'innamoramento post-bellico per il nucleare finanzia adesso, ma non in Italia, una fiorente ricerca geochimica e idrogeologica sui problemi dello smaltimento delle scorie nucleari.

I disastri vulcanici e sismici creano impieghi (in Italia il terremoto dell'Irpinia ha dato lavoro a circa 6000 geologi, più del 60% del totale della CEE). Più del 60% dei geologi del petrolio lavora in Gran Bretagna. Francia e Germania hanno più del 30% dei geofisici. Le nazioni senza idrocarburi, ma con sole riserve di metalli come Irlanda e Svezia soffrono la peggiore disoccupazione di geologi e geofisici. In Europa c'è un rapporto di circa 1 a 50.000 tra docenti universitari di Scienze della Terra e abitanti. In Germania, Grecia, Italia, Spagna e Gran Bretagna il rapporto universitari/professionisti in campo geologico sta tra 1:7 e 1:9, nelle altre nazioni europee è 1:3, 1:4. I geologi non sono certo nella posizione migliore per migliorare la loro immagine e il loro peso nella società.

Come affrontare questi problemi? Nel breve termine ci sono poche speranze. Sulla lunga distanza qualche azione si può fare, pur nella ristrettezza dei mezzi a disposizione. Le attuali strategie dell'IUGS sono:

1 - sensibilizzare i Comitati Nazionali a intraprendere azioni mirate a elevare il livello di informazione e formazione. Chiedere ai Geologi di non restare solo nel loro ambito ma di impegnarsi nelle iniziative culturali e nei mezzi di informazione.

2 - intraprendere azioni mirate alla diffusione dell'insegnamento della geologia nelle scuole di ogni ordine e grado. L'IUGS ha una Commissione permanente (*Commission on Geoscience Education and Training* - COGEOED). Un piccolo esempio che realizzeremo subito è questo: con il supporto dell'USGS prepareremo dei posters del tipo cartoon in bianco e nero in formato A3 (e quindi facilmente riproducibili in fotocopia), ciascuno illustrante un tema geologico (terremoti, tettonica delle zolle, frane, idrogeologia ecc.) da riprodurre e distribuire nelle scuole a cura dei Comitati Nazionali.

Adeguamento scientifico, didattico e professionale della Geologia per affrontare i problemi ambientali - Premesso che l'ambiente non può essere ridotto a nessuno dei suoi aspetti (fisico, chimico, biologico, geologico ecc.) e che quindi la ricerca ambientale applicata non può essere che interdisciplinare, questo adeguamento deve essere posto in atto attraverso un rinnovamento culturale che non può ridursi all'affermazione che al giorno d'oggi è importante solo la Geologia del Quaternario.

Seibold (ex Presidente dell'IUGS) riporta nel 1991 una opinione espressa da R. Toepfer nel 1841: "I geologi sono una simpatica compagnia, specie per gli altri geologi... Non sono privi di immaginazione, ma questa opera solo nelle profondità del mare o nelle viscere della Terra e si spegne prima di raggiungerne la superficie".

La superficie o "pelle" della Terra è apparentemente quella più importante per i problemi ambientali. L'educazione ricevuta dagli attuali geologi li ha portati alla convinzione che la loro missione è quella di ricostruire la Storia della Terra. Se guardano ai processi in atto sulla "pelle" della Terra è per capire meglio il passato. Hanno gli occhi naturalmente rivolti al passato, e pianificazione ambientale vuol dire avere gli occhi rivolti al futuro.

Si tratta quindi di convincere i geologi che devono guardare anche avanti. Si guardi il passato per ricostruire l'evoluzione degli ambienti, ma si utilizzino queste cognizioni per prevedere l'evoluzione futura a breve e medio termine.

L'attuale Presidente dell'IUGS è William Fyfe, geologo eclettico, principalmente un geochimico con una straordinaria sensibilità ambientale, impegnato attivamente, tra l'altro nell'IGBP (*Global Change*).

Dice Fyfe (1990): — "Dobbiamo decidere in fretta tra la Natura e una visione totalmente antropocentrica della gestione del nostro Pianeta. L'ultima volta che abbiamo raddoppiato la popolazione abbiamo impiegato 37 anni. Ci vollero ben 1500 anni per raddoppiare la popolazione esistente ai tempi di Gesù Cristo! Sappiamo che ciò non può continuare senza disastrose conseguenze per la pressione antropica sul pianeta".

Questo è un problema demografico-sociologico. Il sociologo Huxley nel 1948 disse chiaramente che il tipo di sviluppo della nostra epoca, condotto attraverso lo sfruttamento indiscriminato delle risorse esauribili non può continuare a lungo e che l'uomo, presto o tardi dovrà intraprendere delle azioni concrete contro la propria tendenza distruttiva e suicida.

Non sono molte le voci dei geologi che, in tempi recenti, si sono levate autorevoli a mettere in guardia contro i pericoli di uno sviluppo incontrollato.

Nel 1982 H. Friedman disse che era tempo per un vigoroso approccio olistico alle Scienze della Terra: questo significa non solo fare una ricerca "aggressiva" per reperire nuove risorse energetiche e minerarie, ma tener conto delle conseguenze sull'ambiente dello sfruttamento e delle sinergie che si mettono in atto con lo sfruttamento.

Anche in campo geologico bisogna che si affermi il principio dello **sviluppo sostenibile**. Siamo preparati per dare risposte scientifiche significative a questo problema?

Nel 1991 vi fu in Germania un convegno di grande successo il cui nome era "*Geotechnica*". In quella occasione il Dr. Riesenhuber, Ministro tedesco della Scienza, lanciò un messaggio: *si suppone che gli scienziati sappiano qualcosa della Terra e farebbero bene a mostrare alla Società che lo sanno!* Che cosa vuol dire? Vuol dire che gli scienziati devono rendersi conto di un cambiamento radicale che sta avvenendo: il loro compito non è più soltanto quello di far progredire le Scienze. Da loro ci si aspetta anche che contribuiscano fattivamente a salvare la Terra. I geologi si vogliono sottrarre a questa richiesta fondamentale? A sentire certi discorsi che girano nelle nostre riunioni si direbbe che molti di noi non abbiano ancora capito che i tempi sono cambiati e che tutto non può continuare come prima. E' vero che sul piano della ricerca pura l'Italia ha ancora qualche posizione da riguadagnare rispetto ad altri paesi sviluppati, e che bisogna fare ancora molto per coprire questo ritardo, ma questo non significa chiudere occhi ed orecchie e continuare come se nulla fosse mutato.

Una prova del fatto che il nostro ambito disciplinare non è ancora pronto è la scarsa partecipazione dei geologi all'IGBP (più noto come *Global Change*). Anche l'IUGS ammette il proprio insuccesso e partecipa ora con il solo programma CLIP (*High resolution geological climatic variability indicators in coastal areas in the tropical belt*): un po' poco per i "custodi del Pianeta"!

Il progresso delle Scienze della Terra ci permette ora di affrontare i problemi a scala globale: ora dobbiamo imparare ad usare *tutte* le nostre conoscenze per affrontare la sfida ambientale.

Questo non significa che la geologia che noi tutti conosciamo e amiamo è finita. Non significa: basta spendere soldi ed energie a far ricerche su minerali, fossili, sul limite Permiano-Triassico ecc., facciamo ricerche solo di Geologia Ambientale; non diamo più Cattedre e ricercatori alle discipline tradizionali, ma solo a Geografia Fisica, Geomorfologia, Idrogeologia e Geologia del Quaternario. Chi preparerebbe allora buoni geologi con solide basi scientifiche, in grado di affermarsi rispetto alle altre discipline? Se la ricerca si inaridisce, appassirà anche la cultura geologica dei docenti.

Il vero problema è quello della presa di coscienza delle responsabilità ambientali di *tutti* gli operatori scientifici e didattici delle Scienze della Terra, in modo che la preparazione dei nuovi professionisti, docenti e ricercatori sia orientata a questa nuova responsabilità.

La principale iniziativa dell'IUGS in campo ambientale è la *Commission on Geological Sciences for Environmental Planning (COGEOENVIRONMENT)*. Presidente della Commissione è il norvegese Wolff e Segretario l'olandese De Mulder e il Servizio Geologico Olandese è la base operativa della Commissione. Nessun italiano è membro della Commissione che è costituita sulla base di grandi aree mondiali: l'Europa è rappresentata da Presidente, Vice Presidente e Segretario. Vi sono però più di cento membri corrispondenti e l'Italia ne ha cinque, alcuni dei quali sono presenti a questa riunione.

In che cosa consiste la sua attività? Oltre a sponsorizzare o a organizzare utili convegni, organizza corsi di addestramento in ogni parte del mondo e si pone l'obiettivo generale di promuovere gli aspetti di ricerca ambientale nei programmi educazionali e di convertire l'attività dei Servizi Geologici verso una maggiore attenzione ai problemi ambientali adeguandosi alle richieste dei governi dei rispettivi paesi. Il risultato più importante è finora la preparazione di una brochure (che può essere richiesta a De Mulder) intitolata: "*Planning and managing the human environment: the essential role of the Geosciences*" (si potrebbe anche pensare di tradurlo in italiano e distribuirlo nel nostro paese). E' stato poi introdotto in SCOPE un programma legato alla geologia, è stato lanciato il progetto GEPI (*Geo-Environmental Problems Inquiry*) e lo stabilimento di un secondo gruppo di lavoro sulla geologia urbana (il primo si occupa dei programmi educazionali e di addestramento). Si sta iniziando un terzo gruppo di lavoro sugli "indicatori geologici ambientali", una serie di geo-parametri misurabili che dovranno essere integrati agli indicatori non geologici.

Sarò lieto di dare tutte le ulteriori informazioni in mio possesso a coloro che me ne faranno richiesta.

Lasciatemi ora fare alcune considerazioni per quella che è la mia estrazione scientifica come petrografo e come ex Presidente della SIMP, senza avere per questo la pretesa di rappresentare così tutto il campo mineralogico, petrologico, geochimico, giacimentologico.

Se sembra difficile operare questa trasformazione di mentalità nell'ambito generale delle Scienze della Terra, sembra ancora più difficile realizzarla nelle discipline Mineralogiche e affini. Molte delle ricerche che si fanno in questo campo appartengono apparentemente alla Scienza pura, che indaga sulle leggi chimico-fisiche che governano il funzionamento dei processi naturali. Anche la giacimentologia, in questo periodo di crisi mineraria, sembra più orientarsi sugli aspetti metallogenetici che non su quelli della prospezione. La Geochimica è senza dubbio la più direttamente orientabile in senso ambientale, ma sappiamo che in Italia i geochimici sono per lo più dedicati a ricerche petrologiche e non, ad esempio, alla geochimica delle acque superficiali e sotterranee. Molti geochimici sono impegnati in ricerche sul monitoraggio dei vulcani attivi. Questo è sicuramente connesso con la geologia ambientale, ma solo per quanto riguarda le aree a rischio vulcanico.

La Petrografia Applicata si occupa di cave e sappiamo che le cave costituiscono un importante problema ambientale. Si occupa anche di conservazione di monumenti, gravemente danneggiati dalle emissioni specie nelle grandi città industriali o meno. La Petrografia ha quindi una sua rilevanza nell'impegno ambientale dei geologi.

La Mineralogia Ambientale ha grandi potenzialità poiché molti degli inquinanti sono minerali (solfuri nei carboni, asbesti, inquinanti minerali nell'alimentazione) e perché nell'interazione acqua roccia negli acquiferi e nei suoli, la composizione mineralogica è essenziale.

C'è quindi un campo vasto e molto è ancora inesplorato delle possibilità delle discipline di cui vi parlo in campo ambientale. Il problema è che pochi di noi hanno voglia di occuparsene, anzi molti pensano che chi se ne occupa è un fallito, che non essendo riuscito ad ottenere né risultati rilevanti né finanziamenti o posti nella ricerca tradizionale e blasonata, prova con l'ambiente perché va di moda e perché in campo ambientale ci sono quattrini "facili".

Lasciamo quindi che di ambiente si occupino solo i geologi delle *soft rocks* e i "dermatologi" della Terra? Non credo che questa sia una soluzione vantaggiosa per nessuno. La Geologia deve presentarsi nell'agone ambientale con tutto il suo peso (che non è molto) e con tutto il suo sapere (che è molto). La mentalità chimico-fisica, l'approccio quantitativo del Mineralista-Petrografo integrano la cultura più naturalistica del Geologo e facilita il dialogo con chimici e fisici impegnati nella ricerca ambientale.

Il Prof. Ippolito ingrazia il Prof. Boriani e dà la parola al Prof. V. Cotecchia (Università di Bari e Past President dell'IAEG).()*

Fra le considerazioni che mi ha rivolto il Dottor Bosi nella gradita lettera con la quale mi ha invitato a questa Tavola Rotonda, mi scrive: "L'impetuoso sviluppo delle tematiche ambientali rappresenta per la geologia, in particolare per quella del Quaternario, una sfida che può essere affrontata con nuove elaborazioni, nuovi progetti. Sarebbe paradossale che problemi del tutto nuovi, quali sono quelli posti dalla tutela ambientale, vengano affrontati ancora con mezzi concettuali e operativi che per molti aspetti sono rimasti sostanzialmente immutati da vari decenni."

Io concordo pienamente con questa affermazione, ma è evidente che il Dottor Bosi vuole riferirsi a quanto, purtroppo, la pratica quotidiana che si opera in questo paese sta a dimostrare, ma non per questo bisogna, appunto come ha detto l'amico e mio maestro Professor Ippolito, la geologia debba rinnovarsi, dal momento che si rinnova ormai molto velocemente e molto accentuatamente, credo da 30 anni, 40 anni a questa parte. D'altra parte, guarda caso, i Progetti Finalizzati sono una realtà e i Progetti Strategici del CNR non li devo qui enumerare — quanti stanno in sala ne sono tutti quanti ben al corrente. Io sono del parere che i Progetti Finalizzati, nel bene e nel male, abbiano colto molto bene e, soprattutto, hanno anche svolto un'azione di sensibilizzazione generale nel paese. Quindi direi che, è vero, troppo spesso il geologo nella domanda che la collettività gli pone, nell'approssimarsi alle problematiche ambientali parte da molto lontano, da troppo lontano, mettendo in conto un'evoluzione discontinua di periodi, di ere pregresse che non sempre hanno molto in comune con il trend evolutivo che occorre più specificamente considerare per le problematiche ambientali. Quindi mi sembra che l'esigenza di nuove elaborazioni sia sentita da notevole tempo e che nuovi progetti siano in corso non da poco — speculazioni, indagini che sono già in auge, insite quindi nei traguardi raggiunti proprio dalla cultura geologica di oggi, intesa ovviamente in tutte le sue componenti non soltanto, io non mi voglio riferire soltanto a quelle di geologia tecnica, alle quali sono più vicino. Parlo naturalmente di una cultura comprensiva, di mezzi operativi in costante evoluzione, come stanno a dimostrare i monitoraggi sul territorio, sulle zone, sulle datazioni dei fenomeni, su quelle delle risorse di ogni tipo, sulle deformazioni che la crosta terrestre subisce nella sismologia e così via discorrendo. Non è un caso che laddove le stazioni microsismiche, come accennavo stamane, hanno funzionato nell'ultimo periodo, nelle aree più attive del pianeta — e fra queste naturalmente la nostra penisola — si ha avuto modo di riscontrare deformazioni della superficie, rotture profonde in atto, con l'instaurarsi di pressioni dei pori, donde si generano tanti e profondi fenomeni gravitativi, movimenti gravitativi che da qualche tempo, appunto cerchiamo, cui da qualche tempo cerchiamo di dare spiegazione. Sono tutti fenomeni che certamente non hanno molto a che vedere con l'evento eccezionale, con l'evento eccezionale che appunto il Dottor Bosi richiama nell'opuscolo di presentazione di questa tavola rotonda, quello che più banalmente, quell'evento che più banalmente viene posto al geologo di turno — spesso, quando è tardi, per altro si ricorre al geologo, naturalmente quando il rischio o è avanzato o è irrimediabile. In questo senso va vista quindi la figura del geologo quale esponente di

(*) Si riporta il testo dell'intervento come da registrazione perché il testo rivisto dall'autore non era ancora pervenuto al momento dell'invio alla stampa del volume (31 agosto 1994) (N. d. R.).

primo piano nella caratterizzazione di base e nell'evoluzione possibile dell'ambiente nel suo insieme. Per essere più vicino, poi, alla partecipazione a questa Tavola Rotonda, mi riferisco proprio ad alcune frasi provocatorie che sono contenute nell'opuscolo giallo che prelude a questo convegno, e mi viene detto, per esempio che la Geologia si è via via arricchita di componenti tecniche fino ad entrare in concorrenza con l'Ingegneria (Geotecnica e Geomeccanica), la Fisica (Geofisica), la Chimica (Geochemica), l'Idraulica (Idrogeologia): a questo proposito, direi, in concorrenza; sì, riconosco, direi che qualche volta addirittura in rotta di collisione, addirittura in qualche caso in rissa, il che naturalmente non è certamente né etico né produttivo.

E qui il discorso diventa certamente difficile, complicato e investirebbe tante considerazioni da svolgere e più che di ogni altro, naturalmente, bisogna riandare alla preparazione stessa che noi riusciamo ad impartire ai giovani geologi nelle nostre università.

Più che ad una concorrenza, io direi che noi dobbiamo aspirare ad una stretta, strettissima, leale, dotta, obiettiva collaborazione con tutte le altre figure professionali, stante specialmente il carattere sempre più interdisciplinare della risposta che occorre dare nel campo ambientale, come del resto in quello che ci richiedono i lavori pubblici, la salvaguardia delle risorse e tanti altri settori della vita quotidiana. Che il geologo si impossessi in qualche modo di cognizioni geotecniche o geomeccaniche, geofisiche, geochemiche tanto da potere quanto meno dialogare con chi più specificamente è addentro in questo campo, può starmi anche bene — se nella misura giusta — ma il geologo anche quando si definisce applicato, a mio avviso, deve innanzitutto fornire quanto di meglio la geologia in senso stretto è in grado di dare all'ingegnere, all'ambientalista, all'urbanista e perfino all'amministratore, al gestore del territorio in genere.

Sono questi, secondo me, i significati veri, più profondi, i contenuti della geologia applicata, sui quali occorre ancora una volta riflettere, soffermarsi; Infatti, sempre l'estensore della presentazione a questa Tavola Rotonda osserva: "...a quest'evoluzione non ha però corrisposto un'adeguata analisi dei contenuti e dei metodi, tanto che la geologia appare attualmente caratterizzata da un'ambiguità di identità scientifica alla quale sembrano imputabili alcuni recenti insuccessi" — e qui annovera il malriuscito nuovo corso di laurea in 5 anni e la conquista del tema ambientale da parte di nuovi indirizzi e corsi di laurea a scapito di quelli geologici.

Più volte in sede di riunioni ufficiali o ufficiose riguardanti il contenuto didattico del nuovo corso di scienze geologiche, ho riproposto alcune idee — e ho anche qualche volta rimproverato affettuosamente alcuni miei colleghi, riferendomi in particolare a quanto più da vicino riguarda gli indirizzi geologico-tecnici di questo corso di laurea — la inderogabilità di fissare contenuti-indice ben precisi di queste discipline, che con vario nome, spesso ripetitive, oggi sono ben 16 nel raggruppamento del CUN approvato. Oggi, praticamente, sono presenti allo studente che si iscrive a questo corso, a questo nuovo corso — mi sto riferendo in particolare al raggruppamento della geologia applicata, ma la stessa cosa, forse potrei dire anche in qualche altro caso. Ed allora, a questo punto, come tema di discussione, io direi che tutte queste, tutte queste riflessioni sono certamente di grande importanza e di grande rilievo, quando poi naturalmente noi andiamo a parlare di corsa ad una specie di concorrenza o in ogni caso il corso di laurea in 5 anni, la conquista del tema ambientale da parte di nuovi indirizzi o corsi di laurea — quello che è stato detto stamattina, quello che sarà detto domani mi pare che illustra già abbastanza bene il campo estesissimo nel quale il geologo praticamente può allargarsi per contribuire validamente e non credo che sia il caso di sottolinearlo ancora, diciamo, quale è il suo ruolo prevalente, prepotente nei campi delle scienze ambientali.

Così, naturalmente, andando ancora più avanti, a mio avviso, sempre scorrendo appunto le provocazioni che mi giungono dall'opuscolo, mi si dice: "... negli ultimi decenni la geologia è apparsa il più delle volte come una disciplina che solo segue sollecitazioni esterne e spunti occasionali piuttosto che una strategia lucida e coerente..." Con queste mie, diciamo, abbastanza epidermiche considerazioni, voglio dire che in effetti è quello che emerge nella pratica professionale, non certamente quello che emerge nella ricerca. Il Professor Ippolito mi pare non sia molto d'accordo con me sui successi che in questi ultimi decenni, anche nel nostro paese, lo stesso CNR ha potuto dare, ha potuto constatare attraverso le azioni, ma nulla nel nostro paese va bene totalmente, bisogna prenderne sempre una parte, io credo che in ogni caso, senza di quella, in ogni caso, credo che anche, anche direi, anche se guardiamo al numero dei laureati, così alto che abbiamo nel nostro paese, per fortuna oggi abbiamo dei laureati eccellenti, però abbiamo anche una massa di laureati che naturalmente farebbero bene a non laurearsi... in ogni caso qui il discorso è molto lungo.

Sempre l'opuscolo prosegue ancora: "... appare pertanto necessaria una riflessione epistemologica che esamini l'identità culturale di una nuova geologia" — si è già soffermato abbastanza il Professor Ippolito — "e su questa considerazione ne chiarisca contenuti e limiti disciplinari." Ecco, concordo su tutto, naturalmente, sempre dando alla nuova geologia il significato che ho già, a cui ho già accennato all'inizio, perchè diciamo con franchezza: il professionista geologo — parlo del professionista corrente non dello studioso, dello studioso che alberga nell'università, nelle istituzioni di ricerca — spesso praticamente professa una geologia remota, che non tiene conto dei progressi pur notevoli che le scienze geologiche hanno compiuto negli ultimi decenni e non soltanto fuori dal nostro paese, anzi in alcuni campi proprio nel nostro paese, ma il divario tra il bagaglio conoscitivo acquisito dalla scienza e quanto di norma è oggetto della professione corrente è in qualche caso colpa della non comunicazioni fra le torri d'avorio in cui si esplica e si racchiude la ricerca, dall'altra parte la scuola, i campi professionali, i servizi tecnici, i servizi dei Comuni, i servizi regionali, i servizi dello Stato. E' tempo che i geologi vadano a occupare ruoli in quest servizi, in questo mondo esterno che fino ad oggi li riguarda solo marginalmente.

In particolare per stare al tema, quindi, di questa Tavola Rotonda, un ruolo determinante, insostituibile nel campo degli studi ambientali indubbiamente ce l'ha il geologo, non credo che ci siano, si debba spendere molto per confermarlo. In questo senso, come disciplina, però mi sentirei veramente in seria difficoltà a stabilire un programma da includere in un'unica disciplina che si chiami "Geologia applicata all'ambiente".

Io credo che siano tutti i campi delle scienze geologiche a contribuire a fare del geologo un professionista atto ad entrare nell'ambito delle scienze ambientali. Preoccupiamoci, quindi, in questo senso, di dare ai giovani una cultura ampia, lotta giusta di livello elevato ancorché meglio finalizzato a quanto la società oggi richiede per la propria sopravvivenza. Grazie.

Dopo aver ringraziato il Prof. Cotecchia per l'intervento, il Prof. Ippolito invita al microfono il Prof. F. Di Gregorio (Università di Cagliari e Società Italiana di Geologia Ambientale):

Non sono Presidente della Società Italiana di Geologia Ambientale, ma ne sono solo membro. Mi occupo per professione di Geologia ambientale, in quanto insegno tale disciplina nel Corso di Laurea in Scienze Geologiche dell'Università di Cagliari. Sono stato fra i primi in Italia, e sono tra i pochi, credo, insieme ad un paio di altri colleghi, a Genova, mi pare, e a Milano, che insegnano questa nuova disciplina. Io la considero una disciplina. Credo che oggi esista uno spazio, che ritengo abbastanza consolidato, con dei principi che si richiamano essenzialmente ai lavori di Donald Coates, geologo americano che inizia i suoi studi come geomorfologo, poi fa degli egregi lavori di Geomorfologia ambientale e quindi un bellissimo volume di Geologia ambientale, edito agli inizi degli anni '80. E tuttavia la Geologia ambientale nasce ancora prima, sembra negli Stati Uniti, col Flawn nel 1971. Nel nostro paese, invece, il primo a parlare di Geologia ambientale è stato il Prof. Ippolito, coordinatore di questo dibattito, che ne parlò, per la prima volta, a quanto mi risulta, in occasione di un convegno tenutosi presso l'Istituto Latino-Americano intorno agli anni '70. Dunque, già allora, si parlava di Geologia ambientale.

Tuttavia, ancora oggi, molti si chiedono se ha senso parlare di Geologia ambientale e se ha senso una nuova area disciplinare?

Io ritengo che abbiano senso l'una e l'altra cosa. Certo, tutta la Geologia è una scienza, un'area che appartiene sostanzialmente alle tematiche ambientali. Nell'ambito della Geologia, però, vi sono diversi campi di interesse. La geologia classica faceva e fa i conti con i tempi geologici. Invece i problemi dell'uomo e dell'ambiente oggi si misurano in tempi di generazioni umane. Noi dobbiamo misurarci, parlando di Geologia ambientale, con questo nuovo modo di rapportarci agli eventi, di rapportarci alla storia dell'uomo. Dicevano, gli illustri relatori che mi hanno preceduto, del ruolo spesso subalterno, dell'emarginazione della geologia oggi, in campo ambientale.

Indubbiamente questo è vero anche perché ci sono altre discipline che si sono create degli spazi, si sono differenziate al loro interno, hanno individuato delle nuove aree disciplinari, e addirittura sono nati dei nuovi corsi di laurea come quello di Scienze Ambientali. Ma tutto questo è giusto.

Credo che la Geologia debba in qualche modo adeguarsi, e adeguare anche i propri contenuti culturali; deve evolvere, in un certo senso, allargare il quadro dei propri orizzonti, e non rifondarsi. I problemi oggi sono più ampi e diversi, e spesso si pongono in termini di emergenza. Quest'esigenza nasce anche dalle profonde modificazioni ambientali che è destinato a produrre il raddoppio della popolazione del pianeta nei prossimi cinquant'anni, quando il numero degli individui passerà da 5,5 a 11 miliardi, con tutto quello che ne conseguirà in termini di consumo delle risorse, di occupazione degli spazi, di inquinamento, di rifiuti e di quant'altro. Evidentemente questo impone anche alla geologia, direi in primo piano ad essa tra tutte le altre scienze naturali — se vuole superare questo ruolo di emarginazione — di stare al passo con i tempi, e di rivolgere maggiore attenzione alle trasformazioni in atto sulla superficie terrestre, oltre che a quelle passate. Insieme servono evidentemente per capire meglio il presente e il futuro. In questo senso il campo di interesse della geologia ambientale, credo risponda molto bene a questa esigenza; io direi che tutte le tematiche che in questo dibattito sono state affrontate sono contenute nei testi di geologia ambientale in circolazione e sono la base, il fondamento di questa nuova area disciplinare.

Fatta questa premessa, voglio spiegare come e perché è nata la Società Italiana di Geologia Ambientale (SIGEA).

La nuova associazione è stata costituita a Roma, il 18 maggio 1982, e si pone come fini la promozione del ruolo delle Scienze della Terra nella protezione della salute e della sicurezza dell'uomo, nella salvaguardia della qualità dell'ambiente naturale ed umano e nell'utilizzazione più responsabile del territorio e delle sue risorse.

La SIGEA nasce come associazione culturale, senza fini di lucro, ed è tesa a favorire il progresso, la valorizzazione e la diffusione della geologia ambientale e a stimolare il coordinamento e la collaborazione interdisciplinare nelle attività conoscitive ed applicative rivolte alla tutela dell'ambiente. Essa si propone di agire principalmente nei settori dell'educazione e della divulgazione, ma anche della formazione e dell'aggiornamento professionale e della ricerca applicata.

Tali scopi, così come specificato nello Statuto, li si intende perseguire mediante la promozione di tutte quelle iniziative che consentano:

- a) la diffusione della geologia ambientale nella scuola, nell'Università e nei diversi segmenti di opinione pubblica sensibili a questo tipo di problematiche;
- b) il confronto pubblico attraverso tutte le forme opportune (tavole rotonde, mostre, dibattiti, conferenze, ecc.);
- c) una azione efficace di sensibilizzazione e di stimolo nei confronti di organismi privati e pubblici; in particolare di quest'ultimi, per la formulazione di idonei strumenti normativi e di controllo;
- d) l'organizzazione di corsi e di aggiornamento;
- e) la promozione e la divulgazione degli studi e delle ricerche sulla geologia ambientale, anche mediante convegni, congressi, escursioni, nei quali vengano prospettati, esaminati e discussi problemi scientifici e tecnici;
- f) la raccolta, il coordinamento, la comparazione, la proposizione e la pubblicazione di informazioni, notizie e studi concernenti la geologia ambientale;
- g) i collegamenti con altre associazioni ed istituzioni nazionali ed internazionali aventi obiettivi comuni.

Possono diventare soci ordinari della Società Italiana di Geologia Ambientale coloro che con la loro attività professionale o istituzionale abbiano dimostrato specifica competenza nel campo. Possono divenire soci cultori coloro che con la loro attività culturale o divulgativa abbiano mostrato specifica competenza nel settore. Infine possono divenire soci aderenti tutti coloro che hanno interesse

per la geologia ambientale.

Sulle domande di ammissione delibera il Consiglio direttivo, al quale compete anche la nomina di soci onorari scelti tra coloro che abbiano acquisito particolari meriti nel campo della geologia ambientale, o di soci sostenitori scelti tra coloro che siano fortemente impegnati nelle attività della SIGEA.

Presidente della neonata Associazione è il Dr Giuseppe Gisotti che svolge la sua attività presso il Servizio Geologico Nazionale. Di recente il Consiglio direttivo ha nominato Presidente onorario il coordinatore di questa tavola rotonda, il professor Felice Ippolito, a riconoscimento del suo prestigio e del pluridimensionale impegno scientifico e applicativo nell'area disciplinare, ed io sono onorato di dargliene comunicazione in questa sede. È noto che il professor Ippolito è stato il primo in Italia a parlare concretamente di geologia ambientale, come risulta in uno dei suoi tanti interventi predisposto in occasione di un convegno tenutosi negli anni '70 presso l'Istituto di cultura Latino-Americano.

Per il raggiungimento delle finalità statutarie il Consiglio direttivo può avvalersi dell'opera di collaboratori, anche non soci, costituiti in gruppi di lavoro. Tali gruppi, che hanno il compito di sviluppare le ipotesi di studio e di lavoro commissionate, possono essere organizzati in settori coordinati da un comitato scientifico. Al momento risultano già attivati il Gruppo di lavoro divulgazione scolastica, che si propone di raccogliere, predisporre e diffondere, audiovisivi in tema geologico-ambientale e di proporre la realizzazione di una collana di quaderni rivolti alle scuole, e il Gruppo geotopi, che ha predisposto un modulo per il censimento e la catalogazione dei geotopi italiani meritevoli di tutela.

Allo scopo, poi, di promuovere a livello locale il conseguimento dei fini istituzionali e di favorire la partecipazione degli iscritti all'attività culturale sono stati nominati dei referenti regionali dell'Associazione.

Cardine e riferimento dell'attività dell'Associazione è il Notiziario *"Geologia dell'ambiente"*, di cui sono usciti i primi due numeri, in veste estremamente semplice ma con un impianto molto efficace da punto di vista informativo.

Nel notiziario, come si evince dal sommario, vengono riportate:

- le iniziative e le deliberazioni del Consiglio direttivo;
- le attività dei Gruppi di lavoro;

- notizie delle regioni inerenti i gruppi locali o i provvedimenti legislativi, o di pianificazione o programmazione più rilevanti varati dalle varie Amministrazioni regionali (es. Piani dei parchi, Piani per lo smaltimento dei rifiuti, iniziative di cartografia di base o tematica).

Nella rubrica Attualità geoambientali viene data notizia delle nuove proposte e nuove realizzazioni nazionali e/o regionali in campo geologico-ambientale di carattere scientifico-tecnico o divulgativo. Vi è poi l'Agenda convegni e corsi nella quale si dà notizia dei corsi, convegni, seminari e la Rubrica legislazione e giurisprudenza che ha un carattere eminentemente informativo. Chiude il sommario la rubrica recensioni con una rassegna di quanto di nuovo viene pubblicato in libri e riviste in materia di geologia ambientale corredata da una breve illustrazione dei contenuti.

Dopo un anno di attività, al 19 maggio 1993, risultavano iscritti alla Società Italiana di Geologia Ambientale circa 220 soci, con ben 12 referenti regionali.

Risultato non da poco per una neonata associazione. Va ricordato inoltre che l'Associazione ha anche curato l'organizzazione insieme all'Ordine dei Geologi del Lazio, di un corso introduttivo alla geologia ambientale, tenuto da docenti universitari ed esperti, volto a fornire una voce d'insieme delle tematiche riguardanti alla geologia ambientale e i suoi principali aspetti applicativi.

Quello dell'informazione tecnico-scientifica e dell'aggiornamento professionale è un bisogno fortemente avvertito dai geologi e dai tecnici di campi affini (naturalisti, architetti del paesaggio, ingegneri del territorio), verso i quali l'Università non ha ancora sinora dato risposte adeguate. Dunque mi pare una buona cosa che delle Associazioni come la SIGEA si organizzino per supplire a tali carenze. L'Università e i vari Gruppi di ricerca specialistica, in questo senso, dovrebbero fare a mio avviso uno sforzo maggiore per collaborare o per divenire essi stessi parte attiva delle attività di aggiornamento, formative o anche di divulgazione "alta" delle conoscenze e delle recenti acquisizioni della ricerca scientifica, utili alla soluzione dei crescenti problemi di geologia ambientale.

Questo impegno, se da un lato può distogliere energie preziose dal filone della ricerca, dall'altro è suscettibile di benefici rilevanti dal punto di vista dell'elevazione culturale e tecnico-professionale di molti geologi che operano sul territorio e già oggi hanno parte determinante delle scelte contenute in una miriade di piani e progetti spesso portatori di rilevanti incidenze ambientali.

Per parte sua, l'Università, non si è ancora adeguatamente attrezzata non solo per dare risposta all'esigenza di aggiornamento professionale del geologo, e tanto meno per far fronte alla crescente domanda di formazione nel settore specifico. La geologia ambientale come disciplina del Corso di Laurea in Scienze Geologiche è attivata sinora solo nell'Università di Cagliari, di Genova, di Milano e di Torino.

Ancora molto poco per un'area disciplinare quale quella geologica che dovrebbe giustamente rivendicare un ruolo primario negli immani problemi della corretta gestione dell'ambiente naturale e umano, nella previsione e prevenzione dei rischi naturali o generati dalle attività dell'uomo e dal risanamento e restauro di aree degradate o dequalificate da pregresse malaccorte utilizzazioni. Personalmente credo fermamente che occorra presto potenziare le aree disciplinari pertinenti la nuova geologia per l'ambiente nelle varie sedi universitarie, sia per rispondere alla domanda di formazione dei giovani geologi sia per adeguare i corsi di Scienze geologiche ai nuovi problemi emergenti sul territorio (corretto uso delle risorse, inquinamenti, smaltimento dei rifiuti, ecc.) sia per essere in linea con quanto altri corsi di laurea vanno facendo con ingegneria dell'ambiente e del territorio, con l'architettura del paesaggio o con l'attivazione dell'indirizzo conservazione della natura nell'ambito del Corso di laurea in Scienze Naturali.

Anche il CUN ha in tal senso delle responsabilità. Mentre con la proposta del nuovo ordinamento degli studi, che prevede cinque

anni per il corso di Geologia, sembrava si volesse dare un'ampia autonomia a livello locale, che poteva portare a dare risposte soddisfacenti alla domanda di più ampia formazione in campo geologico applicativo ed ambientale, dall'altro venivano bocciate pretestuosamente proposte di nuovi indirizzi applicativi tra cui quello della "Geologia per l'Ambiente e il Territorio" di Cagliari dove pure esistevano precise competenze come la Idrogeologia, la Geologia ambientale, la Geomorfologia e la Geopedologia.

Credo che nel prossimo futuro vi sarà bisogno di un forte impegno comune e di altre iniziative come questa per assicurare alla geologia per l'ambiente quel ruolo fondamentale che merita nella conoscenza, nella pianificazione e nella gestione del territorio.

Professor Ippolito: Grazie dottor Di Gregorio che così ci ha spiegato pure questa nuova associazione, che cosa fa e che cosa si ripromette, e questo, siccome non lo sapeva nessuno è molto utile. Darei la parola al professor Mancini.

Prende la parola il Prof. F. Mancini (Università di Firenze, Presidente del Comitato 04 CUN):

Illustre e caro Presidente,

voglio ringraziare molto gli organizzatori di questo convegno per l'invito rivoltomi. Mi hanno qui qualificato come Presidente del CUN 04, e in tale veste vi tedierò per un solo minuto con le melanconiche vicissitudini di tale organismo. Leggo qualche riga di una lettera, ben più lunga e circostanziata, che noi abbiamo mandato al neo-Ministro Umberto Colombo che sui problemi della Geologia per la verità si è più volte soffermato. Scrivevamo: "La grave situazione venutasi a creare a seguito della contemporanea riduzione dei fondi da un lato e dalla introduzione di vincoli, giustamente più restrittivi, sui criteri di finanziamento della ricerca dall'altro, comportano di fatto la soppressione di progetti scientificamente validi e di forte impatto nazionale."

Già lo scorso anno il Comitato aveva denunciato al ministro Ruberti lo stato di grave disagio dei cultori di scienze della terra, conseguente al progressivo impauveramento delle risorse finanziarie, ricevendo ampie assicurazioni di un suo personale interessamento, in quanto presidente del CUN, per un recupero del ruolo del settore. Ruberti ci aveva addirittura suggerito di preparare, insieme al Comitato CNR 05, una commissione che si sarebbe dovuta adoperare per la realizzazione di un piano di settore.

La lettera conclude così: "Poiché a tutt'oggi non c'è stato alcun seguito alla richiesta avanzata a suo tempo, ma anzi, per quanto sopra esposto la situazione è ulteriormente peggiorata, il Comitato 04 decide di sospendere i propri lavori in attesa di adeguate riposte chiarificatrici."

Per ora queste riposte non sono pervenute anche perchè la lettera è recente e non credo che il Ministro sia proprio disoccupato. Siccome gran parte di voi è inserita in progetti nazionali aspettatevi tempi lunghi e quattrini pochi.

Vorrei utilizzare gli otto minuti che mi sono rimasti per chiacchierare un po' con voi di problemi geopedologici che ho coltivato per tanti anni. Mi riconosco qui, insieme ai colleghi genovesi come nipote di un grande nonno che ha onorato questa università. Sono allievo di un allievo del Marchese Gaetano di Rovereto che è stato nei primi anni di questo secolo un grande esploratore e in Sud America e in Italia. Egli scrisse poi un libro tra i più difficili a leggere ma certo denso di acute osservazioni e che tutti noi dai capelli bianchi abbiamo studiato da giovani assistenti.

Il suolo è un sistema naturale molto delicato e complesso ma è nel contempo una risorsa fondamentale dell'uomo. Sono perciò in disaccordo con il geologo citato da Boriani perchè mi son sempre occupato dei primi decimetri, dei primi metri dal piano di campagna. Ho cercato così di recare un contributo alla Geologia del Quaternario e a quella applicata.

Qui siamo in sede AIQUA cioè in sede dell'Associazione Italiana del Quaternario e siamo in grande prevalenza cultori di Scienze della Terra, ma ci sono anche colleghi a noi vicini e vorrei parlare un po' a tutti.

Il problema dello studio del suolo nelle Università italiane è molto delicato. Prendiamo il corso di laurea in scienze Biologiche come esempio. I giovani che studiano le piante e gli animali e tante altre belle cosine escono dall'Università senza sapere che il granito è una roccia eruttiva, se non lo hanno imparato al liceo. Non hanno quindi la più pallida idea di che paesaggi si vanno formando sotto i vari climi. Non sanno di geomorfologia e nemmeno di geopedologia. Nessuna idea dei suoli che si originano da quei graniti, i suoli su cui vivono le piante del cui comportamento dovrebbero essere i migliori conoscitori. Se si raffrontano questi laureati con i nostri vecchi maestri che erano quasi tutti dottori in scienze naturali, che conoscevano oltre alle discipline geomineralogiche anche le piante e gli animali, si deve ammettere che i giovani d'oggi hanno una preparazione ben più limitata. E non è che con questi laureati si risolveranno molti problemi ambientali.

La situazione per la pedologia non è rosea neppure nel corso di Scienze Naturali. Solo in qualche sede la geopedologia viene impartita. Di Gregorio ricordava d'anzi Angelo Aru, l'unico cattedratico di geopedologia nella Facoltà di Scienze mentre tutti gli altri seggono in Facoltà Agrarie e Forestali.

Si parla tanto di conservare il suolo ma è ben difficile conservare una risorsa, come il suolo è, se non la si conosce. Esiste una contraddizione patente perchè mai come oggi c'è stata una così forte richiesta dalle varie amministrazioni regionali e locali soprattutto di cartografia pedologica di base da cui poi dedurre delle carte tematiche le più diverse. Farò un esempio. Se in una provincia padana, Parma o Mantova che sia, ci sono 50 o 60.000 maiali questi originano una tale quantità di liquami che è ben difficile smaltirli. Bisogna allora conoscere bene sia la situazione idrogeologica che la natura dei suoli per programmare razionalmente nello spazio ma anche nel tempo tale smaltimento.

Sul mercato oggi non ci sono molte persone preparate per questi compiti anche se la situazione, dopo i corsi del FORMEZ e del CIFDA, va pian piano migliorando.

La cartografia pedologica è stata molto utile in molti casi. Perchè? Perchè abbiamo molto spesso giustapposti suoli assai diversi

per età, evoluzione, caratteristiche antiche ed attuali. Petrucci potrebbe essermi testimone al riguardo riandando alle numerose scarpinate fatte insieme a Sergio Venzo sul morenico, il vicino fluvio-glaciale e fluviale con terreni molto diversi, alcuni antichi, altri assai giovani.

Come si dovrà dunque procedere dato che siamo qui chiamati, ed è giustocòsì, a guardare in avanti?

L'insegnamento andrà rinforzato nei vari gradi. Da quanti anni Enzo Cotecchia, aspettiamo una decente riforma delle scuole medie superiori! Il *British Council* quante volte ci ha fatto osservare che siamo obbligati a ripetere nei primi corsi universitari materie fatte male nei licei mentre in molte altre nazioni si può procedere più agilmente e razionalmente. Ora in Italia i giovani, ma anche i docenti, devono fare un grosso sforzo per venire a capo delle materie propedeutiche con notevole perdita di tempo e di energie.

Vediamo ora di quali collaborazioni ha bisogno lo studioso del suolo. Sono per la verità non poche. Il fisico e il chimico possono aiutarlo in vari casi ma anche l'idrogeologo e il geochimico possono essere molto utili. Del resto Dall'Aglio che parlava poco fa, ha a lungo lavorato con i pedologi pervenendo a risultati assai brillanti. Il pedologo, poi, deve essere anche un buon geomorfologo e sapere di fitogeografia per cogliere l'insieme del paesaggio con i suoi rilievi ma anche con la copertura vegetale oramai in Italia fortemente antropizzata. Purtroppo di vergine in Italia c'è rimasto ben poco ahimé in molti sensi!

Quale futuro aspetta i giovani studiosi del suolo che si vanno, pur tra le difficoltà ora esposte, formando con grande impegno?

Abbiamo alla fine un dispositivo per la difesa del suolo — la famosa 183 dell'89 — che purtroppo comincia molto male. Ci sono delle pessime definizioni di suolo e di corso d'acqua che vanno cambiate e che fanno rimpiangere i testi ciceroniani delle vecchie leggi. Questa legge che è una rivincita dei burocrati del Ministero dei Lavori Pubblici — ma i geologi e i forestali dove erano? — è uscita dopo trenta anni di attesa. Ai tempi del progetto "Conservazione del Suolo" del CNR creammo una commissione, presieduta dall'illustre idraulico patavino Claudio Datei, che esaminò i numerosi progetti presentati via via dai Ministri (Gullotti 1 e 2, Campagna 1 e 2, Nicolazzi 1, 2 e 3). Alla fine è venuta questa legge in cui c'è posto anche per i pedologi e per le loro indagini cartografiche. Ma su un punto vorrei richiamare l'attenzione vostra, miei giovani amici, la legge prevede che i piani di bacino, il maggior strumento a disposizione delle Autorità, debbano essere via via aggiornati. Ricordiamoci sempre che se l'uomo interviene sul territorio anche la Natura non sta ferma e opera quotidianamente certe volte in accordo con l'uomo ma altre volte no. Sul Poncevera e sul Bisagno non mi pare che l'uomo sia stato molto tenero con la Natura, che si è ovviamente vendicata più volte e violentemente.

A questo punto concluderei affermando che, a mio parere, c'è grande possibilità di lavoro nel campo ambientale per tutti i cultori di Scienze della terra a qualsiasi settore appartengano. Bisognerà aiutarsi a vicenda e ritrovare collaborazioni anche tra gli umanisti, storici, economisti, demografi che siano. Solo così conosceremo la successione degli eventi avvenuti in un dato territorio e riusciremo a pianificare e gestire razionalmente il territorio.

Mi piace finendo richiamare una esperienza che stiamo vivendo in Lombardia dove è in corso di realizzazione a cura dell'Ente di Sviluppo Agricolo la carta pedologica in scala 1:50.000. Quella grandissima donna che fu l'Imperatrice Maria Teresa fece fare uno splendido catasto. Da quei documenti alcuni nostri giovani hanno tratto un complesso di dati e notizie che oggi non riusciremmo certo ad ottenere sia nelle zone oramai edificate che nello scarso restante territorio ancora agricolo o boscato.

Con l'aiuto del grande patrimonio antico, con i mezzi sofisticati che oggi abbiamo, ci son dunque grandi possibilità di capire l'ambiente e di preservarlo e se saremo bravi anche di migliorarlo. E' una sfida che tutti insieme giovani e vecchi dobbiamo raccogliere. Grazie.

Interviene il Prof. Ippolito:

Molto bene, molto bene professor Mancini, bisogna picchiare duro. Ma, certamente, Maria Teresa aveva a disposizione un Ministero dei Lavori Pubblici Austriaci dove c'erano fior di tecnici, mentre noi, oggi, abbiamo che, nel degrado della nostra burocrazia, il Ministero dei Lavori Pubblici credo venga al posto più basso; perchè io, che faccio parte di certe commissioni italo-francesi dei Lavori Pubblici italiani e francesi, ho vergogna quando i nostri tecnici del Ministero parlano in presenza dei francesi per le cretinate e l'ignoranza che dimostrano. E' il peggiore dei ministeri; in questo degrado della burocrazia italiana, quello dei Lavori Pubblici — autore di quella legge che voi giustamente avete criticato — è il peggiore dei ministeri. Siamo al punto che qualche raro funzionario, gravemente ammalato, non si possa mettere a riposo perchè il successore non è all'altezza. Questa è la situazione nella burocrazia italiana e a questo punto l'hanno ridotto gli ultimi quaranta anni di governo della burocrazia, fatto con la politica e non con la tecnica.

Allora darei la parola al dottor Trezzini che rappresenta la signora Costanza Pera, del Ministero dell'Ambiente.

Prende la parola il Dr. F. Trizzini (Ministero dell'Ambiente):

Innanzitutto vorrei ringraziare gli organizzatori di questo convegno dell'invito rivolto al Ministero dell'Ambiente, non solo per buona educazione, ma perchè questa mi sembra una buona opportunità per poter ribadire alcune cose che, tra l'altro, ho già sentito accennare negli interventi che mi hanno preceduto, ribadire degli spunti di riflessione su questo tema che, dall'osservatorio del Ministero dell'Ambiente, abbiamo in qualche modo potuto elaborare nel tempo. Così, in modo un po' provocatorio, vorrei soffermarmi un attimo su questo binomio geologia e ambiente e sulla necessità od opportunità di attribuire alla geologia l'aggettivo ambientale, che, per certi aspetti, dovrebbe essere considerato estremamente preoccupante. Vorrei, infatti, arrivare a dire che la geologia o è ambientale o non è. Questo la dice lunga, per così dire, sullo stato dell'arte, sullo stato delle cose, ora io non sono un geologo, quindi mi perdonerete imprecisioni e omissioni nel mio discorso — io mi occupo, tra le altre cose, di difesa del suolo, ma non sono un geologo — ho avuto però la possibilità di misurarmi spesso con questo genere di problemi. Ora, qual'è la situazione che si può osservare

dal punto di vista del Ministero dell'Ambiente — quindi un punto di vista relativamente esterno e generale rispetto a questo tipo di problemi? Innanzitutto che, ogni qualvolta, e l'elenco potrebbe essere lunghissimo, si fa riferimento a gravi compromissioni dell'ambiente, dissesti, degradi e quant'altro, nella totalità — si potrebbe dire — dei casi, molto nasce dal fatto che le attività dell'uomo non hanno tenuto nel debito conto, nella debita misura, appunto delle informazioni e delle peculiarità dal punto di vista generalmente definibile come geologico dei vari siti, delle varie aree dove si andava a intervenire. Questo si può, ovviamente, riferire allo sviluppo urbanistico, si può riferire allo sviluppo industriale, si può riferire allo sviluppo e alla programmazione delle attività agricole, si può riferire anche alla assolutamente disastrosa politica dei lavori pubblici in tema, appunto, di difesa del suolo e di gestione dei corsi d'acqua. Io non voglio e non posso dare i giudizi così drastici che sono stati dati sul ministero dei Lavori Pubblici perchè non credo, tra l'altro, che sia una questione esclusivamente, o perlomeno fondamentalmente, di personale tecnico dei Lavori Pubblici. E' un problema di cultura, è un problema di cultura che noi stiamo, veramente, faticando — ancora con scarsi risultati — ancora ad affrontare efficacemente. Per dirla con una battuta, ancora oggi in Italia, malgrado tutta una serie di consapevolezza ormai diffuse a livello scientifico, accademico, ambientalista e non, assistiamo a una politica di difesa del suolo esclusivamente indirizzata in termini ingegneristici. Quindi, per fare un esempio e una battuta un po' banale e semplice, potendo scegliere tra l'adeguamento degli alvei dei fiumi alle piene che via via possono manifestarsi e la scelta inversa, di tentare di adeguare le piene al reticolo idrografico, si privilegia sempre esclusivamente e sistematicamente la prima, cioè si punta esclusivamente ad adeguare gli alvei dei fiumi con artifici e sistemi di vario genere alle piene che la natura ci può mandare — la natura fino a un certo punto perchè è evidente che l'intervento dell'uomo, appunto nei settori che indicavo prima, cioè dello sviluppo urbanistico, dello sviluppo territoriale, della programmazione di determinate attività produttive, in realtà sappiamo è spesso anche determinante nell'aggravamento o nell'incremento dei fenomeni. Gli esempi potrebbero essere innumerevoli si va dai Comuni della cintura vesuviana a Venezia, al bacino del Po ecc.

Ora, questo è un limite contro il quale noi ci scontriamo quotidianamente ed è una battaglia che ancora ci vede perdenti e vede prevalere, in maniera pressoché esclusiva, questa cultura di tipo ingegneristico, che quindi prescinde da tutta una serie di scenari alternativi, prescinde da tutta una serie di interventi anche operativi che non abbiano l'alveo del fiume come oggetto, ma abbiano il versante, il territorio e il bacino e via dicendo. E tutto ciò, in realtà, per quanto male si possa parlare della L. 183/89, è esattamente ed esplicitamente previsto, è prevista proprio questa pianificazione integrata a livello di bacino, che oggi, come è evidente, stenta molto a decollare. Il massimo che il Ministero dell'Ambiente riesce a fare oggi è quello di ridurre i danni e cioè di impedire che gli interventi, ancora oggi più o meno casualmente disseminati sul territorio, malgrado Tangentopoli, che questi interventi, più o meno casualmente resi prioritari da esigenze che tutto hanno a che fare tranne che con quelle del territorio, siano il più possibile ricondotti ad un quadro programmatico almeno razionale.

Un altro grosso limite che possiamo rilevare è quello dell'organizzazione della conoscenza, dal punto di vista proprio delle scienze della Terra, quindi delle discipline geologiche. Siamo, molto spesso, in presenza di studi a diverse scale, a diversi livelli — dal piano di bacino sino a studi più specifici — che raramente sfuggono da una routine piatta e assolutamente acritica. Manca cioè una consapevolezza, una cultura della finalizzazione degli studi e delle conoscenze. In sostanza si parte dall'inizio, si studiano tutte le varie possibili dislocazioni degli strati geologici e quant'altro, senza che però questo, poi, di fatto corrisponda a una finalizzazione razionale che possa dipendere dalle caratteristiche peculiari della zona, dai problemi emergenti, dalle priorità ecc. Quindi, quello che noi lamentiamo è, in sostanza, un'emarginazione non solo della variabile ambiente, che viene considerata al più e nel migliore dei casi un vincolo (malgrado la parola ambiente sia oggi estremamente di moda, spesso pronunciata anche a sproposito) ma nei fatti constatiamo che l'ambiente è comunque relegato a essere un vincolo, una limitazione, una soglia rispetto ad altre finalità che comunque devono essere perseguite, indipendentemente da ogni altra considerazione. Quindi lamentiamo un mancato inserimento delle scienze ambientali — e delle scienze geologiche in particolare — proprio nei processi di pianificazione; tutt'al più si chiede alle scienze ambientali, alle scienze geologiche, una sorta di certificazione, di verifica, di avallo a scelte che derivano da altre considerazioni, che possono essere più o meno legittime, più o meno ammantate da considerazioni di carattere economico o altro, ma che comunque non contemplano in un unico processo decisionale lo studio, l'elaborazione e l'utilizzazione dei dati che provengono dalle discipline ambientali e dalle discipline geologiche. Di conseguenza se uno spunto di riflessione e di innovazione può venire dal Ministero dell'Ambiente, credo che sia in questi termini e cioè fare in modo che i risultati degli studi delle discipline geologiche in generale siano più agevolmente fruibili; questo è, credo, la cosa di cui si ha maggiormente bisogno oggi: da una parte, diciamo così, da un punto di vista dell'inserimento delle conoscenze e dei tematismi all'interno di un vero e proprio processo di supporto alla decisione; per evitare appunto questo collateralismo, questa emarginazione rispetto al processo di scelta, al processo di formazione della decisione; e dall'altra, invece, lo sforzo per rendere il più possibile sintetica l'indicazione che deriva dalle discipline geologiche. Noi spesso ci troviamo di fronte a prodotti estremamente frammentati per cui c'è l'aspetto idrogeologico, l'aspetto geomorfologico, l'aspetto geopedologico, l'aspetto geochimico. Certamente sono molto d'accordo con una osservazione fatta in precedenza, vi è una straordinaria sottovalutazione degli aspetti geochimici nel campo della pianificazione delle risorse idriche, ad esempio, nel senso che si vanno a cercare fonti di inquinamento di natura antropica, senza minimamente considerare che la fonte geochimica, in determinati casi, perlomeno in determinate regioni, può svolgere un ruolo fondamentale, del quale occorre tener conto per poter poi stabilire quanto di quello che andiamo trovando nell'acqua, nelle falde, sia effettivamente di origine antropica. C'è però una frammentazione dei contributi, almeno questa è la nostra impressione, e anche a livello delle prime bozze di piano di bacino che si cominciano a intravedere. Ciò che a noi sembrerebbe più utile è, invece, cercare di rendere l'intero contributo delle discipline geologiche sintetizzabile in unità tipiche. Sentivo da chi mi ha preceduto una osservazione molto interessante da questo punto di vista, che tra l'altro noi abbiamo già proposto nelle varie sedi dove siamo chiamati a dare il

nostro contributo in termini di pianificazione e di programmazione. Infatti una delle condizioni per evitare le distorsioni derivanti da una politica di soli interventi settoriali risiede nell'adozione di un approccio globale. Ai fini della globalità si devono riconoscere come necessari elementi di riferimento i due aspetti dell'insieme della tematica ambientale e dell'estensione della ricerca e dell'intervento su tutto il territorio nazionale. Le sedi istituzionali opportune di definizione e sviluppo sono quindi quelle a carattere nazionale. Una base organica per lo sviluppo di tale approccio può essere costituita dal riconoscimento delle tipologie ambientali, che sono le effettive cellule elementari della struttura ambientale del territorio. Una definizione delle tipologie ambientali, in termini strutturali, dinamici e di distribuzione territoriale non risponde soltanto ad esigenze, peraltro oggi fondamentali, di rappresentazione e fruizione della conoscenza, ma può costituire uno strumento estremamente efficace per l'individuazione della vulnerabilità e della potenzialità d'uso del territorio. E' evidente che il paesaggio, inteso come elemento tipologico comprensivo anche delle tipologie ambientali, rappresenta la sintesi attuale dei processi ambientali naturali ed antropici, che influiscono sul substrato geologico e ne sono a loro volta influenzati. Il paesaggio può quindi rappresentare uno strumento sintetico per l'individuazione e la delimitazione delle specifiche tipologie territoriali, dell'uso attuale e di quello potenziale. Quindi molto spesso, probabilmente, è inutile addentrarsi in studi superspecialistici, che poi nessuno è in grado di utilizzare, nessuno è in grado di portare a sintesi, nel processo di formazione delle decisioni, di formazione del piano, o comunque della distribuzione delle attività sul territorio, ma sarebbe molto più utile disporre di questi elementi di sintesi. Mi fermerei qui: queste mie considerazioni possono essere poco più di uno spunto di riflessione per chi ne sa molto più di me — e qui credo che sia il 100% della sala — rispetto a questo genere di problemi semplicemente per dare quest'indicazione: le problematiche sollevate da tutti gli interventi che mi hanno proceduto, e che sostanzialmente condivido, debbono essere in qualche modo poi riportate in uno scenario più generale, che è appunto quello della pianificazione ambientale. Grazie.

Il Prof. Ippolito ringrazia il Dottor Trezzini e da la parola al Prof. F. Ricci Lucchi (Università di Bologna) che rappresenta il Prof. A. Praturlon, Presidente del Comitato 05 (Scienze Geologiche e Minerarie) del C.N.R.

Avendo saputo solo all'ultimo momento che il Prof. Praturlon, presidente del Comitato 05, non poteva venire, non ho preparato questo intervento, che svolgerò a braccio, richiamandomi fondamentalmente al documento Geos 2000, elaborato d'intesa tra i comitati CNR e CUN e che ancora non avuto una gran diffusione (lo potete richiedere alla segreteria del Comitato 05 presso gli uffici del CNR di Roma). Questo documento parte da una considerazione (una tra quelle che ha fatto Panizza all'inizio, ma che non è stata ripresa), o se si vuole da una preoccupazione relativa al restringimento degli spazi scientifici e culturali delle Scienze della Terra nel nostro paese. Restringimento che si traduce concretamente nella riduzione di fondi e di mezzi per la ricerca ma deriva da qualcosa di più profondo, da una "crisi di identità" e dalla mancanza di una attività di promozione che la nostra categoria risente. In un mondo che cambia, anche la geologia deve cambiare, senza per questo rinnegare le proprie radici; semplicemente, non possiamo pensare di fare solamente, anche se lo facciamo bene, le cose che siamo abituati a fare tutti i giorni. Prenderò lo spunto da una domanda fatta a un illustre quaternarista americano, Rhodes Fairbridge, in occasione, guarda caso, di un convegno sullo smaltimento dei rifiuti radioattivi. Gli è stato chiesto: ma cosa è che la Geologia ci può insegnare? La risposta era articolata, e magari ne riprenderò alcuni aspetti domani, ma nel succo era questa: il punto di vantaggio di noi geologi, rispetto a fisici, ingegneri ecc., è di vedere le cose in prospettiva temporale. Effettivamente noi siamo, continueremo ad essere per un pezzo, forse per sempre, gli storici della Terra, e questa qualità, questa impronta della nostra formazione si dovrebbe riconoscere in ogni tipo di lavoro che facciamo, anche quello tecnico. A proposito di tempo, non adagiamoci sui luoghi comuni, come quello dei "tempi geologici" ormai usato da tutti come metafora negativa (anche da Canuti stamattina). Le scale temporali su cui operiamo e su cui ragioniamo sono molto varie, dagli istanti di un terremoto agli anni, ai millenni ai milioni di anni. E neppure dovremmo essere troppo vincolati a un altro stereotipo (che pure ha un fondamento), e cioè quello della unicità degli eventi e dei fatti geologici; da esso potrebbe nascere, anzi è già nata, la tendenza a rifiutare la generalizzazione e la modellizzazione dei fenomeni, a rifugiarsi nel cantuccio delle mura di casa, del localismo o, al massimo, del regionalismo. Ciò significa, spesso, scarsa comunicabilità non solo tra regioni, ma anche tra discipline diverse, e incentivo all'individualismo e al lavoro isolato, la scarsa educazione al lavoro organizzato e finalizzato, l'eccesso nell'uso di spiegazioni *ad hoc*. La società, e anche le altre scienze, ci chiedono e ci chiederanno sempre più sia di essere più interattivi, sia più "generalisti" (magari agendo sempre localmente, ma pensando globalmente, per mutuare un'immagine ben nota). Dovremo sempre più abituarci, anche nella ricerca di base, a leggere nelle rocce non solo gli indizi utili a capire l'origine e le trasformazioni delle rocce stesse, ma tutte le informazioni (*proxy-data*) rilevanti per cogliere cambiamenti climatici e ambientali del passato. Non solo chi studia il Quaternario, ma anche chi si occupa di Precambriaco, si fa per dire, può prestare una maggiore attenzione a temi come quello della composizione dell'atmosfera e delle sue variazioni nel tempo, all'effetto serra nel passato, al perché delle glaciazioni o, viceversa, della mancanza di calotte glaciali. L'importante non è dunque di quale periodo ci si occupa, ma di quale segnale si vuole leggere nelle rocce.

"Essere più coscienti dell'ambiente" non significa poi solo incrementare, nell'insegnamento, discipline come la Geomorfologia, l'Idrogeologia e la Geochimica ambientale, ma tradurre una certa sensibilità anche nelle materie di base e storiche, dalla Paleontologia alla Stratigrafia. Per ridurre tutto ad una battuta, o la Geologia sarà ambientale o non sarà; ciò emerge da un importante documento della *National Science Foundation* di questo marzo, in cui si sottolinea che una delle finalità tradizionali della Geologia, il reperimento di nuove risorse, sta venendo meno di fronte ai problemi sempre più pressanti di un uso oculato delle stesse, di risparmio energetico, di riduzione dell'inquinamento chimico e termico e di varie altre forme di impatto antropico sul territorio e gli ecosistemi.

Non vorrei ci fossero equivoci sull'argomento della Geologia ambientale, e per questo ripeto che, a mio parere, non si tratta di

inventarsi materie tecniche e specialistiche o impiegare quelle che già ci sono per farne un coacervo e non una sintesi, un insieme e non un sistema organico. Un geologo non deve smarrire una certa unitarietà e visione di insieme dei fenomeni naturali, pena lo smarrimento della sua identità; vanno semplicemente aggiornati gli strumenti e i modi per fare una cultura di base, ma non la cultura stessa e il suo "zoccolo duro" del geologo come storico della natura. Per aggiornarsi ed essere, come è di moda oggi, competitivi, va benissimo sapere un pò meglio cosa sono i modelli, come si costruiscono e come si usano; cosa sono i sistemi e come funzionano; cosa sono le retroazioni (*feed-back*) e come funzionano nei sistemi; e così via. Basta che ci ricordiamo che, essendo geologi, queste cose e questi strumenti di lavoro li dobbiamo adattare alle nostre esigenze e non impiegarli come farebbe un ingegnere o un chimico. Del resto, quello di essere competitivi è anche un falso obiettivo, almeno nei confronti delle altre categorie e professioni; si tratta, semmai, di essere cooperativi e complementari con esse, per farsi apprezzare nella propria specificità.

Un vizio che vari geologi hanno è quello del complesso di inferiorità, che porta ad imitare gli altri che si ritengono più bravi, ma imitarli spostandosi sul loro terreno anziché rimanere sul proprio. Ce lo dovremmo togliere. Come pure dovremmo accettare la filosofia della multicausalità e della multifattorialità, non solo come escamotage quando siamo in difficoltà di fronte a una domanda ben precisa ("le cose sono complesse", "dipendono da tanti fattori"), ma come strumento concreto di lavoro. Siamo forse troppo abituati, anche sotto l'incitamento di un'opinione pubblica che si scuote solo sotto l'effetto di fatti catastrofici, a voler trovare il colpevole a ogni costo, come se ce ne fosse sempre uno solo. "Un effetto = una causa" non è una buona filosofia di lavoro, non è un modo di ragionare sistemico, e noi studiamo sistemi complessi (lo è anche una roccia). Un mio amico romagnolo (i romagnoli hanno spesso la caratteristica di "bastian contrario") fa da tempo una specie di campagna per sostenere che il clima è solo il clima è responsabile dei maggiori disastri degli ultimi secoli; questo solo perché non gli va che la colpa venga sempre data all'uomo (ciò gli sembra conformista). Comunque, la causa deve sempre essere una ed escludere le altre; ora, se è vero che la conoscenza può emergere anche dal confronto tra i vari "pallini" o partiti presi che i singoli studiosi hanno, non sarebbe male che ci si abituasse ad averne il meno possibile, e che si vedessero le relazioni causa-effetto non a senso unico (c'è ancora, tra noi, chi si chiede se i *feed-back* esistono).

Sono forse andato troppo in là, ma non credo di essere uscito completamente dal seminato; ciò che volevo argomentare era infatti la crisi delle Scienze della Terra, intesa come crisi di cultura e non semplicemente professionale.

Dopo il Prof. Ricci Lucchi, prende la parola il Prof. R. Matteucci (Università di Roma "La Sapienza"), ultimo degli oratori invitati:

Per un imprevisto impedimento dell'ultima ora, il professor Ricchetti, Presidente della Società Geologica Italiana, non può intervenire. Per mio tramite manda le sue scuse e un saluto augurale anche a nome della Società Geologica Italiana; desidera inoltre esprimere il riconoscimento dell'importanza di questo Convegno, con l'auspicio che esso possa rappresentare il primo di una serie di occasioni di riflessione sullo stato della Geologia quanto mai opportuno. Ho poi nelle mie mani un appunto del professor Ricchetti che ritengo molto significativo e che proporrò alla vostra attenzione; mi permetterò poi di farlo seguire da brevissime considerazioni, alcune delle quali ho discusso per telefono con il professor Ricchetti stesso. Il testo del Presidente della S. G. I. si compone di quattro punti; essi sono: 1) "Competizione Uomo-Natura: concetto dell'assoggettamento della Natura alla capacità umana di intervento e di trasformazione dell'ambiente per l'utilizzo delle risorse terrestri e per la difesa dai rischi naturali, finalizzata al continuo miglioramento delle condizioni di vita"; 2) "L'impatto ambientale connesso alle attività umane: interferenza dell'antropizzazione sulla evoluzione spontanea dei processi morfodinamici nonché della gestione delle risorse terrestri rinnovabili e non. Interpretazione dei concetti di salvaguardia, tutela, conservazione della Natura"; 3) "Il ruolo delle scienze della Terra negli studi sulla pianificazione territoriale: caratterizzazione dell'ambiente fisico sotto gli aspetti della costituzione geologico-strutturale del paesaggio geomorfologico, delle risorse e dei processi morfogenetici in atto: valutazione puntuale dei delicati sistemi dinamici naturali attraverso dettagliate analisi delle modificazioni e trasformazioni prodottesi nel recente passato, nonché esame delle variazioni in atto. Determinazione dei condizionamenti naturali alle attività umane e viceversa. Distinzione tra effetti morfodinamici naturali ed effetti seminaturali indotti dalle modificazioni umane. Valutazione delle scelte di intervento e calcolo degli effetti e dei vantaggi"; 4) "La figura professionale del geologo ambientale: buona cultura naturalistica per interpretare nella sua interezza il problema ambientale; ottime conoscenze sui sistemi della fisica terrestre connessi con i processi morfodinamici eso- ed endogeni geologici e, segnatamente, riguardo ai tempi quaternari; utilizzo, accanto ai sistemi tradizionali di rilevazione e acquisizione dei dati, delle metodologie di rilevamento automatico e di simulazione dinamica oggi offerte dalle più moderne tecnologie avanzate nel trattamento dei dati. Procedimenti di monitoraggio per il controllo e la verifica delle complesse fenomenologie della dinamica ambientale. Ricerca di un linguaggio multidisciplinare comune e interattivo con i numerosi operatori ambientali di diversa estrazione culturale — ingegneri, architetti, urbanisti, biologi, geologi, naturalisti, fisici, chimici, agronomi, sociologi, storici eccetera — conservando tuttavia la propria identità e autonomia disciplinare e professionale".

Questa sorta di sintetico manifesto mi appare significativo, perché, oltre a costituire una base per la discussione, compendia bene una serie di problemi di vasto raggio, tutti di grande attualità. Ad esempio, nel quarto punto si elencano le caratteristiche di un buon "geologo dell'ambiente". L'ambiente è il grande tema di questo scorcio di fine millennio; senza voler evocare timori catastrofistici, è certo che sta penetrando nella coscienza collettiva la consapevolezza che lo sviluppo dell'uomo sul pianeta ha dei limiti e che molte delle risorse disponibili non sono infinite o rinnovabili. Ma l'elenco che il Prof. Ricchetti ci offre degli operatori dell'ambiente con i quali il geologo deve interagire, può essere interpretato in questo modo: attenzione, il geologo non è l'operatore di elezione dell'ambiente, l'ambiente non ha un operatore di elezione. Il geologo è un co-operatore, sia pure importante, ma in gruppo assai folto. Anche il professionista che nascerà dal nuovo corso di laurea in Scienze ambientali, non deve essere visto come l'operatore di elezio-

ne, ma come uno del gruppo, uno specialista del trattamento della complessità, un "generalista" come a volte è stato definito. Di qui, quindi, deriva un monito, che ho ritrovato anche nell'intervento del Prof. Cotecchia: nell'affrontare le problematiche ambientali occorre riservare il meglio delle energie per sviluppare il ruolo peculiare del geologo, rispetto alle pur legittime tendenze verso la conquista di aree di confine. Voglio sottolineare quello che Ricchetti pone come primo elemento di caratterizzazione del geologo dell'ambiente e cioè una "buona cultura naturalistica".

Salto adesso al primo punto, quello intitolato, un po' provocatoriamente, "Competizione Uomo-Natura". Non mi addentro nel meandro filosofico della distinzione di ciò che debba essere considerato "naturale" e "non naturale" e di quanta e di quale parte dell'Uomo e dell'opera dell'Uomo possano e debbano essere considerate naturali o innaturali. Ma certo è che tale assunto "Competizione Uomo-Natura" va visto ed interpretato in un senso positivo, riassumibile, secondo me, in parte per lo meno, nella dizione di Ricchetti, "per un continuo miglioramento della qualità della vita". Le esigenze dell'Uomo, a questo fine, debbono essere, quindi, compendiate, confrontate con le esigenze della Natura (considerandone per semplicità escluso l'Uomo), affinché non vi sia competizione tra Natura e Uomo, ma integrazione e "gestione"; e nel termine "gestione" rientra tutta la vasta gamma dei termini per i quali Ricchetti vuole una qualche discussione e definizione e, cioè, salvaguardia, conservazione, tutela e così via, ognuno dei quali dotato di una sfumatura sua propria. Gestione anche antropocentrica, perché no, se consideriamo l'Uomo come parte integrante della Natura ma gestione consapevole, finalizzata ad un equilibrio, e attenta non solo a realizzare una buona qualità della vita, nel rispetto dell'ambiente naturale, ma anche alla difesa dal rischio che si inneschino processi di deterioramento irreversibili delle "risorse" naturali.

Un altro punto del "manifesto" di Ricchetti, ha trovato un ampio riscontro nella discussione di stamane, almeno per quella parte alla quale ho assistito, essendo arrivato un po' in ritardo. Le "determinazioni dei condizionamenti naturali alle attività umane e viceversa", appaiono elemento di base per una corretta gestione. E, stamane, ho sentito dire che l'Uomo è un modificatore, spesso un cattivo modificatore; ma anche, talora, buono; i calanchi citati da Petrucci, possono essere dominati e resi inoffensivi. In molti interventi (Tacconi, Pranzini, Cotecchia, ecc...) ho colto una notazione di fondo: la straordinaria complessità dei fenomeni naturali, complessità che si manifesta in che cosa? in un numero di variabili poco o affatto conosciute, sia nella loro natura che nei meccanismi di covarianza e interferenza e la difficoltà operativa per giungere ad una conoscenza complessiva che dia sufficiente affidabilità per la gestione.

Ad esempio la difficoltà estrema di valutare il trasporto solido al fondo di un corso d'acqua di cui si è discusso stamane. Quali le conseguenze dal punto di vista propositivo? Da un lato mi sento autorizzato a richiamare la persistente validità — a fronte di questa complessità — del metodo naturalistico che, in un certo senso, compendia la difficoltà dell'analisi e della comprensione di tutte le variabili dei fenomeni naturali con una conoscenza basata sulla osservazione e sulla casistica; dall'altro appare necessario o perlomeno utile sviluppare l'elaborazione e l'applicazione di protocolli di comportamento concordati per l'analisi e per la sorveglianza; protocolli operativi, anche se, a fronte della complessità, necessariamente semplificati e provvisori o passibili di miglioramento. Sento qui, con piacere, che sta per uscire un manuale sulle procedure per lo studio del Quaternario.

Un ultimo spunto su un tema classico, huttoniano, ricordato dal Prof. Crescenti: "lo studio del passato come chiave per prevedere il futuro". Non si può che concordare pienamente, ma voglio ribadire quanto è stato già abbondantemente delineato stamane e cioè che l'oggi è l'osservatorio privilegiato del geologo moderno; in questo forse è collocabile una radice del tema del Convegno: "Una nuova geologia". Il geologo deve essere sempre di più un operatore dell'attuale, non solo per confermare nell'analisi dei processi in atto le interpretazioni dei processi del passato, ma anche per costruire in un *continuum* con il passato le indicazioni per il futuro. Termino con una breve nota a proposito della geopedologia richiamata all'attenzione dal Prof. Mancini. Concordo con lui che la geopedologia, in quanto settore di raccordo tra le competenze del geologo e quelle di altri operatori, sia di estrema importanza e di notevoli prospettive a fronte di uno spazio del tutto insufficiente nelle università italiane. Ma di casi come questo ce ne sono altri; e voglio ricordare, proprio perché oggi si è fatto largo riferimento ai problemi della climatologia, che nelle Università italiane esiste una sola cattedra di professore associato di climatologia attivata nella Università di Lecce. Ora, nei nuovi settori scientifico-didattici in approvazione, la climatologia rientra in uno dei settori delle Scienze della Terra. Sapranno le nostre sedi trovare nello sviluppo futuro spazio per questa importante disciplina?

A conclusione dell'intervento del Prof. Matteucci, il Prof. Ippolito ringrazia tutti gli oratori, anche perchè hanno contenuto il loro interventi entro limiti di tempo molto ragionevoli e propone un intervallo di riposo di un quarto d'ora. La seduta verrà ripresa con la parola al pubblico che potrà integrare o porre delle domande agli oratori.

Dopo l'interruzione, il Prof. Ippolito apre la seconda parte della seduta, riservata, come detto, ad interventi dalla platea.

Allora, abbiamo degli interventi che sono nell'ordine: Dall'Aglio (leggo subito i cognomi perché non so i titoli, salvo di Dall'Aglio); Dall'Aglio, Casale, Petrucci, Crescenti, Ortolani, e Carollo. Ci sono altri che vogliono prendere la parola? Un altro è Tacconi. Allora prego, se c'è qualche altro che vuol parlare, me lo dica che lo segno perché poi non ne accetto più. Non più di cinque minuti; l'intervento e prima di cominciare — perché c'è la registrazione — dire il proprio nome. Dopo questi interventi e qualche altro che si segnerà, darò la parola a quei membri della Tavola Rotonda che intendono rispondere. E poi chiudiamo. Okay? Allora, Dall'Aglio.

Prende la parola il Prof. F. Dall'Aglio (Università di Roma "La Sapienza")

Caro Presidente, cari amici,

vi confesso che sono un poco turbato. Ho iniziato a lavorare nel settore della ricerca geochimica più di 35 anni fa, e ho avuto la fortuna di avere dei maestri meravigliosi, tra i quali ricordo lo Stefano Bonatti, il Giorgio Marinelli, scomparso da poco, il Franco Tonani, il Glauco Gottardi; non ho avuto il piacere di avere tra i miei maestri il Professor Felice Ippolito, perché in quel tempo lui era pienamente impegnato nel progetto molto bello, molto avveniristico, di creare il nuovo ente CNRN (poi CNEN e successivamente ENEA), nel quale avevo cominciato a lavorare con piena disponibilità di risorse. Comunque anche dal Prof. Ippolito ho imparato qualche cosa di importante e in particolare quello che è stato il suo filone di approccio nell'ambito delle ricerche applicative del nuovo ente, quando agli amici diceva che poi, in fondo, la geologia doveva avere due gambe sulle quali muoversi che fornivano la base quantitativa dell'approfondimento delle conoscenze. Una gamba era rappresentata dalla geochimica e l'altra dalla geofisica. Vi dicevo che sono un po' depresso perché in effetti a 35 anni di questi discorsi e delle conseguenti azioni che abbiamo mandato avanti, mi sembra di essere tornato molto indietro, sembra che la storia recente ci indichi come siamo andati verso una centrifugazione, uno spezzettamento delle ricerche, senza avere questo approccio di tipo globale nell'ambito delle interazioni con le altre discipline.

Negli ultimi anni ho lavorato molto nel settore della geochimica ambientale e volevo sottoporre alla vostra attenzione alcuni aspetti che risultano prioritari a livello internazionale e, spero, a livello nazionale fra non molto, per la pianificazione delle ricerche ambientali. Mi riferisco in particolare ai cicli biogeochimici. Di recente un gruppo di ricercatori è riuscito a ricostruire compiutamente gli aspetti quantitativi più importanti del ciclo biogeochimico del Carbonio e dell'Ossigeno durante l'epoca Fanerozoica (Berner, 1991), anche se sussistono tutt'ora molti lati oscuri. Nell'approccio scientifico e nelle decisioni dei politici del nostro paese questi risultati è come che non esistessero.

Ho preparato una carta dei flussi di Carbonio tra i serbatoi geochimici più importanti. Ho fatto questo con una certa fatica perché le informazioni sono scarse, non sempre attendibili e spesso su base non quantitativa. Ho piacere che sia qui presente il Prof. Mancini, uno dei fondatori della Scienza pedologica a livello mondiale e sensibile alla problematica geochimica; vorrei sottoporre all'attenzione di tutti, e sua in particolare, che per quanto riguarda la pedosfera — pedosfera come serbatoio geochimico e reattore attivo del carbonio organico — nessuno al mondo è in grado di fornire dati quantitativi per quel che riguarda la sua capacità ed i valori dei flussi tra la pedosfera e le altre sfere ed in particolare l'atmosfera.

Questo quadro ha una valenza di tipo drammatico perché in prospettiva la problematica dell'effetto serra si gioca tutta sulla differenza, sulle piccole differenze tra grandi numeri relativi ai flussi in entrata e in uscita dai serbatoi (si vedano i valori riportati in Fig. 1). E' necessario pertanto approfondire le conoscenze scientifiche di base prima di prendere decisioni.

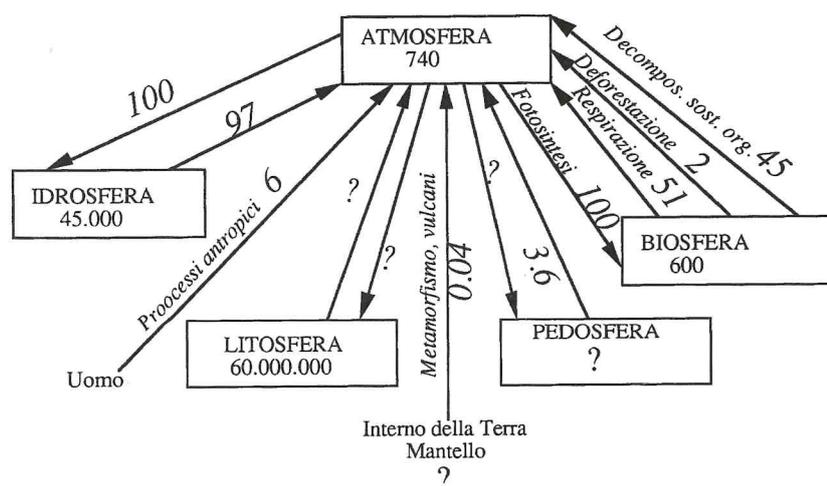


Fig. 1 - Schema riassuntivo e semplificato del ciclo biogeochimico globale del C. Le capacità dei serbatoi sono espresse in miliardi di tonnellate di Carbonio (o 10^{15} g) ed i flussi in miliardi di tonnellate (o 10^{15} g) per anno (da Dall'Aglio, 1994).

Simplified synoptic table of the biogeochemical global cycle of C. Reservoir capacity is in thousand millions of tons of C (10^{15} g) and fluxes are in thousand millions per year (10^{15} g/year) (from Dall'Aglio, 1994).

Il risultato deprimente è che tutti parlano di effetto serra, ognuno si sente autorizzato a proporre strategie, però ricerche sperimentali che portino a nuovi risultati in Italia perlomeno non ce ne sono. Ci sono solo due gruppetti universitari che fanno delle ricerche molto avanzate con finanziamenti miserabili, dopo di che tutti parlano e macinano ignoranza, però i punti interrogativi di base restano tutti tali e riguardano aspetti scientifici ben più estesi e gravi di quello che mostra il mio grafichetto.

Altro aspetto fondamentale, che ho cercato di approfondire negli ultimi tempi, riguarda la ricostruzione dell'evoluzione della terra che ha dei riferimenti fondamentali tanto nella geochimica come nella biologia e soprattutto nell'interazione dei processi appartenenti a queste due discipline. La Figura 1 (Dall'Aglio, 1994) mostra una sintesi dei risultati conseguiti in queste ricerche interdisciplinari.

Dobbiamo purtroppo constatare con amarezza che la Geochimica Ambientale viene quasi del tutto ignorata nel nostro paese e non vengono colte le opportunità di progresso scientifico e sociale che sono insite in un approccio interdisciplinare, nel quale anche la geochimica giochi il ruolo che le compete. E' questa la strada da percorrere per ritornare alla unicità delle scienze geologiche tenendo ben presente quelli che possono essere gli apporti che vengono forniti dalle scienze geochimiche soprattutto con gli ultimi apporti che sono stati forniti. Grazie molte per la vostra gentile attenzione.

Tabella 1 - Schema generale dell'evoluzione geochimica e biologica della Terra dall'origine dell'Universo, con riferimento particolare alle interazioni tra mondo biotico ed inorganico. Per maggiori dettagli sull'evoluzione della composizione dell'atmosfera, si veda quanto discusso a proposito del ciclo del carbonio.

Synoptic scheme of the geochemical and biological evolution of the Earth from the beginning of the world with particular reference to interactions between biotic and inorganic dominions. For major details on the atmosphere composition, see the discussion on the C cycle.

Tempo	Condizioni Generali	Atmosfera	Biosfera	Uomo
Futuro	Variazione nella temperatura e nei flussi del ciclo dell'acqua. Alterazione consistente dei flussi di elementi nell'ambito dei cicli biogeochimici. ????	Aumento di CO ₂ e di tutti i gas che vengono prodotti e/o manipolati dall'uomo (ad es. CH ₄). ????	Riduzione della varietà delle specie e degli ecosistemi. Aumento della biomassa? ???	Più longevo, intelligente, attivo ed aggressivo. Contribuirà alla propria distruzione? ???
Presente	Così come crediamo di conoscerle. Già alterate nei flussi di elementi e di composti artificiali nell'ambiente.	Così come crediamo di conoscerla.	Così come crediamo di conoscerla.	Rapporti difficili con tutte le specie e con l'ambiente.
20 Milioni Passato Anni fa	Nella parte più superficiale della Terra praticamente tutte le condizioni ambientali più importanti sono simili a quelle attuali, dai valori di temperatura, al ciclo dell'acqua, alla composizione chimica dei diversi mezzi.	La concentrazione dell'O ₂ raggiunge quella attuale. Compare il cavallo. Ecosistemi complessi si formano e si stabilizzano (ad es. le praterie).	I mammiferi vanno affermandosi e differenziandosi.	Compare in forma un po' primitiva (omnidi) circa 3.6 Ma fa e si distingue per intelligenza e per la tendenza al dominio del territorio.
100 Milioni	In superficie le condizioni sono simili a quelle attuali per quanto concerne la biodisponibilità di elementi maggiori, minori ed in traccia. E' quasi completato il processo di ossidazione di tutti i composti.	Le concentrazioni dell'O ₂ e della CO ₂ continuano a variare considerevolmente (V. testo).	Piante fanerogame. Insetti evoluti. Appaiono e subito si diffondono i mammiferi.	
200 Milioni	Molti elementi essenziali allo sviluppo di forme di vita complessa (S, Se, Mo, Zn, Cu, V, ecc.) cominciano ad essere biodisponibili in concentrazioni sufficienti.	Le concentrazioni dell'O ₂ e della CO ₂ subiscono variazioni consistenti (V. testo).	Appaiono e si diffondono gli insetti e le piante terrestri.	
500 Milioni	Proseguono più velocemente i processi descritti sotto.	La concentrazione dell'ossigeno è simile a quella attuale (V. testo).	Primi vertebrati terrestri. Appaiono i metazoi e sui continenti aumenta la biomassa.	
1 Miliardo	Nella parte più superficiale della terra le specie chimiche tendono sempre più a trasformarsi in forme ossidate. La quantità di Fe ferrico raggiunge quella del ferroso.	Formazione di un primo schermo di ozono. Pressione atmosferica 80% dell'attuale.	La biosfera comincia a diffondersi sui continenti. Separazione tra piante ed animali.	
2 Miliardi	Tutte le specie chimiche cominciano ad ossidarsi.	Compare per la prima volta ossigeno libero.	Si perfezionano gli enzimi mediatori di ossigeno.	

(segue a p. 221)

(segue da p. 220)

3 Miliardi	Inizia erosione superficiale, ma con scarsa alterazione e senza possibilità di ossidazione.	L'atmosfera ha massa 1/10 dell'attuale ed è ricca di CO ₂ e di composti riducenti.	Prime cellule procariote. 3.8 Ma di anni fa: origine della vita.
5 Miliardi	La Terra comincia a raffreddarsi in maniera significativa e si organizza in diversi strati con diverse caratteristiche fisiche e chimiche. La Terra si forma per aggregazione di materiale cosmico con composizione molto diversa da quella del sole, caratterizzata dalla presenza di tutti gli elementi, anche i più pesanti. Da un'ammasso indifferenziato di materia ed energia si verifica, attraverso processi che non sono ben conosciuti, tutta una evoluzione geochimica che passa attraverso la formazione di tutti gli elementi chimici naturali (92) a partire dall'idrogeno.	Inizia la formazione di una atmosfera con massa e pressione molto limitata, ma contenente i vapori (acqua) e gas necessari al successivo sviluppo della vita.	Non esiste ancora.
15	Big Bang		

Bibliografia

Berner R. A., 1991 - *A model for atmospheric CO₂ over Phanerozoic time*. Am. Journal of Science, **291**, 339-376.

Dall'Aglio M., 1994 (In stampa) - *Circolazione degli elementi in natura e sviluppo della biosfera*. Enciclopedia "Scienze e Tecnologie", Rizzoli Grandi Opere, in corso di stampa.

Il Prof. Ippolito fa presente che gli interventi dovrebbero essere centrati su quello che hanno detto gli oratori della Tavola Rotonda, e non dovrebbero essere delle ulteriori comunicazioni scientifiche. Viene data la parola al Dr Casale della Comunità Europea ()*.

Prende la parola il Prof. F. Petrucci (Università di Parma):

Esiste la necessità di attivare una nuova Geologia per l'Ambiente?

L'AIQUA ha risposto al quesito con atto costitutivo, in quanto è una Associazione che riunisce i ricercatori di tutte le discipline che concorrono allo studio del Quaternario, sia sotto l'aspetto della ricerca pura che di quella applicata al territorio.

La Geologia del Quaternario nella comune accezione significa disciplina rivolta allo studio dell'evoluzione geologica sia presente che del passato recente; essa risponde appieno alle istanze di conoscenza del territorio, sia per quello che attiene i processi evolutivi naturali che quelli indotti dall'uomo, i quali hanno assunto un ruolo determinante in alcune regioni del globo. Quindi la Geologia del Quaternario contribuisce fattivamente con il proprio bagaglio di conoscenze a programmare la conservazione, manutenzione e ripristino dell'ambiente.

Instabilità del suolo, dei versanti, dell'idrografia, delle coste, ecc., fino agli eventi vulcanici e sismici, sono fattori a cui le popolazioni non vorrebbero sottostare: per contro l'ambiente non può adeguarsi a vincoli e modificazioni imposte con la propria attività dall'uomo. La superficie terrestre è soggetta ad un continuo dinamismo, in genere lento, ma talora devastante e calamitoso, come nel corso di alluvioni, terremoti o eruzioni vulcaniche. Gli altri processi naturali di trasformazione, che si possono definire inesauribili, sono lenti. Localmente però l'ambiente viene aggredito e manomesso dalla concentrazione di attività a cui l'uomo lo sottopone con defore-

(*) Non è stato possibile includere questo intervento nei presenti Atti perché il testo relativo non era ancora pervenuto al momento dell'invio alla stampa del volume (31 agosto 1994) (N. d. R.).

stazioni, escavazioni, rilascio di rifiuti, inquinamento delle acque e dei suoli, ecc.

In precedenza, nella relazione si è fatto cenno all'attuale esplosione demografica che ha registrato il raddoppio della popolazione mondiale negli ultimi 37 anni e la crescita sembra irreversibile. La terra è vasta, possiede grandi, ma non infinite, capacità, sia come materie prime che come aree adatte all'agricoltura, agli allevamenti, alle concentrazioni urbane e industriali. Raddoppio di popolazione vuol dire un incremento proporzionale di infrastrutture, di bestiame, di aree agricole e di attività che aumentano le capacità produttive, ma nello stesso tempo creano alterazioni ed inquinamento che il territorio non riesce a smaltire. Crescita industriale e benessere producono enormi quantità di rifiuti solidi e di reflui liquidi e gassosi che per ragioni economiche non vengono opportunamente trattati, creando un forte inquinamento. Nelle regioni dette eufemisticamente in via di sviluppo, all'aumento della popolazione, non corrisponde una elevazione del tenore di vita, ma giungono molte forme di inquinamento diretto od indiretto importate dai paesi a tecnologia avanzata.

Boriani, nel suo intervento, accennava al business industriale degli impianti di depurazione: questi sono in genere e spesso mal concepiti e non idonei alla funzione per cui vengono impiegati. L'inceneritore non è il caminetto di casa, la discarica non è la concimaia, come il depuratore non è la fossa settica della cascina colonica di un tempo. L'importante è vendere, se l'impianto funziona male, potrà essere sempre sostituito con uno di nuova generazione ad un costo più remunerativo. In questa logica rientra anche la funzionalità del mega impianto, senza tenere conto dei periodi di manutenzione che producono lunghi disservizi ed alti costi di trasferimento dei prodotti da trattare. Il denaro impiegato proviene dal contribuente, lo sperpero è coperto da opportuni *slogans*, come quello che recitava: "La carta vale un asilo"! Da qui l'insana politica della raccolta differenziata che è troppo costosa, quanto percentualmente poco efficace e realizzabile.

Sempre Boriani faceva un approfondito richiamo all'inquinamento delle acque. Le acque superficiali e sotterranee non si stanno inquinando, sono già vistosamente ed intensamente inquinate sia nelle aree continentali che nei mari.

E' una situazione pesante che si sta aggravando, risolvibile solo con drastici interventi, a cui non si vuole dare avvio per ragioni finanziarie, politiche ed anche tecnologiche, che coinvolgono settori industriali ed agricoli e Amministrazioni Comunali, Provinciali e Regionali.

Con questa situazione il patrimonio delle acque dolci destinate al consumo umano si è già ridotto e si sta tuttora riducendo vistosamente. La contaminazione non è solo biologica e superficiale, ma è soprattutto chimica e raggiunge gli acquiferi profondi nel sottosuolo con prodotti chimici di sintesi quali gli erbicidi, i pesticidi, ecc., o i nitrati molto diffusi e concentrati anche nelle acque sotterranee, originati dai reflui biologici animali ed umani e dalle concimazioni agricole.

In molte regioni, inoltre, è attuale il problema della scarsa disponibilità di acqua sia per l'approvvigionamento potabile che per altri impieghi. Come si può rispondere alla scarsità di acqua? In diversi modi: un più oculato impiego, minori sperperi, riciclaggio dopo la depurazione per settori che possono usare un prodotto meno pregiato, quale l'irrigazione agricola, riduzione delle elevate perdite di rete acquedottistiche, che nei casi migliori sono dell'ordine del trenta per cento, possibilità di nuove fonti alternative ed un contenimento delle attività quando si giunge al limite delle potenzialità idriche.

Per quanto riguarda l'inquinamento, ancora un richiamo: viste le perdite di acque sotterranee, quale potrà essere la dispersione delle reti fognarie? Sicuramente troppo elevata. Il Comune di Parma, da cui provengo, può essere citato come esempio di una situazione pesante dello stato delle acque e delle forme di tutela dall'inquinamento. Esso si estende per poco più di 26.000 ettari nel cuore della pianura padana: è un'area molto fertile a vocazione agricola con 171.000 abitanti, che negli ultimi decenni è divenuta oggetto di numerosi allevamenti intensivi a bovini (35.000) e a suini (65.000) (dati rilevati nel 1989); operando con peso equivalente all'uomo si ricava che la popolazione è pari a 2.000 abitanti per km². Nello stesso periodo si è verificata una concentrazione di attività industriali, molte di trasformazione alimentare, quindi ritenute a torto poco inquinanti; inoltre si deve sommare un'elevata presenza di automezzi civili, industriali ed agricoli. Il Comune è dotato di inceneritore, depuratori urbani, industriali e zootecnici, di discariche autorizzate, di reti fognarie, ma la situazione è molto pesante dal punto di vista qualitativo sia per le acque superficiali che sotterranee; inoltre da circa 15 anni anche le riserve idriche non sono reintegrate dalle precipitazioni e, rispetto alle richieste in aumento, si vanno riducendo.

Prima di chiudere, un richiamo per il potenziamento degli studi climatologici e delle stazioni di rilevamento, in funzione delle ricerche ambientali e dei riflessi diretti che il mutare delle condizioni climatiche comportano sulla superficie terrestre.

Non credo sia opportuno dilungarsi oltre sull'importanza che riveste la Geologia del Quaternario anche in campo applicativo, ma nello stesso tempo emerge la certezza che i problemi ambientali si risolvono attraverso il concorso di discipline specialistiche.

Come ordinario di Geologia del Quaternario chiedo che il nuovo ordinamento di Scienze Geologiche, che è stato riorganizzato in cinque anni con diversi indirizzi, inserisca in quello applicativo la Geologia del Quaternario come materia fondamentale di indirizzo. Sicuramente le varie sedi universitarie nel corso degli anni, hanno operato meglio del Ministero e del C.U.N., inserendo nuovi corsi complementari, specialistici, finalizzati alle problematiche ambientali. Il corso di laurea di Scienze Geologiche, nato in funzione delle ricerche petrolifere, è stato oggetto localmente dell'istituzione di indirizzi informali tendenti a fornire preparazioni specifiche di carattere ambientale, che non si riscontrano nel nuovo ordinamento.

Niente è definitivo: quindi si auspica che il C.U.N. intervenga con sollecitudine per migliorare i nuovi indirizzi, in quanto il nostro territorio abbisogna di tecnici preparati per la protezione ambientale. Grazie.

L'intervento successivo è quello del Prof. Crescenti (Università di Pescara "G. D'Annunzio"):

Cercherò di essere molto breve. Innanzi tutto un'osservazione sul termine "Geologia ambientale". Sono d'accordo che si debba coniare questo termine che già, tra l'altro, è stato introdotto in Italia dal Prof. Ippolito che per primo nel 1972 fece una piccola pubblicazione sull'argomento. Io ebbi la fortuna di ospitarlo a Pescara per un seminario in proposito. Perché geologia ambientale? Innanzi tutto perché ormai ha i contenuti didattici di ricerca, come sono stati illustrati dal Prof. Di Gregorio.

Secondo per un fatto strategico. Noi geologi abbiamo perso da troppo tempo degli spazi, anche di professionalità, nel settore ambiente, proprio perché siamo stati disattenti su un problema di questo genere. Le ricerche geologiche di base sono più entusiasmanti e più stimolanti e ci hanno coinvolto di più. La geologia accademica, la geologia per così dire ufficiale poco ha fatto, non si è occupata del problema ambiente. L'ambiente è il *business* del 2000; credo che sia opportuno che la scienza geologica sia presente sulla scena anche con il termine "Geologia ambientale". Questa disciplina dovrebbe figurare nel *curriculum* formativo dei geologi. Sono d'accordissimo con i relatori che hanno sottolineato le manchevolezze del nuovo statuto del corso di laurea di Scienze Geologiche.

Il nuovo statuto rappresenta a mio avviso una grande occasione perduta per la geologia italiana. Si chiedeva, nella riforma, di avere un corso di laurea che oltre agli indirizzi tradizionali, potenziasse gli aspetti applicativi e di conseguenza affrontasse in maniera sostanziale i rapporti tra le attività antropiche e l'ambiente.

Ringrazio l'AIQUA e tutti gli altri organizzatori e mi auguro che da questo Convegno nasca una proposta per un indirizzo, lo chiameremo ambientale geologico-territoriale, da inserire nel nuovo statuto del corso di laurea di Scienze Geologiche. Personalmente ho avuto il coraggio di aprire quest'anno, a costo zero, un nuovo corso di laurea di Scienze Geologiche nella mia Università Gabriele D'Annunzio, e sinceramente vorrei non essere violentato nella mia autonomia, se nello statuto di questo nuovo corso di laurea non potrà essere messo un indirizzo ambientale che raccolga, al suo interno le competenze delle scienze della terra, cioè di tutte quelle discipline che concorrono insieme, a formare veramente il cultore dell'ambiente, lo studioso dell'ambiente, il professionista dell'ambiente.

Quindi l'invito che io faccio agli organizzatori è quella di poter uscire da questo Convegno, con una proposta (abbiamo rappresentanti del CUN, abbiamo il CNR, abbiamo praticamente le massime autorità che possono dare vita a questa iniziativa) di inserimento dell'indirizzo geologico-ambientale. In questo modo si potrà offrire nuove professionalità ai nostri allievi, che devono affrontare il mondo della professione non con il vecchio modo di essere geologo ma in modo nuovo. In tal senso è pienamente giustificato il tema di questo Convegno che sottolinea l'esigenza di una nuova geologia.

Il Prof. Ippolito dà la parola al Prof. Ortolani (Università di Napoli "Federico II").

Colgo l'occasione per salutare il Prof. Ippolito che mi ha validamente aiutato a dare le prime martellate geologiche e non. Mi trovo d'accordo con quanto detto dal Prof. Franco Ricci Lucchi circa i contenuti di un programma di sviluppo del settore geologico-ambientale. Non è sufficiente che da parte dei geologi vengano individuate le tematiche più appropriate; i problemi, infatti, sorgono al momento in cui si ha l'impatto con il mondo esterno non geologico che potrebbe non condividere i nostri propositi di ristrutturazione ed espansione. Credo che occorra il massimo impegno per superare l'isolamento che le Scienze Geologiche vivono nel settore dell'ambiente. Occorre il massimo impegno delle istituzioni che rappresentano la Geologia ai più alti livelli, cioè il CNR, MURST, Servizio Geologico, ecc.. L'impegno delle istituzioni è molto importante perché più difficilmente "mediabile" del singolo oppure del piccolo gruppo nel momento in cui si ha l'impatto con organizzazioni ormai attestate in grossi *business*. Penso che sia indispensabile individuare gli spazi nuovi in cui poter collaborare con altre discipline, perché ogni spazio scientifico e professionale va conquistato. Ma per fare che cosa? Discutiamo ora su alcune prospettive. Credo innanzitutto che un importante passo in avanti sia riuscire a trasferire i risultati più nuovi della cultura geologica nella società. Come? Ad esempio, amplificando il peso della Geologia mediante l'emanazione di nuove norme e leggi. Ogni risultato della ricerca scientifica, che evidenzia come un problema geologico debba innescare un intervento legislativo, deve essere amplificato e sostenuto dalle istituzioni che rappresentano gli studiosi. Prendiamo ad esempio la sismicità. Dopo l'evento sismico del 1980, tutto il territorio ubicato sulle strutture sismogenetiche, comprese le aree dell'epicentro, sono state inserite in 2a categoria sismica; al confine con queste ultime, ci sono quelle interessate dal terremoto del 1930, classificate attualmente in 1a categoria sismica. Credo che i geologi debbano promuovere la correzione di questa "contraddizione" legislativa. Un altro esempio è rappresentato dal bradisismo che periodicamente interessa l'area flegrea. Si è rilevato che con il bradisismo si manifestano delle dilatazioni del suolo che non vengono tollerate dalle normali strutture che sono dimensionate per resistere solo alle sollecitazioni sismiche. Quindi occorre che le Istituzioni che rappresentano i geologi promuovano una integrazione della legge, attualmente applicata nell'area flegrea (legge antisismica di IIa categoria), per fare in modo che le strutture vengano dimensionate per resistere anche alle deformazioni periodiche dei terreni di fondazione. E' noto che un importante problema per gli edifici situati in zone vulcaniche è costituito dall'accumulo di piroclastiti, in pochissimo tempo e di entità tale da far crollare i tetti. I crolli conseguenti determinano il maggior numero di morti durante le fasi esplosive. Nelle zone interessate da questo problema geologico, non viene applicata alcuna norma particolare per cui si continua a costruire con tetti non spioventi che non riescono a sopportare il carico indotto dall'accumulo di piroclastiti. Credo che tale problema debba essere risolto mediante l'emanazione di una legge adeguata elaborata sulla base di idonei studi geologici e vulcanologici. Ovviamente questo impegno porterà a scontrarci sicuramente con altre discipline e professioni; comunque l'importanza sociale della Geologia Ambientale va promossa e sostenuta dalle Istituzioni che rappresentano i geologi. Un altro aspetto che è già stato toccato in questo dibattito riguarda, a mio avviso, anche l'adeguamento degli enti pubblici, per evitare che alcune istituzioni intervengano sull'ambiente senza tener conto delle esperienze e conoscenze scientifiche maturate, negli ultimi decenni, soprattutto per quanto riguarda la dinamica ambientale e le risorse naturali. Un altro

aspetto che va sottolineato è relativo al risparmio economico che si ottiene con corretti interventi geologici sul territorio; la migliore utilizzazione delle professionalità e della ricerca significa risparmio. E' questo un altro argomento che, a mio avviso, va evidenziato in sede istituzionale. Un altro punto di riflessione è rappresentato dal rapporto tra la Geologia e l'ambiente spesso "ammalato" per inquinamento, per franosità, per estrazione di inerti, ecc. In numerose parti del territorio nazionale, spesso sono presenti le principali infrastrutture strategiche, quali ferrovie, autostrade, ecc., in aree di limitata ampiezza interessate da attiva dinamica geomorfologica (franosità, erosione costiera, ecc.). A Petacciato nel Molise, ad esempio, la periodica rimobilizzazione di una grande frana mette sistematicamente in crisi il sistema nazionale dei trasporti lungo il versante adriatico. Un altro argomento di cui si parlerà domani è costituito dalle modificazioni ambientali naturali e loro impatto sull'ambiente antropizzato storico ed attuale, sulle risorse geologiche quali acque, suolo, sui problemi della desertificazione, dei dissesti, dell'erosione. Questi sono settori, brevemente descritti, che richiedono a mio avviso un grande impegno non solo da parte dei singoli operatori nelle Scienze della Terra, ma soprattutto dalle Istituzioni che li rappresentano.

Prende la parola il Prof. Carollo (CNR, Pallanza), introdotto dal Prof. Ippolito.

Quest'oggi, ho sentito parlare di ricerche interdisciplinari, di monitoraggio, di sistemi di monitoraggio, di ambiente, per fortuna non ancora di ecologia, e volevo chiedere, dato che vi è il rappresentante del Ministero Ambiente, che poco tempo fa a noi è arrivato un questionario SINA, con una lettera di accompagnamento dell'arch. Pera. Ora questo questionario che si riferisce alle stazioni di monitoraggio riguardava i settori aria, corsi d'acqua, acque lacustri. Volevo sapere dal Dr Trezzini se questa conoscenza è limitata o non ci sono anche questionari riguardanti le stazioni di monitoraggio nei riflessi dei problemi idrogeologici. E di alcune cose strane che si leggono in questi questionari, per esempio parametri di un corso d'acqua e non esiste la portata; i bacini idrografici, dato che la portata è la sintesi di quello che succede a monte nel bacino idrografico senza la specificazione delle aree; senza che noi possiamo capire se è un grosso bacino, un piccolo bacino, perché sullo stralcio della tavoletta al 25.000, un bacino molte volte non è completamente rappresentabile. Volevo poi, dato che c'è stato un richiamo al clima da parte del vice-presidente della Società Geologica e dal professor Petrucci, spezzare una lancia in favore della idroclimatologia. Cioè, i problemi dell'acqua; questo elemento costituisce l'oggetto di due categorie di problemi principali, l'uno legato alla protezione dalle manifestazioni eccezionali della stessa, l'altro alle risorse idriche nei loro molteplici usi domestico, agricolo, industriale. Gli studi del ciclo dell'acqua vanno ricondotti alle unità di base costituite dai bacini idrografici; gli studi idrologici in Italia, purtroppo, non sono stati molto sviluppati nell'ambito della geografia e della geologia. L'idroclimatologia, secondo me, dovrebbe costituire una componente del bagaglio di conoscenze del geologo, il quale dovrebbe essere adeguatamente consapevole circa l'uso e la consistenza dei dati in suo possesso; in particolare deve avere chiaramente la percezione della elevata variabilità temporale di questi fenomeni, per cui i risultati di elaborazione di dati devono essere compendati nei loro valori normali, nella variabilità usuale ed eccezionale. Sovente, nello stretto tempo in cui si è chiamati a fornire una risposta a determinati quesiti, si offrono risultati che sono ben lungi dall'essere rappresentativi della realtà esaminata. (Ippolito: Tempo!) Siamo ben a conoscenza che i servizi nazionali si trovano in difficili condizioni, per cui reperire i dati diventa sovente una operazione difficoltosa. Ai fini dei problemi idroclimatologici, sarebbe opportuno avere un censimento del materiale a disposizione sul territorio in cui si opera; un ulteriore passo avanti, potrebbe essere costituito, almeno per le zone nevralgiche, dalla realizzazione della cartografia idroclimatica di immediato utilizzo da parte del geologo. Grazie.

Prof. Ippolito: Grazie. L'ultimo intervento è quello del Prof. Tacconi. Breve, prego. ()*

Io non so se sarà utile l'intervento, ma comunque riguarda gli argomenti trattati in questa Tavola Rotonda. Io ho sentito alcune cose che non condivido del tutto, anzi non condivido quasi per niente. Prima di tutto, la crisi di identità. Io credo, semmai, che ci sia una crisi di potere, di cui poi parlerei un attimo, non di identità. La nostra identità è chiara, di complessi.. mah! E.. certo, può darsi che qualcuno abbia dei complessi, specialmente nei confronti di altre professionalità. Personalmente non avevo grandi complessi; poi, dove 20 anni di attività in una Facoltà di Ingegneria, se mai ne avessi avuto qualcuno, mi è passato proprio del tutto. Perché, appunto, non si tratta di rosciare o di sovrapporsi, si tratta —ma in questo noi non ci aiutiamo perché, appunto, abbiamo,...la nostra crisi è una crisi di potere, non di identità; noi siamo molto aggressivi, come si vede, ma siamo aggressivi con noi stessi. Cioè scarichiamo tutta la nostra aggressività fra paleontologi, geologi del Quaternario, quelli dell'ambiente, quelli applicati, geomorfologi, e sedimentologi e chi più ne ha più ne metta. Però, quando ci accade un'occasione, che è quella di modificare il corso di laurea, ecco accade un fenomeno di clonazione. E non cambia proprio assolutamente niente. Rimane quello che è, solo più lungo. E poi, cosa vogliamo fare? Ecco, io, una nuova geologia per l'ambiente: allora, via i complessi, fuori i rosciamenti, prendiamo atto di una cosa se vogliamo rispettare l'ambiente. Sì, a vantaggio nostro, va bene, ma se vogliamo rispettare l'ambiente e se vogliamo fare una nuova geologia per l'ambiente, dice non c'è un operatore sull'ambiente? Ma come non c'è un operatore sull'ambiente, c'è un operatore sull'ambiente, è l'ingegnere, perché è l'ingegnere che costruisce le opere e sono le opere che influiscono sull'ambiente. Allora, cambiamo il concetto di progetto, di progettazione, di privilegio, che è solo un privilegio, non è un reale, non è una reale occupazione

(*) Si riporta il testo dell'intervento come da registrazione perché il testo rivisto dall'autore non era ancora pervenuto al momento dell'invio alla stampa del volume (31 agosto 1994) (N. d. R.).

di uno spazio che è troppo complesso per essere occupato da una persona, sia presidente, sia ingegnere, sia parroco, sia quello che sia e — a mio avviso giustamente — cambiamo quindi le leggi che riguardano la progettazione — sì, c'è quella specie di surrogato che si chiama Valutazione di Impatto Ambientale che in qualche modo dovrebbe mantenere i privilegi e garantire l'ambiente — ma io credo che l'ideale sarebbe che in un problema complesso che poi ha bisogno di un'opera, quell'opera fosse realizzata ognuno per le proprie giuste e approfondite conoscenze, fosse realizzata attraverso un progetto, una valutazione di impatto ambientale, comunque una procedura frutto di un gruppo di esperti e non di un progettista — questo non tutto, le villette vadano pure avanti, io non intendo generalizzare — però ove si opera in sistemi complessi come un fiume, come la pianificazione di una risorsa o lo studio della qualità di un sistema aria o acqua, qui credo che non si può, non si deve continuare ad accettare il concetto che la progettazione del progettista è un concetto giusto ed accettabile: è contro l'ambiente, è contro il futuro. Per cortesia, però, almeno le valutazioni di impatto ambientale non facciamole firmare dal progettista, ecco, questa è la richiesta minima che pongo al Ministero dell'Ambiente perchè accade anche questo, e accade che vengano vengano valutate con grande positività. Grazie.

Terminati gli interventi, il Professor Ippolito chiede ai membri della Tavola Rotonda se qualcuno di loro ha qualche argomento da aggiungere, e raccomanda brevità e schematicità nelle risposte.

Prende la parola il Dr Trizzini:

Io volevo precisare meglio il senso del mio intervento, perchè da qualche, appunto, replica che c'è stata forse si è creato qualche equivoco e anche rispondere ad alcune delle questioni che sono state poste. Allora, Geologia ambientale: chiamiamola ambientale, chiamiamola come vogliamo, io adesso non so se serve un nuovo corso di laurea, un nuovo indirizzo o qualunque cosa di questo genere, certamente a chi si occupa di ambiente occorre che sia superata la frammentazione tra studi e contributi di tipo specialistico, perchè? Per un motivo banalissimo, perchè l'ambiente è il luogo, per definizione, dell'interdisciplinarietà, quindi, da questo punto di vista abbiamo la necessità di affinare e ottenere contributi quanto più sintetici sia possibile, in termini di *carrying capacity* del territorio, in termini di aree sensibili, di vincoli, di provvedimenti eccetera. Questo per superare una logica che giustamente è stata qui anche contestata, cioè la logica del progetto, dell'intervento, dell'opera. Questo sia dal punto di vista dell'intervento sul territorio sia dal punto di vista della tematica ambientale in senso più generale. Intendo dire, noi abbiamo bisogno di contributi che ci mettano in condizione di valutare più le cause, e sulle cause dei fenomeni che intendiamo contrastare intervenire, e non sugli effetti. Il caso delle sistemazioni idrogeologiche, della difesa del suolo e quant'altro è il caso più clamoroso da questo punto di vista, no? Noi siamo sistematicamente di fronte a una cultura dei lavori pubblici che continua a imperversare incontrastata sostanzialmente, che mira sistematicamente a intervenire sugli effetti e non mai sulle cause. Questo poi comporta che, anche in termini di valutazione di impatto ambientale, questa logica, questa cultura ci porti a valutare il singolo progetto, il singolo intervento, del quale si vanno a studiare gli effetti puntuali e locali, ma mai in una logica di sistema. Questo cosa comporta? Un cambiamento anche di impostazione culturale e scientifica anche da parte del mondo delle scienze geologiche, perchè, se noi non capiamo che salvo rari ed eccezionali casi la valutazione di impatto ambientale di un'opera si trova il modo di farla riuscire positiva — su questo non ci sono dubbi — se ci limitiamo a enucleare i singoli effetti sul singolo aspetto — sulle acque sotterranee, sul trasporto solido, sull'inquinamento atmosferico o quant'altro — ma non inseriamo la singola opera in un sistema, in un piano, allora, se dobbiamo ritornare a una logica di pianificazione, abbiamo di nuovo necessità, appunto, di contributi coerenti con questa logica e quindi la capacità d'uso di una diversa gestione del territorio e questo vale per una serie di problemi che sono stati qui sollevati: l'inquinamento delle falde, l'uso dei pesticidi, la programmazione dell'agricoltura e non mi ripeto, ma insomma, voglio dire, sono esempi anche abbastanza evidenti. Quindi, adesso cosa serve per questa svolta, io non so dirlo dal punto di vista del mondo accademico, delle istituzioni culturali e scientifiche, certamente occorre indirizzare anche la ricerca, forse non solo l'insegnamento, in questi termini, perchè poi è l'unico modo per non lasciare emarginare le scienze della terra è proprio questo, cioè dare dei contributi utilizzabili poi dal decisore politico, dal pianificatore eccetera. Alcune questione più specifiche: per quanto... io non mi occupo direttamente del SINA, quindi non posso essere estremamente preciso sulla questione posta, certamente però c'è un problema di questo tipo e cioè si sta facendo uno sforzo — tuttora in corso e quindi ancora non dà risultati tangibili — di integrazione all'interno del SINA dei singoli sistemi informativi che fanno capo alle Autorità di bacino, almeno di rilievo nazionale. Le singole Autorità non sono tutte allo stesso livello, allo stesso grado di elaborazione e di avanzamento di questi sistemi informativi ed è tutta, diciamo, una materia in sostanza in costruzione. Noi abbiamo un rapporto in corso con il CNUCE/CNR di Pisa, proprio per sperimentare la possibilità di integrazione e di coordinamento, appunto, delle informazioni ambientali, idrogeologiche eccetera di carattere centrale con quelle che invece poi derivano dalle singole Autorità di bacino. Sulla coerenza del singolo questionario francamente non so rispondere, è un problema comunque che si può approfondire e chiarire. Grazie.

Professor Ippolito: Allora, il Prof. Matteucci.

Il Prof. Tacconi dice che la crisi di cui si parla per le Scienze della Terra dev'essere vista più come crisi di "potere" che crisi di identità. A mio parere non si tratta di una vera crisi, nel senso che un tempo avevamo più "potere" e adesso ne abbiamo poco, ne abbiamo sempre avuto poco. Un esempio: il Prof. Crescenti reclama un indirizzo di Geologia ambientale per il corso di laurea in Scienze Geologiche. Bene, tale indirizzo era presente nella proposta di riforma del corso di laurea elaborato con lunga gestazione, ma alla fine dell'iter riformatore l'indirizzo, non è stato approvato; utilizzando la terminologia del Prof. Tacconi potremmo dire: non abbiamo avuto

"potere" sufficiente per farlo approvare. Vorrei aggiungere ancora qualcosa a proposito della climatologia; oggi abbiamo degli strumenti normativi che ci permettono di essere presenti, come settore di Scienze della terra, a pieno titolo, nel settore della climatologia e quindi nelle specifiche tematiche della terra fluida così importanti per il discorso ambientale. Dipende dalla volontà delle Sedi: programmazione di posti, progetti di ricerca, iniziative didattiche. Ad esempio con un buon utilizzo dello strumento dei professori a contratto.

Interviene il Prof. Ricci Lucchi.

Ribadisco il concetto espresso prima, quello di una crisi di identità e anche di un complesso di inferiorità, anche se non ugualmente diffusi tra i geologi; ci sono, anche se Tacconi, ne prendo atto, ne è esente. Perché, se no, di fronte all'aumentare dei problemi ambientali, e del fatto che anche politici e amministratori cominciano a rendersene conto, i geologi sono così assenti? perché non compaiono quasi mai sui media? perché non scrivono per il grande pubblico, perché non colgono tutte le occasioni per fare propaganda alla loro professione? Anche il fatto che siamo aggressivi più tra noi che con gli altri, è un sintomo di inferiorità (la sindrome dei polli di Renzo). Gli altri, com'è come non è, fanno fronte verso l'esterno, poi si sbranano tra loro *intra mura*. Perché poi, tra gli accademici, gli scienziati, c'è una tale ritrosia a confrontarsi con gli stranieri, a sottoporre progetti alla CEE, a farsi giudicare da referees internazionali?

Il Prof. Ippolito invita a parlare il Prof. Cotecchia (), e successivamente il Prof. Panizza che chiuderà la seduta.*

Perché sono sempre troppi gli spunti che vengono in questa materia. Si è parlato... ci sono i difensori della geologia ambientale, c'è l'amico Crescenti che si batte per l'indirizzo ambientale, io sono naturalmente più a favore di un indirizzo ambientale nelle scienze geologiche che non ritrovare la possibilità di mettere tutto in un contenitore che si chiama Geologia Applicata all'Ambiente. In ogni caso, mi pare che stamane si è sottaciuto al fatto che in ogni caso queste scienze geologiche dovrebbero prevalere nell'altro corso di laurea, che pure si sta tanto diffondendo nel paese, le scienze ambientali. Ecco, qui siete veramente convinti che i geologi siano penetrati abbastanza? Che lo posseggono questo corso? Questo è molto importante, io ho Scienze ambientali a Venezia, a Bari, a Taranto e questa è una cosa molto importante, capire quali sono i contenuti di questo. Io mi ricordo che quando si è costituito Venezia, fui chiamato dal pro-rettore da Venezia, che volevano che andassi a presiedere questo corso nuovo di Scienze Ambientali. Ero molto punto dal desiderio, dalla curiosità però avevo tanti motivi, comunque, in ogni caso parliamo già di anni fa, di anni fa e poi erano i carissimi amici Merlin e Sassi (? *non registrato chiaramente; N.d.R.*). In ogni caso, voglio dire che però noi di ambiente poi ci siamo occupati negli anni trascorsi, non voglio andare molto lontano, i geologi hanno partecipato ai piani paesaggistici, alla redazione dei piani paesaggistici, ai piani di risanamento idrici — parlo tutto di piani di legge, è chiaro — ai piani delle estrazioni per le attività estrattive, alle aree, alla definizione delle aree di rispetto delle fonti idriche, all'accenno, all'inizio naturalmente di quello che dovrebbe essere poi una pratica corrente dei prossimi anni, quella della redazione delle carte tematiche, si è parlato dei Beni Culturali, la Protezione Civile va ancora in cerca di volta in volta, quando ne ha bisogno chiama così, così improvvisamente, dalle scuole, telefona in giro, ha ancora un corpo stabile di studiosi o, in ogni caso, di esperti che possano veramente appartenere al Dipartimento di Protezione Civile. Fa capo ai Gruppi Nazionali delle Catastrofi, al Gruppo Nazionale Terremoti, Vulcani, ma non è neanche il caso che il Paese si regga così, ho l'impressione che il Dipartimento della Protezione Civile in qualche modo debba anche organizzare un po' meglio questa sua attività per guardare al rischio. Be', adesso tutto questo chi l'ha fatto? Io vorrei innanzitutto dire quando parliamo crisi di potere, crisi, ma noi stiamo riferendoci agli studiosi, agli scienziati o ci stiamo riferendo ai geologi professionisti correnti? Questa è un'altra domanda da farsi, perché siamo in un rapporto veramente notevole, un rapporto... io credo che di professionisti geologi sono tanti, sono tanti ed è a quelli che io guardo fondamentalmente, perché non penso assolutamente che lo studioso che, in ogni caso, così come siamo seminati qui, non siamo nella condizione di rispondere adeguatamente alle richieste che vengono fatte nell'ambiente, il che non è assolutamente per il geologo corrente — scusate che lo chiamo, che lo definisco così — e non per colpa sua. E qui naturalmente ritorniamo alla scuola, alla scuola. Siamo stati praticamente tutti quanti un po'... diciamo siamo stati un po' condotti male per strada, non tanto gli ingegneri quanto i geologi che hanno dovuto comprimere in un primo tempo in 4 anni il loro corso, però provenendo da un liceo che abbiamo visto, abbiamo già fatto la critica, se ci confrontiamo con i paesi anglosassoni sappiamo che in particolare gli ultimi 2 anni della loro scuola media superiore ha chi sceglie l'indirizzo fisico-matematico e naturalmente si trova in forma più adeguata per adempiere poi in 4 anni al corso. Noi abbiamo dovuto portarlo a 5 anni. Però, portandolo a 5 anni, siete veramente convinti che il biennio fisico-matematico che tanto pesa sulle nuove giovani leve poi trovi riscontro nei contenuti di tutte le discipline che poi propiniamo successivamente? C'è un legame, perché io questo nella Ingegneria l'ho visto, nella Fisica lo vedo, io nelle Scienze Geologiche non lo vedo ancora, non vedo ancora un nesso fra i contenuti, i modi con i quali vengono naturalmente poi istruiti questi giovani geologi nel triennio e quello che poi invece noi gli diamo nei primi due anni, che veramente li metterebbe nella condizione di essere dei *Philosophy Doctors*, addirittura, è chiaro. E allora, naturalmente, se poi pensiamo che addirittura andiamo a creare la scuola breve, la laurea breve in 3 anni, è vero, senza... avviandoli dall'attuale... il discorso, vedete, si allunga molto e allora chi è che deve rispondere a tutte queste... a queste necessità, a queste istanze. Per finire vorrei ricordare soltanto una cosa, cioè un campo è stato appena, così, accennato qui oggi, quello della 183. Guardate che la 183 è un aborto di legge, una legge nata molto male e, peraltro, si va attuando ancora peggio. Io faccio parte del comitato, sono il presidente della Commissione tecnico-scientifica di questo comitato, siamo molto,

(*) Si riporta il testo dell'intervento come da registrazione perché il testo rivisto dall'autore non era ancora pervenuto al momento dell'invio del volume alla stampa (31 agosto 1994) (*N. d. R.*).

siamo inermi e qui, naturalmente, ci vorrebbe quella aggressività che diceva Tacconi, cioè allora cercare di esternare il proprio potere in questa sede perchè oggi la legge di difesa dei suoli — lo dico — è una legge idraulica, supremamente idraulica. Anche i piani, anche le schede programmatiche che inviano le Regioni, le Province sono soltanto indirizzate in questo senso: acque superficiali, neanche acque sotterranee. Del suolo vero e proprio quasi non si parla, quasi non si parla. Questo dopo tutte le promesse e tutte le speranze che avevamo quando abbiamo fatto il progetto finalizzato e tutte le esigenze che ha il territorio in quanto a rischio e, naturalmente, protezione. Noi sappiamo bene che oggi nel nostro paese le cose che reggono di più sono i centri storici perchè le periferie dei centri storici hanno una inurbazione, nata negli ultimi 30-40 anni, che oggi, in molti casi o moltissimi casi, chiede una spesa X per salvare 1/10 di X. Questo è il vero e proprio rapporto, è così che si spende il denaro in Italia per difendere il suolo.

Prima che il Prof. Ippolito dia la parola al Prof. Panizza, interviene il Prof. Di Gregorio per una breve precisazione.

Vorrei aggiungere qualcosa sul sistema informativo. Si è parlato di SINA — Sistema Informativo Nazionale Ambientale — al quale, mi pare, la geologia del Quaternario e la geologia ambientale in senso lato, stanno contribuendo in maniera assolutamente inadeguata. Infatti si sta costruendo un sistema informativo nazionale senza basi conoscitive adeguate specialmente sotto l'aspetto geologico generale e quello del rischio geologico in particolare. Questo vale anche per altri sistemi informativi in costruzione. Infatti è in allestimento un altro sistema informativo, sempre a livello centrale, che è il SIU — Sistema Informativo Unificato, presso la Presidenza del Consiglio — e tra i due non risulta esserci sinora il necessario coordinamento che si richiede per iniziative così delicate. Ci sono dunque soggetti che costruiscono sistemi informativi che probabilmente per parti più o meno ampie si sovrappongono. Nel frattempo — e qui ci sono delle responsabilità della ricerca scientifica, che in qualche modo deve rispondere anche alla società che la sostiene — ogni Regione costruisce un proprio sistema informativo territoriale; a loro volta molti Enti Locali costruiscono anche dati e sistemi informativi del loro territorio. Queste consistenti raccolte di dati, che spesso non sono veri sistemi ma solo delle banche dati che raccolgono informazioni talora non omogenee e non rilevate con criterio scientifico, non comunicano tra loro e quindi non sono in grado di interagire e, quindi, di offrire in un servizio adeguato alle esigenze del paese. Accade così che si costruiscono immani squallide periferie di centri abitati, si aprono cave ovunque, si consumano suoli di prima e seconda classe di fertilità, si edifica imprudentemente in zone sismiche o soggette a rischio idrogeologico. E questo è il risultato anche di una disattenzione delle scienze geologiche in un settore quale quello ambientale, di cui si è parlato, nel quale le Scienze della Terra hanno un ruolo di primo piano. E questa è una mancanza che va immediatamente colmata.

Mi avvio a chiudere. Vorrei solo dire che Società Italiana di Geologia Ambientale intende contribuire a rafforzare il ruolo della geologia per la soluzione dei crescenti problemi ambientali e che è aperta alla collaborazione di quanti avvertono l'importanza dei problemi di cui oggi si parla e vogliono concorrere positivamente alla loro soluzione.

Prende la parola il Prof. Panizza:

Non credo che alla fine di questa Tavola Rotonda si debbano trarre delle conclusioni, considerato che siamo solo a metà del nostro convegno. Quindi rimanderei a domani, alla fine della seconda Tavola Rotonda, il tentativo di mettere dei punti fissi, quando e se fosse possibile, nella nostra discussione.

Certamente oggi ci sono state delle risposte a quelle sollecitazioni e a quelle domande che avevo poste. Alcune risposte sono state univoche, per esempio quella che ha trovato tutti concordi è che tutte le Scienze della Terra debbano avere un ruolo di primo piano nei temi e nei problemi ambientali. Come AIQUA avevamo proposto, per modestia e per non sembrare di voler invadere altri campi di pertinenza, soltanto la Geologia del Quaternario, ma ben vengano, e certamente direi che già questo può essere considerato un risultato, gli apporti di tutti gli altri settori delle Scienze della Terra. E' importante che tutti si sentano coinvolti in problemi di questo tipo e che sentano di poter dare delle risposte a questo tipo di aspettative.

Un altro punto fermo mi sembra sia emerso è quello dell'interdisciplinarietà: cioè, che le varie discipline ambientali non si sentano in concorrenza, ma in collaborazione. Scienze della Terra, ingegneria, architettura, chimica, fisica, debbono avere la convinzione che una ricerca e quindi una politica ambientale possono avere successo soltanto se realizzate con l'apporto e la convergenza di tutte, senza invasioni disciplinari, ma avendo ben chiare le conoscenze, i metodi e le tecniche degli altri settori, anche al fine di facilitare e ottimizzare i programmi di collaborazione. Vorrei inoltre prendere spunto da due interventi che sono stati fatti dopo le relazioni della Tavola Rotonda. Quello del professor Dall'Aglio, a proposito della geochimica e dell'effetto-serra, che ha sottolineato un esempio emblematico di come spesso una divulgazione non scientifica, come quella giornalistica, su alcuni aspetti particolari della dinamica terrestre (si pensi anche ai terremoti), possa molto spesso creare emozioni e suggerire sensazioni più che informazioni.

Un altro spunto me lo suggeriscono le parole del dottor Casale, che ha risposto a quegli interventi che lamentavano la mancanza di fondi, da parte del CNR e da parte del Ministero, per i finanziamenti delle ricerche. Ci sono invece delle opportunità in ambito europeo, soprattutto attraverso progetti di collaborazione: l'Italia oltretutto paga alla Comunità Europea più in contributi di quanto riceva in finanziamenti.

Altri spunti specie per la Tavola Rotonda di domani, che ha per titolo "Immagine culturale e *curricula* per una professionalità", si possono trovare negli interventi del prof. Crescenti e nell'ultima domanda del prof. Cotecchia. Passo perciò la mano al professor Pedemonte e al professor Ippolito che offre continuità fra le due tavole rotonde, auspicando di giungere alla proposta operativa di questo convegno, cioè alla presentazione di un progetto di ricerca, un progetto che già oggi ha incominciato a delinearsi.

Chiude la seduta il Professor Ippolito che ringrazia il Prof. Panizza, gli oratori e tutti coloro che hanno partecipato alla discussione.

