

# La Geodiversità: scienza e divulgazione nei musei e nei parchi

Giuseppe Tanelli

Università di Firenze, Dipartimento di Scienze della Terra, Via G. La Pira, 4. I-50121 Firenze. E-mail: giuseppe.tanelli@unifi.it

## RIASSUNTO

La geodiversità è definita come quell'insieme di diversità geologiche (rocce, minerali, fossili, ...), geomorfologiche (paesaggi, processi fisici, ...), suoli, acque e area che formano e modellano la Geosfera. Essa include l'associazione di queste emergenze, le loro relazioni, proprietà e interpretazioni genetiche. In accordo con Gray (2004) la geodiversità deve essere conservata e protetta per due ragioni principali. La prima il fatto che la geodiversità è un valore che può essere valorizzato in molti modi economici e culturali, la seconda è che essa è minacciata da molteplici attività umane. Sono misura della civilizzazione sociale gli interventi tesi a conservare le emergenze del Pianeta che sono contemporaneamente valorizzabili e minacciati. I Musei ed i Parchi sono dei potenti strumenti per valorizzare la geodiversità e per promuovere l'educazione ecologica.

Parole chiave:

geodiversità, musei, parchi, ecologia, storia.

## ABSTRACT

*Geodiversity: science and divulgation in museum and park.*

*Geodiversity can be defined simply as the natural range (diversity) of geological (rocks, minerals, fossils), geomorphological (land form, physical processes), soil, water and atmosphere features. It includes their assemblages, relationships, properties, interpretations and systems. According to Gray (2004) geodiversity ought to be conserved and protected for two main reasons. First, geodiversity is valuable and valued in a large number of ways, and second, it is threatened by a huge variety of human activities. It is a measure of civilized society that it should want to conserve elements of the Planet that are both valued and threatened. Museums and geopark are very important tools to value geodiversity and ecology.*

Key words:

*geodiversity, museum, park, ecology, history.*

## PREMESSA

L'uso del termine geodiversità è piuttosto recente. Venne introdotto una ventina di anni fa, sulla scia del concetto già diffuso di biodiversità, ad indicare i materiali (minerali, rocce, fossili), le morfologie (faglie, pieghe, valli glaciali, piane alluvionali, edifici vulcanici, ...) e i processi naturali (sedimentario, magmatico, metamorfico, tettonico, geodinamico, ...) che formano e modellano il paesaggio della Terra a scala globale e locale (Gray, 2004).

Fra i minerali e le rocce s.l. sono compresi non solo i molteplici materiali utilizzati ai fini manifatturieri nella società industriale e tecnologica (minerali metalliferi e non metalliferi, rocce industriali, combustibili fossili e nucleari, fluidi endogeni), ma anche la triade delle georisorse vitali: aria, acque e suoli (Tanelli, 2010).

Al concetto di geodiversità sono legati, come accade per la biodiversità, quelle attività di: a) ricerca scientifica, tesa ad incrementare le conoscenze sui limiti, le fragilità e le regole che governano l'evoluzione del Pianeta Terra, quali fattori determinanti nel condizio-

nare i popolamenti vegetali ed animali e la stessa qualità della vita e sopravvivenza umana; b) divulgazione delle conoscenze scientifiche affinché si diffondano consapevolezze sociali in grado di condizionare i decisori politici ed economico-finanziari verso azioni in grado di coniugare, a scala locale e globale, equità socio-economica ed ecologia per i sette miliardi di persone che popolano la Terra e per le future generazioni.

Di fatto la geodiversità è un "mezzo" attraverso il quale si tenta di fare penetrare nella cultura dominante che la Terra deve essere vista come un organismo vivo, preoccupandosi e curando le sue malattie ed adattando i nostri bisogni alle regole che ne governano l'evoluzione. Una Terra verso la quale, come scrive Pascal Acot: "...continuiamo a comportarci secondo una logica di rapina cieca e scriteriata" (Acot, 2007) Terremoti, eruzioni vulcaniche, frane e alluvioni, inquinamento di acque e suoli, effetto serra e buco di ozono, "guerre" per il petrolio, l'acqua, l'oro, il litio... sono alcuni dei titoli che quasi quotidianamente leggiamo nelle cronache dei media. Imprevedibili cata-

strofi naturali, natura matrigna, deliri negazionisti sul ruolo antropico del riscaldamento globale, previsioni e prevenzioni, contenimento dei consumi, riuso e riciclo, sviluppo sostenibile, crescita zero, decrescita... sono le parole che tipicamente accompagnano le cronache, assieme a tanti buoni propositi: stop alla cementificazione, al tombamento dei corsi d'acqua, alle emissioni dei gas serra, alle discariche selvagge, ai barbari sfruttamenti minerari, alla mondializzazione nella circolazione delle merci... Poi, passato il pericolo, si dimentica e si continua a consumare il territorio, violentare il paesaggio, inquinare le acque, l'aria ed i suoli... Si continua ad allargare la forbice socio-economica che divide il nord ed il sud del Mondo con scenari etici ed ecologici non più accettabili e sostenibili. Forse è giunto il tempo che nel tentativo di "educare" al rispetto del pianeta Terra, accanto a idonei dettati legislativi accompagnati da rigorose sanzioni, si divulgino non soltanto "le brutture e le disgrazie" - che la mente umana per sua natura tende a cancellare -, ma anche e soprattutto "le bellezze e le fortune" della Geosfera. Quelle di un policromo cristallo di tormalina, o di uno splendido paesaggio alpino, fino al piccolo dinosauro Ciro e ai marmi, i graniti, i serpentini, le arenarie che decorano le nostre città d'arte (figg. 1, 2). Così che la Madre Terra venga amata, poiché nel sano amore è naturale il rispetto e la protezione.

## LA METAFORA DELL'EPHEMERA

Nell'ingresso monumentale del Natural History Museum di Londra, a fianco della grande lamina di mica era murata una targa sulla quale era scritta la famosa "Metafora dell'Ephemer": "All'efemera dalla breve vita di una notte che vola attorno alla grande sequoia, questa le appare immobile, senza vita, infinitamente grande".

Di fatto, ancora oggi, vasti settori della pubblica opinione del "Nord ricco del Mondo" hanno lo stesso atteggiamento nei confronti del Pianeta Terra, di quell'ell'efemera nei confronti della sequoia. Si conside-



Fig. 1. Splendidi cristalli di tormalina elbaite che si elevano da un aggregato di cristalli di ortoclasio e quarzo (S. Piero, Elba. Coll. Museo di Storia Naturale di Firenze).

ra la Terra, e ci si comporta nei suoi confronti, come se il nostro Pianeta fosse una entità infinitamente grande ed aperta verso l'ambiente esterno, in grado di fornirci tutte le risorse di cui abbiamo bisogno e di assorbire tutti i rifiuti che produciamo.

In effetti sappiamo bene che la Terra è un delicato sistema termodinamico chiuso agli scambi di materia con l'ambiente esterno, in evoluzione da circa 4,5 miliardi di anni. Dispone di una sorgente pulita ed "inesauribile" di energia esogena dal Sole e di energia endogena, "sufficientemente" pulita e rinnovabile dai residui del calore primordiale e dal continuo decadimento degli elementi radioattivi. Le sue georisorse sono una quantità finita e in stragrande maggioranza non rinnovabili alla scala dei tempi umani e della domanda della società industriale. La capacità della Terra di assorbire rifiuti è limitata senza causare mutazioni ambientali in grado di compromettere la nostra stessa sopravvivenza nel Pianeta.

Da circa due milioni di anni l'uomo è lentamente divenuto la specie dominante del Mondo in un equilibrio quasi perfetto fra uomo e natura, poi con la rivoluzione industriale e la crescita demografica questo equilibrio si è andato gradualmente incrinando, per giungere ai tempi nostri in cui le emergenze ambientali locali e globali, in particolare i cambiamenti climatici e le "grida" sulla esauribilità delle georisorse, riempiono quotidianamente le pagine dei media.

La criticità sulla disponibilità geologica delle materie prime minerali riguarda non solo quelle metallifere (ferro, rame, alluminio, ...) ed energetiche (combustibili fossili e nucleari), ma anche quelle propriamente vitali (suolo, acqua ed aria) sempre più largamente minacciate, all'insegna della rapina e della speculazione, da fenomeni di inquinamento, desertificazione, deforestazione, cementificazione ...

Nella scala relativa dei tempi geologici è ufficialmente entrato il periodo Antropocene, proposto una decina di anni fa da Paul Crutzen ad indicare il periodo iniziato alla metà del XVIII sec. con l'invenzione della macchina a vapore, durante il quale, come ebbe a scrivere il mineralista e geo-biochimico russo Vladimir Vernadsky nel 1929: "l'uomo è diventato un vero agente geologico in grado di condizionare l'evoluzione del Pianeta" (Crutzen, 2005; Samson & Pitt, 1999). A scala globale questi condizionamenti si manifestano scaricando nell'atmosfera tonnellate e tonnellate di gas serra o abbattendo migliaia di ettari di foreste. A scala locale poi si condiziona l'evoluzione naturale del territorio, tombando i corsi d'acqua, sbancando le colline, cementificando le piane alluvionali. Una serie di azioni troppo spesso seguite da tragici eventi di dissesto idrogeologico, come frane ed alluvioni, nelle cui cronache leggiamo tipicamente frasi ridicole come: "natura matrigna", "imprevedibili catastrofi naturali" e così via.



Fig. 2. Le scogliere calcaree di Pianosa nel Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano.

## 1866-1876: EMERGONO L'ECOLOGIA E LA DIVULGAZIONE GEOLOGICA

Abbiamo detto che il termine geodiversità è una acquisizione piuttosto recente, ma i concetti scientifici e culturali che la parola racchiude e sintetizza nascono alla fine del XVIII secolo con la prima Rivoluzione industriale, l'Illuminismo e la nascita delle moderne scienze geomineralogiche e minerarie, divenute discipline strategiche per lo sviluppo dei nuovi modelli economici.

Nella prima metà dell'Ottocento, agli interessi pratici inerenti l'approvvigionamento di materie prime (in particolare ferro e carbone), si affiancano quelli squisitamente scientifici ed emergono le prime sensibilità di carattere ambientale.

Nel 1866 Ernest Haeckel introduce il termine "ecologia" ad indicare: "l'insieme di conoscenze che riguardano l'economia della natura". Una definizione dichiaratamente olistica che lega le componenti biologiche a quelle geologiche della natura. E non poteva non essere che così, tenuto conto, come narrano le cronache, che il concetto ecologico si forma durante le passeggiate del giovane biologo nel giardino di Down House a Londra, con il vecchio geologo Charles Lyell ed il maturo proprietario di casa Charles Darwin (Chelazzi, 2013).

Cinque anni dopo, nel 1871, Antonio Stoppani pubblica il suo "Corso di Geologia", dove viene introdotto il termine Antropozoico - che, come ricordato dallo stesso Paul Crutzen, anticipa i concetti legati al termine Antropocene - e nel 1876 viene pubblicata la prima edizione de "Il Bel Paese", il più grande bestseller ed evergreen di divulgazione geologica ed educazione ambientale pubblicato in Italia (Stoppani, 2009) (fig. 3).

Nell'arco di anni compreso fra la pubblicazione delle opere di Stoppani sopra dette, per iniziativa di Ferdinand Hyden, geologo dell'USGS, viene istituito nel 1872 il Parco Nazionale dello Yellowstone - imperniato sulle eccezionali manifestazioni vulcani-

che che caratterizzano il territorio - e nel 1875, l'austriaco Eduard Suess, uno dei padri storici della moderna geologia, introduce il termine biosfera ad indicare "il luogo della Terra in cui abita la vita". Un luogo che Renzo Piano ha rappresentato in quella magica sfera che domina il mare di Genova e dove atmosfera, idrosfera, litosfera e biosfera si legano in un unicum inscindibile.

## 1968... E SEGUENTI

Primavera di Praga, maggio parigino, contestazioni e moti studenteschi; grandi speranze e forti illusioni, sono gli accadimenti e sentimenti del 1968 che, nel bene e nel male, hanno segnato la storia del Mondo. Nello stesso anno si hanno alcuni fatti che segnano una svolta epocale nel campo delle scienze naturali e della loro divulgazione.

L'8 Agosto salpa la nave oceanografica Glomar Challenger ed inizia di fatto il Deep Sea Drilling Project, il grande progetto scientifico sviluppato per arricchire di ulteriori dati la Teoria della Tettonica a Zolle. Il modello geodinamico di evoluzione del Pianeta, enunciato nella sua sostanziale articolazione nei primi anni Sessanta, è in grado di spiegare in modo unitario molteplici fenomeni geologici, dai terremoti



Fig. 3. Copertina de "Il Bel Paese: conversazioni sulle bellezze naturali, la geologia e la geografia fisica d'Italia", di Antonio Stoppani (3ª Ed., 1881).

alle eruzioni vulcaniche, alla distribuzione delle specie animali e vegetali, fino alla localizzazione delle materie prime minerali. Un mese dopo esce, diretto da Felice Ippolito, ordinario di geologia nella Università di Napoli, il primo numero de la rivista "Le Scienze", edizione italiana del famoso Scientific American. E così anche nel nostro Paese entra a pieno titolo la seria divulgazione scientifica, uscendo da quel mondo di sottoproduzione culturale nella quale era stato relegato da miopie accademiche e burocratiche.

Ma sicuramente, nella economia di questa nota, il fatto più saliente si ebbe la notte della vigilia di Natale del 1968, quando la navicella Apollo 8 della Nasa, inviò a terra le prime immagini della Terra vista dallo spazio. Apparve "una piccola oasi di vita in un abisso di nero cosmico, che ha contribuito più di mille discorsi e statistiche alla diffusione della ecologia", come ha scritto Paolo Attivissimo su Le Scienze dell'Ottobre 2012.

In effetti da allora vi è stato un crescendo di iniziative per diffondere ed incrementare le conoscenze sui limiti, le fragilità e le regole che governano l'evoluzione del Pianeta Terra ed il futuro dei popolamenti umani, animali e vegetali.

Fra le più significative possiamo ricordare il 22 Aprile 1970 quando si tiene il primo Earth Day, con tema centrale la produzione di rifiuti e due anni dopo la pubblicazione da parte del Club di Roma dell'opera "The Limits of the Growth", dove per la prima volta la società industriale affronta il tema della esauribilità delle materie prime strategiche e della crescita demografica globale.

Nel 1988, in seno alle attività delle UN, si costituisce l'Intergovernmental Pannel Climate Change (IPCC), giunto alla pubblicazione del suo quarto rapporto in cui, a prescindere da alcuni "refusi" - subito tristemente strumentalizzati da qualche residuale negazionista - emergono in modo determinante gli effetti causati sul riscaldamento globale dalle attività antropiche e le loro conseguenze in termini sociali ed economici.

Nel 1991 viene costituita la ProGEO (European Association for the Conservation of Geological Heritage) e nel Dicembre dello stesso anno viene promulgata la Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette (L. 393/91). Una legge fondamentale per la protezione della natura nel nostro Paese. Un patrimonio costituito dalle: "...formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche e biologiche o gruppi di esse" (art.1 c.2). Una definizione quanto mai chiara, che peraltro non trova riscontro nei fatti, là dove non prevede la Federazione Italiana di Scienze della Terra, oltre la Società Botanica e l'Unione Zoologica, fra le associazioni scientifiche chiamate ad esprimere un loro candidato nel consiglio direttivo dei Parchi Nazionali. Misteri del nostro Paese!

Il 1992 è segnato da due fatti di rilevanza storica: l'Earth Summit di Rio de Janeiro dove emerge il concetto di sviluppo sostenibile e, sulla scia delle diretti-



Fig. 4. Il manifesto della Settimana del Pianeta Terra.

ve europee Uccelli (1972) e Habitat (1992), la promulgazione di LIFE, lo strumento finanziario della UE che sostiene i progetti di protezione, conservazione e ripristino degli habitat naturali o parzialmente antropizzati, definiti dalla "associazione di componenti geologiche, geografiche, climatiche, faunistiche e floristiche, e caratterizzati dalle relazioni che esistono fra esse".

Il terzo Millennio si apre con la costituzione della Rete Europea dei Geoparchi (EGN), seguita quattro anni dopo, nel 2004, dalla istituzione, in seno all'UNESCO, della Rete Globale dei Geoparchi (GGN) "per la conservazione della geodiversità, la divulgazione del patrimonio geologico, la promozione dello sviluppo sostenibile e del geoturismo".

L'impegno delle UN nei confronti dell'ambiente geologico e delle sue ricadute economiche e sociali, si concretizza, in particolare, il 22 Dicembre 2005 quando l'Assemblea Generale, in Seduta plenaria, proclama il 2008 "International Year of Planet Earth". Lo scopo è quello di: "Creare consapevolezza sul ruolo strategico delle Scienze della Terra per il futuro della Società [...] attraverso la promozione di provvedimenti condivisi sull'utilizzo delle georisorse, la salvaguardia dell'ambiente naturale, la conservazione della biodiversità e della geodiversità". Le iniziative hanno coinvolto tutti i paesi del Mondo e in molti Paesi, compreso il nostro, sono proseguite negli anni successivi.

La più recente, appena conclusa, riguarda la Settimana

del Pianeta Terra organizzata dalla Federazione Italiana Scienze della Terra (FIST), dal 14 al 21 Ottobre 2012 (fig. 4). Nell'occasione sono stati realizzati centinaia di eventi in tutta la Penisola (mostre, conferenze, escursioni) da parte di Musei Civici ed Accademici, Parchi ed Aree Protette, Dipartimenti Universitari, CNR, ISPRA, INGV, Regioni ed Enti Locali, Associazioni culturali ed ambientali. È stato un coro di avvenimenti ampiamente pubblicizzato dai media, che hanno definitivamente concretizzato nei fatti la geo-biodiversità, divulgando le tante "bellezze" del Bel Paese, le sue fragilità e il rispetto che dobbiamo alle regole della natura.

## POSTMESSA

Nelle pagine precedenti sono stati schematicamente riportati i contenuti della relazione tenuta nel corso dei lavori del XXII Convegno ANMS il 15 Novembre 2012. Nell'anno trascorso sono accaduti alcuni avvenimenti che ritengo di particolare significato per avere una misura di quanto lavoro resti da fare affinché conoscenze scientifiche consolidate divengano patrimonio culturale della società civile, e la scienza ed i suoi protagonisti non siano strumenti di bassa politica. Il 4 Marzo del 2013 un rogo ha distrutto la Città della Scienza a Bagnoli. Il 7 Marzo nel quotidiano il Foglio è comparso un articolo dal titolo: "Dovevano bruciarla prima la Città della Scienza". Nell'articolo fra l'altro si legge: "... nei capannoni dell'ex-Italsider si propagandava l'evoluzionismo, una superstizione ottocentesca ancora presente negli ambienti parascientifici". Opinioni paragiornalistiche da trascurare, se non fosse per un precedente di ben altro spessore: il convegno organizzato il 23 Febbraio del 2009 dall'allora vicepresidente del CNR Roberto De Mattei dal titolo: "Evoluzionismo, il tramonto di una ipotesi".

Il 29 Agosto il Presidente Giorgio Napolitano ha nominato Senatori a vita due grandi scienziati, Carlo Rubbia e Elena Cattaneo, accanto a Renzo Piano e Claudio Abbado. Quattro persone che onorano nel Mondo la ricerca e l'arte del nostro Paese. Non sono mancate le critiche al Presidente Napolitano per queste nomine. Ma non saranno certo le misere speculazioni di piccole formiche ad oscurare la grandezza dell'evento.

Nel mese di Settembre, infine, sono accaduti due eventi determinanti per il futuro del Pianeta. La Fairtrade International, l'organismo internazionale che certifica i prodotti del commercio equo e solidale, ha stipulato un accordo con alcune miniere aurifere della Tanzania a garantire che la filiera mineraria elimini il lavoro minorile, sia rispettosa dell'ambiente e tuteli la sicurezza e la salute dei lavoratori. È un ulteriore pic-

colo passo etico che dopo i diamanti coinvolge un'altra materia prima "preziosa", i cui giacimenti sono molto spesso fonte di sfruttamento minorile e di fenomeni di inquinamento da mercurio e cianuro.

Negli ultimi giorni di Settembre è stato presentato il quinto rapporto dell'IPCC. Le conclusioni sono molto chiare. Se la politica, in particolare quella statunitense e cinese, non interviene per tagliare drasticamente l'emissione di gas serra dovuti all'uso di combustibili fossili, con il 95% di probabilità nel 2040 raggiungeremo il punto di non ritorno. In altre parole, se non interveniamo da subito ad invertire la rotta, fra poco più di venti anni - giusto il tempo di una generazione - è molto probabile che il drastico riscaldamento globale e i disastrosi fenomeni ambientali, economici e sociali ad esso legati divengano un processo irreversibile. Fra gli scettici del clima è uso chiamare gli scienziati dell'IPCC, Cassandre. Gli scettici o negazionisti, che dir si voglia, sembrano ignorare che Cassandra, in effetti, aveva ragione, come i troiani avrebbero amaramente imparato a loro spese.

*"... dobbiamo scommettere che non sia troppo tardi per salvare la specie umana e il pianeta Terra..."*  
(Acot, 2007)

## RINGRAZIAMENTI

Un grazie a Giovanni Pratesi, direttore del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze e a Luisa Poggi, curatrice della Sezione di Mineralogia e Litologia, sia per l'invito a tenere la relazione sulla geodiversità al Convegno ANMS, sia per i consigli e la lettura critica di questa nota.

## BIBLIOGRAFIA

- ACOT P., 2007. *Catastrofi climatiche e disastri sociali*. Donzelli Edizioni, Roma, 168 pp.
- CHELAZZI G., 2013. *L'impronta originale*. Einaudi Edizioni, Torino, 319 pp.
- CRUTZEN P.J., 2005. *Benvenuti nell'Antropocene*. Mondadori Edizioni, Milano, 94 pp.
- GRAY M., 2004. *Geodiversity*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 434 pp.
- SAMSON P.R., PITT D., 1999. *The Biosphere and Noosphere Reader*. Routledge, Londra, 224 pp.
- STOPPANI A., 2009. *Il Bel Paese*, (a cura di Clerici L.). Aragno Edizioni, Torino, 535 pp.
- TANELLI G., 2010. *Georisorse e ambiente*. Aracne Edizioni, Roma, 280 pp.