Un sentiero racconta milioni di anni di storia del nostro territorio: riflessioni sul futuro del pianeta Terra

Paolo Michelini

Riscopriamo il sentiero geo-paleontologico "Le Conchiglie"

Alcune splendide giornate dell'aprile 2014, dopo un inizio di primavera con tempo bizzarro e instabile, sono un gradito regalo, e mi accendono un forte desiderio di uscire di casa per godere la bellezza della natura che si risveglia. In questi stessi giorni, mentre mettevo ordine tra le mie carte, mi è accaduto di trovare dei fogli dimenticati con miei appunti;

Fig.1. Località Lagune, Agriturismo "Le Conchiglie", 10 ottobre 2008: Il sindaco di Sasso Marconi Marilena Fabbri apre i lavori del convegno "Territorio e paesaggio geologico" assieme a Raffaele Pignone, responsabile del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (foto Paolo Michelini).

mi hanno incuriosito, risalgono al 10 ottobre del 2008.
Li ho scritti a penna mentre assistevo a un evento speciale: un convegno intitolato *"Territorio e paesaggio geologico"* che si era tenuto in quel giorno nell'incantevole cornice dell'Agriturismo "Le Conchiglie". Un'oasi immersa nella natura a 600 metri di altitudine sulle colline del nostro Appennino, in località Lagune, a pochi chilometri dal centro di Sasso Marconi.
Il convegno era stato organizzato nell'ambito delle iniziative culturali per la 2^ edizione de *"Il mese delle Scienze della Terra"*, promossa dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.
Numerosi e di grande interesse erano stati i temi proposti durante il convegno, sviluppati da relatori di assoluto prestigio (fra i quali cito: Raffaele Pignone, responsabile del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione E.R., Andrea Todisco, direttore del Dipartimento Difesa della Natura - I.S.P.R.A., Rodolfo Coccioni, direttore dell'Istituto di Geologia e Geobiologia dell'Università degli Studi di Urbino), in presenza di ospiti di rilievo (fra cui Marilena Fabbri, Sindaco del Comune di Sasso Marconi e Mario Panizza, presidente dell'Associazione Italiana di Geologia e Turismo) (Fig.1). Ha fatto gli onori di casa e offerto un ottimo pranzo durante la pausa, Romano Foschi titolare dell'Agriturismo "Le Conchiglie".
La rilettura degli appunti scritti in quella giornata mi ha richiamato nella mente il ricordo dei momenti salienti del convegno, e mi ha indotto a ricercare, per riguardarle, le numerose fotografie che avevo scattato in quell'occasione, archiviate nella memoria del mio computer.
Una manifestazione in particolare mi è rimasta impressa, che aveva concluso in bellezza, alle ore 16.00, la ricchissima giornata: l'inaugurazione con visita del **sentiero geo-paleontologico "Le Conchiglie"**.
Si tratta di un itinerario (scandito da tre grandi pannelli esplicativi) realizzato all'interno dell'area sulla quale si estende l'agriturismo, che conduce a uno scavo paleontologico. Qui si possono osservare, in quantità e varietà incredibili, splendidi fossili di molluschi inglobati in antiche rocce, emerse dai fondali di un ampio golfo di mare che lambiva queste colline durante il Pliocene, tra 5 e 1,8 milioni di anni fa circa.
Oggi, il ricordo della bellezza del paesaggio presso "Le Conchiglie" e dei momenti di vivo interesse vissuti durante l'inaugurazione del sentiero il 10 ottobre 2008, mi accende un fortissimo desiderio di ritornare in quel luogo per visitarlo e rivivere le stesse emozioni.
Mia moglie, interessata come me ai temi trattati nel convegno, allora non aveva potuto partecipare perché convalescente per un precedente piccolo intervento a un piede, perciò decido di invitarla ad accompagnarmi nella gita. Lei acconsente con gioia.

“Le Conchiglie”: un’incantevole oasi immersa nella natura

E’ una bella giornata di fine aprile, il cielo è terso, l’aria tiepida. Io e mia moglie saliamo in auto e partiamo. Dal centro di Sasso Marconi percorriamo in salita Via Castello poi, raggiunto il bivio con le indicazioni stradali Lagune, Medelana e Mongardino, svoltiamo a sinistra per Via Lagune. La strada costeggia sul lato destro la scalinata che porta all’antica chiesa di San Nicolò delle Lagune, passa accanto all’Oratorio di San Rocco, poi, dopo qualche chilometro, arriva di fronte al grande cancello che dà accesso all’Agriturismo “Le Conchiglie”. Siamo, come ho già detto, a circa 600 metri di altitudine, immersi nel verde delle colline dolcemente ondulate dell’Appennino Bolognese, a pochi chilometri dal capoluogo di Sasso Marconi.

Entriamo nell’area dell’agriturismo e fermiamo l’auto nell’ampio parcheggio dietro all’edificio adibito a sala convegni, bar e ristorante. Passeggiamo a piedi; io tengo pronta la mia fedele macchina fotografica. Ci circonda un paesaggio incantevole. C’è una pace e un silenzio inusuale, interrotto a tratti soltanto dai suoni della natura, il cinguettio degli uccelli e il fruscio del vento fra le foglie. Sul prato pascolano cavalli

Fig.2. Aprile 2014 - Visitiamo l’Agriturismo “Le Conchiglie”; sostiamo ad ammirare il delizioso laghetto con anatre e Germani reali immerso in una folta vegetazione (foto Paolo Michelini).

bianchi, sull'acqua di un laghetto scivolano anatre e Germani reali; tutto contribuisce a dipingere un paesaggio di natura suggestivo (Figg. 2-3).
Osserviamo, sullo sfondo del cielo blu, i colori dei fiori che la primavera ha fatto sbocciare: il bianco candido del Biancospino, il giallo intenso del Maggiociondolo, il rosa carico dell'Albero di Giuda (Fig.4).

Sotto i nostri piedi conchiglie di molluschi di oltre 2 milioni di anni fa

Ci dirigiamo verso il sentiero geo-paleontologico "Le Conchiglie" e iniziamo a percorrerlo. E' un orario di assoluta tranquillità, non c'è nessun altro visitatore: possiamo ammirare lo splendido paesaggio, sostare davanti alle capannine in legno che proteggono i pannelli esplicativi e leggerli attentamente.
Sotto i nostri piedi affiorano dall'argilla grigia che pavimenta il sentiero bianche conchiglie, sono i gusci di molluschi fossili che risalgono all'epoca geologica del Pliocene. Appartengono a organismi che hanno vissuto in questo luogo, in un vasto golfo di mare che lambiva queste colline, e hanno depositato i loro gusci sui fondali, in mezzo agli altri sedimenti. Noi involontariamente li stiamo calpestando (Fig.5).

Fig.3. Cavalli bianchi al pascolo nel prato antistante i locali dell'Agriturismo "Le Conchiglie" (foto Paolo Michelini).

Ma come è possibile nella nostra mente concepire un periodo lontano milioni di anni? Ci proviamo, andiamo indietro di 1.000, 2.000, 3.000 anni (ci viene in mente il Medioevo, la Bononia romana, la Felsina etrusca, la Cultura Villanoviana), poi la nostra memoria vacilla e ci perdiamo.
Controlliamo i "sacri testi" e apprendiamo che, circa 2 milioni di anni fa, nessun essere umano popolava le spiagge del mare Pliocenico nel quale vivevano e si riproducevano questi molluschi. Le più antiche tracce dei nostri antenati, vissuti proprio nel Pliocene, vennero ritrovate in Africa, sulle sponde del Lago Turkana, nell'attuale Kenya. Appartenevano alla specie dell'*Homo erectus* (che poi si evolverà nell'*Homo sapiens*), che, dopo lunghissime migrazioni, ritroviamo in Europa intorno ai 900 mila anni fa, e nella penisola italica intorno ai 400 mila anni fa. La più antica frequentazione dell'uomo preistorico nel territorio di Casalecchio e Sasso Marconi finora attestata, si colloca attorno ai 10.000 anni fa (1).
Mentre percorriamo il sentiero incontriamo il primo dei tre grandi

Fig.4. Sulle sponde del laghetto spiccano i colori gialli e rosa della splendida fioritura primaverile del Maggiociondolo e dell'Albero di Giuda (foto Paolo Michelini).

pannelli esplicativi realizzati dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (Fig.6).
E' diviso in due sezioni con i seguenti titoli: "*Frammenti di storia geologica*" e "*Come si è formata l'Italia*" .

"Frammenti di storia geologica": quando e come è iniziata la vita sulla Terra

La sezione del primo pannello con titolo "*Frammenti di storia geologica*" illustra con immagini le principali tappe della storia della Terra e dell'evoluzione della vita: è una descrizione di estremo interesse (Fig.7).
La Terra, la nostra casa, è un pianeta unico, un luogo speciale fra i pianeti del sistema solare, sulla superficie del quale esiste l'acqua allo stato liquido, e dall'acqua è nata la vita.
Gli scienziati sono concordi nel fissare la data di formazione del pianeta Terra a circa 4 miliardi e 500 milioni di anni fa. In questo lunghissimo periodo della sua storia sono avvenute grandi trasformazioni.
Ma cos'è la vita? Ciascuno di noi

Fig.5. Dal selciato del sentiero geo-paleontologico che stiamo percorrendo affiorano conchiglie fossili di molluschi vissuti oltre 2 milioni di anni fa (foto Paolo Michelini).

potrebbe rispondere intuitivamente a questa domanda, ma ripensandoci abbiamo difficoltà a darne una definizione. Quella che ho trovato consultando vari testi è la seguente: la vita è una condizione naturale (io aggiungerei meravigliosa e miracolosa) di organismi che possiedono la capacità di nascere, crescere, riprodursi e trasmettere, conservandolo, il proprio patrimonio genetico.
Quando e come è iniziata la vita sulla Terra? Il modo in cui la vita è apparsa ancora oggi sfugge a scienziati e ricercatori. Tutti comunque concordano che fu l'acqua l'ambiente nel quale la vita fece la sua prima "magica" comparsa, circa 3 miliardi e 500 milioni di anni fa (2).
La "cellula" è l'unità funzionale di ogni organismo vivente: tutto ciò che è vivo è composto di cellule, una o miliardi. Le cellule si dividono, si moltiplicano, cambiano forma e specializzano la loro funzione, mano a mano che l'organismo si sviluppa e cresce. I primi organismi viventi apparsi nelle acque miliardi di anni fa erano unicellulari. Dobbiamo attendere fino a circa 600 milioni di anni fa per poter trovare nei mari impronte fossili di organismi con corpo organizzato su più cellule specializzate. Sono meduse, spugne, vermi segmentati,

Fig.6. All'inizio del sentiero si incontra il primo pannello esplicativo. Mia moglie Maria lo osserva con attenzione (foto Paolo Michelini).

tutti muniti di corpo molle, privi di sostegno scheletrico.
Come si sono formate le conchiglie? Verso i 550 milioni di anni fa circa la natura, dopo lunga sperimentazione, mette a punto un'invenzione rivoluzionaria. Compaiono nei mari degli organismi che accumulano nel loro corpo il calcio da essi stessi prodotto, anziché disperderlo nell'acqua. Questa formazione calcarea, detta "esoscheletro", che avvolge il corpo esternamente, non è altro che una "conchiglia". E' una robusta corazza che dà sostegno strutturale, difende dagli attacchi dei predatori e protegge dai dannosi raggi solari. Ecco spiegata l'origine delle conchiglie fossili, presenti in quantità nelle argille e nelle rocce che ci circondano (3).

"Come si è formata l'Italia"

Osserviamo attentamente la sezione 2 del primo pannello intitolata "*Come si è formata l'Italia*".
C'è rappresentata una mappa schematica delle terre emerse che si affacciavano sul grande oceano chiamato Tetide, 250 milioni di anni fa circa. Notiamo che la nostra penisola ancora non si era formata. Frammenti di territorio italiano si trovavano sparsi fra il continente euro-asiatico e quello africano: aree in parte emerse e

Fig.7. Fotografia del primo pannello esplicativo lungo il sentiero. E' suddiviso nelle due sezioni: "Frammenti di storia geologica" e "Come si è formata l'Italia" (foto Paolo Michelini).

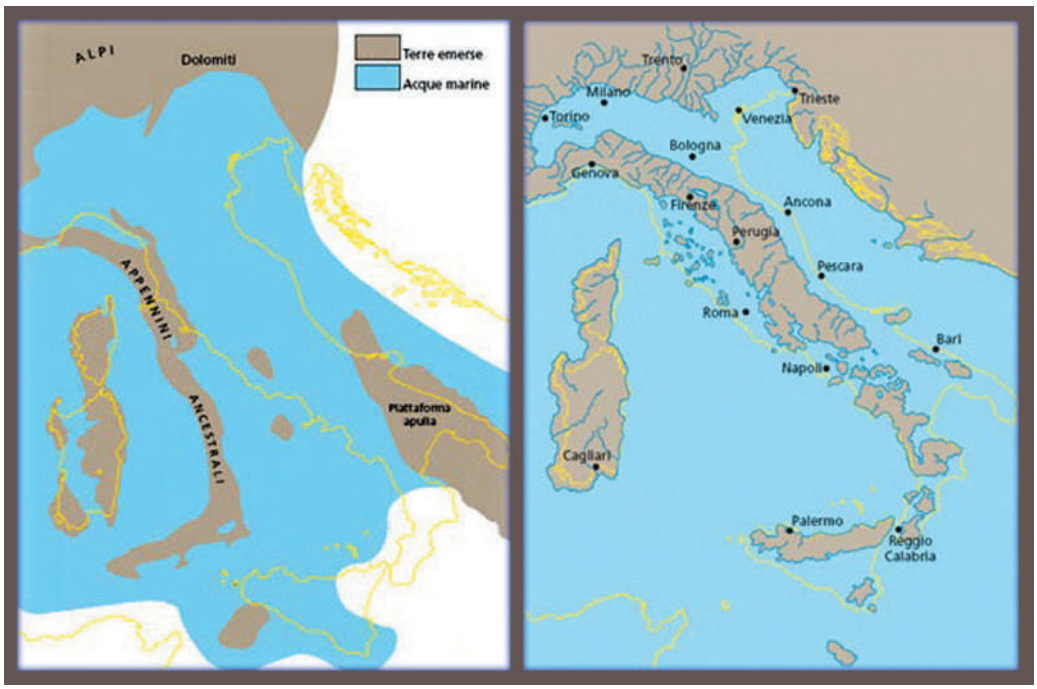
in parte sommerse. I due blocchi continentali, galleggiando sul magma incandescente del mantello terrestre, lentamente si spostavano. La rotazione in senso antiorario del continente di cui facevano parte la Sardegna e la Corsica, iniziato 30 milioni di anni fa circa, le staccava dal blocco in cui erano collocate e le posizionava nel mezzo del Mediterraneo. Nel periodo Miocene (dal greco *meion* = meno e *kainos* = recente) (tra i 24 e 5 milioni di anni fa circa, che precedeva il Pliocene) la catena delle Alpi era già in gran parte emersa e lentamente stavano emergendo dai fondali marini i sedimenti che formano la catena degli Appennini (4).

Nel Pliocene (dal greco *pleon* = più e *kainos* = recente) (tra i 5 e 1,8 milioni di anni fa) la penisola italiana aveva già acquisito la posizione odierna e la direzione obliqua e allungata da ovest a est. Il mare lambiva i rilievi delle Alpi e degli Appennini, e vicino alle coste emergeva dai fondali marini una fitta trama di arcipelaghi e isolotti (Fig.8).

"Alla scoperta della geografia del passato: il golfo pliocenico bolognese"

Il secondo pannello lungo il

Fig.8. Due mappe contenute nel primo pannello all'interno della sezione: "Come si è formata l'Italia". Quella di sinistra mostra la nostra penisola che si sta formando 16 milioni di anni fa circa (Miocene medio); quella di destra mostra la forma assunta dalla penisola nel Pliocene, 3 milioni di anni fa circa, più simile a quella odierna (immagini tratte dal web http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/divulgazione/geositi/).



sentiero descrive la formazione del Contrafforte Pliocenico, quella imponente muraglia di roccia arenaria lunga circa 15 chilometri che parte dalla Rupe di Sasso Marconi e arriva fino al Monte delle Formiche. Il Contrafforte Pliocenico è una caratteristica particolare e unica del nostro territorio; fu dichiarata "Riserva Naturale" nel 2006 (5) (Fig.9).

Le argille e le rocce che stiamo calpestando si sono formate nel Pliocene sui fondali di un'insenatura, un vero e proprio golfo di mare, nel quale sfociavano diversi corsi d'acqua. Il loro alveo era all'incirca come quello degli attuali corsi d'acqua: Reno, Setta, Savena, Zena e Idice. In quel periodo i rilievi più alti dell'Appennino Bolognese erano completamente emersi, mentre la Pianura Padana, assieme alle zone pianeggianti di Bologna e Casalecchio erano ancora sott'acqua (Fig.10).

Il lento movimento orogenetico del continente Africa contro la zolla euroasiatica fece emergere gradatamente, come un immenso "ascensore geologico", gli strati sabbiosi e argillosi dal fondo marino fino alla quota di 654 metri di Monte Adone. Questi, esposti alle precipitazioni atmosferiche e ai caldi raggi del sole, subirono un processo di "cementazione" che diede origine alla dura roccia arenaria. Inglobati

Fig.9. Fotografia del secondo pannello esplicativo lungo il sentiero, che spiega la formazione del Contrafforte Pliocenico, oggi "Riserva Naturale" (foto Paolo Michelini).

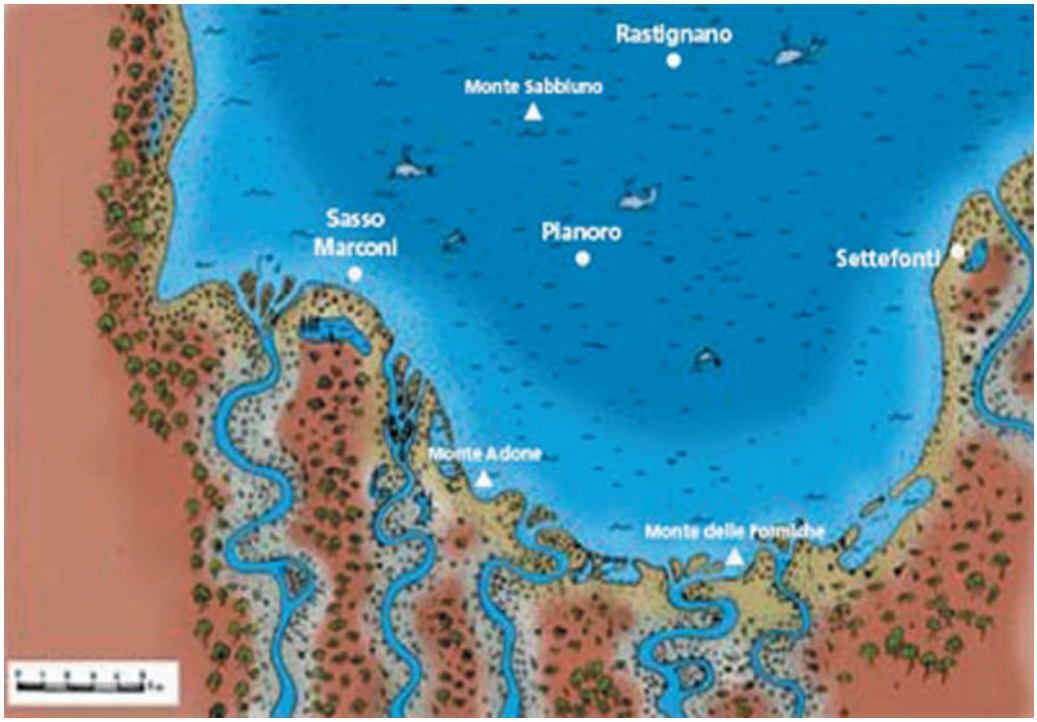
nelle sabbie e nelle rocce ritroviamo gli splendidi esemplari di conchiglie fossili che qui stiamo osservando, appartenenti alle specie più varie di molluschi marini.

"Le conchiglie di Sasso Marconi" e la bellezza del luogo

Siamo arrivati al terzo pannello, intitolato "*Le conchiglie di Sasso Marconi*", che conclude il breve percorso del sentiero (Fig.11).

Fin da 2005 l'Istituto di Geologia e Geobiologia dell'Università degli Studi di Urbino manifestò uno spiccato interesse per la ricchezza e la varietà di conchiglie fossili presenti nel sito "Lagune" di Sasso Marconi. Il professor Rodolfo Coccioni, docente nel suddetto Istituto, condusse negli anni successivi varie spedizioni di gruppi di studenti dell'Università di Urbino che, con entusiasmo, si impegnarono a scavare e raccogliere esemplari di conchiglie da portare nei laboratori del loro Istituto per un'accurata classificazione. A coronamento di queste esperienze è stato inaugurato nei locali dell'agriturismo il "Centro Studi Le Conchiglie di Sasso Marconi" in collaborazione con l'Università di Urbino (6).

Fig.10. In questa mappa, contenuta nel secondo pannello, è rappresentato il golfo del mare Pliocenico che bagnava i rilievi dell'Appennino Bolognese, nel quale sfociavano i precursori degli attuali corsi d'acqua: Reno, Setta, Savena, Zena e Idice (immagine tratta dal web http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/divulgazione/geositi/).



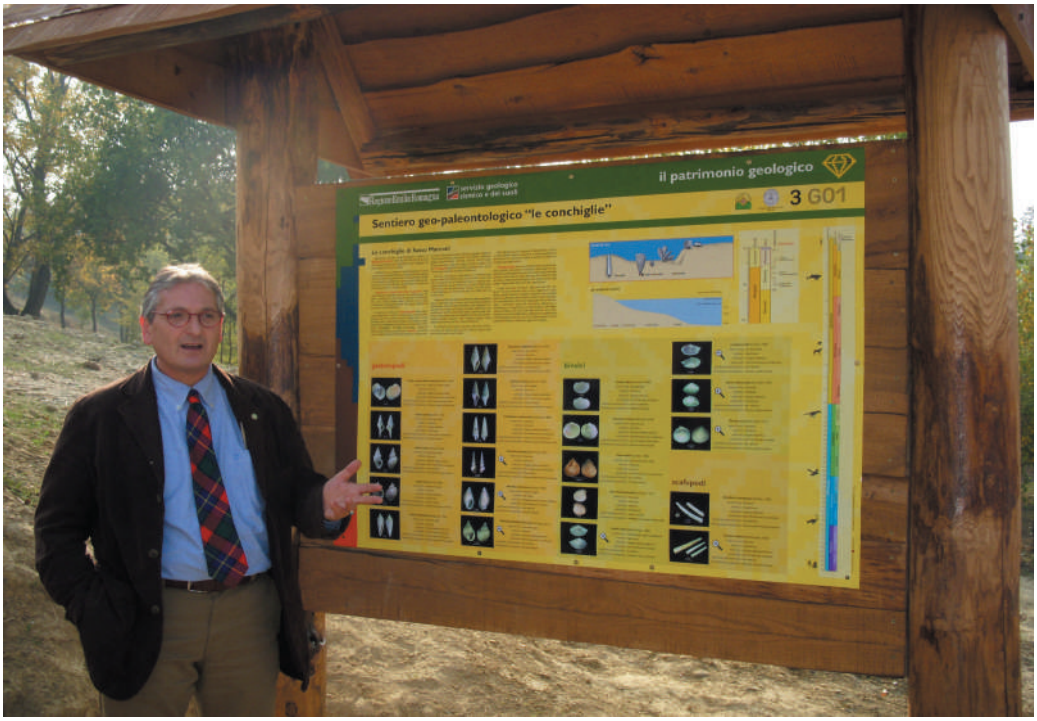
Lo stesso professor Rodolfo Coccioni ha scritto una relazione sulle proficue spedizioni di studenti da lui stesso condotte nell'ambito del progetto denominato "*Un mare di conchiglie*", per contribuire alla conoscenza e valorizzazione del patrimonio paleontologico dell'Appennino Bolognese (7).

Il terzo pannello descrive dettagliatamente le caratteristiche delle specie di fossili classificate, come segue:

"I molluschi fossili del sito "Lagune" sono rappresentati prevalentemente da Gasteropodi, Bivalvi e Scafopodi, e da rarissime placche di Poliplacofori. Allo stato attuale delle ricerche [ossia nell'ottobre 2008 - NdR] *sono state individuate complessivamente 153 specie distribuite fra macro e micromolluschi."*

I Gasteropodi (dal greco *gaster* = ventre e *podus* = piede) fanno parte di una classe di molluschi provvisti di una conchiglia dorsale calcarea avvolta a spirale, dalla quale fuoriescono il piede per la locomozione e il capo. I Bivalvi sono molluschi marini protetti da una conchiglia formata da due valve. Gli Scafopodi (dal greco *scaphos* = scafo galleggiante e *podos* = piede) possiedono un corpo conico protetto

Fig.11. Durante l'inaugurazione del sentiero geo-paleontologico "Le Conchiglie", il 10 ottobre 2008, il professor Rodolfo Coccioni (direttore dell'Istituto di Geologia e Geobiologia dell'Università degli Studi di Urbino) illustra il terzo pannello intitolato: "Le conchiglie di Sasso Marconi" (foto Paolo Michelini).



da una conchiglia tubolare aperta alle estremità. I Poliplacofori sono così chiamati perché il loro guscio è formato da 8 placche mobili articolate fra loro. Il fondale marino abitato da questi molluschi era poco profondo, di poche decine di metri, e la temperatura dell'acqua doveva essere piuttosto calda, come testimonia la presenza di diverse specie tropicali.
Siamo arrivati al termine del sentiero, proprio di fronte a uno scavo paleontologico dove si possono osservare, in quantità incredibile, splendidi esemplari di conchiglie che emergono dalle argille e che possiamo toccare con mano (Figg. 12 e 13).
La nostra passeggiata è terminata e, dopo aver approfondito con l'aiuto dei tre pannelli la paleontologia del territorio, possiamo sostare per osservare l'ambiente che ci circonda. Ammiriamo la bellezza del paesaggio, respiriamo l'aria pura, fresca e profumata, osserviamo la vivacità dei colori dei fiori e l'armonia della vegetazione, ascoltiamo il canto degli uccelli, guardiamo divertiti le evoluzioni delle anatre sullo specchio del laghetto.
Viene spontaneo mettere a confronto la pace di questo ambiente con

Fig.12. Nello scavo paleontologico che si incontra al termine del sentiero affiora dalle argille una quantità e una varietà eccezionale di conchiglie fossili (foto Paolo Michelini).

il rumore e il caos frenetico che pervadono le grandi città dove si vive, la purezza dell'aria che qui respiriamo con l'inquinamento atmosferico nelle strade e nei parchi cittadini. Ci domandiamo: quanto potrà durare nel tempo la bellezza di questo ambiente?
Purtroppo sappiamo che l'uomo sta danneggiando, in maniera grave e preoccupante, l'ambiente e la natura; e la nostra preoccupazione aumenta se riflettiamo sui tragici fenomeni di estinzione di massa che hanno segnato la storia del nostro pianeta, dei quali si parla diffusamente nei prossimi paragrafi.

L'estinzione dei molluschi nel Pliocene: piccole e grandi estinzioni di massa

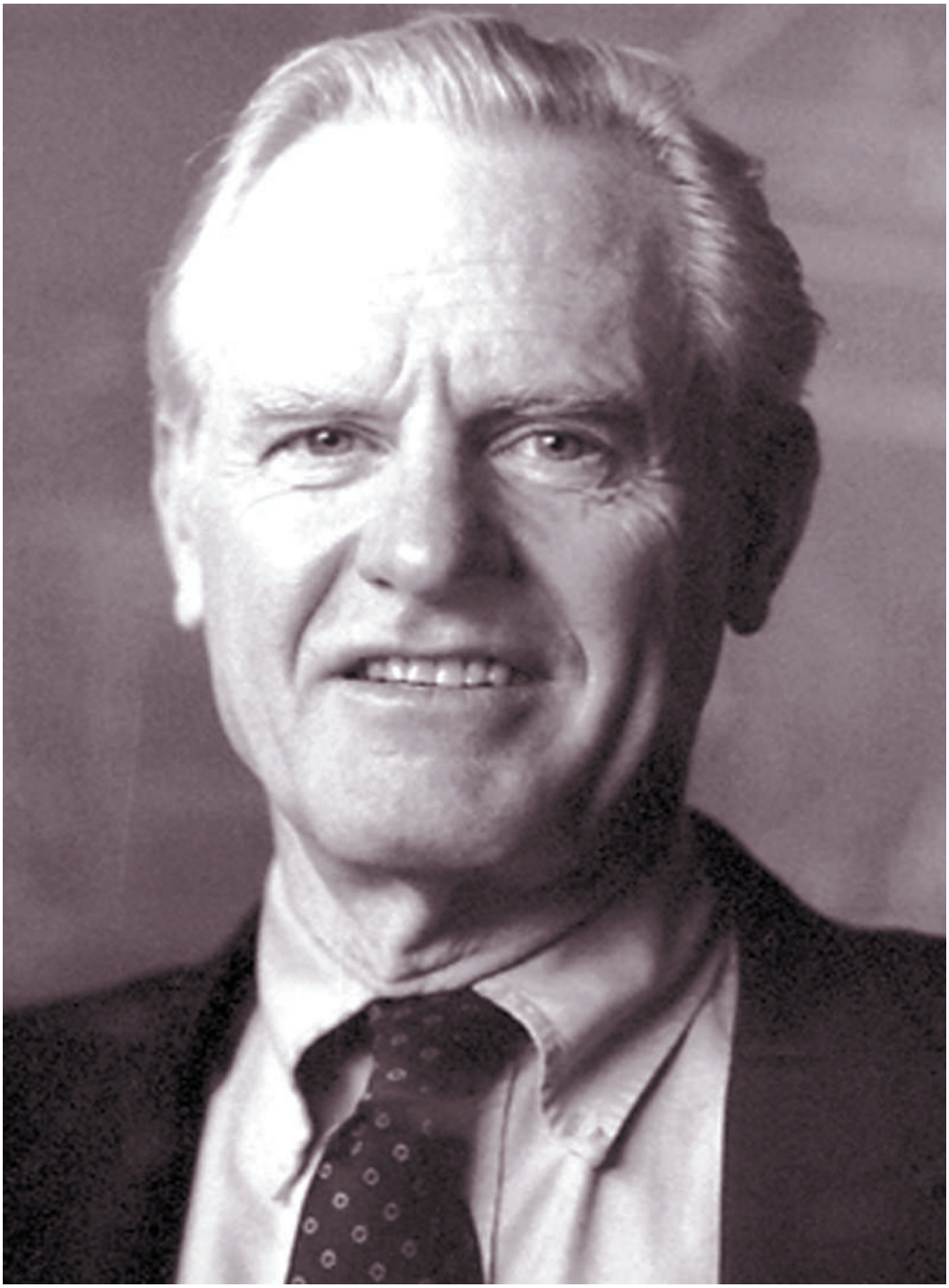
Un'importante informazione ci giunge dalla pubblicazione su Internet (8) dei risultati degli studi effettuati presso l'Università di Urbino sugli organismi fossili raccolti nel sito "Lagune". Leggendola siamo indotti a riflettere su quale sarà il futuro dell'ambiente nel quale viviamo.
I ricercatori hanno riscontrato che, delle 153 diverse specie classificate, una percentuale molto alta, per alcune classi di molluschi superiore all'80%, è andata incontro all'estinzione.

Fig.13. Alcuni esemplari di conchiglie plioceniche di Gasteropodi e Bivalvi raccolti nella mano per meglio fotografarli. Vengono poi restituiti al luogo da cui erano stati prelevati in ottemperanza alla Legge n. 1089 del 1939 che vieta la raccolta di fossili da parte di privati (foto Paolo Michelini).

Che cos'è un'estinzione?
Gli studiosi definiscono "estinzione" un processo evolutivo che porta alla scomparsa di un genere, una specie o una sottospecie, di organismi viventi. Quando una specie si estingue il suo patrimonio genetico va definitivamente perduto. In base alla teoria sull'evoluzione della specie elaborata nel 1859 dal naturalista inglese Charles Darwin (1809-1882), una specie può evolversi per adattamento graduale a piccole modificazioni ambientali. Viceversa, ciò che provoca l'estinzione di una specie è la distruzione rapida del suo habitat.
La causa delle estinzioni delle specie dei molluschi che vissero nel mare Pliocenico che bagnava il nostro Appennino, va attribuita a fenomeni climatici. Fino a metà del Pliocene, circa 3 milioni di anni fa, la temperatura dell'acqua del mare, come ho già accennato, era sensibilmente superiore a quella media dell'attuale Mediterraneo; poi iniziò un rapido raffreddamento del clima che sarebbe culminato con le "glaciazioni" dell'epoca successiva, il Pleistocene (dal greco *pleistus* = molto e *kainos* = recente) da 1 milione e 800 mila anni fino a 10.000 anni fa. L'aumento dell'estensione dei ghiacciai produsse l'immobilizzo di un enorme volume d'acqua che causò l'abbassamento del livello del mare di 100 metri e più in tutto il globo.
Questa estinzione verificatesi durante il Pliocene è classificata dagli studiosi fra le "piccole" estinzioni di massa. Infatti, a partire dall'origine della vita sulla Terra, 3 miliardi e 500 milioni di anni fa circa, i biologi hanno individuato cinque "grandi" estinzioni di massa, verificatesi in conseguenza ad altrettante "grandi" catastrofi ambientali (denominate dagli addetti ai lavori "Big Five").
Queste grandi estinzioni hanno spazzato via più del 90% di tutti gli organismi vissuti sulla Terra, assieme al loro patrimonio genetico. L'estinzione di massa più studiata fra le cinque è quella avvenuta alla fine del Cretaceo, 65 milioni di anni fa, che ha segnato la fine, assieme a molti altri organismi, dei Dinosauri (presenti sul nostro pianeta a partire da 230 milioni di anni fa). E' stata attribuita, con grande probabilità, all'effetto della collisione della Terra con uno, o forse due, grandi meteoriti che hanno sconvolto violentemente tutti gli equilibri biologici del pianeta.

Verso la sesta estinzione di massa?
Cosa sta succedendo ai giorni nostri?
La maggior parte degli scienziati legge nelle attuali condizioni ambientali della Terra la minaccia di una sesta estinzione di massa.
Se così fosse si tratterebbe dell'estinzione più veloce nella storia del nostro pianeta, la cui responsabilità sarebbe interamente riconducibile all'uomo, ossia al cosiddetto *Homo sapiens*.
Cinquanta anni, o poco più, è il tempo che, secondo gli esperti, mancherebbe al verificarsi di quest'ultima estinzione di massa.

Fig.14. Lo scienziato americano Henry Kendall (1926-1999), premio Nobel per la fisica, che nel 1992 scrisse l'appello: "Avvertimento degli scienziati del mondo all'umanità" firmato da circa 1700 illustri scienziati di tutto il mondo (foto tratta dal web: www.nobelprize.org).



Potrebbe estinguersi oltre il 30% delle specie animali e vegetali oggi viventi: una catastrofe mai vista se si pensa che le crisi precedenti si sono svolte nell'arco di milioni di anni e a causa di imponenti cataclismi naturali.
Nel novembre del 1992 veniva pubblicato e diffuso un appello intitolato "*Avvertimento degli scienziati del mondo all'umanità*" scritto da Henry Kendall (1926-1999), fisico statunitense, premio Nobel per la fisica nel 1990, presidente della "Union of Concerned Scientists" (Fig.14).
L'appello fu firmato da circa 1700 illustri scienziati, tra i quali la maggioranza dei premi Nobel in campo scientifico (9). Trascrivo di seguito alcuni brani tratti dal testo:

"*Gli esseri umani e il mondo naturale sono in rotta di collisione. Le attività umane infliggono danni aspri e spesso irreversibili all'ambiente e a risorse essenziali. Se non controllati, molti dei nostri comportamenti mettono in serio pericolo il futuro che desideriamo per la società umana e per il regno vegetale e animale, e possono alterare il mondo vivente in modo tale da renderlo incapace di sostenere la vita così come la conosciamo. E' urgente mettere mano a cambiamenti fondamentali se vogliamo evitare la collisione alla quale ci stiamo avvicinando.*"
Di seguito nel testo vengono elencati i nostri comportamenti che costituiscono un rischio per:
l'atmosfera, le risorse idriche, gli oceani, il suolo, le foreste, le specie viventi e la popolazione.
Poi l'avvertimento:
"*Noi sottoscritti, membri anziani della comunità scientifica mondiale, con questo avvisiamo l'umanità tutta dei pericoli che ha di fronte. È richiesto un grande cambiamento nel nostro modo di amministrare la Terra e la vita su di essa, se vogliamo evitare un destino di grande miseria umana e se non vogliamo distruggere irreparabilmente la nostra dimora globale su questo pianeta.*"

Seguono i suggerimenti su: "Cosa dobbiamo fare" e il monito alle nazioni sviluppate che sono oggi i maggiori inquinatori del mondo.
Infine l'appello così conclude:
"*Si richiede una nuova etica — una nuova attitudine verso il riconoscere la nostra responsabilità nel prenderci cura di noi stessi e della Terra. Dobbiamo riconoscere le limitate capacità che la Terra ha di provvedere a noi. Dobbiamo riconoscere la sua fragilità. Non dobbiamo più consentire che venga devastata. Questa etica deve motivare un grande movimento, convincere i dirigenti riluttanti e i governi riluttanti e le stesse genti riluttanti a mettere in atto i necessari cambiamenti.*
Gli scienziati che lanciano questo avvertimento sperano che il loro messaggio possa essere ascoltato in tutto il mondo.
- Abbiamo bisogno dell'aiuto di molte persone.
- Chiediamo l'aiuto della comunità mondiale degli scienziati — naturali,

sociali, economici e politici.
- Chiediamo l'aiuto dei dirigenti dell'economia e dell'industria del mondo intero.
- Chiediamo l'aiuto di tutte le autorità religiose.
- Chiediamo l'aiuto di tutti i popoli. Esortiamo tutti ad unirsi a noi in questo compito."

Note

(1) C. Cavallari - P. Pancaldi - N. Raggi, *Un itinerario culturale. Archeologia a Casalecchio di Reno*, "al sâs" n. 2 (2° semestre 2000), pp. 77-83.
(2) P. Michelini, *Uno straordinario viaggio all'indietro nel tempo. Attraverso le escursioni scopriamo la geologia del nostro territorio*, "al sâs" N. 2 (2° semestre 2000), pp. 7-15.
(3) P. Michelini, *Conchiglie fossili nel giardino? Sono le reliquie dei nostri antenati,* "al sâs" N. 4 (2° semestre 2001), pp. 107-117.
(4) AA.VV., *Geomorfologia del territorio. L'origine del nostro Appennino e del Contrafforte Pliocenico*, "Guida Turistica di Sasso Marconi", Gruppo di studi Progetto 10 righe, Sasso Marconi, 2005, pp. 19-25.
(5) L. Olmi, *Le emozioni del Contrafforte Pliocenico*, "al sâs" N. 18 (2° semestre 2008), pp. 35-39
(6) P. Michelini, *Il nostro Appennino nasconde gioielli di mare. Giornate di ricerche e di studio presso "Le Conchiglie"*, "al sâs" N. 14 (2° semestre 2006), pp. 56-64.
(7) R. Coccioni, *Un mare di conchiglie*, "al sâs" N. 14 (2° semestre 2006), pp. 65-68.
(8) Nel sito web: *www.comune.sassomarconi.bologna.it* sono stati pubblicati nel febbraio 2011 i risultati delle ricerche presso l'Università degli Studi di Urbino: file intitolato *"Relazione finale sito Comune Sasso Marconi 14_2_2011_2908"*.
(9) Consultare il testo *"Avvertimento degli scienziati del mondo all'umanità"* nel sito web: *www.minerva.unito.it/Epistemologia&Etica/Articoli1/AvvertimentoScienziati.htm*.

Cenni bibliografici

C. Cavallari, *Il mio amico del passato*, Bologna, 2000.
P. e A. Angela, *La straordinaria storia dell'uomo*, Verona, 1999.
D. R. Altschuler, *L'Universo e l'origine della vita*, Verona, 2009.
A. Bosellini, *Storia geologica d'Italia. Gli ultimi 200 milioni di anni,* Ozzano Emilia (BO), 2009.