

## Archeologia della natura: Kant, Fortis, Stoppani e i pesci di Bolca

TIZIANO STRADONI

(Museo Civico di Storia Naturale, Verona)

---

### ABSTRACT

In 1802 J.J.W. Vollmer published his own release of the notes of the geography lesson held by Kant, with the title *Immanuel Kant's physische Geographie*, even without the permission of the philosopher, who will repudiate the work. An Italian edition is quickly published from this edition, in which is mentioned the paleontological site of Bolca and the progress of the researches on its fossils around the last quarter of the eighteenth century. This quote is framed in the Enlightenment debate on the archeology of nature, with reference to Kant's position on the natural science, as he expressed in the *Critique of Judgment* (1790), to analyze, as well as, the knowledge limits that made difficult for Kant to consider concretely an historical and scientific reconstruction of the origins of the life and the earth, so this is shared also among some of those who, at the end of the XVIII century, investigated the Bolca site and its fossils. Crucial to this, as Stoppani pointed out in the XIX century, will be the question of the extinction of the species, which Kant, among with a substantial number of Enlightenment thinkers, admit only as an abstract possibility.

**Key words:** fossil fishes, Kant, Fortis, Stoppani, history of science.

### RIASSUNTO

Nel 1802 J.J.W. Vollmer pubblica una propria redazione degli appunti delle lezioni di geografia tenute da Kant, titolandola *Immanuel Kant's physische Geographie*, pur senza l'autorizzazione del filosofo, che ripudierà l'opera. Da questa redazione viene rapidamente tratta un'edizione italiana, in cui si fa menzione del sito paleontologico di Bolca e dello stato della ricerca sui suoi fossili intorno all'ultimo quarto del Settecento. La citazione viene inquadrata all'interno del dibattito illuministico sull'archeologia della natura, con riferimento alla posizione di Kant in merito alle scienze naturali, così come espressa nella *Critica del Giudizio*, del 1790, per rilevare come i limiti della conoscenza che rendevano difficile al filosofo tedesco considerare concretamente possibile una ricostruzione storica e scientifica delle origini della vita e della terra, siano condivisi anche tra alcuni di coloro che, a fine Settecento, indagarono il sito di Bolca e i suoi fossili. Centrale al riguardo, come evidenzierà nell'Ottocento lo Stoppani, sarà la questione dell'estinzione delle specie, che Kant, e con lui gran parte della scienza illuminista, non ammette se non come possibilità astratta.

**Parole chiave:** pesci fossili, Kant, Fortis, Stoppani, storia della scienza.

### INTRODUZIONE: L'ARCHEOLOGIA DELLA NATURA

Il giacimento di fossili eocenici di Bolca, grazie alla ricchezza e alla varietà delle specie, all'eccezionale conservazione degli esemplari, a una storia documentata di scavi e ricerche plurisecolare, è certamente tra le emergenze più significative per la storia naturale italiana: un "monumento naturale". L'analogia tra studio delle emergenze geologiche e archeologia ha la sua origine alla fine del Seicento: è in quest'epoca che inizia il processo di separazione tra ciò che identifichiamo come fossile e gli altri oggetti del sottosuolo caratterizzati da qualche peculiarità, come i cristalli, i metalli, i vetri lavici, tutti reperti che, con i fossili, rientrano nella categoria del meraviglioso e del curioso.

Rispetto a queste altre produzioni della natura i fossili, tra Sei e Settecento si vanno caratterizzando per avere una natura di documento: in particolare le conchiglie fossili, il reperto più diffuso e conosciuto, sono la testimonianza che le acque marine hanno coperto anche terreni distanti dai mari o elevati. Siamo in presenza del costituirsi di un nuovo corpo di evidenze "empiriche" e alla concettualizzazione della dimensione temporale come intrinseca alla natura. A questo cambiamento di paradigma Paolo Rossi (1923-2012) ha dedicato un celebre studio (Rossi, 1979) che permette di contestualizzare la relazione tra il criticismo di Kant e il costituirsi della paleontologia e della biologia come scienze.

Agostino Scilla (1629-1700), pittore attivo nella seconda metà del Seicento, ci lascia delle splendide descrizioni e illustrazioni dei fossili del Sud Italia, “roba forestiera ammassata costì nel tempo, che fa Iddio perché [...] volle che da per tutto vi fossero segnali della sua giustizia, e della facilità, con che può castigare l’ingrato genere de gli uomini. Perciò in mille luoghi ci mostra che il mare a’ suoi cenni è stato ministro ubbidiente anche contro la condizione propria, viaggiando sopra gli altissimi monti, ne’ quali per ogni passo ha lasciato i riscontri, per rinfacciamento di chi non crede il potere del suo creatore” (SCILLA, 1670).

Che i fossili siano resti di animali viventi in tempi antichissimi, in cui la terra stessa era diversa da oggi, come si vede a Malta, è testimoniato dall’osservazione sul campo e dallo studio delle collezioni. Scilla conosceva le collezioni Calzolari e Moscardo. Di quest’ultima Scilla cita una descrizione che fa riferimento, anche se non esplicito, ai pesci di Bolca.

L’opinione che si tratti invece del frutto di una qualche forza speciale che agisce sulla materia terrestre producendo forme simili a quelle dei viventi è una vana speculazione filosofica, non suffragata dall’osservazione; anzi queste speculazioni ci allontanano dalla verità e dal messaggio morale che Dio, attraverso i fossili e la natura, vuole comunicarci: anche i contadini calabresi, nella loro semplicità, sanno leggere questa verità, prima e meglio dei sapienti. Proprio con riferimento a questa saggezza Scilla titola il suo opuscolo, pubblicato nel 1670, *La vana speculazione disingannata dal senso, lettera risponsiva circa i corpi marini, che petrificati si trovano in varii luoghi terrestri*, opponendo due approcci alla natura, uno speculativo, che vuole costringere la natura in uno schema razionale rendendola così trasparente alla ragione umana, e uno osservativo, che nella natura contempla lo svolgersi del progetto divino e della sua imperscrutabile volontà, pur nei limiti assegnati alla ragione umana. La storia naturale per Scilla è descrizione del creato, e delle correlazioni tra le sue parti, che può ammetterci alla soglia della comprensione del progetto iscritto nella natura dal suo creatore, ma non rivelarcene le ragioni ultime e le cause prime se non parzialmente e frammentariamente, tramite quegli effetti di cui il naturalista rintraccia le vestigia.

A fronte di questo atteggiamento stanno i cosiddetti cartesiani – la pubblicazione completa del trattato *Sul Mondo* data al 1644 – per i quali la storia naturale è una disciplina scientifica autonoma, in cui non si può ricorrere, a titolo di spiegazione, all’in-



Fig. 1 – Frontespizio de *La vana speculazione disingannata dal senso* di Agostino Scilla (Fonte: Wikipedia)

tervento divino. Tutto il complesso del mondo vien fatto derivare da particelle atomiche in movimento e dalle leggi che le governano.

A questo tipo di spiegazione fa riferimento Thomas Burnet (1635-1715) nelle sue opere di storia universale – *Telluris Theoria Sacra*, 1681, e *Archeologiae Philosophicae sive Doctrina Antiqua de Rerum Originibus*, 1692 – in cui l’analogia tra fossili e monumenti, tra storia naturale e archeologia, è ampiamente sviluppata, anche con toni di pessimismo lucreziano: la terra che conosciamo è composta dalle rovine di un’epoca anteriore, migliore della nostra (Rossi, 1979).

A fronte di questi sistemi la storia naturale, che ha il suo modello nella tassonomia di Linneo, si limita invece a indagare la natura nei suoi fenomeni, anche nei tratti apparentemente più minuti e irrilevanti: “Il più piccolo Vermicciuolo non è anch’egli Opera di un Dio infinito non meno che l’animal più nobile e più perfetto. E se Iddio non ha giudicata

cosa indegna di se medesimo il dargli l'essere, perché sarà debolezza d'uom ragionevole il farlo scopo di sua attenzione? Per l'altro lato il più dispregevole fra gl'Insetti è cosa degna d'ammirazione. Egli è dotato di tali prerogative che il più potente fra Monarchi e il più eccellente fra gli Artefici non giungerebbe mai a formarne uno simile. Iddio solo è capace d'operar meraviglie di questa sorta. Egli ce le offre non come modelli da imitare ma come testimoni di sua sapienza e di sua possanza. A noi tocca poscia il corrispondere alle sue mire e a contemplare le sue perfezioni nelle minime sue Creature. Fra tutti gli Animali noi soli ne siam capaci" scrive Friedrich Christian Lesser (1692-1754) nella sua *Teologia degli Insetti* che ebbe un successo straordinario in tutta Europa (LESSER, 1740).

L'archeologia della natura dovrebbe d'altro canto spiegarne la genesi e il funzionamento tramite cause puramente meccaniche. Al racconto di Genesi si sostituisce una storia preadamitica di epoche in cui hanno avuto effetto forze ora non più attive, o non più così violente, mentre l'età dell'universo diviene una questione problematica, da esaminare alla luce dei nuovi sistemi del mondo: la terra sembra essere più antica della storia umana così come tramandata dalle tradizioni e dall'erudizione. Sorge infine la questione di una forza originaria e caratteristica, da costituirsi sul modello dell'attrazione nella fisica newtoniana, che abbia fornito alla materia quell'organizzazione finalistica che caratterizza il mondo dei vegetali e degli animali, in opposizione a quello minerale, da un lato, ma anche agli automi, che sono organizzati, ma non hanno un fine proprio. Su queste linee i sistemi del mondo si moltiplicheranno nel corso del secolo, anche con esiti paradossali, come in John Woodward, che conosce almeno di seconda mano Scilla e che è costretto a far intervenire, nel quadro di una prima teoria dei sedimenti, il Creatore per poter dare coerenza al suo sistema.

Con la sua monumentale *Histoire naturelle, générale et particulière*, di cui i primi tre volumi apparvero nel 1749, Georges-Louis Leclerc, conte di Buffon (1707-1788), sfrutta i concetti dell'archeologia naturale per sviluppare una concezione unitaria e organica della natura, tendenzialmente di tipo materialista, alla cui base stanno da un lato le leggi del moto, dall'altro una forza vitale identificata nelle "molecole organiche". Ai criteri classificatori di Linneo, accusati di artificialità, Buffon sostituisce criteri genealogici, quali la capacità di produrre prole feconda, e quindi naturali (MARCUCCI, 1974; SLOAN, 1976). *L'incipit de Les époques de la nature* (1778) è

programmatico: "Siccome nella storia civile per determinare le epoche delle rivoluzioni umane e verificare le date degli avvenimenti morali si vanno consultando i titoli, si cercano ed esaminano le medaglie e si decifrano le iscrizioni antiche, così nella storia naturale conviene investigare gli archivi del mondo, trarre dalle viscere della terra i vecchi monumenti, raccoglierne gli avanzi e radunare in un corpo di prove tutti gli indizi dei cangiamenti fisici che possono farci riascendere alle differenti età della natura (BUFFON, 1778).

Nella sua opera giovanile *Storia universale della natura e teoria del cielo*, apparsa nel 1755, Immanuel Kant (1724-1804) proponeva una spiegazione meccanicistica per l'origine del sistema solare, l'ipotesi nebulare che poi sarà sviluppata da Laplace: le scienze fisiche assumono come loro oggetto la struttura spaziale e temporale dell'universo, distaccandosi dall'impostazione statica – e teologica – della cosmologia newtoniana (ROSSI, 1979).

Per quanto riguarda le scienze biologiche e la geologia storica, la posizione di Kant è molto più complessa e passa attraverso fasi distinte, legate al dibattito che abbiamo sommariamente delineato tra metodo e sistema, tra storia naturale e archeologia della natura. Per Kant il modello di conoscenza scientifica, pur nei limiti delineati dalla *Critica della Ragion Pura*, è quello meccanicistico. Ma la nozione stessa di organismo implica una finalità, quella dell'autoconservazione e della riproduzione della specie di appartenenza. Si deve quindi pensare all'esistenza di un progetto esterno alla natura o ad una forza vitale e finalistica ad essa intrinseca. La prima assunzione, come abbiamo già visto, non è sostenibile dal punto di vista metodologico. La seconda implica l'assunzione dell'esistenza di "forze invisibili che agiscono sull'organizzazione, e dunque del tentativo di voler spiegare ciò *che non si comprende* con ciò *che si comprende ancor meno*. Di ciò che non si comprende possiamo almeno imparare a conoscere le leggi per mezzo dell'esperienza, sebbene certo le cause ne rimangano ignote; di ciò che si comprende ancor meno ci è impedita persino ogni esperienza". Da questi principi saremmo inoltre portati a concludere che "o un genere fosse derivato da un altro e tutti da un unico genere originario, oppure per così dire da un unico grembo generatore, [...] *idee* che però sono così spaventose che la ragione si ritrae di fronte ad esse" scrive Kant recensendo il volume *Idee per la filosofia della storia dell'umanità* di Johann Gottfried Herder, con accenti fortemente critici rispetto all'impostazione fortemente speculativa dell'ex allievo (KANT, 1785; SLOAN, 2002).

Nella *Critica del Giudizio* (KANT, 1790), al §82, in nota, si propone di mantenere il termine tradizionale di storia naturale per la descrizione della natura, utilizzando quello di archeologia della natura per la rappresentazione dello stato antico della terra quale mezzo per la realizzazione di quello attuale. Questa rappresentazione, a cui “la natura stessa ci invita ed esorta”, non avrà un carattere di certezza, ma sarà fondata su ragionevoli connessioni. Le “petrificazioni” saranno gli oggetti di questo studio, così come l’archeologia dell’arte studia le pietre intagliate e le altre vestigia dei popoli antichi. Il tema era stato svolto al §80: “È dunque consentito all’archeologo della natura di far sorgere [...] questa grande famiglia di creature (perché è così che dovremmo rappresentarcela, se questa, per così dire, universale parentela, deve avere un fondamento) dalle tracce rimaste delle più antiche rivoluzioni della natura. Egli può far nascere dal grembo materno della terra, appena emersa dallo stato di caos (simile ad un grande animale), all’inizio, creature di forma meno adatta, e da queste a loro volta altre, formantesi in modo più adeguato al loro luogo di riproduzione e ai loro rapporti reciproci; finché questa matrice si irrigidisce, si ossifica, limita i suoi prodotti a specie ben determinate, destinate a non più degenerare, e la varietà delle forme rimane quale si trovava al termine dell’azione di quella feconda forza formatrice. Egli però deve a tal fine attribuire a questa madre universale una organizzazione che si ponga come finalistica in rapporto a tutte queste creature, perché altrimenti la forma finale dei prodotti del regno animale e vegetale non è più affatto pensabile nella sua possibilità”. Ma Kant aggiunge in nota: “Una tale ipotesi si può ben dire un’ardita avventura della ragione; e probabilmente sono pochi i naturalisti, anche tra i più acuti, cui talvolta non sia venuta in mente. Essa non è infatti assurda come la *generatio equivoca*. [...] L’esperienza non mostra alcun esempio di questo processo [...] essa [la natura, nella riproduzione] realizza un prodotto simile, nella sua organizzazione, al produttore, mentre della *generatio heteronyma*, nei limiti della nostra conoscenza empirica della natura, non si trova alcuna traccia”. Il riferimento qui è all’opera di Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840), che aveva proposto l’utilizzo di un concetto di forza vitale (*Bildungstrieb*) nel contesto della discussione sull’epigenesi e la specie, aprendo la via a una concezione storica delle specie naturali.

Kant, anche se parte dei suoi contemporanei, tra cui lo stesso Blumenbach, interpreteranno questo brano come favorevole a una nuova scienza di tipo

finalistico, rimarrà sempre fedele alla sua concezione delle cause finali come mezzi euristici, non esplicativi, e all’impossibilità di fondare oggettivamente le scienze della vita in quanto tali (GAMBAROTTO, 2016; RICHARDS, 2000).

In questo dibattito i “pesci di Bolca” hanno giocato un ruolo importante, come testimonia la bibliografia raccolta da Romano Guerra e Roberto Zorzin (GUERRA, ZORZIN, 2014), soprattutto per il contesto del tutto particolare del giacimento, che ne rendeva difficile l’inserimento in un quadro di catastrofi generalizzate e universali, le “più antiche rivoluzioni” della terra di cui parla Kant nel brano citato, ma richiedeva un’attenta interpretazione della situazione locale, sia rispetto al giacimento che alle collezioni, alla luce di un’approfondita comparazione con altre località di conformazione geologica affine, in particolare per quanto connesso con i fenomeni vulcanici che con tanta evidenza caratterizzano tutto il paesaggio della Val d’Alpone. La difficoltà nell’interpretare la situazione paleo-ambientale del giacimento di Bolca si intrecciava con la problematica provenienza delle faune recuperate, apparentemente esotiche, e contribuirà ad attrarre l’attenzione dei naturalisti europei su questo “villaggio” della montagna veronese. In tal senso appare interessante approfondire la notizia, riportata da Guerra e Zorzin, di una citazione relativa a Bolca e ai suoi pesci fossili nella versione italiana della *Geografia Fisica*, opera attribuita proprio al grande filosofo tedesco.

#### LE LEZIONI DI GEOGRAFIA DI KANT E LA LORO REDAZIONE

Tra gli studi d’argomento biologico di Kant spicca l’articolo dal titolo *Della diversità delle razze di uomini* in cui, nel contesto di una discussione sulla varietà della specie umana, aderendo all’opinione di Buffon in merito ai criteri di appartenenza a una specie, si conclude che tutti gli uomini appartengono alla medesima specie e hanno dunque un medesimo progenitore. L’unica specie si differenzia in quattro “razze”, a seconda del colore della pelle, carattere scelto poiché costantemente ereditario. Da un punto di vista finalistico poi questa differenziazione avrebbe avuto come origine un adattamento, primordiale e irripetibile, dell’uomo al suo ambiente, grazie all’azione di una forza generatrice intrinseca agli organismi naturali. La natura ha infatti munito le creature di “nascoste predisposizioni” che si

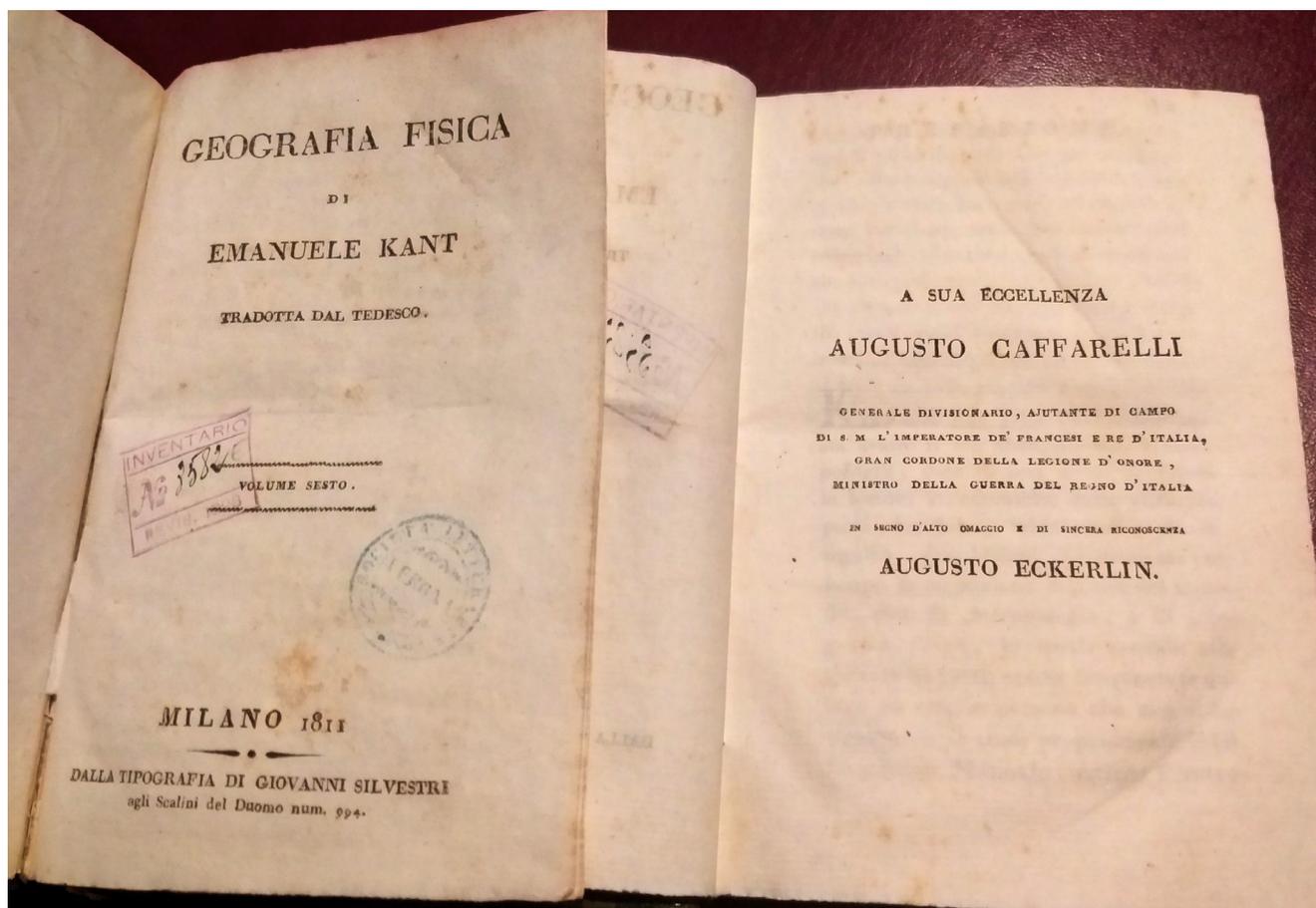


Fig. 2 – *Geografia Fisica* - Frontespizio del VI vol. e dedica al Gen. Augusto Caffarelli nel I vol. - Società Letteraria di Verona

manifestano all'occorrere di particolari condizioni ambientali, così da permettere loro di adattarsi alle diverse condizioni: nel caso dell'uomo, le varietà razziali corrisponderebbero alla finalità universale dell'uomo, che deve poter vivere in ogni clima. Il progenitore comune sarebbe stato diverso da ciascuna di tali varietà, di colore bianco scuro, senza che Kant ne precisi il supposto ambiente di vita. Questa capacità di modificarsi è tutta interna alla specie: "con la migrazione e il trapianto di animali e vegetali, produce l'apparenza di specie nuove, che invece non sono altro che derivazioni e razze di un medesimo genere [...]. Né il caso né leggi meccaniche universali possono produrre tali adattamenti. [...] Così come il caso o cause fisico meccaniche non possono produrre un corpo organico, altrettanto non possono aggiungere alla sua forza generativa alcunché, ossia non possono causare qualcosa che si riproduca [...]" (STANDFORD, 2018; SLOAN, 2014). Il contesto geografico ha dunque un ruolo fonamen-

tale nella comprensione della natura e dell'uomo. Al termine di questo scritto troviamo l'annuncio di un corso di geografia (STUART e MENDIETA, 2011), una delle discipline che Kant insegnava: "La geografia fisica [...] è parte dell'idea che [...] posso chiamare la preparazione alla conoscenza del mondo. Questa conoscenza del mondo è qualcosa che serve a fornire ciò che è pragmatico a tutte le scienze e abilità già altrimenti apprese, di modo che divengano utilizzabili non solo per la scuola, ma per la vita, e attraverso la quale l'allievo che abbia concluso i suoi studi sia condotto al teatro della sua destinazione, ossia il mondo. Qui sta davanti a lui un duplice campo, del quale gli è necessario un precedente compendio al fine di poter ordinare tutte le possibili esperienze che vi incontrerà: la natura e l'uomo. Entrambi i campi devono però essere considerati in esso cosmologicamente, e cioè non secondo quello che i loro oggetti contengono di notevole nel particolare [...] ma secondo ciò che ci dà da osservare il loro

rapporto con l'intero in cui si trovano, e nel quale ognuno prende anche il suo posto" (KANT, 1777).

Per la novità dei contenuti del suo corso, che tenne per quarant'anni a partire dal 1756 (SLOAN, 2002; CLEWIS, 2016), Kant aveva ottenuto dalle autorità accademiche di essere dispensato dalla scelta di un libro di testo per le lezioni. Per questa ragione circolavano largamente, in forma manoscritta, gli appunti raccolti dagli studenti: i manoscritti censiti ad oggi sono ben trentasei. Un ex allievo di Kant, Friedrich Theodor Rink, su autorizzazione di Kant stesso, pubblica nel 1802 una sua redazione di questi appunti sotto il titolo di *Geografia Fisica*, utilizzando due manoscritti in suo possesso, di cui uno, il *Diktaten*, di mano di Kant. Un altro allievo di Kant, Johann Jacob Wilhelm Vollmer (1765-1816), in possesso di altre note, le utilizzò per pubblicare, un anno prima di Rink, una diversa versione delle lezioni di Kant, apparsa sempre sotto il nome di *Geografia Fisica*. Il primo volume è del 1801, il quarto e ultimo del 1805. Kant, che non aveva autorizzato questa seconda pubblicazione, la ripudiò formalmente, ma nonostante questo l'edizione non autorizzata di Vollmer venne rapidamente tradotta in italiano. Della versione italiana fu traduttore Augusto Eckerlin, editore Giovanni Silvestri di Milano: apparve a partire dal 1807 per concludersi nel 1811 con il sesto volume, cui seguiva, vent'anni dopo, quale settimo volume l'indice ragionato, denominato *Manuale*. L'opera ebbe un certo successo, tanto che da essa fu tratta nel 1816, dall'abate Lorenzo Nesi, una versione "ad uso della gioventù", depurata dalle parti più problematiche e aggiornata, con il titolo *Storia fisica della terra, compilata sulle tracce della Geografia fisica di Kant e sulle più recenti scoperte ed ultime transazioni politiche d'Europa*.

Se non possiamo considerare, per le ragioni dette, la versione Vollmer come fonte per il pensiero di Kant, certamente si tratta di un documento importante per la comprensione del dibattito sulla natura in ambito kantiano nella fase cruciale tra la fine del Settecento e i primi anni dell'Ottocento.

Il redattore della *Geografia*, in piena coerenza con tutta la produzione di Kant, nel dibattito tra metodo di Linneo e sistema di Buffon, tra *Naturbeschreibung* e *Naturgeschichte* (MARCUCCI, 1974), prende le parti del secondo, per una Storia Naturale con una impostazione organicistica e sistematica: "la geografia fisica [...] non è un *sistema naturae*, non un registro né un inventario delle cose isolate della natura medesima. Un sistema di natura, come quello di Linneo o di qualunque altro, racconta tutte le

cose isolate di lei, le esamina una dopo l'altra, le unisce con arte e logicamente, e le divide, secondo una qualche somiglianza ritrovata, in nomi e classi, come secondo le unghie fesse, per soccorrere alla memoria. La geografia fisica dà piuttosto una idea dell'insieme, secondo lo spazio ovvero il globo, e segue nella descrizione delle parti le leggi e l'ordine della natura. Essa ci rappresenta le cose naturali secondo le loro specie e le loro famiglie, secondo il luogo della loro nascita, o i luoghi sui quali la natura le ha collocate. Ci descrive lo stato e la qualità delle cose naturali in un certo tempo, per esempio del presente, e considera lo stato passato solamente come un mezzo che contiene alcune cagioni per la loro spiegazione, ovvero per lo contrario, quando lo stato presente è la conseguenza visibile dell'antecedente". Ma quello così tracciato è un progetto troppo ambizioso per l'uomo: "La storia della natura o sia la cosmogonia, non altramente che la teogonia, sono le scienze dalla divinità. Noi non ne abbiamo che la semplice idea. Per altro negli archivi segreti della natura vi sono alcuni documenti per la storia primitiva della terra. Ma parte sono inaccessibili e parte inintelligibili. Il tutto non è che un frammento capace di varie spiegazioni. Quindi l'iscrizione egiziana sul tempio d'Iside, o della madre della natura, esprime un pensiero assai vero e sublime: *Io sono quello che è, che fu, e che sarà, e niun mortale alzò il mio velo*. Quello che ordinariamente si chiama storia della natura è la semplice descrizione di essa; e quando si sale molto alto, egli è la descrizione della natura secondo i vari fenomeni, pe' quali la sua figura coll'andare del tempo si mostra cambiata all'occhio umano". Tra queste difficoltà una delle maggiori è quella relativa alla definizione di specie: "Il lupo ed il cane si accoppiano e da quest'unione si generano figli fecondi, che appartengono alla medesima specie fisica: ora derivano eglino tutti da una sola stirpe? [...] vi era dunque un essere primitivo dal quale non solo si svilupparono questi tre con tutte le loro diverse razze, ma da cui forse tutti gli Esseri viventi, dall'uomo fino al polipo a poco a poco si derivarono? Le specie si cambiano elleno con l'andar de' secoli o no? Non dimostrano forse i fatti, che i corpi viventi soffrono de' cambiamenti nella loro forma, ed anche nell'organizzazione al cangiamento violento del loro domicilio, dell'usato sistema di loro vita, e delle esterne impressioni?". La nota apposta a questo brano, già di per sé problematico nel quadro del pensiero kantiano, rimanda all'*Appendice alle Ricerche sull'organizzazione dei corpi viventi*,

pubblicate da Lamarck nel 1802, quindi molto in avanti rispetto alla data delle letture kantiane.

La seconda parte dell'opera è specificatamente dedicata alla storia della terra e della vita, secondo il modello seguito da Buffon. Il primo capitolo di questa parte si titola *Causa de cangiamenti accaduti sulla superficie della Terra* e descrive le forze naturali che “normalmente” modificano la superficie terrestre, identificandole negli effetti del vulcanismo e dei sismi, dei venti, dei fiumi e dei mari. Viene poi una sezione dal significativo titolo: *Monumenti di alcune catastrofi che ha sofferto la Terra*, con un richiamo preciso all'analogia tra monumenti dell'arte e della natura. Delle forze che hanno causato queste “rivoluzioni” si offre l'illustrazione nella sezione successiva, *Alcune idee intorno la storia della Terra*. Dal punto di vista che qui ci interessa si tratta di inondazioni disastrose, provocate da “un forte sbilancio” dell'asse terrestre, che distrussero “le antiche creazioni”. Importante per la centralità della nozione teleologica è l'ipotesi che tutto ciò sia accaduto perché “questa fermentazione e questo miscuglio della materia tante volte purificate erano forse necessari per cagionare il nascimento dell'uomo” (*Geografia Fisica*, VI, pag. 354), a conferma dell'antropocentrismo di fondo che permea il pensiero di Kant.

#### LE CITAZIONI DEI PESCI DI BOLCA NELLA GEOGRAFIA, GEORGE GRAYDON E LA POSIZIONE DEI NATURALISTI ITALIANI

Di Bolca si parla appunto nella sezione *Monumenti di alcune catastrofi che ha sofferto la Terra*, nel vol. VI dell'opera, in un brano così riassunto nella voce apposita del *Manuale*: “Bolca: monte nel Veronese ove sonosi adunati e impietriti i pesci d'acqua dolce e di mare colà giunti dal Mediterraneo, da Ottaiti, dalle Coste del Giappone, dall'America Settentrionale Orientale, dall'Africa e dal Brasile.”

In maniera concisa sono qui evidenziate le due questioni che il sito di Bolca poneva ai lettori dell'epoca: come animali di specie così diverse siano giunti a Bolca per morirvi e come quei corpi si siano trasformati in pietre. Il brano vero e proprio appare a pagina 297 e fa un richiamo interessante agli “originali” viventi delle specie fossili: “Gli scheletri di pesci trovati nel *dysodes fossilis* sul monte Bolca nel Veronese, sono assai ben conservati; e confrontandoli con originali viventi, appartengono a varie specie di pesci che vivono in diversi mari,

di modo che sembra essere stato questo monte l'adunanza di pesci d'acqua dolce e di mare, che giunsero quivi tanto dal Mediterraneo quanto da Ottaiti, dalle coste del Giappone, dall'America settentrionale orientale, dall'Africa e dal Brasile per esservi impietriti”.

Una nota a fondo pagina recita inoltre: “Vedi la magnifica Ittiolithologia veronese 1749, gr. fol. e G. Graydon nel Transact. of the Royal Irish Acad. vol. V. p. 281, 1794”.

Questa nota pone certamente dei problemi per la storia del testo. Dell'*Ittiolithologia Veronese* ha scritto Jean Guadant (GAUDANT, 2011): nel 1749 ne era pubblicato un avviso, contenuto in Giovan Battista Gazola, 1794, *Lettere recentemente pubblicate sui pesci fossili veronesi con annotazioni inedite agli estratti delle medesime*. Di quest'opera avrebbe potuto essere a conoscenza Kant o il redattore degli appunti utilizzati dal Vosler, ma certamente non dell'*Ittiolithologia*, che vedrà la luce nel 1809, dunque ben oltre la redazione dei manoscritti delle lezioni. Sullo stato della discussione tra il 1730 e il 1782 ha scritto recentemente Romano Guerra (GUERRA, 2016). La polemica che è all'origine dell'*Ittiolithologia* è illustrata efficacemente da Lorenzo Sorbini (SORBINI, 1981) cui rimando per ogni approfondimento.

Del viaggio del geologo irlandese George Graydon a Bolca hanno scritto Ezio Vaccari e Wyse Jackson (VACCARI, JACKSON, 1995): dopo un'accurata descrizione del sito, delle modalità di estrazione dei fossili, dei tipi di rocce incassanti e di quelle circostanti, il geologo irlandese, inserendosi nel dibattito sull'origine del giacimento da un punto di vista plutonista, la attribuisce a un doppio influsso del vulcanesimo sia per la formazione del sedimento, causata dall'eruzione di un vulcano sottomarino e dalle sostanze che si sciolsero così nelle acque marine, sia per la sua giacitura attuale, dovuta a una dislocazione dei sedimenti originari provocata da una successiva e ulteriore eruzione con caratteri così distruttivi da non aver uguali nei tempi storici. Dalla presenza di pesci d'acqua dolce e di vegetali terrestri si deduce inoltre che la situazione topografica attuale sia molto diversa da quella esistente all'epoca della formazione del giacimento.

Nella sua relazione sul viaggio Graydon si sofferma sul fatto che la situazione di Bolca sia così particolare da non poter essere immediatamente generalizzabile: “these consequences being deduced from local and partial circumstances and such as are perhaps peculiar to that spot and resting principally on internal evidence require to be judged specially

and on their own merits without being subjected to any determination that may be formed as to the reality of other effects imputed to the same general cause” (GRAYDON, 1787, pp. 308-309).

Prima di concludere il suo saggio, Graydon si sofferma inoltre su argomenti di metodo: i fossili ritrovati testimoniano la presenza in diverse regioni, tra cui Bolca, di specie di cui oggi non v'è traccia o che si trovano in ambienti e climi del tutto diversi.

Si tratta di fenomeni straordinari, a fronte dei quali la conoscenza naturale non è ancora abbastanza avanzata da trovare una spiegazione suffragata da fatti e che non si riduca a mera speculazione, da cui bisogna rifuggire, per dedicare i propri sforzi a migliori scopi. Si riporta in Appendice questo brano nella sua completezza, come già fece un recensore dell'epoca (*The British Critic*, 1787), per il suo specifico interesse oltre che per l'assonanza, pur in tutt'altro contesto, con la riserva kantiana sui limiti di una scienza storica della terra.

Per dare ragione dell'attribuzione dei fossili a tante specie di provenienze esotiche e tra di loro non compatibili, Graydon unisce al suo saggio, quale appendice, il *Catalogo Sistematico dei più rari ictiolti del Monte Bolca che si conservano nel gabinetto privato del Sig. Vincenzo Bozza, in Verona, nel quale vi sono più di 500 esemplari di pesci fossili dello stesso monte, una gran parte ancora da riconoscersi e determinarsi*, dove gli esemplari sono suddivisi in sei «ordini»:

1. Pesci dei mari d'Europa;
2. Pesci dei mari dell'Asia;
3. Pesci dei mari dell'Africa;
4. Pesci dei mari dell'America meridionale;
5. Pesci dei mari dell'America settentrionale;
6. Pesci d'acqua dolce, esotici.

Lo stesso Vincenzo Bozza è uno dei protagonisti di una singolare impresa editoriale: nel 1789 viene pubblicata a Vicenza, presso la Stamperia Turra, una *Dissertazione epistolare sopra i sistemi e le teorie de' due globi, celeste e terracqueo, che si stabiliscono da Mosè nella storia delle sei giornate della creazione del mondo al cap. Primo della Sacra Genesi* di Orazio Rota (1750?-1795).

Orazio Rota fu lettore di sacra teologia e professore di lingue orientali a Mantova, autore di una *Grammatica Ragionata della Lingua Santa*, “esperto ed appassionato incettatore di oggetti naturali, al quale effetto intraprese viaggi ed escursioni in lontane regioni donde ritornò doviziosamente fornito di conchiglie, crostacei ed altri corpi marini e terrestri impietriti, importantissimi alla storia na-

turale. [...] Sentendo i moderni naturalisti parlare con poca fede e men rispetto dei libri della Genesi scritti da Mosè, acceso di devoto sdegno contro l'inverecondo loro parlare, siccome egli lo caratterizza, scrisse una elaboratissima Dissertazione [...] nella quale prese arditamente a confutare le opere dei Novatori sulla base degli argomenti più validi forniti dalla Sacra Scrittura e dai Padri della Chiesa, [...] sforzandosi con tale intento di conciliare i principi della naturale filosofia coi principi della religione” (BERNONI, 1863).

Si tratta, sotto forma di lettera a un anonimo amico naturalista che ben conosce i fossili del vicentino e del veronese, di una difesa del testo biblico rispetto ai sistemi dei “moderni storici naturalisti” e in particolare di quello di Buffon. Gli argomenti si basano in sostanza su una rivendicazione del ruolo di fonte storica della narrazione di Genesi. Mosè, oltre che come autore ispirato, viene caratterizzato quale sommo naturalista, il cui “sistema”, rispetto a quello dei moderni, ha il pregio della semplicità e della corrispondenza alle osservazioni, oltre che di non ricorrere, per spiegare i fatti, a sole cause fisiche – meccaniche avrebbe detto Kant – che sono insufficienti e inadeguate alla materia. Per “farvi toccar colle mani, che l'orribile spaventosissima catastrofe dell'universale diluvio non poté nascere [...] da pure cause fisiche” l'autore allega alla sua opera una lettera proprio di Vincenzo Bozza.

L'epistola, dal titolo *Della universale rivoluzione sofferta dal globo terracqueo* si basa su un'articolata serie di osservazioni, tra cui primeggiano quelle dei fossili di Roncà, Bolca e Romagnano, ma merita una citazione anche quella di “graniti ritornati a forza di rotazione [...] perfino d'alcuni piedi di circonferenza” che si trovano sui monti, in particolare “rimpetto a Bolca, a San Bartolomeo Tedesco”: sembra si riferisca a ciottoli e massi morenici. Inoltre le considerazioni del Bozza, che hanno uno sfondo plutonista, si basano su considerazioni teoriche sui vulcani estinti e attivi, per arrivare a formulare la teoria per cui un diluvio universale avrebbe potuto causare enormi eruzioni sottomarine, i cui effetti, tra cui la fuga dei pesci dal loro habitat, sarebbero coerenti con tutte le osservazioni fatte sui fossili, sulle pietre cristalline, sulle rocce laviche, o metamorfizzate dalle lave, a Bolca, Roncà e sui monti circostanti. Quel che qui preme notare è che Bozza viene presentato come un osservatore che, dagli scarsi elementi empirici a sua disposizione, costruisce non un sistema universale alternativo alla narrazione delle Sacre Scritture,

o addirittura sostitutivo d'esse, ma una teoria che "salva i fenomeni" accordandosi con un intervento sovranaturale, e che quindi restituisce l'eccezione di Bolca al suo ruolo di testimonianza della storia salvifica dell'umanità. Non a caso nel suo testo Rota cita, lodandola, la *Contemplazione della natura* di Carl Bonnett, in contrapposizione alla presunta conoscenza vantata dai filosofi, frutto di speculazioni oziose.

A prova dell'interesse destato da quest'opera e dalla sua impostazione, il padre Francesco Soave, filosofo e teologo, illuminista moderatissimo, autore di uno dei primi studi italiani su Kant, di cui criticherà il supposto idealismo, nella sua *Metafisica*, largamente utilizzata per l'istruzione superiore proprio intorno agli anni del dibattito su Bolca, inserirà l'"Ipotesi di Bozza" in una rassegna dei principali sistemi alternativi sull'origine della terra e delle montagne (SOAVE, 1816, pag. 354).

Nel 1778, un altro dei protagonisti del dibattito su Bolca, che già utilizza il termine "Geologia", l'abate Alberto Fortis (1741-1803), pubblicava lo splendido saggio *Della valle vulcanico-marina di Roncà nel territorio Veronese: Memoria orittografica*, rivendicando contro le teorie d'impronta razionalista i meriti dell'osservazione diretta e minuziosa sul campo. Nel rifiutare tutti i "sistemi" sino ad allora proposti per la formazione delle colline, l'autore raccomanda ai naturalisti di preferire di "arricchirsi d'una serie di fatti particolari, che assumersi l'impaccio di difendere ed applicare ipotesi generali. [...] tutte le Teorie immaginate sinora per spiegare i caratteri di cataclismo impressi nell'esterna cortecchia del nostro Globo soffriranno eccezione o sovversione totale dalla pratica d'osservare a minuto nelle spaccature de monti". Al privilegio dell'osservazione sui procedimenti deduttivi sembra sovrapporsi una critica al ricorso a cause straordinarie per spiegare fenomeni di natura generale.

L'opuscolo si conclude con una significativa citazione di Giovanni Targioni Tozzetti, che, nel primo volume delle sue *Relazioni d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali, e gli antichi monumenti d'essa*, del 1768, scrive: "Studiando la natura su' libri e al tavolino, facilmente uno s'appaga degli speciosi Sistemi sino ad ora inventati per ispiegare la struttura di questo nostro Globo, e la formazione de' monti: ma se uno si vorrà prendere la pena di osservare le produzioni naturali ne' luoghi nativi, e riscontrare come veramente sieno fatti i monti, non potrà se non che diffidare di qualunque Sistema, e venera-

re gl'imperscrutabili giudizi dell'Onnipotente Autore della natura, il quale concesse agli uomini l'uso di esso Globo, ma "*mundum tradidit disputationi eorum ut non inveniatur homo opus quod operatus est Deus ab initio usque ad finem*".

Nonostante questo neppure il Fortis si era sottratto al desiderio di costruire un suo piccolo sistema (CIANCIO, 2013), anche se non concluse mai l'opera: suo è il "poemetto", frammentario e rimasto allo stato di progetto, in italiano e inglese, *Dei Cataclismi sofferti dal nostro Pianeta. Saggio poetico per servire di Prodromo a un Poema filosofico e teologico = A poetical sketch of the revolutions that have happened in the natural history of our planet intended as a specimen of a philosophical and theological poem*, B. White, London, 1786. Citiamo da quest'opera il passaggio su Bolca e gli altri siti fossiliferi della zona tra Verona e Vicenza: "Finisce il sesto Libro coll'orribile Spettacolo del nuovo Volcano chi si vede dall'alto a basso mercè un Comando di Nettuno che fa dividere i Flutti, non potendosi avvicinare al Luogo perché non ubbidivano il Freno i suoi Cavalli spaventate. La Descrizione degli Effetti del nuovo Volcano, le varie Materie eruttate, l'Esplosione, la Confusione degli Strati sollevati, fessi e interrotti dalle Pumice e Terre abbruciate e la Morte dei Pesci e la lor Sepoltura nella Valletta, decantata a poco a poco dalle Onde che se n'erano caricate, battendo ne' fianche fangose del nuovo Monte, danno ampia Materia al settimo Libro. I celebri Scheletri di Pesci fossili e di Piante del Veronese e gli Enidri Agatacee di Vicenza che trovansi nella Lava vi compariscono e danno luogo a un Episodio. Queste ultime sono le Lagrime delle Ninfe. Il patetico della Novella ristora un poco dopo quel tetro Lavoro della Eruzione".

#### CONCLUSIONE: ANTONIO STOPPANI, IL GIACIMENTO DI BOLCA E LA VARIABILITÀ DELLE SPECIE

Charles Lyell (1797-1875) nella sua classica rassegna sui progressi della geologia, mostra di essere a conoscenza del dibattito su Bolca, approvando l'attitudine anti sistemica dei naturalisti italiani. Con riguardo in particolare a Testa e Fortis scrive: "While these Italian naturalists together with Cortesi and Spallanzani were busily engaged in pointing out the analogy between the deposits of modern and ancient seas and the habits and arrangements of their organic inhabitants and while some progress was making in the same country in investigating

the ancient and modern volcanic rocks, some of the most original observers among the English and German writers, Whitehurst and Wallerius, were wasting their strength in contending according to the old Woodwardian hypothesis that all the strata were formed by Noah's deluge" (LYELL, 1858, pag. 45).

La distinzione tra speculazione oziosa e capricciosa e osservazione operosa e impegnata moralmente, tra passione per le catastrofi e studio amorevole della natura nella sua quotidianità, avrà nel pensiero di Rosmini (1797-1855), il "Kant italiano", grande rilievo, in un'ottica pedagogica oltre che teologica e filosofica. Significativo a questo riguardo è soprattutto l'opuscolo sul Foscolo, dove torna, in merito alle catastrofi, la condanna dell'amore romantico per il "tetro". Ma il filosofo di Rovereto evita di partecipare al dibattito sulle origini del mondo e nella polemica contro il Romagnosi sul Diluvio Universale si limita a una stretta aderenza alla lettera del testo biblico.

Del Romagnosi (1761-1835) va citato, se pur in un contesto di apprezzamento dell'opera del Vico, il giudizio per cui "Per poco che si pensi alla questione dell'origine della specie umana si viene alla conclusione essere questa una questione insolubile da qualsiasi filosofia, al pari della questione sull'origine degli altri animali e dei vegetabili" (ROMAGNOSI, 1832, pag. XIII), che sembra preludere alla divaricazione tra dibattito scientifico e riflessione filosofica che caratterizzerà la filosofia italiana del primo Novecento.

Al contrario il Gioberti (1801-1852) testimonia l'entusiasmo dei cattolici per il lavoro del Cuvier, fino a rovesciare la nostra analogia con una riflessione sorprendentemente moderna: "Le ruine sono come i fossili delle nazioni e delle civiltà estinte e perpetuano in un certo modo le età che passarono, rappresentandone in modo vivo e concreto l'istoria, tanto che gli annali di più di un paese si potrebbero cavare dalla sola descrizione de suoi antichi avanzi" (GIOBERTI, 1851, pag. 315). La paleontologia diventa modello per l'archeologia.

Più centrale rispetto al tema dell'archeologia della natura è la figura di Antonio Stoppani (1824-1891): religioso, geologo, insegnante e divulgatore, direttore del Museo di Storia Naturale di Milano, rosminiano e cattolico liberale militante, impegnato a combattere il materialismo scienziato "con le armi della scienza" in un ambiente culturale dove il positivismo fa ormai breccia, oggetto di recenti studi (ZANONI, 2014) da cui ne emerge la centralità nel-

la cultura italiana dell'Ottocento, ben oltre la sua opera divulgativa, culminata nel *Bel Paese*. Nel 1857 si pubblicano i suoi *Studi geologici e paleontologici sulla Lombardia*, dove il giovane naturalista, nel magnificare la nuova scienza della terra, parla delle "nostre raccolte, tanti organici avanzi, lapidi e medaglie d'una nuova archeologia che non le umane ma le antichissime opere del Creatore rivela e studia", attribuendo ad Alexander von Humboldt, che ben conosceva Kant, l'idea di considerare la paleontologia come un'archeologia dell'organizzazione. Ma questa archeologia non è più "l'avventura della ragione" di Kant, bensì una scienza di tipo storico ed empirico, ormai ben definita, sia nel suo oggetto che nei suoi principi. La nuova impostazione del problema dell'estinzione delle specie e della loro mutevolezza, i progressi dell'anatomia comparata e della stratigrafia, che hanno esteso a dismisura i tempi della storia geologica, permettono ormai di fondare geologia e paleontologia su basi sicure. Nel secondo volume del suo *Corso di Geologia*, dedicato alla *Geologia Stratigrafica*, del 1877, così si formula uno dei principi (i "veri") della paleontologia: "Le reliquie organiche fossilizzate nelle viscere della terra appartengono in genere a specie di piante e di animali ora estinte, cioè definitivamente scomparse dalla superficie del globo". Nella pagina seguente Stoppani annota: "La lunga controversia insorta fra il Testa e il Fortis, verso il 1793, a proposito dei pesci del Bolca si riduceva unicamente a questo, che il primo sosteneva essere quei pesci specie dell'Adriatico mentre il Fortis voleva che alcuni di essi fossero esotici e vivessero attualmente nei mari del sud. Entro questi termini si contiene la splendida Ittiolitologia veronese pubblicata da Serafino Volta nel 1796. I pesci del Bolca vi sono descritti e figurati in grandi tavole, ma quel naturalista allontanò da sé fino il sospetto che si trattasse di specie estinte. Su 123 specie da lui descritte, 12 soltanto gli parvero incognite, tutte le altre nominò come viventi nel Baltico, nel Mediterraneo, nell'Adriatico o negli oceani Atlantico, Pacifico e Indiano. Ora sappiamo che fra tutte quelle specie non ve n'ha una sola vivente oggi in nessun mare del mondo" (STOPPANI, 1877, pag 99).

Rispetto alla tradizione della teologia fisica il problema di Stoppani sarà di mostrare che quella nuova scienza era anche storia nel senso moderno del termine, e che al fondo di essa stava, o almeno poteva stare, un'intenzionalità. Ma questa è, appunto, un'altra storia.

## APPENDICE

Estratti da *On the Fish enclosed in Stone Of Monte Bolca* by the Rev. George Graydon LL.B. M.R.I.A. and Secretary of foreign Correspondence, in *Transactions of The Royal Irish Academy*, Vol. V, Dublin, Bonhavn, 1787.

## A. Pagine 300-301

In investigating subjects of this kind whose origin lies so very remote from anything that either modern experience or historic record can produce and particularly in a circumstance like this which is so very rare in the hitherto discovered natural knowledge of our globe, the utmost that can be expected is a reasonable degree of probability deduced as the case may admit from more or less apposite analogy. If such analogical reasoning be fairly applied it is but just to expect that the consequences resulting from it be admitted until their falsity shall be proved, or a superior degree of probability established on different and more solid grounds.

## B. Pagine 309-311

Before I conclude this paper I cannot omit taking some further notice of a circumstance already mentioned, which seems to hold out a subject of investigation the most striking, and to many the most interesting, that occurs, perhaps, in the whole range of natural history: I mean the great variety of fish collected in one spot, which, from the catalogues, appear to correspond with species now only to be found in seas and climates the most remote from the Italian shores. It would be superfluous to dwell on the analogy which this remarkable circumstance bears to the many discoveries that have been made, not only of shells, but of horns, teeth, bones, and other remains, and even of entire skeletons, of various land animals, partly known and partly unknown, in countries where similar living species have never been observed to exist, and often in climates now wholly unsuited to their constitutions. These extraordinary facts have been long known, and have long excite the attention, and exercised the ingenuity, of naturalists of the most distinguished talents: but, unfortunately, experience has shewn that the paths of speculation to which they directly lead have too often conducted these great men into labyrinths, from which all the efforts of their genius have not been able to extricate them. Hence it would seem, that natural knowledge is not yet sufficiently advanced, nor a sufficient stock of

well attested phenomena yet formed, to enable us to prosecute such extensive and difficult enquiries with good effect. On this account, perhaps, those who really wish to contribute to the substantial improvement of the science, might employ their talents more beneficially, in the humble task of collecting facts and investigating partial and immediate causes, than in giving the reins to their imaginations, and soaring in pursuit of visionary theories. Of more remote and general causes posterity better informed by new facts and observations in addition to those which we now possess, may possibly form a better judgment than we can aspire to, if such a judgment really lies within the limits of human attainable knowledge. But at all events it should not be forgotten, that speculations of this kind are regarded, by men of the soundest understandings, rather as amusements of the mind and relaxations from severer studies, than as pursuits of much intrinsic importance; and that at best, they are to be considered as contributing but remotely to the more useful and serious objects of life: but when applied, as we know they have been too often, to excite and diffuse doubts of the most essential truths, and ultimately to sap the foundations of religion, and with it, of both private and public virtue, order and happiness, and indeed of the very existence of civil society, as too fatal modern experience has shewn, it is not easy to say whether we shall be most struck with the vanity and presumption, the folly, or the wickedness of the attempt, to raise so daring a superstructure on so flender a base”.

## BIBLIOGRAFIA

BERNONI D., 1863. *Notizie biografiche dei ragguardevoli asolani*, Oneglia, Tipografia Giovanni Ghilini.

BUFFON G., 1778. *Epoche della Natura*, trad. it. a cura di M. Renzoni Montinari, Torino, Boringhieri, 1960.

CIANCIO L., 2013. Alberto Fortis. In: *Il Contributo italiano alla storia del Pensiero: Scienze*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani, 2013 ([www.treccani.it/enciclopedia/alberto-fortis\\_%28Il-Contributo-italiano-alla-storia-del-Pensiero:-Scienze%29](http://www.treccani.it/enciclopedia/alberto-fortis_%28Il-Contributo-italiano-alla-storia-del-Pensiero:-Scienze%29)).

CLEWIS R.R., 2016. Kant's Natural Teleology? The Case of Physical Geography. In: *Kant-studien*, 2016, 107 (2): 314-342.

GAMBAROTTO A., 2016. *Kant e la 'scuola di Gottinga'. Alcune note a margine della 'tesi Lenoir', Lebenswelt: Aesthetics and Philosophy of Experience*, <https://doi.org/10.13130/2240-9599/6682>.

GAUDANT J., 2011. La publication de l'Ittiolitologia veronese (1796-1809): le triomphe de l'obstination au service d'une entreprise scientifique hors norme. *Studi e ricerche sui giacimenti terziari di Bolca*, 13: 67-136.

GIOBERTI V. 1862. *Del primato morale e civile degli italiani*, vol. III, Napoli, Stamperia del Vaglio.

GRAYDON G., 1787. On the Fish enclosed in Stone of Monte Bolca. *Transactions of The Royal Irish Academy*, vol. V, Dublin, Bonhavn.

GUERRA R. 2016. Anton Lazzaro Moro e i fossili di Bolca. *Studi e ricerche sui giacimenti terziari di Bolca*, 14: 31 ss.

GUERRA R., ZORZIN R. 2014. Bibliografia e citazioni di Bolca. Opere dal 1550 al 1850 (primo contributo). *Studi e ricerche sui giacimenti terziari di Bolca*, 12: 60 ss.

KANT I., 1777. Delle diverse razze di uomini. In: F. Gonnella (a cura di), *Scritti di storia, politica e diritto*. Bari, Laterza, 1995.

KANT I., 1785. Recension von Johann Gottfried Herders Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit. In: F. Gonnella (a cura di), *Scritti di storia, politica e diritto*. Bari, Laterza, 1995.

KANT I., 1790. *La Critica del Giudizio*, trad. it. a cura di A. Bosi, Torino, Utet, 1999.

LESSER F.C., 1751. *Teologia Degl'Insetti, Ovvero Dimostrazione Delle Divine Perfezioni in tutto ciò che riguarda gl'Insetti*. Venezia, Remondini.

LYELL C., 1858. *Principles of Geology, Or; The Modern Changes of the Earth and Its Inhabitants Considered as Illustrative of Geology*. New York, Appleton & Co., 1858.

MARCUCCI S., 1974. «Naturbeschreibung» e «Naturgeschichte» nell'epistemologia kantiana in Gerhard Funke (hrsg.). *Akten des 4 Internationalen Kant-Kongresses*, Berlin-New York, De Gruyter, Teil II/1: 425-432.

RICHARDS R.J., 2000. Kant and Blumenbach on the Bildungstrieb: A Historical Misunderstanding. *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.*, vol. 31, No. 1: 11-32.

ROMAGNOSI G.D., 1832. Cenni sui limiti e sulla direzione degli studi storici. In: C. Jannelli, *Cenni sulla*

*natura e necessità della scienza delle cose e delle storie umane*. Milano, A. Fontana.

ROSSI P., 1979. *I segni del tempo: Storia della Terra e Storia delle Nazioni da Hooke a Vico*. Milano, Feltrinelli.

SCILLA A., 1670. *La vana speculazione disingannata dal senso*. Napoli, Andrea Colicchia.

SLOAN P.R., 1976. The Buffon-Linnaeus Controversy. *Isis*, vol. 67, No. 3 (Sep., 1976): 356-375.

SLOAN P.R., 2002. Preforming the categories: eighteenth-century generation theory and the biological roots of Kant's a priori. *J.Hist. Philos.*, 40 (2): 229-53.

SLOAN P.R., 2014. *The essence of race: Kant and Late Enlightenment Reflections, Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*. 47: 191-195.

SOAVE F., 1816. *Istituzioni di logica, metafisica ed etica*. Tomo II, Milano, Ferdinando Baret.

SORBINI L., 1981. *I fossili di Bolca*. II ed. "La Grafica", Vago di Lavagno (VR).

STANFORD S., 2018. Kant, race, and natural history. *Philosophy & Social Criticism*, 44 (9), 950-977. <https://doi.org/10.1177/0191453718768358>.

STOPPANI A., 1877. *Corso di geologia. Vol II: Geologia stratigrafica*. G. Bernardoni e G. Brigola, Milano.

STUART E., MENDIETA E. (curatori), 2011. *Reading Kant's Geography*. New York, State University of NY Press.

The British Critic, 1787. Recensione di Graydon. In: *The British Critic, and Quarterly Theological Review*, Volume 7, 1796, pag. 109.

VACCARI E., JACKSON P.N.W., 1995. The fossil fishes of Bolca and the travels in Italy of the Irish cleric George Graydon in 1791. *Museologia Scientifica*, XII (1-2): 57-81.

ZANONI E., 2014. *Scienza, patria e religione: Antonio Stoppani e la cultura italiana dell'Ottocento*. Milano, Franco Angeli.

INDIRIZZO DELL'AUTORE

TIZIANO STRADONI

Museo di Storia Naturale di Verona

Lungadige Porta Vittoria 9

37129 Verona - Italia

e-mail: [tiziano.stradoni@comune.verona.it](mailto:tiziano.stradoni@comune.verona.it)