

## QUATTRO ELEMENTI

Ovvero

## LA GROTTA DEL CANE



**Le conferenze di Acqua ed Aria** erano animate dalla volontà di togliere alla scienza il marchio antireligioso che *Ernst Haeckel* vi applicava predicando Darwin in una chiave filosofica materialistica.

*Anche in Italia, la cultura dominante parlava della scienza come antidoto alla metafisica e alla religione, presentate come oscurantiste e antiscientifiche.*

**In polemica con questo stato di cose, Stoppani,** prete e scienziato, rivendicava i diritti di una scienza cristiana. È presente in queste pagine l'idea linneana di 'economia della natura', che a sua volta rimandava alle concezioni della teologia naturale sei-settecentesca in cui è possibile ritrovare le radici di una scienza ecologica che si costituì come campo disciplinare distinto solo agli inizi del secolo.

La Natura è compresa da *Linneo* come un sistema gerarchico in perfetto equilibrio, in cui ciascun essere creato è destinato a svolgere un ruolo specifico all'interno del mondo naturale, in funzione del mantenimento dell'equilibrio del sistema complessivo al cui vertice è posto l'uomo. Ogni minerale, ogni pianta, ogni animale è stato creato per stare in rapporto con gli altri elementi naturali; 'ogni minimo particolare ha un profondo significato, tutto è stato previsto, tutto contribuisce a mantenere un equilibrio generale all'apparenza delicato ma in realtà solido ed eterno perché fondato nella mente di Dio'.

**La teologia naturale,** che rappresentò uno stimolo importante per lo sviluppo della scienza sperimentale della natura, si basava sull'idea che l'esistenza di Dio fosse dimostrata, non solo dalla Rivelazione, ma anche da argomenti tratti dalla ragione e dai sensi. **Questa physico-theology** ebbe in alcuni filosofi e teologi protestanti del secondo Seicento i suoi principali teorizzatori. Essi tentarono di giustificare su basi religiose lo studio e l'osservazione diretta della natura, presentati come arma importante nella lotta contro l'ateismo. Nella prima metà del XVIII secolo, queste idee furono poi ampiamente divulgate dall'abate *Pluche* nell'opera *Le spectacle de la Nature*, pubblicata a Parigi

tra il 1732 e il 1742. Non a caso l'opera è dedicata ai bambini: il libro della natura è il 'testo' più completo e più perfetto, non solo per dare piacere allo spirito degli adulti, ma anche per istruire e formare i fanciulli, facendo loro riconoscere in quell'ordine il disegno divino che lo ha realizzato.

**In Acqua ed Aria**, l'idea di *'una Provvidenza, ragione e principio d'ogni cosa creata, il cui concetto è quello di una Provvidenza efficace, cioè di una intelligenza divina, che mentre prevede il bisogno, ha anche il potere e il volere di provvedervi'*, si traduce in un'approfondita analisi delle interrelazioni che sorreggono l'intero sistema.

La *'prima grandiosa rivelazione'*, emerge dal constatare *'che non v'ha fenomeno in natura, che non sia legato, per un sistema di mutua dipendenza, a tutto l'universo'*.

Il geologo lombardo intende dunque illustrare nella sua opera il **'circolo'** che caratterizza il sistema della natura, un *'circolo, infinitamente molteplice, che si svolge e rientra in se stesso indefettibilmente'* per impedire il ritorno al caos originario e garantire all'uomo, scopo supremo dell'intera creazione, l'ordine di cui necessita per la sua sopravvivenza e il suo progresso.

*Stoppani* sostiene infatti che *'la terra senza l'uomo è un non senso'*, e proprio questa visione ancora pienamente antropocentrica limita la portata della sensibilità ecologica espressa dalla filosofia geologica dello scienziato. Pur senza pretendere anacronisticamente una consapevolezza che emergerà soltanto nel secolo successivo, si potrebbe osservare che, già negli anni '50 dell'Ottocento, l'americano *Henry David Thoreau* non solo aveva messo in discussione i modelli statici dell'economia della natura di *Linneo* alla luce delle teorie evoluzionistiche che emergevano in quel periodo, **ma aveva richiamato l'attenzione sulla potenza distruttrice dell'uomo.**

**Negli stessi anni**, un altro esponente della cultura americana, lo scrittore e filosofo *Ralph Waldo Emerson*, aveva richiamato l'attenzione sull'entità delle trasformazioni ambientali apportate dal progresso umano, denunciando come la distruzione immotivata delle aree boschive mettesse in pericolo gli animali e l'equilibrio ecologico, oltre alla base stessa dell'economia umana.

**Per la verità**, in un articolo del 1873 intitolato *'L'uomo e il suo impero sulla terra'*, *Stoppani* aveva definito il genere umano 'ladrone del mondo' e aveva lasciato timidamente emergere una preoccupazione protezionistica ('che sarà quando tutta l'Europa sia lavorata come l'Inghilterra, e tutto il mondo come l'Europa?'). Tuttavia egli aveva finito per ribadire come la terra fosse destinata all'uomo e all'inevitabile suo progresso:

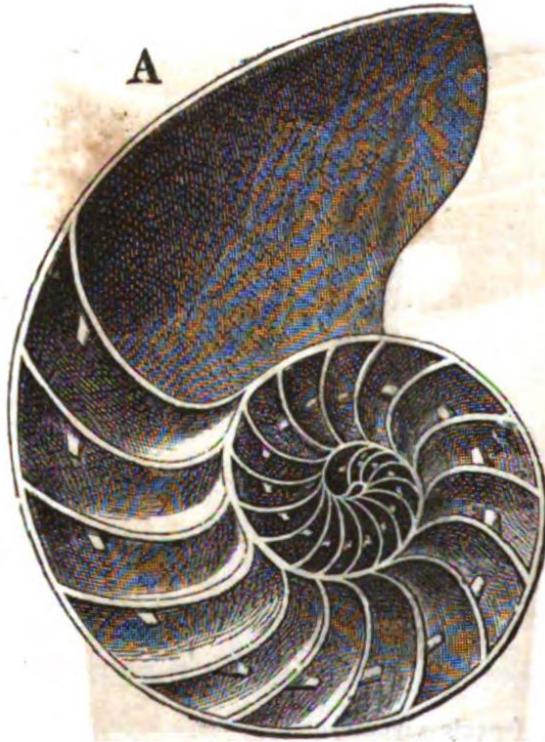
*'monti disboscati; piagge nude imboscate; i deserti mutati in prati; le squallide ericaie in campi biondeggianti di messi; i nudi colli in vigneti e giardini [...]. Giorno verrà che la terra non sarà che un suggello della potenza dell'uomo, e l'uomo un suggello della potenza di Dio'.*

Si affaccia in queste pagine il tema dell'ordine sociale, di una natura in cui gli scopi di ciascun organismo debbono essere collettivi e gli usi reciproci ancora una volta in una prospettiva tutta linneana. Il naturalista lombardo parla infatti di una *'legge di mutuo soccorso'*, che affida agli animali viventi sulla terra la conservazione del mondo naturale affinché *'ai padri succedano i figli, alle generazioni le generazioni, e l'equilibrio, l'ordine e la vita si mantengano costanti nei tre regni della Natura'*.

(Ringrazio la preziosa Segnaletica qual introduzione in questo Sentiero con cui accompagnato e non solo Tomo rinato; già più volte esaminato nella suo ciclico

pellegrinaggio qual indispensabile Elemento con cui ricongiungersi con gli altri così da formare, e giammai celebrare, una più vasta e certa Geografia donde il Tutto deriva (compreso l'Eretico Viaggio), non più metafisica ma nobile Eretica Dottrina [e come tale destinata, per quanto pregato, all'eterna persecuzione così come ogni cosa Creata da parte dell'Impero dell'Uomo] prima della Fisica detta, ed in cui ogni Elemento a voi donato celebra la primaria funzione e Dio così pregato. Segnaletica e Sentiero curati fin codesto bivio da *Elena Zanoni*, ma da buon autodidatta e ricercatore voglio a voi rendere la vista ancor eccellente e magnifica, e dal bivio proseguo a riformare i pixel nascosti all'oculo di una sguardo per sempre perso e abdicato a ben altro affinché da codesta segreta metafisica possa rinascere l'Elemento, oppur se preferite, Tomo... ed ancora e viceversa... Buona passeggiata...)

## PUREZZA DEL MARE E DELL'ATMOSFERA



Tutto diciamo, per quell'abitudine del linguaggio che chiama tutto la parte, quando la parte è così smisuratamente grande, come sono grandi i vantaggi che l'uomo ricava da ciascun regno della natura. Volgendo agli abitatori del mare quella domanda che noi ora indirizziamo alle piante della terra, noi interroghiamo la vita in una delle sue più potenti manifestazioni. Abbiamo

considerato gli animali marini, non come centri individuali di una parziale attività, ma come un gran sistema di forze, a cui cercammo le ragioni dell'organismo oceanico. Ora rispondano le piante; ma considerate nel loro complesso, come un gran sistema di forze, come un grande apparato che funziona sulla superficie asciutta del globo, fisso sul fondo dell'Oceano atmosferico come l'apparato dei coralli sul fondo dei mari, come una grande armata schierata in campo anch'essa contro gli elementi che congiurano al ritorno del caos. Perché i vegetali rispondano in questo senso, noi dobbiamo prescindere da tutte le specialità che riguardano ciascuna pianta, e badare soltanto, come abbiám fatto coi coralli, a ciò che hanno di comune. Considerando i coralli, e tutti gli abitatori sedentari del fondo marino, in quanto hanno di comune; considerandoli cioè come animali secretori dei sali calcarei, abbiamo scoperto l'arcano magistero che essi rappresentano e rappresentarono in tutta la serie dei tempi. Considerando ora ciò che hanno di comune le piante, scopriremo il grande magistero che esse pure rappresentano e rappresentarono in tutta la serie dei tempi, prima ancora che venissero gli animali a godere di un regno che era loro preparato da lunga stagione.

Che cosa hanno dunque di comune fra loro le piante?

Esse respirano.

Considerate nel loro grande complesso si possono definire come un immenso polmone. Le piante respirano come gli animali; il loro polmone è principalmente rappresentato dalle foglie, seminate di stomi cioè di migliaia di boccucchie, destinate a introdurre il fluido vitale. Tolte all'atmosfera, anche le piante, come gli animali, muoiono asfissiate. Non basta però che sappiamo che i vegetali respirano l'aria. L'aria non è così semplice nella sua composizione, che ci troviamo dispensati dal conoscere quali siano gli elementi che essi respirano. Gli essenziali componenti dell'aria atmosferica

sono, il sapete, l'ossigeno e l'azoto, a cui si aggiunge, parte minima ma pure essenziale, il gas acido carbonico. I fisici sottomettendo le piante ad accurate esperienze giunsero a scoprire che la respirazione delle piante non avviene sempre allo stesso modo come negli animali. Le piante infatti, secondo le diverse condizioni dell'ambiente, talora, come gli animali, assorbono l'ossigeno, ed emettono l'acido carbonico; talora invece emettono quello ed assorbono questo, Noi ci intratterremo più tardi della specialità di questo fenomeno; sta intanto il fatto che, se noi cerchiamo come quello stelo erbaceo è divenuto una robusta antenna, ciò avvenne a furia di assimilarsi l'ossigeno e il carbonio dell'atmosfera, oltre ad una dose tenuissima di idrogene.

[...] Quando però si parla dell'ossigeno, e principalmente del carbonio, che compone la parte maggiore della pianta, la questione riguarda interamente i rapporti tra l'atmosfera e le piante:

Come noi assorbiamo l'ossigeno ed esaliamo il gas acido carbonico; così le piante assorbono il gas acido carbonico, ed esalano l'ossigeno. Ciò almeno avviene quando è più attiva la respirazione delle piante, cioè di giorno, principalmente nelle lunghe giornate estive, finché dura ancor viva la luce. Avviene il contrario quand'essa s'adombra, o durante la notte. Siccome però, più attiva e durevole è l'influenza della luce; così l'esito finale della respirazione delle piante è come assorbissero sempre l'acido carbonio ed emettessero l'ossigeno. Ciò è tanto vero che, come dissi, la composizione del legno, esprime, in certo senso la formola chimica del gas acido carbonico, il quale, sotto l'impero delle forze vitali, si individua e si condensa nella pianta sotto la forma di un organismo vivente.

[...] Da una parte il fondo del l'Oceano coperto di animali secretori, principalmente di coralli, che reclamano pel loro sostentamento montagne di calcare;

dall'altra qualche atomo di questo sale diluito nell'immensità dell'Oceano, Ma allora abbiamo anche trovato la ragione di così enorme sproporzione. Questa ragione è semplicissima: di un prodotto qualunque ce ne sarà tanto meno nei magazzini, quanto più numerosi e attivi ne sono i consumatori.

Che questa ragione potesse applicarsi al caso presente?

Fossero le piante deputate appunto alla consumazione, alla eliminazione di quel gas acido carbonico, o dirò meglio di quel carbonio, che rende impura l'atmosfera?

Fossero le piante deputate a tenere costante la dosatura dell'atmosfera, per ciò che riguarda il gas acido carbonico, come gli organismi secretori, sono destinati a mantenere costante la dosatura del mare, per ciò che riguarda il carbonato di calce?...

In questo caso ci saranno, come pel carbonato di calce, delle sorgenti, dei fiumi, che versano continuamente nell'atmosfera una quantità sufficiente di acido carbonico, che provveda alle esigenze del mondo vegetale.

Vi sono difatti dei fiumi che versano nell'atmosfera e il gas acido carbonico, e tutti i gas che sostanzialmente o accidentalmente la compongono. L'atmosfera, l'ho detto, è un grande oceano, ed ha i suoi fiumi, ed ha le sue correnti oceaniche, ed ha una circolazione simile a quella per cui le acque si rimutano dal mare alla terra, e dalla terra al mare.

Sì, anche l'aria circola dall'atmosfera alla terra, e dalla terra all'atmosfera; dall'esterno all'interno, e viceversa. Così l'atmosfera, come il mare, si mantiene, fin dall'origine dei tempi, ed intrattiene la vita dei tre regni della natura, il minerale, il vegetale e l'animale.

Non vi farò questione dell'origine primitiva dell'atmosfera. Certamente essa doveva involgere il globo, pura come al presente, dal giorno in cui fu consegnato alla terra il germe di una prima pianta, senza attendere nemmeno che la sua fosse improntata da un primo animale a respirazione aerea.

Ma consideriamo l'atmosfera come un elemento inalterabile; ma noi erriamo certamente quando come un nimbo che involge la terra, che si muove, ma non si muta. L'atmosfera è la sede di una immensa attività, è il teatro di continue trasformazioni, ed essa medesima è soggetta a trasformarsi continuamente. Anche qui si hanno gli elementi che congiurano al ritorno del caos: si hanno dei divoratori dell'atmosfera, che sarebbero capaci di consumarla interamente, se anche per essa non fossero scritte ad eterno quelle leggi di compenso, per cui l'universo si rimuta e si perenna.

L'ossigeno, il principio della vita per noi, è anche il gran principio ossidante ed acidificante. In preda, direbbero, ad una libidine cieca è sfrenata, si unisce, si accoppia a tutti gli elementi del globo. La terra è tutto un impasto di ossidi, di acidi, di sali; è tutto, cioè, una massa di ossigeno combinato coi diversi elementi. Non vedete come tutto all'esterno si guasta, dal metallo più duro che si copre di ruggine, al più molle tessuto che imputridisce?

È l'ossigeno che rode rabbiosamente, il ferro, come dissolve la spoglia di un animale, Nell'interno della terra è lo stesso. Le sorgenti minerali non tornano dalle loro peregrinazioni e sotterra cariche d'altro che di prodotti ossigenati, i vulcani non eruttano, dalle enormi ventraje che silicati, cioè i prodotti della combinazione dell'ossigeno colla magnesia; l'allumina, la calce, la potassa, la soda. L'ossigeno infine, a calcoli fatti, rappresenta la metà del globo. Quello dell'atmosfera non ne rappresenta che una piccola porzione, liberata dagli

amplessi con tutti gli elementi della natura. Ma questa piccola parte non è libera certamente da suoi istinti sfrenati, ed è perciò appunto che tutto si guasta a contatto coll'atmosfera. In breve tutto l'ossigeno atmosferico sarebbe distrutto, ossia combinato. Se l'atmosfera pur si mantiene respirabile da tanti milioni di anni, vi sono certamente delle sorgenti che ridonano all'atmosfera l'ossigeno perduto.

Una di queste sorgenti (la diremo un'immensa fiumana) è il regno vegetale, che versa di continuo nell'atmosfera torrenti di ossigeno. L'ossigeno è anche continuamente esalato dai vulcani, poi vi saranno altre sorgenti, ma noi non vogliamo occuparci della dosatura dell'atmosfera, per ciò che riguarda l'ossigeno. Ci basta di poter dire che l'atmosfera, anche per l'ossigeno, continuamente si rimuta ed ha bisogno di un magistero continuo, perché la sua dosatura si mantenga costante. Lo stesso ripetiamo dell'azoto, il principale componente dell'aria atmosferica. L'azoto si direbbe il più inerte, è tuttavia uno dei principali elementi dell'organismo animale. Anch'esso adunque deve continuamente rimutarsi. Le sue evoluzioni sono del resto poco note alla scienza. Anch'esso tuttavia ha delle sorgenti ben conosciute. Si svolge dalla fermentazione e dalla putrefazione animale, e sgorga anch'esso dalle viscere della terra.

(*A. Stoppani*)

Nella visione di *Stoppani*, pertanto, i contributi teorici assimilati dalla tradizione *sei-settecentesca* si fondono con un nuovo sentimento della natura emerso nel milieu culturale del Romanticismo dando luogo a una nuova concezione del globo terrestre, opposta a quella meccanicistica teorizzata dall'Illuminismo e dal materialismo francesi. Si tratta di una visione dinamica della natura in cui l'organismo vivente è regolato dal mutuo scambio delle forze chimico-fisiche.

*Acqua ed Aria* permette dunque di collocare il geologo lombardo al punto di incontro tra le due linee di tendenza tipiche della cultura scientifica italiana nel corso dell'Ottocento individuate da Pietro Redondi. **La prima**, di ascendenza illuministica ed empiristica, attraverso la mediazione del pensiero di Romagnosi e Cattaneo, attribuiva alla scienza, valida in primo luogo in quanto scienza applicata, una 'funzione sociale e pragmatica'. **La seconda**, di 'carattere spiritualistico e speculativo, proponeva, [...] un primato della scienza italiana, un primato non distante da quello giobertiano che era anch'esso mosso dalla ricerca dell'identità storico-culturale della nazione italiana'.

**Questa seconda tendenza**, prevalente nella cultura scientifica italiana del periodo e apprezzata dagli stessi esponenti della linea illuministica, contribuì peraltro all'affermazione di 'una scienza di carattere naturalistico e sperimentalistico sullo sfondo speculativo di concezioni dinamistiche'.

*Stoppani*, in cui convivono la consapevolezza della necessità di una scienza applicata e sociale che garantisca il progresso integrale dell'uomo e una visione maggiormente spiritualistica della natura, sembra collocarsi, più che nella seconda, all'incrocio fra queste due direttrici della scienza italiana del XIX secolo.

