

## SCIENZE

ANTONIO STOPPANI, *Acqua e Aria*, Lampi di Stampa, Milano 2010 (edizione anastatica di *Acqua ed aria, ossia la purezza del mare e dell'atmosfera fin dai primordi del mondo animato. Conferenze*, Ulrico Hoepli, Milano 1882<sup>2</sup>).

Dopo il best-seller *Il bel Paese* (1876), questo libro fu il più noto e il più venduto di Stoppani. Contiene un ciclo di 14 conferenze tenute nel 1873 a Milano per incarico del Museo Civico di Storia Naturale, e pubblicate la prima volta nel 1875.

Stoppani fu anzitutto scienziato e maestro, appassionato studioso di geologia e di paleontologia, insegnante apprezzato, autore di opere basilari per la conoscenza dei fossili e della geologia d'Italia e del mondo. Ma fu anche un eminente divulgatore delle scienze della Terra: grande conferenziere, versatile conversatore. Nel 1873, quando presentò le conferenze contenute nel volume *Acqua e aria*, insegnava all'Istituto Tecnico Superiore di Milano (l'attuale Politecnico). Riteneva però doverosa la divulgazione scientifica e la creazione di una letteratura di educazione popolare.

In *Acqua e Aria* egli si propose di illustrare al popolo «l'economia tellurica come la studia il geologo». Ossia presentò la Terra come un sistema ordinato, destinato all'uomo e al suo progresso. In particolare sviluppò la conoscenza dei cicli di quattro minerali umili e comunissimi: il calcare, il salgemma, il ferro e il carbone. Dal regolare svolgersi di questi e altri cicli dipendono, a suo dire, la purezza dell'acqua degli oceani e dell'aria atmosferica, i primordi e lo sviluppo del mondo animato, l'origine dell'uomo e il suo progresso. Nelle meraviglie del presente, confrontate con le infinite meraviglie del passato, egli indicava un motivo di riflessione e un'impronta dell'intelligenza divina.

La prefazione dell'autore comincia così: «Questo è un libro di geologia, benché il titolo non lo dica espressamente». Si tratta di una geologia che affronta i fatti, come ogni scienza, ma che soprattutto cerca i collegamenti e la riflessione, non esitando a proporre strade nuove là dove la scienza del tempo non ha risposte documentate. Oggi diremmo che non si tratta di un semplice lavoro da geologo, ma che Stoppani propone un lavoro di ecologia generale, alla ricerca di quegli equilibri che rendono possibile e gradevole la vita, ed in particolare la presenza e il benessere dell'uomo nel mondo.

Per formarci un'idea approssimata del contenuto di *Acqua e Aria* riassumiamo la presentazione del primo ciclo, quello del calcare. L'autore gli dedica ben cinque conferenze, dalla seconda alla sesta. Dapprima cerca l'origine delle formazioni calcaree, che costituiscono l'ossatura di gran parte delle montagne terrestri. Trova una risposta nell'azione dell'acqua piovana, che caricandosi di anidride carbonica presente nell'aria diventa acido carbonico, capace di sciogliere il calcare e di trasportarlo in soluzione. Poi quando l'acqua evapora, per esempio nell'interno di grotte o nelle piccole cavità che si formano tra granello e granello di roccia incoerente, cede il carbonato di calcio che trasportava e forma nuova roccia: stalattiti, stalagmiti, alabastro; oppure cementa sabbie e ghiaie formando arenarie, puddinghe, e «panchina» sui litorali marini. Un fatto simile avviene nelle sorgenti incrostanti, dove le acque cedono parte dell'anidride carbonica e del calcare che contenevano per dare origine a travertini.

Ma questi depositi non raccolgono che una minima parte del calcare disciolto nelle acque. La massima parte di esso infatti viene raccolto dai fiumi, e quindi riversato nei mari. Le acque marine dovrebbero esserne in pochi anni saturate e soprassature, rendendo impossibile la

vita. E siccome il comportamento della natura non era diverso in passato da come lo è oggi, e la concentrazione dei sali nei mari non varia apprezzabilmente lungo milioni di anni, vi deve pur essere un meccanismo compensatore. La risposta va cercata nei campi della vita: la vita è impiegata nella fabbricazione del calcare, che viene così sottratto alle acque marine e rideposto come roccia. Ma quale forma di vita è impegnata in un tale lavoro? Non sono principalmente gli organismi liberi e natanti, ma «i sedentari abitatori del fondo marino», o i microscopici foraminiferi passivamente fluitati, a sobbarcarsi il compito della fissazione dei sali di calcio. Nella regione dei litorali vi è un'estrema abbondanza di conchiglie libere o fisse, che dopo la morte possono formare vari tipi di rocce calcaree. Dalla regione delle grandi profondità sottomarine gli scandagli hanno riportato un fango ricchissimo di microscopici gusci calcarei di Foraminiferi. Vissuti un tempo nelle acque e arricchiti di carbonato di calcio, attraverso i tempi geologici essi sono precipitati sul fondo, dove hanno formato la creta bianca ed i calcari nummulitici.

La regione intermedia è come le altre ricchissima di depositi calcarei, costruiti qui dai coralli. Il loro polipaio, che ne costituisce l'ossatura, si può definire come una massa calcarea. La zona in cui i coralli possono vivere è limitata: tra i 28° di latitudine N e S; solitamente ad una profondità massima di 40 metri; in acque calde, la cui temperatura e salinità è condizionata dalle correnti marine. I coralli si riproducono normalmente per gemmazione, ingrandendo così le loro colonie; ma formano anche larve mobili che possono propagarli a distanza. Le costruzioni coralline sono a volte impressionanti. Lo spazio occupato dai banchi di corallo nella Polinesia e nell'Oceano Indiano si può paragonare come superficie al continente asiatico. Anche l'estensione verticale è

talora considerevole, fino a profondità di migliaia di metri: questo fatto è spiegato da Darwin con l'abbassamento progressivo del fondo marino, che trascina verso il basso gli edifici ormai morti di antichi polipai.

A questo punto Stoppani affronta il problema della circolazione dei sali calcarei, che derivano dai continenti, vengono portati nei mari dai fiumi, e mantengono in tutti i mari la stessa concentrazione, anzi l'hanno mantenuta anche nei tempi geologici del passato. Non sappiamo da dove provenga la primitiva salsedine dei mari, antecedente alla comparsa dei viventi. Ma da quando esiste la vita ci deve essere una circolazione dei sali dalla terra agli immobili abitatori dei mari, e una circolazione delle acque dai mari alle terre da cui hanno origine i fiumi. La circolazione dai mari alle terre avviene tramite l'atmosfera: l'acqua del mare evapora e, condensata sotto forma di precipitazioni, ritorna al mare per la via dei fiumi. La circolazione marina avviene per via delle correnti. Vi erano ai tempi di Stoppani conoscenze abbastanza soddisfacenti sulle correnti marine superficiali, ma poche su quelle profonde. Eppure proprio le correnti profonde, dirette dalle alte latitudini verso l'Equatore, alimentano gli organismi fissatori di sali calcarei. In proposito Stoppani espone una sua teoria, su cui è cosciente di trovarsi solo: che le acque dell'emisfero settentrionale fluiscano non solo fino all'Equatore, ma anche verso l'emisfero meridionale. Ciò avviene per l'ineguale distribuzione delle terre e dei rilievi, caratteristici dell'emisfero boreale, e delle acque marine, più abbondanti in quello australe. Ossia: gli oceani australi sono un generatore di vapore acqueo per l'atmosfera; il vapore viene condotto sui continenti a nord dell'Equatore, dove si condensa e precipita; le acque di condensazione, arricchite di sali calcarei, ritornano all'emisfero meridionale tramite l'At-

lantico, in cui si versa la gran parte delle acque fluviali; gli organismi marini, più abbondanti nell'emisfero oceanico, fissano il carbonato di calcio restituendo alla superficie acque spoglie di sali calcarei, pronte per l'evaporazione o per le correnti calde superficiali.

Infine il nostro conferenziere si dedica alla cronologia delle formazioni calcaree. Passa in rassegna le ere geologiche e in tutte nota la presenza di rocce carbonatiche, che contribuiscono alla costruzione dei continenti. Osserva però anche la degradazione dei carbonati, che contribuisce alla demolizione delle terre emerse. E conclude dicendo che «i continenti sorsero e caddero, si distrussero le cento volte sotto l'inclemenza del cielo e le cento volte si rinnovarono nel seno materno del mare».

Al rigore scientifico, alle osservazioni personali, corrisponde una documentazione sorprendente, espressa con un linguaggio semplice ma affascinante. Scrive Alessandro Malladra nel 1988: «È *Acqua e Aria* a consegnarci la visione più completa e organica di Antonio Stoppani e del suo impegno culturale. Infatti egli vi affidò i concetti fondamentali del suo pensiero filosofico-teologico e della sua pratica scientifica. L'opera fu [...] tra i suoi lavori più amati, e pur non potendosi stabilire con certezza se in essa il lavoro letterario vinca lo scientifico o se questo superi quello, essi si intrecciano e si dispongono in un tutto così soave e piacevole, che si stenta a deporre il volume, una volta cominciata la lettura».

Siamo grati all'editrice Lampi di Stampa e ad Elena Zanoni, autrice dell'erudita prefazione, per l'iniziativa che ripresenta al grande pubblico italiano un'opera significativa del nostro sacerdote e scienziato lecchese.

ELIO GENTILI

## SACRA SCRITTURA

---

FLAVIO DALLA VECCHIA (ed.), *Giosuè*. Introduzione, traduzione e commento (= Nuova versione della Bibbia dai testi antichi 6), Cinisello Balsamo, San Paolo 2010.

Nel 1967 le edizioni Paoline iniziarono a pubblicare una serie di volumi dal titolo "Novissima Versione della Bibbia dai testi originali", consacrata ad una presentazione di indole scientifica del testo biblico, arricchita da introduzioni, apparati critici e abbondanti note testuali; un progetto di significativa portata, che vide sotto la direzione di P. Fedele il coinvolgimento di diversi biblisti di fama internazionale fra i quali C.M. Martini, G. Ravasi, U. Vanni. In ideale continuità con quel grande progetto le San Paolo hanno avviato la realizzazione di una nuova serie di circa sessanta volumi, che intendono offrire non solo allo studioso, ma anche al lettore competente e appassionato un utile strumento di accesso al testo biblico e alla sua ricchezza sotto diversi profili. «La Nuova versione della Bibbia dai testi antichi [...] riprende, almeno in parte, gli obiettivi [della precedente edizione], arricchendoli alla luce della ricerca e della sensibilità contemporanee» (dalla *Presentazione*).

Tale intenzione motiva alcune *peculiari qualità* (a-g) della composizione e disposizione editoriale delle singole opere. a) La collana – per quanto concerne i volumi consacrati all'AT – si caratterizza per *un'attenzione distintiva al canone* dello stesso e alla sua precisa conformazione, in quanto l'ordine di presentazione dei diversi contributi rispetta la sequenza tradizionale ebraica di «Legge, Profeti, Scritti»; seguono le opere dedicate agli scritti cosiddetti «deuterocanonici» secondo la denominazione cattolica. b) *Al testo originale (ebraico o greco) viene accostata nella pagina a fronte la traduzione italiana*, in modo