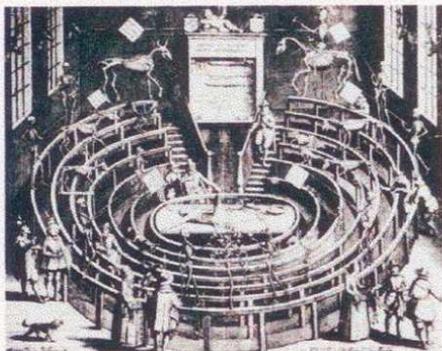


STENONE: medico, geologo e vescovo



Il teatro anatomico dell'università di Leida, dove Stenone fu proclamato dottore in medicina

«Peccano contro la maestà di Dio coloro che non vogliono indagare per conto proprio le opere della natura e si accontentano di leggere le opere degli altri; in questo modo si formano nozioni fantasiose e così non solo si privano della gioia di esaminare a fondo le meraviglie di Dio, ma perdono pure il tempo che dovrebbe essere speso per le cose necessarie e a beneficio del prossimo D'ora in poi io spenderò il mio tempo non in fantasticherie, ma solo in ricerche ed esperimenti».

Con questi propositi, raccolti nel suo diario, è iniziato il percorso scientifico di **Niccolò Stenone** e questo atteggiamento non ha tardato a produrre frutti. Come anatomista ha descritto il cervello, il sistema linfatico, quello circolatorio e gli organi riproduttivi; è celebre per aver scoperto il condotto escretore che conduce la saliva dalla parotide al cavo orale, noto come "dotto di Stenone". In geologia ha condotto osservazioni sui cristalli, enunciando la legge della costanza dell'angolo diedro. È considerato il fondatore della cristallografia e della geologia stratigrafica.

«Egli si poneva i problemi e vi dava la risposta come uno scienziato del XX secolo. Profondamente religioso, mai un momento introduceva un elemento sovranaturale nella soluzione dei problemi scientifici... Osservava i fenomeni in modo calmo, senza pregiudizi ... Il suo genio si rivela nelle conclusioni che trae dalle sue scoperte e nelle generalizzazioni che ne fa» (V. Maar, 1909).

Il suo approccio alla scienza è una mirabile fusione di precisione sperimentale e di rigore teorico, seguendo scrupolosamente il metodo cartesiano ma non esitando a contestarlo quando ne intravede le derive razionaliste e scettiche.

Sempre attento a non perdere di vista il significato ultimo della ricerca; come emerge nella memorabile prolusione ad una lezione di anatomia: «**Io spero che voi sarete attenti non alle mie parole e alla mano che farà la dimostrazione, ma a quello che verrà mostrato, che è la meravigliosa opera di Dio ... E questo è il vero scopo dell'anatomia, che attraverso la stupenda costruzione del corpo gli osservatori siano sollevati alla dignità dell'anima e di qui, attraverso le meraviglie di corpo e anima, alla conoscenza e all'amore dell'Autore**».

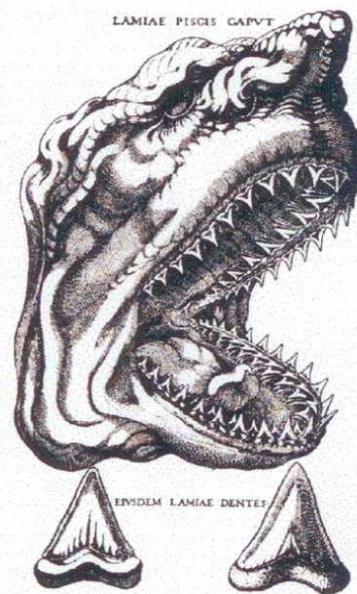
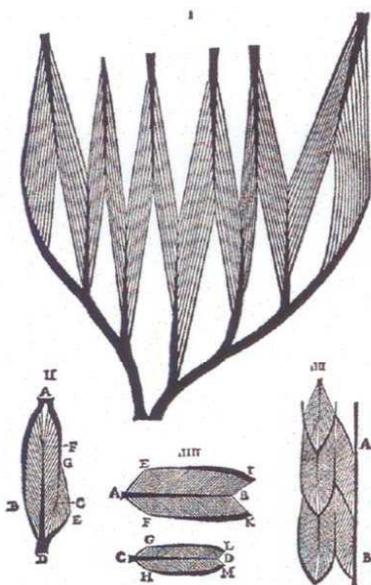


Tavola del *Canis carchariae dissectus caput* (1667), con la corretta interpretazione dei denti di squalo



Studi sul sistema muscolare

Le distanze infinite di PASCAL

La conoscenza per **Pascal** non significa soltanto scoperta o apertura spirituale ma anche presa di posizione di fronte all'intera esistenza. Gli oggetti che, nei diversi periodi, attraggono la sua attenzione di ricercatore provocano il suo personale coinvolgimento e determinano il cammino della sua vita. Già al culmine del primo periodo, rivolto alle *scienze naturali*, **Pascal** resta colpito dalla sproporzione tra le dimensioni dell'universo e le nostre capacità di dominarle.

«L'uomo contempi la natura intera nella sua alta e piena maestà; allontani il suo sguardo dagli oggetti meschini che lo circondano. Guardi quella luce splendente, collocata come una lampada eterna a illuminare l'universo; la terra gli appaia come un punto in confronto dell'immenso giro che quell'astro descrive e si stupisca che questo immenso giro è anch'esso solo una esilissima punta, in confronto a quello descritto dagli astri che ruotano nel firmamento. Ma se la nostra vista si arresta lì, l'immaginazione vada oltre; essa cesserà di immaginare, prima che la natura cessi di fornirle materiale. Tutto questo mondo visibile non è che un segmento impercettibile nell'ampio seno della natura. Nessuna idea vi s'avvicina. Abbiamo

un bello sforzarci di dilatare le nostre concezioni al di là degli spazi immaginabili, non partoriremo che atomi, a prezzo della realtà delle cose.

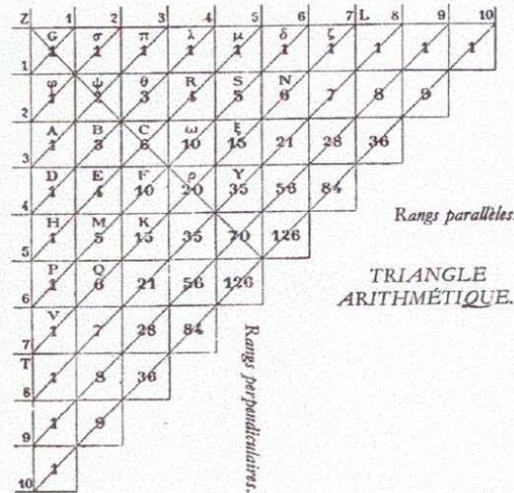
È una sfera infinita il cui centro è ovunque, la circonferenza in nessun luogo».

In seguito inizia a capire che *l'uomo* è una realtà propria e singolare, ben diversa da quella della matematica e della fisica. Infine dopo la crisi religiosa si dischiude per lui un nuovo piano esistenziale fondato sulla *carità*.

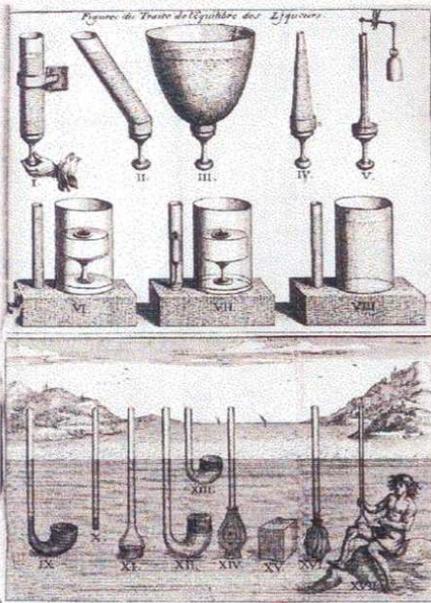
Le tre sfere della realtà così individuate hanno tra loro una distanza infinita, si differenziano qualitativamente e la determinazione dell'essenza dell'una non può essere ricavata da quella dell'altra.

La distanza infinita che corre tra il corpo e l'intelletto simboleggia la distanza più infinita che corre tra l'intelletto e la carità, poiché questa è soprannaturale. Tutto lo splendore delle grandezze esteriori (politiche, sociali, economiche) non ha alcuna attrattiva per coloro che si sono dati alle ricerche intellettuali. La grandezza delle persone che vivono la vita dell'intelletto è invisibile ai re, ai ricchi, ai capitani, a tutti questi grandi della carne. La grandezza della sapienza che viene solo da Dio, è invisibile alle persone carnali e agli uomini di pensiero. Sono tre ordini di genere diverso.

... Tutti i corpi, il firmamento, le stelle, la terra e i suoi regni, non valgono il più piccolo degli intelletti; poiché l'intelletto conosce tutte queste cose e sé stesso; e i corpi, nulla... Da tutti i corpi insieme non si potrebbe far uscire un piccolo pensiero: è impossibile, è di un altro ordine. Da tutti i corpi e da tutti gli intelletti insieme non si potrebbe trarre un solo moto di vera carità: è impossibile, è di un altro ordine, soprannaturale».



Pascal è attratto dai problemi estremi, come il vuoto o le infinite combinazioni dei numeri.



FAÀ DI BRUNO: scienza e carità

NOTE SUR UNE NOUVELLE FORMULE DE CALCUL DIFFÉRENTIEL.

Par M. FAÀ DI BRUNO.

A FAST EU, en m'occupant du développement des fonctions Λ en série, qu'il existait jusqu'à présent aucune formule propre à calculer immédiatement la dérivée d'un ordre quelconque d'une fonction de fonction sans passer par le calcul de toutes les dérivées précédentes, j'ai pensé qu'il serait très utile de la chercher. La formule, que j'ai trouvée, est bien simple; et j'espère qu'elle deviendra désormais d'un emploi général.

Soit $\xi(x)$ une fonction quelconque de la variable x , liée à une autre y par une équation de la forme $x = \xi(y)$.

Désignons par $\Pi(i)$ le produit $1.2.3...i$ et par $\psi', \psi'', \psi''',$ etc. les dérivées successives de la fonction $\xi(y)$; on aura pour la valeur de $D_x^n \xi$ l'expression suivante:

$$D_x^n \xi = \sum \frac{\Pi(n)}{\Pi(i)\Pi(j)\dots\Pi(k)} \times D_x^i \xi \cdot \left(\frac{\psi'}{1}\right)^j \left(\frac{\psi''}{1,2}\right)^k \dots \left(\frac{\psi^{(n)}}{1\ 2\ 3}\right)^k$$

le signe Σ s'étendant à toutes les valeurs entières et positives de i, j, k, \dots , pour lesquelles $i + 2j + 3k + \dots + ik = n$,

et la valeur de p étant

$$p = i + j + k + \dots + k$$

Cette expression peut se mettre aussi la forme d'un déterminant, et l'on a,

$$\begin{vmatrix} \xi^{(n+1)} & \psi' & \frac{n}{1} \psi'' & \frac{n-1}{1,2} \psi''' & \dots & \frac{n}{1} \xi^{(n)} \\ \xi^{(n)} & -1 & \psi' & \frac{n-1}{1} \psi'' & \dots & \frac{n-1}{1} \xi^{(n-1)} \\ \xi^{(n-1)} & 0 & -1 & \psi' & \dots & \frac{n-2}{1} \xi^{(n-2)} \\ \xi^{(n-2)} & 0 & 0 & -1 & \dots & \frac{n-3}{1} \xi^{(n-3)} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \xi' & 0 & 0 & 0 & \dots & -1 & \psi' \\ \xi & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

Il est sous-entendu que les exposants de ξ devront être considérés comme des ordres de différentiation.

Paris, Janvier 17, 1852.

La formula di Faà di Bruno per il calcolo della derivata n-esima di una funzione composta ha tuttora numerose applicazioni in campo informatico.

«Proviamo una volta al cospetto del mondo, mio caro Rev. Padre, che la scienza sa trasformarsi in carità. Sarà uno spettacolo unico al mondo, quello di 8-10 scienziati riuniti per rendere omaggio colla loro intelligenza alla fede, e ciò in un luogo che ben presto mercé loro si trasformerà in un sontuoso tempio (...) sarà un meeting, un trionfo della scienza cattolica. Per mezzo della cupola che ha 16 finestre e con qualche apparecchio parallattico si potrebbe servendosi di specchi a 45 gradi far scendere l'immagine della Luna sopra un diaframma a vista del pubblico. Non le pare che per soddisfare la curiosità del pubblico vi andrebbero le esperienze d'elettricità così imponenti oltre quelle di ottica? Delle belle scintille, dei tubi Geissler, l'aurora boreale di De la Rive ... Bisogna fare una cosa d'écilat e che faccia onore alla scienza popolare, ed insomma non riservare nessun parte della scienza che non possa con le sue magnificenze render gloria a Dio e trasformarsi in carità».

Questa lettera a **padre Secchi**, relativa al progetto (poi fallito) delle "serate scientifiche" a scopo di beneficenza nella chiesa di Nostra Signora del Suffragio, rivela lo spirito e lo stile di una delle maggiori personalità scientifiche e religiose che ha animato la schiera dei cosiddetti santi sociali della Torino dell'Ottocento. In **Francesco Faà di Bruno** convivono in totale armonia la passione e il rigore scientifico con la dedizione al servizio dei più bisognosi; in un'operosità senza limiti, nella quale vengono esaltate tutte le risorse di competenza e di creatività di un uomo geniale e infaticabile. Gli ostacoli posti alla sua carriera accademica da un ambiente ideologicamente ostile, non gli hanno impedito di conseguire risultati di rilievo in matematica, con articoli accettati dalle principali riviste internazionali.

All'incalzare del laicismo che giudicava i cattolici nemici del progresso e della scienza, egli non oppone tanto le argomentazioni apologetiche quanto la concretezza di un ingegno vivace e versatile: oltre alle ricerche matematiche, sono numerosi gli strumenti da lui stesso ideati per la divulgazione o per risolvere problemi pratici. Ed è emblematico il fatto che, negli ultimi anni di vita, nel pieno dell'attività sacerdotale, caritativa e didattica, si sia lanciato nella stesura di un *Trattato sulle funzioni ellittiche*, un'opera colossale che non riuscì a completare ma che sarebbe diventato il testo di riferimento fondamentale sull'argomento.



Il ciclostampa per la promozione della Biblioteca mutua circolante istituita da Faà nel 1863

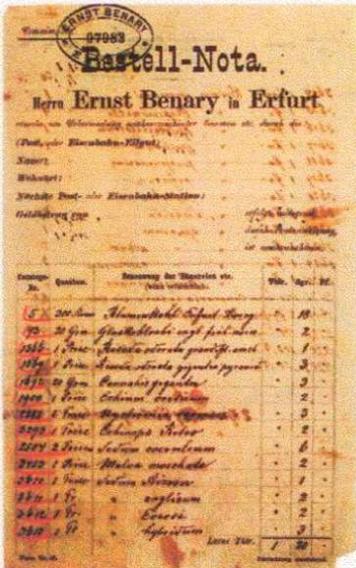
RINLEITUNG
DE
THEORIE DER BINÄREN FORMEN
VON
F. FAÀ DI BRUNO.
MIT ERSTÄRTUNG VON PROFESSOR R. NORTHEK
DRUCK VERLAGSSTELLE
VON
DR. THEODOR WALTER.



LEIPZIG,
VERLAG VON B. G. TEUBNER
1851

Frontespizio della *Théorie des formes binaires*, unico testo italiano della prestigiosa editrice tedesca Teubner

L'abate MENDEL, padre della genetica



Lista dei semi ordinati da Mendel nel novembre 1879



Nella seconda metà dell'800, mentre tutti i biologi si affannano nello svolgimento del tema posto da **Darwin**, l'origine della varietà delle specie viventi, in un convento della Slesia un monaco agostiniano si concentra su un altro problema: qual è il meccanismo che spiega la trasmissione dei caratteri ereditari. Nell'orto messo a sua disposizione nel monastero di Brno, l'abate **Mendel** lavora con un'ipotesi innovativa: che l'eredità sia un fenomeno "particellare", dovuto all'azione di "fattori specifici" presenti nei genitori. La scoperta matura dopo otto anni di appassionate sperimentazioni, durante la quale egli elabora i dati di circa 30.000 piante ottenute per ibridazione da *Pisum sativum*, arrivando a formulare le leggi tuttora valide e oggi spiegate anche a livello di biologia molecolare.



L'angolo dell'abbazia di Brno dove era posto l'orto di Mendel

Tra gli ingredienti che hanno portato a questo successo sono stati decisivi i suoi studi di matematica e in particolare di statistica, che per primo egli ha applicato sistematicamente alla biologia; un ruolo importante ha giocato la sua abilità sperimentale, come specialista nell'ibridazione delle piante; e poi la passione per la natura e la scrupolosità nel lavoro, ereditate dall'ambiente contadino moravo; c'è anche chi ricorda il ruolo attribuito da **sant'Agostino** alle proporzioni matematiche nella comprensione della natura ... Fin da giovane era convinto che **«le forze della natura agiscono secondo una segreta armonia, che è compito dell'uomo scoprire per il bene dell'uomo stesso e la gloria del Creatore»**.

Vivendo l'attività scientifica come parte della sua vocazione, egli ha saputo esercitarla con la massima dedizione, così come non ha esitato a distaccarsene quando è stato eletto all'unanimità abate del monastero.

Il velo di silenzio steso dal mondo accademico sulle sue ricerche lo amareggiava, pur senza renderlo adirato: a chi gliene parlava, era solito ripetere fiducioso e sereno: **«Meine Zeit wird schon kommen»** (Verrà il mio tempo!). Ci vorranno quasi quarant'anni perché la comunità scientifica si accorga della sua scoperta e lo riconosca come iniziatore di quella scienza, la genetica, oggi frequentemente alla ribalta della cronaca, circondata da un alone di speranze e preoccupazioni.

Padre SECCHI, pioniere dell'astrofisica

Angelo Secchi rappresenta, in un'epoca non facile per i rapporti tra scienza e fede, il punto d'incontro tra lo scienziato appassionato e l'uomo di fede convinto.

Nella premessa all'opuscolo *L'astronomia in Roma nel pontificato di Pio IX*, scrive:

«Se vi è studio capace di sollevare la mente dell'uomo al suo Creatore, questo è certamente la scienza degli astri: i cieli narrano le glorie del Signore. Quindi non è meraviglia che molte persone dedite al servizio del culto divino si siano occupate di astronomia con grande impegno e profitto».

Impegno che nel suo caso ha significato la nascita della spettroscopia stellare e la classificazione di circa 4.000 stelle.

Per **Secchi** vi è una profonda unità fra scienza e fede; i risultati del suo lavoro scientifico gli mostrano infatti una profonda analogia fra il creato e il

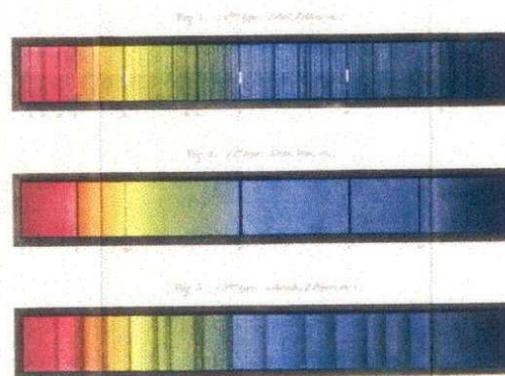
suo Creatore. Egli nota ad esempio come le forze che governano la materia si riducono a un principio semplice e unitario: **«tutte le forze della natura dipendono dal moto»**. Questa unità e semplicità è per lui il riflesso più immediato della unità e semplicità di Dio:

«La vastità della creazione non istà solo nella dimensione (...), ma brilla molto di più nell'unità e semplicità dei principi che la informano (...). Semplicità ammirabile, la quale meglio di ogni altra cosa porta l'impronta di quell'unità di principio che la trasse dal nulla. (...) principio che regge le molteplici forze da cui è animata la natura».

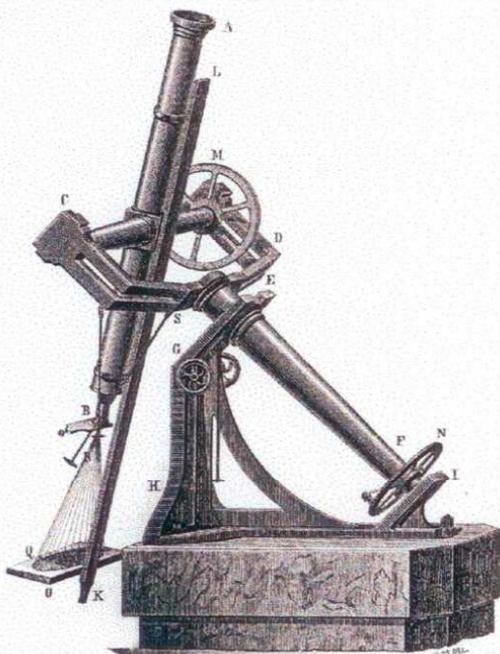
In un' epoca in cui molti scienziati utilizzano la scienza per negare l'esistenza di Dio e dello spirito, **Secchi** mostra come le scoperte scientifiche non negano l'esistenza dell'anima:

«Quando si viene all'esame preciso e concreto, e si trova che le forze della materia si riducono al moto, è impossibile sostenere che certi fenomeni che vediamo negli animali, e di cui siamo testimoni in noi stessi, possano da tal sorta di forza provenire».

«La natura ci mostra la tendenza ad un fine, in che rivela l'intelligenza dello spirito che governa la pura materia e la dirige».



I quattro tipi di spettri stellari nella prima classificazione di padre Secchi.

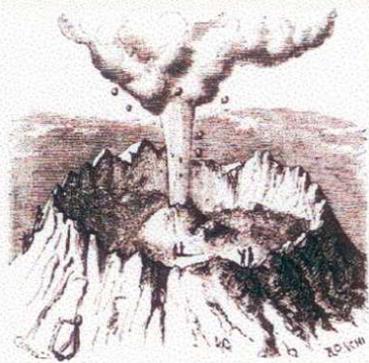


Strumento utilizzato da padre Secchi per l'osservazione delle macchie solari.

ANTONIO STOPPANI: scienza e provvidenza



Due disegni da Il Bel Paese: ghiaccio Mer de Glace e interno del Vesuvio nell'ottobre 1865.



Antonio Stoppani, geologo e sacerdote, vive in un'epoca in cui molti disprezzano tutto ciò che è diverso dal sapere scientifico; la fede e la metafisica sono attaccate da ogni parte. In questo clima egli ribadisce con forza che la scienza non basta all'uomo per vivere:

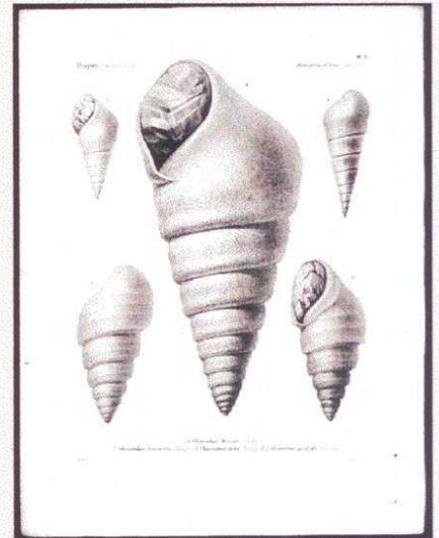
«L'umanità sofferente, che si bilancia tra la speranza e la disperazione, non ha ricevuto che dei vantaggi molto indiretti e molto equivoci, e più presto dei veri danni dal progresso; e vi cerca ben altro che telegrafi e ferrovie. Vuol sapere donde si viene e dove si va. Se vi è un Dio creatore; una Provvidenza che veglia; una Giustizia che distribuisce e retribuisce. Vuol sapere se c'è una vita avvenire; se la natura è madre o matrigna; se la vita è una battaglia di armati, od una sconfitta di inermi; una prova od un insulto».

La sua esperienza gli mostra come la scienza non neghi valore alle domande esistenziali, ma addirittura possa aiutare a rispondervi. E lo spiega con un bell'esempio.

«Un pellegrino stanco, assiderato, pieno di fame, trova una casa. Se c'è una casa, c'è o ci fu chi l'ha fatta od ha ordinato che si facesse. Il pellegrino non ha nessun titolo finora per affermare la potenza stragrande del padrone, e molto meno la sapienza e la bontà ... Ma quella casa è un edificio stupendo. Il pellegrino ne ammira le colossali dimensioni; è rapito dalla bellezza e dalla magnificenza dei vestiboli, dei colonnati, e già si forma il concetto di una grande potenza e ricchezza. Nasce con questo facilmente un sentimento di soggezione, probabilmente anche di timore, specialmente se vede il palazzo circondato d'armi e d'armati pronti alla difesa, e tutto l'apparato di un potere che può essere buono o cattivo. Ma avanti! In quella casa l'ordine non è minore della magnificenza; tutto è quiete e bellezza... Ci sta parecchi giorni a godere in pace di quella bazza, sempre meglio conoscendo ed ammirando l'ordine e la bontà che vi regna... Ormai non ha più bisogno di vedere il padrone per dire di conoscerlo a fondo. Sa che deve essere un uomo potentissimo, provvisto di ricchezze inesauribili, tutto magnificenza, sapienza, provvidenza, bontà... Non soltanto lo afferma, ma lo venera, lo ama...; ché se dovesse anche, mentre sta in quella casa, patire di qualche disagio, non se ne lagnerebbe, sapendo che il molto bene che c'è, tutto l'ha trovato, mentre nulla ci ha portato di suo».

La scienza ci permette di entrare sempre più in quella casa di Dio che è l'universo e la geologia è per **Stoppani** una grande strada per capire soprattutto la provvidenza di Dio:

«Eccovi, o signori, il punto supremo a cui attinge filosofando il geologo: è la scoperta dello scopo finale di tutti quei fenomeni, di tutti quegli avvenimenti di cui s'intesse la storia del globo che egli si studia di narrare. Questo scopo finale è l'uomo, che trova realmente come tutto serva mirabilmente al suo sviluppo fisico, intellettuale e morale».



Una pagina della Paleontologie Lombarde