



N. 26  
(SERIE TERZA)

FEDE E SCIENZA

CAUSE EFFICIENTI  
E  
CAUSE FINALI

CON UNA APPENDICE  
SUGLI ORGANI RUDIMENTALI

PER IL

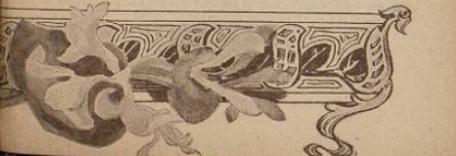
**Prof. G. TUCCIMEI**

DOTTORE IN SCIENZE NATURALI E IN MEDICINA

SECONDA EDIZIONE  
CON AGGIUNTE.

ROMA  
FEDERICO PUSTET

1904.



## Biblioteca Fede e Scienza.

Compiuta felicemente la prima e la seconda serie e con unanime plauso e favore accettata ed incoraggiata da tutti, la Biblioteca - FEDE E SCIENZA - prosegue la terza serie delle sue pubblicazioni.

Grata dell'appoggio prodigatole e degli incoraggiamenti giuntile da tutte le parti essa prosegue il cammino, nel quale si è messa, sicura di fare del bene a tutti quelli che hanno buona volontà, mantenendo inalterato il programma che si è proposto e cioè l'**Apo-  
logetica scientifico-religiosa nel suo più ampio significato.**

Questa terza serie conterrà volumi importanti, tutti di grande attualità, o già annunziati o non ancora indicati sull'elenco delle relative opere. Così se, come speriamo ed abbiamo ragione di riprometterci, non ci verrà meno il cortese appoggio dei lettori, formeremo presto una ricca serie di volumi i più svariati ed utili.

### Programma.

1. La biblioteca ha per titolo: **Fede e Scienza** — *Studi apologetici per l'ora presente.*

2. Essa è diretta a tutti, ma specialmente ai giovani e a quanti desiderano istruirsi nei diversi argomenti e non hanno tempo o possibilità di approfondire le più importanti questioni moderne attinenti alla scienza ed alla fede.

3. Scopo della **Fede e Scienza** è di combattere gli errori moderni, che si accampano contro la Religione e i suoi dogmi, e mostrare come i progressi della *Scienza vera* e la ragione non contraddicano in alcun modo alle verità della nostra Fede.

4. Gli argomenti trattati saranno quindi i più vari e interessanti.

5. Ogni argomento sarà trattato possibilmente in un solo volume; ogni volume perciò fa da sé. Quando però la natura e l'importanza del tema richiedano maggiore sviluppo, vi si dedicheranno due o più volumi.

6. Ogni volume comprenderà dalle 96 alle 110 pagine circa, stampate elegantemente e, se occorre, anche con incisioni.

7. Il prezzo di ogni volume è di centesimi 80 per l'Italia e centesimi 90 per l'estero, franco di porto.

8. Ogni 10 volumi formano una serie e l'abbonamento ad ogni serie costa L. 6,60 per l'Italia e L. 8 per l'estero, franca di porto.

9. Gli argomenti dei singoli volumi saranno trattati dai migliori scrittori italiani ed esteri più competenti in materia.

10. Ogni volume sarà pubblicato previa revisione e approvazione dell'autorità ecclesiastica di Roma.

FEDE E SCIENZA

(SERIE TERZA)

---

CAUSE EFFICIENTI E CAUSE FINALI

CON UNA APPENDICE

SUGLI ORGANI RUDIMENTALI

PER IL

**Prof. G. TUCCIMEI**

DOTTORE IN SCIENZE NATURALI E IN MEDICINA

---

SECONDA EDIZIONE

CON AGGIUNTE



ROMA  
FEDERICO PUSTET

—  
1904.

IMPRIMATUR:

Fr. ALBERTUS LEPIUS, Ord. Praed. S. P. A. Magister.

IMPRIMATUR:

IOSEPHUS CEPPELLI, Patr. Constant. Vicesgerens.



## PREFAZIONE

---

Il presente scritto fu letto all'Accademia pontificia di religione cattolica nella tornata del 15 maggio 1902. Nel ripubblicarlo però si è creduto farvi molte aggiunte, rese necessarie da pubblicazioni successive, improntate al moderno spirito materialista e deficatore del caso, e sempre nemico delle cause finali, che ceso a torto ritiene contrarie alla scienza e al suo progresso. Lo scopo del presente, come di altri lavori dell'autore, che figurano in diversi periodici, è di costituire fra noi, almeno per le scienze naturali, un centro severo di apologia scientifica, che senza allontanarsi dalle ricerche positive, mostri come la scienza non è ostile alla fede se non quando esorbita dai suoi confini, e quando si trascina a deduzioni che non hanno nei fatti la loro base logica.

---



## CAUSE EFFICIENTI E CAUSE FINALI

### CAPITOLO I.

#### Il titolo del presente scritto.

Nello studio dei fenomeni naturali, e specialmente di quelli degli esseri viventi, due questioni si presentano sempre alla mente; l'una ricerca la causa immediata del fenomeno, il modo con cui esso si compie, il meccanismo che gli dà origine; l'altra indaga lo scopo che con esso è raggiunto, la sua utilità, l'importanza che ha in relazione con gli altri esseri e la natura in generale. La prima questione domanda il *come*, la seconda ricerca il *perchè* del fatto. La risposta alla prima soddisfa l'intelletto; alla seconda soddisfa l'intelletto ed appaga il sentimento. Le cause immediate del fatto spesso si contengono in una legge; e, per gli organismi, sono nella struttura anatomica. Le chiamano comunemente *cause meccaniche*; ma è preferibile dirle *efficienti*, purchè non vengano confuse con la *causa prima*. Quelle, invece, che rivelano lo scopo e l'utilità del fatto sono note come *cause finali* o *teleologiche*, e la *teleologia* costituisce lo studio e la ricerca di siffatte cause.

Nell'infanzia della scienza la prima indagine dei fenomeni naturali era quella delle cause finali. Avveniva allora quello che oggi si verifica in un fanciullo o in un contadino. Alla domanda: perchè cade la pioggia? rispondono: per inaffiare il terreno, favorire la vegetazione, ecc. Simile risposta è quasi istintiva, ed ha la sua ragione nel confronto che l'uomo fa con le proprie azioni, tutte dirette ad uno scopo. Il cercare *come* e per quale azione immediata cada la pioggia non viene in mente che più tardi, quando ci siamo abituati a riconoscere che ogni fatto è conseguenza di un fatto anteriore o di una legge, e quando lo sviluppo delle cognizioni ci mette in grado di risolvere questo nuovo problema, che certamente è più difficile. Gli stessi studenti abituati già alla ricerca del *come* e del *perchè*, interrogati sul fenomeno della pioggia, non pensano a rispondere che ne è causa lo stato di soprassaturazione del vapore acqueo nell'aria; ma ricorrono, come gli altri, allo scopo.

## CAPITOLO II.

### Le due scuole.

Allo studioso che senza alcun preconetto cerca di addentrarsi nell'una o nell'altra questione, non sempre tornano facili ambedue le risposte. Se è molto più ardua la ricerca della causa efficiente, quella della causa finale spesso ci getta in gravi difficoltà, inclinati come siamo a pretendere dappertutto un vantaggio. - Quale è la causa di un terremoto? - Come causa efficiente non ne sap-

priamo quasi nulla; ma come causa finale ne sappiamo anche meno, visto che il fenomeno è disastroso per noi e per la natura. - Ci sarà poi sempre una causa finale? - Oggi noi, abituati alla precisione e allo scetticismo della scienza moderna non esitiamo a rispondere di no, mentre dobbiamo sempre dire sì per le cause efficienti. Non era così in altri tempi. In mancanza di cognizioni scientifiche e di metodi d'indagine, per lo più non si cercava la causa efficiente, ma si preferiva guardare solo allo scopo. E se si trattava di fatti disastrosi, come la caduta del fulmine o una pestilenza, si era disposti a trovarne la spiegazione unicamente nell'azione punitrice della causa prima. Nè qui si arrestava l'intervento divino; perocchè, come si faceva autore immediato dei fatti calamitosi che ordinava a correzione degli uomini, così spesso lo s'introduceva come fattore degli altri, per poco che la causa immediata se ne ignorasse.

Questo ricorrere alle cause soprannaturali intese come efficienti si andò, come è naturale, affievolendo, secondo che il progresso del metodo sperimentale rivelava le leggi e le cause immediate dei fatti. Ma l'ostracismo dato alle prime non tardò ad estendersi anche alle cause finali o teleologiche. Ogni esagerazione d'un sistema spinge per reazione all'esagerazione del sistema opposto. Ai moderni naturalisti non solo parve insopportabile l'intervento soprannaturale nella produzione delle cause immediate dei fatti; ma, poichè il fine rivelato in un vantaggio prossimo o remoto, individuale o generale, spesso non si osserva, respinsero anche questo. Le straordinarie scoperte

di tutti i rami delle scienze sperimentali; i segreti inaspettatamente svelati di molti fenomeni dei viventi, ai quali riuscì perfino l'applicazione dell'esperimento; la matematica che, sulla base delle leggi scoperte, permise di prevedere il fenomeno ne' suoi minimi particolari; tutto ciò inorgogliva gli scienziati al punto che una scuola sempre più numerosa e tracotante oggi impone d'immobilizzare la scienza unicamente nella ricerca delle cause meccaniche, condannando all'ostracismo e perfino al ridicolo quanti vanno più oltre alla ricerca dei fini. Da costoro non si nega un fine immediato là dove si osserva, ma è un caso che esso sia raggiunto da quella tale combinazione di fatti; e questa si conserva soltanto perchè l'utilità raggiunta le permette di proseguire. L'ammettere un disegno o legge generale di conformazione o di funzionamento, specie per gli organismi, per costoro è già troppo, perchè la generalizzazione della forma e della funzione, per loro, non è che la conseguenza del vantaggio che casualmente ne è derivato. Per questi nichilisti della scienza, per questi adoratori del caso, il parlare di disegno prestabilito, di causa prima ordinatrice, è un mettersi in urto con ogni progresso, è un soffocare la scienza.

Ho detto poc'anzi che tali esagerazioni sono conseguenza di altre esagerazioni, che per troppo tempo avevano spadroneggiato nel campo finalistico, sebbene con minor colpa, per le conoscenze più scarse e ristrette. Oggi che possiamo parlare con maggior cognizione di causa, ci apparisce quanto inaccettabile fosse il sistema, e quanto

nocivo ad ogni giusto e legittimo progresso. Quel contentarsi della causa finale distraeva qualunque volontà dalla ricerca della causa immediata od efficiente. Il ricorrere senz'altro alla causa prima addormentava gli animi in un quietismo sterile e privo di scientifici risultati, tanto più che negli avvenimenti disastrosi tagliava corto a qualunque tentativo di rimediarsi. Indovinata, come si credeva, l'intenzione dell'Autore della natura, diventava inutile qualunque critica e qualunque studio circa la spiegazione che si pretendeva di aver trovato. Finalmente, come ben dice l'Henle<sup>4</sup>, era perfino impossibile agli studiosi di porsi certe questioni; perchè, quando, per esempio un popolo è convinto che il terremoto è venuto per punirlo delle sue colpe, a niuno verrà mai in mente di cercarne fuori del Creatore le cause immediate, e molto meno ne è possibile una causa finale qualunque, dato che il terremoto a qualche cosa possa giovare.

Anche tra gli amici delle cause finali e tra i credenti nella causa prima, questo sistema, di fronte al progresso scientifico non poteva durare. Con Galileo e Newton, il meccanismo regolatore dei moti degli astri distruggeva quel velo di misticismo che si imperviava nel vecchio sistema geocentrico. Franklin col parafulmine mostrava che il terribile fenomeno elettrico dopo tutto era perfettamente rimediabile; e la chimica con le sue disfezioni indicava la causa vera delle pestilenze e il modo di evitarle. Tardarono di più

<sup>4</sup> I. HENLE, *La vita e la coscienza*, pag. 181. Torino, 1901.

ad emanciparsi le scienze biologiche; sicchè il fisiologo Halle nel secolo XVIII scriveva ancora l'opera *De usu partium corporis humani*, mentre poco più tardi Spallanzani fondava con la fisiologia sperimentale la spiegazione che quell'uso è conseguenza necessaria della struttura. Venne la volta della patologia, considerata oramai come non più che una emanazione della fisiologia; indi la botanica, la zoologia e la geologia, anch'esse divenute serve dell'osservazione e dell'esperimento.

Ma se tutto ciò consigliava la maggior prudenza nell'uso del sistema teleologico, d'altra parte le intemperanze della scuola materialistica la rivelarono ben presto inaccettabile a quanti studiosi si davano alle ricerche con animo non preconcetto. Quella scuola, nell'audace pretesa di tutto spiegarsi, anche ciò che esce dal dominio delle scienze positive, era giunta perfino ad imporre assurdi, come la materia eterna, la generazione spontanea, la negazione della forza vitale. Sempre più eccessiva ed insopportabile nelle sue imposizioni, quella scuola, che ha oggi per capo il tedesco Hæckel, e più che altrove ha fatto proseliti in Italia, ha finito col far prendere in uggia al pubblico le scienze naturali, a torto credute complici di dottrine antireligiose, antimorali, antisociali. Di positivo non le è rimasto che il nome, mentre, messa alla stregua dei fatti, spesso si è veduta tacerli o travisarli, quando non portavano alle vagheggiate conclusioni. Niuna meraviglia se essa è andata perdendo terreno, e molti dei suoi seguaci se ne sono staccati per formare una scuola più temperata che segue le idee del Malebranche

e di Claudio Bernard<sup>1</sup>. Questa ammette una causa prima autrice di un disegno generale prestabilito, e non di altro; ho detto scuola più temperata, perchè essa è teista in religione, determinista in psicologia, vitalista in fisiologia.

Ma tra la meticolosa riserva degli uni e la negazione sfrenata degli altri, non vi sarà posto per una scienza che nei fatti naturali sappia ammirare l'ordine e l'armonia? Dovranno dunque chiamarsi sognatori di un passato che non ritorna quanti sono naturalisti, che nella finalità di tutte le cose cercano una spiegazione che soddisfaccia all'intelletto e al cuore? Sarà dunque impossibile seguire i progressi delle scienze moderne, e trovare insieme in quei fatti e in quelle leggi l'impronta di una sapienza che tutto ha preveduto e coordinato?

La risposta a queste domande, è data, la Dio mercè, da secoli, da quando l'Alighieri scriveva; *Com'esser può quei sa che si governa*, era implicita la ricerca del *come*, ossia della causa efficiente nell'opera dello scienziato credente. La scoperta della causa meccanica nulla toglie alla determinazione del fine, come già notava E. Kant<sup>2</sup>; e la ricerca di questo non impedisce di attenersi a quella o di concorrere ad accertarla. E fuori di ogni discussione che il Creatore si serve delle cause fisiche per raggiungere fini che dal mondo fisico si elevano fino al mondo morale. Ma v'è di più. Le rela-

<sup>1</sup> E. FERRIÈRE, *La cause première d'après les données expérimentales*, pag. 110. Paris, 1897.

<sup>2</sup> E. KANT, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, Koenigsberg, 1755; *Id. Kritik der reinen Vernunft*, Koenigsberg, 1790.

zioni trovate fra i diversi rami delle scienze naturali e il loro vicendevole appoggio, che è una delle glorie del secolo or ora trascorso, hanno messo in maggiore evidenza il principio della finalità; e le relazioni, prima ignorate tra fatti e leggi, mostrano armonie inattese. Le scoperte del secolo XIX hanno condotto a sintesi grandiose, a cui prima niuno avrebbe pensato, e che confermano l'ingranaggio dell'universo. al pari del più semplice fenomeno naturale, avere una ragione di essere, non doversi al caso. Inoltre, la ricerca dell'ordine nel mondo fisico affretta e favorisce i progressi delle scienze positive, anzi le nobilita, come nobilita e soddisfa la mente che vi attende. Così la pensarono grandi scienziati del secolo trascorso, e i nomi di un Wiseman, di un Pianciani, di un Secchi, di un Agassiz<sup>1</sup>, di uno Stoppani, di un Denza, per ricordare solo i principali, i quali, senza abbandonare le ricerche sperimentali, seppero elevarsi nelle regioni della finalità sa-

<sup>1</sup> Luigi Agassiz, naturalista geologo svizzero, morto nel 1873, fu scienziato di grandissima fama, e viene a torto dimenticato dai più dei nostri apologisti. Scrisse opere veramente colossali sui ghiacciai, sull'epoca glaciale e sui pesci fossili. Passato dalla Svizzera in America, dove, accolto con i maggiori onori, ebbe una cattedra a Washington, diè mano alla storia naturale generale degli Stati Uniti, il cui primo volume intitolato: *An essay on classification*, si pubblicò nel 1859, quando già la teoria del Darwin era conosciuta. In quel volume difende con grande valore e competenza la verità biblica, la dottrina della creazione e le cause finali, tornando francamente alle idee del Cuvier, adattate alle scoperte successive. Questo volume gli attirò le critiche più spietate dei materialisti, con a capo Ernesto Hæckel, i quali però dovettero riconoscere la sua grande dottrina e autorità.

piente, questi nomi bastano a riaccreditare la scienza dalle calunnie dei materialisti, bastano a rialzarla agli occhi dei credenti.

Or, io mi propongo di mostrare con l'aiuto dei fatti, e soprattutto di quelli che gli avversari invocano a loro appoggio, come un fine immediato o mediato esista sempre nei fenomeni naturali; come la ricerca di esso non osti a quella delle cause efficienti, ma favorisca il progresso delle scienze positive; e come dal costante ritrovarsi di questo fine sia lecito dedurre oramai la sua esistenza come legge generale, anche là dove sinora non apparisce, o apparisce contrario a un ordine particolare.

## CAPITOLO III.

## Cenno storico.

In tutti i tempi v'è stata una maggior tendenza per l'uno piuttosto che per l'altro dei due sistemi, il meccanico e il teleologico. Dico maggior tendenza, non dico lotta, perchè lotta non c'è nè ci può essere, come vedremo; e solo alcuni moderni oggi cercano di farla comparire a tutto profitto della scuola materialistica. La Grecia, madre delle scienze come delle arti, ebbe filosofi che negli scritti non si mostrarono teneri delle loro divinità, ed infatti non vi si cercano che le cause efficienti dei fenomeni naturali. Empedocle ammise in germe la lotta per la vita e la selezione; Democrito, Anassagora, Anassimene, Anassandro, Talete, ebbero idee nettamente ma-

terialistiche, come Parmenide<sup>1</sup>, Eraclito, Epicuro, e tra i romani Lucrezio Caro. Il cieco caso per quei filosofi aveva formato gli organismi e presiedeva a tutte le cose. Oggi si fa un gran conto delle loro idee, e si proclamano precursori dell'evoluzione e del monismo. Che poi fossero perfettamente atei, solo perchè nei loro scritti non si parla dei numi, è tanto logico il supporlo, quanto sarebbe logico il dedurlo, per esempio, dai numerosi lavori del celebre Pasteur, il quale non si occupò che delle sue proprie ricerche chimiche e batteriologiche. Intanto non si pensa che i concetti meccanici di quei filosofi erano quanto mai grossolani e talora anche ridicoli.

Contemporanea ad essi fioriva una scuola atorevole se non per numero, certo per valore di uomini, la quale con Platone, Zenone, Aristotile e Teofrasto, riconosceva l'armonia di tutte le cose, indagava il fine degli organi e degli organismi, si argomentava di trovare un sistema di coordinazione tra le piante, gli animali e l'uomo, respingeva il caso e si appellava alla divinità come a causa efficiente di tutto.

Nel quarto secolo dell'era volgare il concetto teleologico della natura ebbe due grandi campioni in San Basilio e specialmente in Sant'Agostino. I pagani di quell'epoca sostennero idee opposte<sup>2</sup>, ma essi erano mossi unicamente dalla necessità di combattere il pensiero cristiano che sorgeva gigante. Il predominio di questo nel medio evo inclinò gli animi alla ricerca delle cause finali e

<sup>1</sup> E. F. OSBORNE, *Dai Greci a Darwin*, Torino, 1901.

<sup>2</sup> A. STOPPANI, *L'ecemeron*, vol. I, pag. 60. Torino, 1893.

della causa prima, benchè qua e là non manchino tentativi d'indagine circa le cause immediate dei fenomeni naturali. Specialmente in Ruggiero Bacon e anche più in Alberto Magno la ricerca delle cause efficienti trova ancora un paziente osservatore che dedica ai fenomeni naturali non pochi dei suoi scritti<sup>4</sup>. Anche in Dante l'osservazione della natura ha un sapiente interprete, per quanto lo consentivano le cognizioni di allora; e la compenetrazione armonica dei due sistemi non è il minore degli elogi che si possono fare al grande italiano.

Nel rinascimento delle scienze, col diffondersi del metodo sperimentale, tornò a prevalere la ricerca della causalità meccanica, ma quel metodo non fu per tutti la guida unica, e lo provarono Galileo Galilei, Biagio Pascal, Pietro Redi. Nella biologia i meccanicisti puri di quell'epoca in mancanza di prove sperimentali, tornarono ai concetti grossolani dei loro antichi predecessori, i greci. E sono sempre quelli di cui menano vanto i materialisti di oggi, i quali tacciono del Pascal, del Redi e del Galileo, forse perchè non furono irreligiosi. Così da una parte troviamo Giordano Bruno, Spinoza, De Maillet, Robinet, e contro essi Suarez, Des Cartes, Leibnitz, Kant. Ma è necessario riconoscere che i più illustri osservatori, i quali, dopo la metà del secolo XVII fecero progredire le scienze naturali fino ai primi del se-

<sup>4</sup> Vedi principalmente: ALB. MAGNI, *De falconibus, asturibus et accipitribus*, Augsburg, 1496; *De somno et vigilio; de motibus animalium; de vegetabilibus et plantis; de proprietatibus elementorum*, ecc., Venezia 1517; *De animalibus*, Venezia, 1519.

colo xix, come Malpighi, Vesalio, Stenone, Aldrovandi, Newton, Leuvenoeck, Linneo, Spallanzani, Cuvier, Volta, Galvani ed altri, non cessarono di ammirare la finalità e la sapienza nei fatti e nelle leggi che andavano discoprendo. Gli stessi naturalisti dell'ultimo periodo decantati come precursori del Darwin, quali Goethe, Geoffroy di Saint-Hilaire, Lamarck, non respinsero del tutto l'idea del Creatore, o del sublime autore della natura, come lo chiama Lamarck. Tra i naturalisti viventi che riconobbero la finalità non dimentichiamo l'illustre fisiologo di Berlino Du Bois Reymond e il geologo De Lapparent, il quale, fino dalle prime pagine del suo classico e vasto trattato di geologia, malgrado le critiche a cui fu fatto segno, pone nelle ripetute edizioni l'idea di ordine, come quella che dovrà guidarlo nello studio della terra.

E basti tutto ciò a smentire l'opinione audace e falsa del Büchner e dell'Häckel, che mette in antagonismo fra loro i concetti di finalità e di causalità meccanica.

#### CAPITOLO IV.

##### Criteria per la ricerca della finalità.

I fatti che potrei addurre a sostegno della mia tesi sono moltissimi, sono troppi, sono tutti quelli che la natura ci offre dal più modesto al più grande. Io comincerò dall'interpretare quelli che da una scienza ostile vengono impugnati come non conducenti all'idea d'ordine e di crea-

zione. Ma prima mi pare necessario stabilire alcune norme fondamentali che la ragione e i fatti stessi persuadono e che saggiamente applicate devono guidare nella ricerca delle cause finali. Esse serviranno anche a dimostrare come il progresso della scienza modifichi senza distruggerlo il concetto della finalità, e che, svecchiate certe idee, sia tolta un'occasione di più alle critiche degli avversari.

In primo luogo, mi pare di poter affermare che il mero e semplice diletto dell'uomo non è da ritenere come un fine adeguato e degno di essere invocato. Quando la scienza era nei suoi primordi vi fu chi riconobbe questo fine nel profumo dei fiori e nei loro vivaci colori. Oggi è dimostrato che l'uno e gli altri servono ad attirare gl'insetti pronubi, che concorrono all'importantissimo ufficio del trasporto del polline per la fecondazione. Il progresso della scienza ha rivelato una finalità prima-ignorata. Nei fiori piccoli, non appariscenti e non odorosi, quel trasporto è fatto dai venti.

In secondo luogo, si deve ritenere che quando al conseguimento di un fine particolare osta un fine più generale o una legge fisica, l'ordine richiede che il fine particolare sia sacrificato. Lo scopo generale del pungiglione dell'ape è la difesa dagli altri insetti che in gran quantità entrano nell'alveare per rubarne il miele. Un fine parziale sarebbe la difesa anche dall'uomo, ma questo non può essere raggiunto, anzi l'ape muore pungendo la pelle umana, nella quale il pungiglione si spezza, mentre non si rompe quando fora il duro dermascheletro degl'insetti. Questo esempio,

allegato dal Darwin<sup>1</sup> per impagnare la finalità, equivale a pretendere che l'uomo, perchè è atto con la sua intelligenza ad arrestare un carro in corsa, possa ciò fare anche contro una locomotiva a tutto vapore. Così, quanto a una legge fisica, non si può argomentare, per la mancanza di fine, dal fatto che il fulmine uccide un uomo, perchè ove questo si sia posto in condizione da essere colpito, solo una sospensione della legge fisica, ossia un miracolo, potrebbe evitare quel danno. Or, l'integrità di una legge fisica nell'ordine naturale, ed anche nell'ordine morale, è fine più alto e più generale della salvezza di una vita umana. Questo vale pure per disastri che talvolta mettono vittime umane a centinaia.

Poco differente da questo canone è il terzo che si può enunciare così: il particolare e l'individuo è subordinato al generale e alla specie. Se non morisse più della metà dei nati prima di arrivare ai quindici anni, la specie umana in poco tempo aumenterebbe del doppio, la terra sarebbe insufficiente ad alimentarla, e l'equilibrio della natura riuscirebbe alterato gravemente. Nascono miriadi d'insetti da una medesima deposizione di uova, e ne vengono distrutti od uccisi il più gran numero. Le uova microscopiche di certi parassiti sono sparse dovunque, e dovunque trovano cause che le distruggono. Nel numero sterminato basta che una o poche siano preservate perchè la specie sia assicurata. Nell'ordine naturale gl'individui sono subordinati alla specie e sacrificati

<sup>1</sup> C. DARWIN, *L'origine delle specie per elezi. ne naturale*, traduzione di G. CANESTRINI, pag. 174. Torino, 1875.

ad essa. Quanti più ne nascono tanti più ne muoiono, ma tanto maggiori sono le probabilità che qualcuno sopravviva fino a riprodursi, mentre avviene la distruzione della generalità. Le stesse osservazioni valgono per i pesci che nascono da centinaia di migliaia di uova, e per il polline delle piante anemofile, di cui la gran maggioranza dei granuli va dispersa.

La quarta regola è che non può in senso assoluto ammettersi, che il regno minerale sia subordinato al vegetale, e questo all'animale, nè che, in genere, gli esseri inferiori di ciascun regno siano subordinati ai superiori. I progressi della chimica, della botanica, della geologia, della zoologia, permettono invece di stabilire che, pur ammettendo una certa gerarchia nella natura e nella finalità degli esseri che compongono l'universo, la coordinazione tra loro è reciproca, e la conservazione dell'armonia generale deriva appunto da questa reciprocità di azione. Le piante entomofile col nettare dei fiori nutrono gl'insetti, ma questi in ricambio, trasportando il polline da fiore a fiore, assicurano con la fecondazione la riproduzione della pianta. I detriti della vegetazione mescolandosi alle rocce preparano il terreno vegetale, che assicura la vita di nuove piante e di nuovi animali; e le piante dal canto loro proteggono le rocce dalla degradazione meteorica. Gli animali marini si giovano del regno minerale, perchè i detriti delle rocce calcaree apportati dai fiumi servono alla fabbricazione dei gusci, dei polipi, delle conchiglie, ecc. Così, gli animali marini dei tempi geologici prepararono, come i presenti, le rocce per l'avvenire. Quegli

stessi animali giovano alla natura inorganica, perchè la loro opera concorre a mantenere sempre limpide le acque marine e costante la loro composizione. La circolazione delle acque dei fiumi è il mezzo con cui si esercita questa reciproca azione dei due regni. La stessa purazione del mare è esercitata dalle alghe incrostanti, mentre tutte preparano strati di carbone che formeranno nuove rocce.

Non ci vuol molto per dimostrare il quinto canone, che, cioè, l'uomo, fisicamente e moralmente considerato, è fine sufficiente e proporzionato, al quale sono ordinati il mondo organico e l'inorganico. Non ci sono che i materialisti più spinti che siano capaci di negare questa verità, ma quando siamo a provare, non hanno di meglio che il ridicolo, come faceva Montaigne, ed oggi ripetono il Ferrière<sup>1</sup>, l'Haeckel<sup>2</sup> e il Buchner<sup>3</sup>. A questa maniera di argomentare si farebbe troppo onore se si rispondesse. Per i fatti che direttamente non sono di alcuna utilità all'uomo, rimane sempre vero che egli è l'unico essere capace d'intenderli, di cercarne le cause e le leggi, e di ammirare la mente che li ha ideati e attuati. La scoperta della legge fisica più indifferente, come quella della cristallizzazione, è sorgente di tanta soddisfazione intellettuale, da compensare ad usura le migliaia e migliaia di persone incapaci d'intenderne l'importanza. I movimenti dei pianeti,

<sup>1</sup> E. FERRIERE, Op. cit., pag. 143.

<sup>2</sup> E. HACKEL, *Storia della creazione naturale*, traduzione italiana, pag. 22. Torino, 1892.

<sup>3</sup> BÜCHNER, *L'homme selon la science*, traduzione francese. Paris, 1872.

tra cui è compresa la terra, non si può dire che manchino di coordinazione a vantaggio dell'uomo, come asserisce l'Häckel<sup>4</sup>. Chi potrebbe dirci se la terra esisterebbe e se essa sarebbe da noi abitabile, ove mancassero le grandi leggi del Keplero? Infine, se non ci fosse utilità materiale, basterebbe il perfezionamento intellettuale e morale dell'uomo, per comprendere la finalità di fatti e leggi che appaiono le più indifferenti.

Ma, soggiungono, c'è il male d'ogni genere alla superficie di questo disgraziato globo terrestre, e ciò basta ad annullare ogni idea di creazione a vantaggio dell'uomo. Non i soli materialisti ragionano così, ma una grande quantità di uomini bestemmia al Creatore e alla sua Provvidenza, perchè colpiti nella persona, negli averi, negli affetti, nell'onore, da disastri, da malattie, dalla morte di persone care, dalla malizia degli altri uomini, dagli intrighi, dalle calunnie. Così, bisognerebbe che il Creatore ci avesse fatto e ci mantenesse tutti felici, e, quel che è più, immortali, per poter dire che tutto è ordinato a servizio e a vantaggio dell'uomo. Ma l'argomento è troppo leggiero, e non può impensierire, e si confuta con le nozioni elementari dell'etica.

Con il male si accompagna il dolore, che ne è certamente la conseguenza. Ora il fisiologo Richet sostiene, con ragione, che il dolore è ordinato allo scopo di farci evitare il male, perchè, dice, la natura mira a farci vivere meglio possibile, e più a lungo possibile. Ne conclude che è

<sup>4</sup> E. HACKEL, *Les enigmes de l'univers*, pag. 290. Paris, 1902.

assolutamente necessario in fisiologia il principio delle cause finali. Ma il Regalia trova contraddizione in questo argomento, perchè la natura ad evitare il dolore avrebbe dovuto averne la rappresentazione e la conoscenza, quindi il dolore era preesistente, e non trovava ancora chi lo risparmiasse. Ma la contraddizione sparisce solo che alla parola Natura, della quale per verità il Richet abusa, si sostituisca l'Autore della natura. Ma qui si cade nella *psiche antropomorfa*, nell'*antropomorfismo metafisico*, e in simili altre cose che fanno orrore al Regalia e a tutta la scuola materialistica. Mentre per noi sono la causa logica e ineluttabile dell'effetto, che ogni ragionatore non preconcepito deve ammettere.

Che se ci sono dolori che nulla possono farci prevenire, perchè conseguenza di malattie inevitabili, vuol dire che essi sono effetto di cause naturali, come le malattie stesse. E impedire il dolore in questi casi sarebbe un derogare da una legge naturale. Il disordine sarebbe stato più grande<sup>4</sup>.

Di qui è facile stabilire il sesto criterio per la ricerca della finalità, cioè che il male non osta all'ordine dell'universo e anche al bene dell'uomo; perchè se il male è fisico, dipende da leggi naturali, la cui sospensione sarebbe un disordine più grave; se è morale, dipende dalla libera volontà umana. La presenza del male, dunque, è una necessità che in niun modo sarebbe mai evitabile; perchè, come dice anche il pan-

<sup>4</sup> E. REGALIA. *Contro una teleologia fisiologica*. Archivio per l'antropologia e l'etnografia, Firenze 1897.

teista Bourdeau<sup>4</sup>, ove l'uomo giungesse a non avere più alcuna sofferenza, in poco tempo la sua sensibilità salirebbe a tal grado da divenire insopportabile ogni più lieve incidente, e così il male tornerebbe di nuovo. Senza parlare dei desideri che aumenterebbero con l'accrescersi delle soddisfazioni, e che ben presto diverrebbero impossibili a raggiungerli, e costituirebbero una nuova fonte di mali. Si deve poi ricordare che talvolta è l'uomo stesso che altera l'equilibrio e l'armonia della natura, preparando nuovi mali. Finalmente, discorrendo a cristiani c'è appena bisogno di ricordare che la Provvidenza ha ordinato il male stesso al perfezionamento etico dell'uomo, e al conseguimento del fine supremo e sostanziale di lui.

In settimo luogo, bisogna stabilire che, dove le cause efficienti sono ignote, è conforme allo scopo della scienza l'affermare le cause finali, se almeno queste sono note. Il riconoscere queste non impedisce la ricerca di quelle. E anche i casi in cui la finalità è sconosciuta o sembra contrariata, non possono invocarsi contro la nostra tesi, perchè il progresso scientifico non mancherà di riconoscere in essi una coordinazione e subordinazione di fini, quale si ammira negli altri esseri.

## CAPITOLO V.

### Piante ed animali.

Alla luce dei criteri qui sommariamente esposti, si potrà, a mio credere, sempre difendere la

<sup>4</sup> L. BOURDEAU. *Le problème de la vie. Essai de sociologie générale*. Paris, 1901.

dottrina delle cause finali, e potrà aversi una guida per la loro ricerca là dove non appaiono. Tuttavia, gli avversari si studiano di colpire al cuore quella dottrina, prendendo di mira alcune di quelle armonie naturali che i finalisti hanno sempre vantato con la maggiore soddisfazione. La prima è il coordinamento reciproco delle piante e degli animali per mezzo della respirazione e dell'alimentazione, coordinamento che gli avversari credono di mostrare falso dopo i recenti progressi della botanica. È noto che le piante assimilano l'anidride carbonica respinta dagli animali, e trattengono il carbonio, ne restituiscono all'aria l'ossigeno di cui gli animali si giovano per la propria respirazione. Questo scambio, che ha la sua causa efficiente nella funzione propria della clorofilla, fino dai primordi della vita sul nostro pianeta ha avuto per risultato di mantenere invariabile la composizione dell'atmosfera, la quale, per tal modo non cessa di tenere in vita e in equilibrio i due regni organici, mentre ciascuno di essi, provvedendo alla propria esistenza, assicura quella dell'altro. È facile comprendere che se uno dei due regni cessasse, l'altro lo seguirebbe fatalmente.

Né tale armonia si manifesta solo per lo scambio dei gas, ma l'alimentazione e le principali attività degli animali e delle piante li dimostrano mirabilmente collegati per il reciproco ben essere. Perché, sempre a causa della funzione clorofilliana, le piante sono in grado di assimilare sostanze minerali, riducendole, e di produrre con esse i propri componenti organici, che sono sostanze povere di ossigeno. Ma sono appunto que-

ste ultime che gli animali utilizzano e che in essi raggiungono il più alto grado di organizzazione, per poi ossidarsi consumandosi; ciò che dà origine alle energie più caratteristiche degli animali, come il moto ed il calore. Con l'ossidazione, le sostanze animali tornano nel regno minerale sotto forma di anidride carbonica, acqua, sali ammoniacali, solfati, fosfati, carbonati, che sono appunto gli alimenti delle piante. È quindi evidente l'elegante concetto che fa delle piante i laboratori, nei quali la materia minerale si organizza, per essere poi trasmessa agli animali, i quali la ritornano nel regno minerale. Infatti, gli animali direttamente (erbivori) o indirettamente (carnivori) prendono sempre dal regno vegetale il loro alimento.

Tutta questa dottrina che fu svolta verso il 1850 dalle ricerche dei chimici Dumas, Boussingault e Payen, si vorrebbe oggi infrimare col fatto che l'assimilazione dell'anidride carbonica (un tempo chiamata erroneamente *respirazione vegetale*) non esclude una vera respirazione, oggimai dimostrata nelle piante simile a quella degli animali, e che anzi avviene sola nelle parti non verdi, come la radice e i fiori, e perfino nelle parti verdi di notte, quando l'assimilazione dell'anidride carbonica è sospesa. Inoltre, dicono, come si può sostenere che le piante alternino le loro funzioni con quelle degli animali, se molte di esse (funghi, cuscute, orobanche) sono del tutto prive di clorofilla, e perciò ridotte ad assimilare anch'esse, come gli animali, la materia già organizzata? Tanto è vero che esse vivono come *parassite* e come *soprafite* a spese di altri esseri organici vivi o morti.

Non c'è bisogno di molta scienza per distruggere questa obiezione degli antifinalisti. Le piante non verdi sono una piccolissima minoranza al confronto di quelle verdi; quindi la quantità di ossigeno che consumano e di anidride carbonica che producono è veramente trascurabile. Anche nelle piante con clorofilla la vera respirazione è così limitata che rimane completamente nascosta dalla contraria funzione clorofilliana. A conferma, si può del tutto trascurare la produzione di calore che in esse avviene, e che, come tutti sanno, sta in stretto rapporto con il consumo di ossigeno. L'esperienza poi dimostra che tale consumo, se non rimane in limiti assai ristretti, finisce col distruggere i materiali di riserva della pianta, e questa muore; come muore dopo avere impallidito e intisichito se si tenga a lungo nell'oscurità dove la funzione clorofilliana è sospesa. Tutto dunque concorre a provare il grandissimo predominio di questa funzione, e il danno che verrebbe alle piante verdi dall'accrescersi della vera respirazione. Quest'ultima, infatti, consuma in circa 30 ore i materiali prodotti in un'ora con la funzione clorofilliana. Siccome pertanto da questa dipende immediatamente l'elaborazione dei materiali nutritivi e di riserva che gli animali utilizzano, così ce n'è d'avanzo per confermare la reale coordinazione delle piante agli animali e viceversa.

Basta una mediocre coltura scientifica per comprendere la immensa portata di questo fatto, della modesta funzione della sostanza verde delle piante, alla quale si collega nientemeno che l'esistenza e l'alimentazione degli animali e dell'uomo.

E la luce solare che è lo stimolo necessario di quella funzione, è la grande sorgente di tutte le energie, che, accumulate sotto varia forma nelle piante, riappariscono negli animali, nutriti con gli ultimi prodotti originatisi nelle cellule verdi.

Non vale nemmeno appigliarsi a quanto dimostrava Claudio Bernard, che la nutrizione degli animali e delle piante non si fa direttamente con gli alimenti introdotti, ma indirettamente con i materiali di riserva prodotti dagli alimenti, e che sono gli stessi per i due regni. Grassi, amido, zucchero, albuminoidi, sono quelle riserve che i tessuti direttamente assimilano negli animali come nelle piante. Dico non vale allegare questa uguaglianza, perchè le riserve vengono costantemente rinnovate con gli alimenti, ammesso pure che questi siano affatto snaturati e irriconoscibili dopo la dimora nello stomaco. Ma sta in fatto che a rinnovare quelle riserve le piante adoperano sostanze inorganiche, e gli animali sostanze organiche; sta in fatto che le sostanze organiche prese dagli animali, fossero pure carnivori, vengono in ultima analisi dalle piante; finalmente sta in fatto che le riserve prodotte dagli animali sono appena sufficienti per l'individuo, quelle prodotte dalle piante sono invece esuberanti, e utilizzate dagli animali.

Come la circolazione della materia, si verifica tra gli animali e le piante anche una circolazione dell'energia, onde il mutuo appoggio resta confermato. È noto che la grande sorgente dell'energia è il sole, al quale si possono riportare tutte le forme con le quali la forza si manifesta sulla terra ed è utilizzata dall'uomo. Quella stessa che svi-

luppano gli animali sotto forma di moto e di calore si trova accumulata negli alimenti, e viene realizzata, o, come dicono, cinetizzata, per mezzo dell'attività nervosa e muscolare. Ora gli alimenti contengono allo stato potenziale o latente, tutta l'energia che le piante hanno ricevuto dal sole sotto forma di calore e di luce. Infatti, nella riduzione o dissidazione si rende latente una quantità di calore che poi riapparece tutta intera nell'ossidazione del materiale corrispondente. Che gli alimenti assimilati dagli animali sieno sostanze povere di ossigeno non è a dubitarne; come non è a dubitare che le piante riducano le sostanze ricche d'ossigeno mediante la funzione della clorofilla. Infine è evidente che in quella riduzione le piante hanno accumulato e trasformato l'energia solare. Con ragione scrisse Dante:

Guarda al calor del sol che si fa vino  
Giunto all'umor che dalla vite cola.

Ed ecco perchè gli animali non potrebbero produrre quel moto e quel calore che ne caratterizzano la vita, se non trovassero nelle piante gli assidui accumulatori dell'energia che irradia dal sole come da una sorgente inesauribile.

Di tutto questo avrebbe dovuto tener conto E. Ferrière in uno dei suoi libretti destinati ad una propaganda antireligiosa implacabile<sup>1</sup>, e nel quale si è servito assai male delle scoperte di Claudio Bernard, traendone conclusioni che non erano davvero nella mente del grande fisiologo

<sup>1</sup> E. FERRIERE, Op. cit., pag. 128 e seg.

francese. Ma egli ha preferito apprestare ai suoi lettori una dottrina artificiosamente incompleta, per indurre nell'animo loro la diffidenza verso le cause finali. Vedremo che di simili atti non è questo il solo esempio.

Intanto si può concludere che la scoperta della vera respirazione vegetale, come pure dell'analogia nella nutrizione dei due regni, se si vuole, influirà sull'abolizione di uno dei caratteri che s'invocavano come distintivi tra gli animali e le piante, sarà una ragione di più per abbandonare quella distinzione; e su ciò andiamo d'accordo. Tutto dunque si ridurrà ad usare parole differenti da quelle fin qui adoperate di *piante* e di *animali*. Diremo perciò che un gruppo ragguardevole di organismi è composto e funziona in modo da elaborare sostanze, che l'altro gruppo, pure ragguardevole, utilizza; e questo fa altrettanto verso il primo, e ambedue per tal modo prosperano mirabilmente. Ma la finalità reciproca non è menomamente scossa dall'obiezione, che potrebbe tutt'al più disorientare uno studente.

## CAPITOLO VI.

### Carnivori ed erbivori.

Nelle relazioni tra animali ed animali hanno cercato anche di criticare quella dei carnivori con gli erbivori, e il destino, che sembra preparato ai secondi, di servire di pasto ai primi. Dicono che il carnivoro ha bisogno di divorare erbivori, unicamente perchè la propria organizzazione, la forma dei denti, l'apparato digerente lo co-

stringono a nutrirsi di carni; e che gli erbivori, se si pascono di sostanze vegetali, lo fanno perchè non possono altrimenti, data anche qui la loro organizzazione. La forma fisica dunque delle sostanze alimentari, e non altro, fa che gli uni e gli altri si adatterebbero a scambiare il genere di alimento, se potessero, come l'uomo, estrarre i principi nutritivi dall'opposto alimento, trasformarlo con la cottura in modo da renderlo masticabile dai propri denti, e digeribile dal proprio stomaco. In questo caso, tanto il lupo che sgozza l'agnello, quanto il coniglio che cerca radici e semi, diverrebbero, secondo il citato Ferrière, omnivori al pari dell'uomo. Porta in appoggio l'esempio del cane, che muore di fame piuttosto che mangiare grano in semi, mentre si adatta a cibarsi di pane.

Ha fatto bene il Ferrière a scegliere l'esempio del cane, perchè è l'unico, o quasi, che, addomesticato, rinuncia all'alimentazione carnea; ma i cani da pastore, mezzo rinselvaticiti, godono assai quando capita loro qualche animale morto, senza neppure guardare se erbivoro o carnivoro. Provi un po' a presentare al cavallo, al bue, alla pecora una pozione di brodo consumato, o della gelatina di carne, e poi ci dirà se, malgrado la cambiata forma fisica della sostanza, queste bestie si rassegnano a mangiarne. E si tratta di animali perfettamente addomesticati. Come si potrebbe dunque asserire che gli altri animali, di cui la maggior parte sono selvatici, mangerebbero qualunque alimento se la forma fisica ne fosse cambiata?

Che l'uomo solo sia omnivoro, perchè con l'aiuto della chimica e della cucina sa cambiare

la forma dell'alimento, è una mera e gratuita asserzione. Non mancano omnivori tra gli animali, a cominciare dal cinghiale e dal suo discendente addomesticato, il maiale; eppure questi non conoscono nè la chimica nè la cucina. È evidente dunque che anche gli altri animali potrebbero divenire omnivori, se ne sentissero il bisogno, senza aspettare chi loro trasformasse lo stato fisico dell'alimento. Se poi è vero che il lupo, il leone e lo sciacallo mangiano carni unicamente perchè la loro organizzazione non comporta altro alimento, perchè, domando io, si contentano solo di quelle degli erbivori, e non si rivolgono anche a quelle dei carnivori più piccoli e più deboli di loro? Dire che ciò fanno perchè le carni degli erbivori sono più tenere e digeribili, è falso; perchè si sa di persone cui fu dato a mangiare all'insaputa carni di gatto, senza che vi trovassero nulla di differente dalle carni solite; e il gatto è tipo di carnivoro.

Il caso opposto di erbivori che si adatterebbero a mangiare carni solo che fosse cambiata la forma fisica dell'alimento, si può anche meno addurre a prova, perchè al cavallo e al toro, il solo odore della carne, ancorchè fresca, è ripugnante, e determina talvolta veri accessi di furore. Ma posto anche che la cambiata forma fisica dell'alimento potesse rendere tutti gli animali omnivori e distruggesse una delle armonie della creazione, il solo proporre una tale ipotesi, di fronte al fatto quotidiano contrario, è una vera puerilità. È veramente sta in fatto che quasi tutti gli animali domestici e selvatici mangiano solo quell'alimento per il quale sono organizzati; essi

quindi non essendo nè cuochi nè chimici da poterne cambiare la forma, l'ipotesi cade da sè. Dato dunque il fatto e la sua costante attuazione fino dall'origine delle cose, fatto che tutti i *se* e i *forse* dei materialisti non arrivano a distruggere, rimane evidente lo scopo a cui quel fatto è ordinato. Che accadrebbe, infatti, se i carnivori mancassero del tutto? Gli erbivori che si moltiplicano ad esuberanza, in poco tempo invaderebbero tutta la terra, le piante sotto le loro mascelle sparirebbero, e l'esistenza dell'uomo sarebbe compromessa. Noi dunque nonosterremo, come ironicamente ci fa dire il Ferrière, che gli erbivori sono stati creati per servire di pasto ai carnivori; ma che la voracità di questi è il mezzo providenziale col quale è posto un freno all'eccessiva moltiplicazione degli erbivori. E a ciò mira tutta l'interna ed esterna conformazione dei primi, i loro istinti, la loro agilità, la perfezione dei loro sensi, tutto mirabilmente conducente a un fine prestabilito.

Per contrapposto è pure da ammirare la limitata riproduzione dei carnivori, senza di che seguirebbe tale distruzione degli erbivori, che riuscirebbe per altra parte a rompere l'equilibrio del mondo organico. Dal canto loro gli erbivori impediscono l'eccessiva propagazione di certe piante che tenderebbero a invadere la superficie terrestre. Così resta pure provato che piante, animali erbivori e animali carnivori sono in realtà creati per vivere e prosperare; ciò che succede malgrado la lotta per la vita, perchè il risultamento di questa è appunto quell'equilibrio della natura che apparisce evidente a chiunque

que non chiuda volontariamente gli occhi alla luce.

Il fatto del cannibalismo è ancora la trincea in cui si ripariano gli avversari, perchè, dicono, presso le più basse razze selvaggie quell'abitudine è una vera istituzione da far credere che colà l'uomo fu creato per l'uomo. Nè si può dire che quello è un male morale imputabile alla libertà umana, dove l'estrema abiezione e ignoranza rende l'uomo tanto più inconscio delle sue azioni, quanto più l'orribile pratica è resa normale per l'abitudine di tutto un popolo.

Veramente, se non male morale, quello del cannibalismo io lo direi piuttosto male fisico, come è male fisico la mania dell'omicidio e del suicidio in tanti pazzi. E quando pure si voglia considerare come un morale pervertimento, esso dovrà, come ogni altro morale disordine, attribuirsi a degenerazione mentale o affettiva che non si trova nelle razze più o meno civili nelle quali è più o meno svolto il naturale sentimento dell'umanità e della personale dignità dell'uomo. E se è così, a noi non è permesso penetrare nei disegni della Provvidenza che permette quel male fisico o morale che sia, e che non potrebbe evitarsi senza abrogare quella qualunque causa o legge fisica da cui dipende<sup>1</sup>, e senza distruggere la libertà umana

<sup>1</sup> L'antropofagia è un vero stato di degradazione dell'uomo, non la sua forma primitiva di alimentazione, come asseriscono appoggiandosi a prove fallaci, la maggior parte degli antropologi materialisti. Tale è l'opinione autorevole di Zimmermann, Florens, Spring, Toussened ed altri. (Voggasi C. FABIANI: *I sette giorni della creazione, ovvero scienza e bibbia*, pag. 639 e seg. Varese, 1896).

## CAPITOLO VII.

## La finalità nell'organismo.

La dottrina degli organi cosiddetti *rudimentali*, proposta per la prima volta dal Darwin, è stata un attacco serio alla finalità della creazione, perchè il Creatore non poteva aver dato all'uomo e agli animali organi privi di funzione. Ma quella dottrina, che l'Häckel nel 1866 chiamò *düsteleologia*, non regge alla critica, principalmente per il fatto, che un organo ereditato da antenati fossili, e inutile fin dalle epoche geologiche, sarebbe dovuto sparire totalmente, mentre non si sa perchè sia rimasto in uno stato che tuttora attrae l'attenzione dei fisiologi e degli anatomici. Poi, vari organi che mancano di funzione nella vita extrauterina, l'hanno avuta nell'intrauterina; per molti organi la funzione si viene scoprendo secondo che la fisiologia progredisce; in altri, finalmente, lo stato dell'organo rudimentale non corrisponde od è opposto a quello che la teoria richiederebbe<sup>1</sup>. Bisogna quindi per ora rinunziare alla spiegazione che di essi danno gli evoluzionisti, e non è logico addurli contro la dottrina delle cause finali.

Queste, d'altra parte, più che mai risplendono quando osserviamo i più comuni fenomeni della vita degli animali e della loro organizzazione. Si ha un bel dire che la vita non è che un giuoco complesso di forze fisiche e chimiche, ma ad ogni

<sup>1</sup> G. TUCCIMEI, *Un preteso organo rudimentale nel cervello umano*, in *Rivista internazionale di scienze sociali*, ecc. Roma, 1901.

momento le leggi di queste scienze si trovano derogate, le ragioni fondamentali eccitatrici e regolatrici del fenomeno si nascondono nell'attività nervosa, e la vita con i suoi fini preveduti e regolarmente raggiunti, come da un'intelligenza misteriosa, riappare in tutta la sua potenza.

Nell'aria rarefatta è necessario un compenso che aumenti nel sangue la quantità dell'ossigeno; ed ecco crescere il numero dei globuli rossi, onde così è reso possibile l'ingresso di una maggiore quantità di quel gas così urgente per la vita. Dopo la digestione è necessario il trasporto meccanico delle particelle del chilo nel sangue; ed ecco aumentare la quantità dei leucociti, che sono appunto destinati a quel trasporto. Le cellule dell'epitelio intestinale intargidiscono sui villi assorbenti, al solo contatto con le sostanze alimentari elaborate, e ciò è necessario per l'assorbimento del chilo. Sostanze estranee, ancorchè innocue, non determinano alcuna eccitazione, e però non vengono assorbite dai villi, che si direbbero capaci di una scelta intelligente. L'assimilazione e la disassimilazione nell'interno dei tessuti sono regolate dal bisogno, che è rappresentato dalla somma delle attività dell'organismo sano, e la cui soddisfazione è lo scopo di quelle funzioni. Il dipiù che venisse introdotto si accumula inerte, il di meno è preso dai tessuti stessi che allora si consumano. Una stupenda e provvidenziale legge<sup>1</sup> regola le perdite di un animale soggetto a prolungato digiuno, onde il consumo materiale diminuisce giornalmente, e le energie dell'organismo con esso.

<sup>1</sup> L. LUCIANI, *Fisiologia del digiuno*. Firenze, 1886.

Lo scopo raggiunto è di prolungare più a lungo possibile la vita, e risparmiare il cuore e il sistema nervoso, dai quali soltanto quel prolungamento dipende. Non meno stupenda è la legge che regola il calore negli animali a temperatura costante, e permette loro di resistere agli estremi di freddo e di caldo. Onde avviene che nell'inverno si consuma maggior quantità di alimento e si produce più calore, che in estate. Gli animali e gli uomini delle regioni iperboree eccedono in pinguedine; all'avvicinarsi dell'inverno il pelo degli animali si rinnova, facendosi più folto e spesso divenendo bianco, come quello che meglio trattiene la dispersione del calore interno. L'anatomia delle articolazioni corrisponde mirabilmente allo scopo della loro integrità, alla tutela dei capi articolari, alla facilità dei movimenti; e l'applicazione dei tendini alle ossa risolve problemi di meccanica con una semplicità e sicurezza che sfida qualunque matematico<sup>1</sup>. L'anatomia e le funzioni dell'occhio umano gli permettono di corrispondere con perfezione allo scopo suo, malgrado i molti difetti segnalativi dall'Helmotz<sup>2</sup>, il quale lo ha trovato non ben centrato, sempre

<sup>1</sup> Nulla di più ovvio per gli evoluzionisti che il chiamare organi rudimentali le ossa sesamoidee, granuli ossei isolati presso a certe articolazioni, e almanaccare sulle specie dalle quali furono ereditate. E invece provato che fanno da puleggie per cambiare la direzione dei tendini, che muovono le ossa vicine (G. COLIN, *Traité de physiologie comparée des animaux*, vol. I, pag. 404, Paris, 1886; E. LUCIANI, *Fisiologia dell'uomo*, vol. II, pag. 120, in corso di pubblicazione).

<sup>2</sup> H. HELMOLTZ, *Optique physiologique* trad. francese Parigi 1867.

alquanto astigmatico, non acromatico; ma mentre egli critica acerbamente l'ottico che lo ha costruito, conviene e dimostra con esperimenti fatti su sè stesso che la correzione di quei difetti non miglioramento apporterebbe alla visione, tanto sono leggieri. Oltrechè essi non appaiono che alle ricerche di precisione possibili ai soli scienziati. Le fasi di attività e di riposo del cervello traggono seco somiglianti variazioni nella circolazione del viscere. Quando esso lavora nell'esercizio delle più elevate facoltà intellettuali, il sangue vi affluisce in maggior copia per provvederlo dei materiali che sopperiscono al maggior consumo. Nel sonno la circolazione vi è rallentata, perchè il cervello inattivo non la richiede. Qui, ancorchè trovata la causa efficiente dei cambiamenti circolatori, la perfetta corrispondenza del suo effetto col bisogno di nutrizione nel primo caso, con la sua inutilità nel secondo, non fa che confermare la tesi che sto sostenendo. La presenza di un organo cavo nelle femmine degli animali vivipari, destinato a contenere l'ovulo e a favorirne lo sviluppo, corrisponde alla piccolezza dell'ovulo stesso e alla minima quantità di materiale nutritivo in esso contenuta, sicchè questo non può essere fornito che dalla madre con il detto organo; il quale invece sarebbe superfluo dove l'uovo sovrabbondasse di riserve nutritive, come negli ovipari. Niente è inutile, niente è sproporzionato, ma tutto raggiunge con esattezza il proprio fine in qualità e in quantità, in estensione e in numero.

## CAPITOLO VIII.

## G' istinti.

Gli stessi istinti degli animali quante meraviglie non racchiudono! Sappiamo noi spiegarne l'origine, o, meglio, la causa efficiente? Chi ha detto alla vespa che i suoi figli, che non vedrà, saranno carnivori, mentre essa è erbivora, per apprestar loro un alimento del tutto differente dal proprio? Chi ha insegnato alla *Scolia hor-torum* a trafiggere col pungiglione i grossi vermi proprio nel principale ganglio nervoso addominale, come se conoscesse l'anatomia comparata? Chi ha insegnato al *Rinchites betulae* a fare intagli sulle foglie secondo una curva che illustri matematici hanno potuto determinare con l'analisi superiore?<sup>1</sup> E questa curva permette di accartocciare la lamina in modo da proteggere con la maggior sicurezza le uova che vi si depongono. Chi ha detto al castoreo che le sue capanne andranno soggette alla piena del fiume, e chi gli ha insegnato a preservarnele con tanta arte, e con l'erezione di argini che sfidano un idraulico di professione? Che cosa è quell'amore cieco e intenso fino al sacrificio, che le madri, cominciando dalla donna, portano alla prole, tanto maggiore, quanto più questa è debole e bisognosa? Quante cure affettuose ne risultano, tendenti a nutrire, difendere, cuoprire i nati, e raggiungenti

<sup>1</sup> F. SALIS SEEWIS. *Le azioni e gli istinti degli animali*, pag. 56. Prato 1896.

lo scopo in modo meraviglioso! Ma gli esempi d'istinti sono innumerabili, e non si finirebbe a volerli tutti accennare. Si potrà discutere sulla loro natura, si potrà ridurli a semplici fenomeni di sonnambulismo, di azioni riflesse o d'altro, si potrà anche trovarne la causa efficiente; resterà sempre evidente che il cieco caso non può condurli così bene ai loro fini, sia immediati della conservazione dell'individuo o della specie, sia mediati della cooperazione all'ordine universale della natura<sup>1</sup>.

## CAPITOLO IX.

## La riproduzione e lo sviluppo.

Lo studio delle funzioni riproduttive in tutta la scala animale conduce a risultamenti mirabili a favore della finalità. L'esatta corrispondenza degli apparecchi nei due sessi, la loro perfetta attitudine alla formazione, fecondazione, conservazione e maturazione del germe e dell'embrione, il contemporaneo entrare in funzione nella stagione più propizia, sono di una precisione che è stoltezza attribuire al caso, ossia alla selezione che Darwin chiamò sessuale. Quella misteriosa e irresistibile tendenza reciproca dei due sessi, con gli istinti che ne dipendono, e che nella specie umana arriva fino a dominare tutto l'essere, è necessariamente l'effetto di una legge superiore che governa tutta la natura organica, e che dal-

<sup>1</sup> G. TUCCINET. *G' istinti secondo la teoria dell'evoluzione in Rivista internazionale di scienze sociali ecc.*, Roma 1902.

l'inizio delle cose è nella mente di chi impose agli esseri la legge: *crescite et multiplicamini*. A tale tendenza corrispondono i mezzi più acconci ai due sessi per cercarsi e riconoscersi, odori caratteristici, come nei rettili; emissione di luce, come nella lucciola; stridori propri del solo maschio, come nella cicala; e tutta una folla d'ingegnosi espedienti che rendono i maschi più accetti all'epoca degli amori, come negli uccelli il canto più sonoro e il piumaggio più variopinto. Le stesse lotte, talvolta sanguinose, tra rivali mirano allo scopo di rendere più perfetti e robusti i figli. Negli uccelli poi l'istinto della nidificazione, la cura ed abilità che dispiegano in una costruzione la quale deve assicurare la conservazione e il riscaldamento delle uova, precede qualunque altro atto riproduttivo, quasi fossero consapevoli del geloso deposito loro affidato, e della quantità dei pericoli che lo minacciano.

Nello sviluppo embrionale tutto parla di uno scopo da raggiungere, di una formazione proporzionata in tempo e in spazio; e l'essere più semplice, come il più perfetto, quale è l'uomo, invariabilmente ci arriva. Perché quell'organo non nasce in un punto differente e non si sviluppa con diversa proporzione e simmetria rispetto agli altri? L'embrilogista si spiega tutto ciò come l'effetto del germogliamento di determinati tessuti, in date posizioni e proporzioni, e questo stesso è effetto di altri fatti anteriori, fino alla fecondazione. Ma la ragione di un fatto come effetto di un fatto anteriore, che è la quintessenza della spiegazione meccanica, non soddisfa completamente lo spirito, come non lo soddisfano le leggi

morfologiche, alle quali è necessità arrestarsi, quando, come in tal caso, s'ignorano del tutto le cause efficienti. Il ricorrere al disegno prestabilito, che oramai ammettono i meno spinti tra i materialisti, non permette di prescindere da un fine preordinato, preveduto e sapientemente raggiunto dalle cause naturali, operanti come strumenti nella formazione dell'embrione<sup>1</sup>. Tra quegli strumenti sono le leggi morfologiche, le quali se persuadono un fisico non persuadono un filosofo, e ognuno sa che le scienze fisiche senza la filosofia rimangono sterili e inaridite.

Le stesse cose si possono osservare per la rigenerazione delle parti, che è tanto comune negli animali di più semplice organizzazione. E non vale allegare l'esempio dei cristalli, che anch'essi si reintegrano; perchè in questi è sempre una semplice sovrapposizione di parti sopra un corpo passivo, negli organismi è un vero germogliamento di tessuti sopra un corpo, che prende parte attiva col trasformare in nuove cellule le sostanze che ha assimilate. Nè i mostri si possono addurre contro la finalità dello sviluppo embrionale, perchè dopo gli studi di Isidoro Geoffroy Saint-Hilaire<sup>2</sup>, e specialmente dopo gli esperimenti di teratogenia del Dareste<sup>3</sup>, sono oramai note alla scienza le cause che determinano le anomalie dello sviluppo.

<sup>1</sup> F. MARTINEZ-NEZ, *Las causas finales en la ciencia*, nel periodico: *La Ciudad de Dios*, Madrid, 1901-1902.

<sup>2</sup> I. GEOFFROY DE SAINT-HILAIRE, *Histoire générale et particulière des anomalies de l'organisation, ou traité de tératologie*, Paris, 1832-37.

<sup>3</sup> C. DARESTE, *Recherches sur la production artificielle des monstruosités*, Paris, 1877.

E date queste cause sarebbe una vera deroga alle leggi naturali se le mostruosità non apparissero.

## CAPITOLO X.

## La selezione.

La scuola materialistica temperata si contenta di riconoscere in tutti i fatti dell'organismo animale, in quelli degli istinti e dello sviluppo embrionale, una *finalità interna*, che dicono conseguenza del disegno generale prestabilito, e necessariamente legata allo sviluppo, alla forma, alla struttura anatomica delle parti. Di finalità esterna, ossia di coordinamento degli esseri non vuole sentir parlare. Ma la scuola dell'Häckel non vuol sapere neppure di finalità interna, anzi neppure di utilità, perchè l'utilità secondo essi fa pensare a una preveggenza, laddove tutto sarebbe proceduto a caso. Per costoro la selezione ha fatto tutto, ha condotto gli organismi al punto in cui sono, scartando a poco a poco tutte le altre combinazioni meno perfette e meno adatte, perchè con queste gli esseri non potevano durare in vita. Il caso torna ad apparire sotto la forma della nota teoria dell'evoluzione<sup>1</sup>; e per la stessa ra-

<sup>1</sup> È quello che fa il Richet, il quale dopo aver sostenuto la finalità in fisiologia, forse temendo di esser preso per troppo spiritualista, si fa a proclamare ai quattro venti che il fattore di tutto l'ordine naturale è la selezione. Ma il filosofo Sully Prudhomme che non ammette mezze misure, lo rimprovera, perchè la selezione è in perfetta antitesi con qualunque idea ordinatoria, e con qualunque finalità. Per costui è sempre il caso quello che

gione si pretenderebbe che alla prima origine della sostanza vivente avesse presieduto il caso, sotto forma di combinazioni chimiche. Ma quale strazio della logica più elementare per supporre tutto ciò? Le condizioni di temperatura, di pressione, di aria, che si dovevano verificare nei tempi primitivi erano di tal natura da dover distruggere la sostanza vivente, piuttosto che favorirne la formazione. Poi, mette paura il pensare al numero enorme di combinazioni, che avrebbero dovuto verificarsi prima di arrivare a quella favorevole. A meno che gli evoluzionisti avventando ipotesi sopra ipotesi, una più audace e più strana dell'altra, non vogliano darci a credere che un bel momento il caso abbia fatto sorgere il mondo e gli organismi belli e formati, come li vediamo. Sarebbe meno strano il farci credere che gettando al vento i caratteri di una tipografia, passano, cadendo, combinarsi in modo da comporre, ad esempio, la *Gerusalemme liberata*.

Quanto alla selezione, vale la pena di ricordare quello che recentemente scrive uno scrittore poco tenero per le dottrine spiritualistiche, ma altrettanto arguto e inesorabile per gli eccessi dei darwinisti. L'Henle<sup>1</sup> chiama vere puerilità il pretendere, per esempio, che il leone sia rimasto giallastro, ossia del colore della sabbia dei deserti

ha condotto le cose al punto in cui sono. Quanto all'antitesi converrà girare l'avviso a coloro che vorrebbero conciliare l'evoluzione con le dottrine religiose. (SULLY PRUDHOMME e CH. RICHTER. *Le problème des causes finales*, Paris, 1903).

<sup>1</sup> I. HENLE, *Teologia e darwinismo, in La vita e la coscienza*, pag. 197 e seg. Torino, 1901.

nei quali vive, per selezione, e soggiunge che dunque un tempo ci dovessero essere dei leoni azzurri, rossi e verdi, i quali oggi sono rimasti solo come insegne di osteria. E l'ala che comincia appena a svilupparsi, che valore ha nella lotta per la vita, se ancora non è capace di sostenere in aria il corpo dell'animale? Questo dunque resterà ugualmente sopraffatto, e l'organo non si svilupperà mai. Siffatti argomenti hanno tanto valore, che i moderni meno fanatici dell'Häckel, del Vogt, dell'Huxley, si sono rassegnati a rinunciare alla selezione, ritenendola unicamente come regolatore e non più come fattore dell'evoluzione; e costituendo la scuola dei neo-lamarckisti, che tutto aspetta dall'azione dell'ambiente e dall'uso o non uso delle parti. Ma anche qui si può rispondere con l'Henle, che l'adattamento ha lo stesso valore della selezione. Come può la luce produrre occhi e nervi ottici là dove prima nulla si trovava alla superficie del corpo? E se tanto ha prodotto sulla fronte, perchè non farlo anche nelle altre parti del corpo ugualmente esposte alla luce? A chi si darà ad intendere che il sole prolungando la sua azione magari per anni sulla pelle, possa produrvi, non che un occhio perfetto, ma la più semplice macchia pigmentare degli animali inferiori?

L'argomento dell'evoluzione usato a distruggere la finalità mi porterebbe troppo in lungo; ed è oramai troppo screditato, e però non m'indugio più in esso, e mi basta rimandare il lettore alla varie mie pubblicazioni in proposito.

## CAPITOLO XI.

## La finalità nelle malattie.

Vedemmo finora gli organismi reciprocamente aiutarsi e cooperare all'ordine naturale, li vedemmo progredire per la via loro assegnata con azione regolare di mezzi cospiranti al loro benessere, vedemmo il loro sviluppo, effetto, non del caso, ma di leggi prestabilite, giammai manchevoli e costantemente presenti al loro ufficio. Ma se guardiamo gli organismi nello stato d'infermità, non ci apparisce meno chiara la presenza di qualche cosa che tende a ricondurli allo stato normale. Quelle stesse leggi e forze che agiscono nelle condizioni fisiologiche, sono pur desti quando il corpo è alle prese con cause morbose d'ogni genere; ed è vero che la patologia non è altro che una fisiologia dello stato morboso. La presenza di una forza pronta a reagire dappertutto nell'organismo apparve evidente fino agli antichi medici; e gli aforismi d'Ippocrate come quelli della vecchia scuola salernitana, appoggiati invariabilmente all'esperienza, ne fanno fede. La natura organica reagisce nello stato fisiologico; e qual meraviglia che ciò faccia anche sotto l'influenza della malattia? Già è difficile precisare dove finisce il primo stato e cominci il secondo. Un corpo estraneo che penetri nella trachea provoca un colpo di tosse diretto allo scopo evidente di respingerlo. L'irritazione di una mucosa sensibilissima è la causa efficiente che determina le contrazioni riflesse nelle quali consiste la tosse,

ma l'espulsione del corpo estraneo è lo scopo mirabilmente raggiunto, sicchè quella sensibilità deve dirsi coordinata al raggiungimento di quel fine. Se il corpo non riuscì ad essere subito espulso, se col suo prolungato contatto determinò uno stato d'irritazione più profonda, questa irritazione si protrae anche dopo l'espulsione, e si passa allo stato di malattia propriamente detta. Le forze di reazione che allora sviluppa l'organismo si adattano alle varie forme e fasi dell'irritazione, fino a liberarsene. Nè si dica che in tal caso la natura dovrebbe sempre reagire, in modo da salvare il corpo e dare la guarigione a qualunque costo, anche rendendoci immortali. L'organismo è difeso da quell'azione complessa e spesso misteriosa, che i vecchi chiamavano *natura medicatrix*, per i casi ordinari e in proporzione della propria capacità vitale. Certo, il veleno ingerito provoca subito il vomito che libera l'organismo; ma se esso è di tal natura da sopprimere *ipso facto* la sensibilità e la forza reattiva dello stomaco, con ciò solo è soppresso il mezzo principale che ha l'organismo per liberarsene, e questo soccombe. Forse la forza medicatrice, che indica una finalità, doveva essere adattata per tutti i casi, anche a costo di offendere leggi fisiche ineluttabili? E la malizia umana che cerca di vincere la naturale reazione, come mai, senza un miracolo, si sarebbe potuta prevenire? Se così fosse, l'organismo sarebbe riuscito invulnerabile e immortale, e il disordine sarebbe apparso più grave.

Ammesso pertanto questo principio, noi dobbiamo esaminare soltanto i casi più comuni della

patologia per persuaderci della evidenza di quella reazione, nella quale, checchè dicano i materialisti e gli antivitalisti, consiste la maggior parte delle malattie. Vedemmo di sopra i globuli rossi crescere di numero per compensare gli effetti dell'aria rarefatta; nei vizi valvolari il cuore si fa ipertrofico per compensare con spinte più poderose l'arresto che la circolazione tende a soffrirne; nelle ferite la tendenza a germogliare del nuovo tessuto cicatriziale prova la presenza di quest'azione naturale medicatrice, come nelle fratture delle ossa il callo che si forma a cementare i frammenti. Trovato il meccanismo al quale si riducono tutti questi fatti, i materialisti sperarono di vedere detronizzate anche qui le cause finali; ma rimanevano dentro un'ultima trincea le febbri infettive dichiarate dai finalisti l'effetto di una naturale reazione che tendeva a scacciare per la via degli emuntori quella qualunque causa morbigena che si era introdotta nel sangue. Si credette distrutta anche questa trincea quando si scoprirono i microbi patogeni causa efficiente della febbre. Ma ecco quasi contemporaneamente scuoprirsì l'ufficio provvidenziale dei leucociti, che al primo ingresso dei microbi nel sangue sono pronti ad agire come *fagociti*, avvolgendoli e divorandoli. Si dirà che questa difesa talvolta è inutile, e ciò vuol dire che l'azione dei microbi patogeni è superiore alla reazione di cui l'organismo è dotato, e questo soccombe, a meno di una resistenza indefinita che confonderebbe col miracoloso. Intanto sta in fatto che nella maggior parte delle febbri l'attivarsi di un'abbondante secrezione renale o sudorale segna la fine del male, come se

la natura raggiungesse finalmente lo scopo di liberarsi da un principio malefico.

Questo ed altri esempi potranno esser risolti da una spiegazione meccanica, ma oltre che simile causa spesso ci sfugge, non rimane meno evidente il fatto della reazione da essa provocata. E poichè con la cura dei malati non si scherza, i medici, qualunque sieno le loro idee teoretiche, proseguono ad applicare in pratica l'aureo precetto antico: *perge quo natura ducit*, che fino alla generazione a noi anteriore fu costantemente il criterio della terapia. E così noi vediamo tuttora negli avvelenamenti cominciarci dal propinare l'emetico, che favorisce la reazione dello stomaco; nelle malattie del cuore ricorrersi alla digitale che rinforza la sistole dei ventricoli; nelle fratture immobilizzare l'arto ed eccitarlo per favorire la formazione del callo; e nelle febbri alterarsi la cura antisettica con quella dei sudoriferi e dei diuretici. Tutto conferma dunque che nelle malattie è pronta una forza reattiva e mediatrice alla quale il medico si uniforma e dà aiuto, dovuta alla vita che tende a conservare sè stessa. Se dopo ciò la scuola materialistica vorrà proseguire a negare la presenza di una forza vitale, per ridurre tutto a un giuoco di forze fisiche e chimiche, noi le raccomandiamo soltanto di accordarsi con la logica.

Non è meno strano il ragionamento che fa il Regalia per provare che in noi non esiste un'attività tendente a conservare la vita più a lungo e nelle migliori condizioni. Egli dice che ci manca il termine di confronto con un'altra natura, o pianeta che sia, in cui le vite fossero realmente

più brevi e meno preservate delle nostre. Si potrebbero fare bizzarre applicazioni di cosiffatto modo di argomentare. Per esempio lodando il medico per l'ottenuta guarigione dell'infermo, si avrebbe ragione di dubitare di questo merito, perchè ci manca il termine di confronto con un identico ammalato, che con differente cura fosse morto. Naturalmente il Regalia conclude che tutto è effetto del caso. Ora il risolvere le questioni con *se* e *i forse* è tutt'altro che conforme al metodo positivo. Mentre al ragionatore spassionato apparisce dovunque evidente la tendenza degli esseri verso la loro conservazione, e la forza di reazione che è in essi <sup>1</sup>.

## CAPITOLO XII.

### Il regno minerale.

Quando si parla di cause finali molti credono che ciò valga esclusivamente per i corpi organici. La natura minerale sarebbe esclusa dal generale ordinamento, e tutto in essa procederebbe a caso. Io voglio provare sommariamente che questo non è, e che anche nel regno minerale v'è un fine tanto in sè stesso, quanto in rapporto ai due regni organici. Nella grandiosa circolazione della materia che passa dalle piante agli animali, e da questi a quelle, il regno minerale ha la sua parte. Per l'aria, per l'acqua e per la terra passano e si elaborano l'anidride carbonica, l'ossigeno, i sali terrosi che alla loro volta le piante e gli ani-

<sup>1</sup> E. Regalia. Op. cit.