

dono di avervi osservato, ma che pure ci restano problematici ancora; prescindiamo dagli splendori e dalle fasi della nostra Terra, di cui studieranno anche i passaggi sul Sole; arrestiamoci invece solo allo spettacolo delle loro lune. Ne hanno due, *Deimo* e *Jobo*, vicinissime, la prima a soli 9340 km., la seconda a 23,300 dal centro del pianeta, che li rallegrano di fasi, di eclissi, di lievi influenze. *Deimo* non ha che il diametro di km. 8,4; *Jobo* di 9,5: sono dunque due pallottole, a dir la verità, e non due astri, e se cadessero nei nostri oceani, almeno nelle massime profondità, vi resterebbero interamente sommerse: se per i Marziani sono belle, è perchè sono vicine. Il meglio è che lassù i due satelliti possono, fino a un certo punto, sostituirvi gli orologi! *Deimo* compie una rivoluzione in ore 7,39', 15"; *Jobo* in 30 h. 17', 54"; nascendo in *occidente*, *Deimo* passa dunque più di tre volte al giorno per tutte le fasi, *Jobo* quasi ogni giorno.

Dalla nostra breve peregrinazione pei mondi del sistema solare risulta adunque, che una umanità, quale noi possiamo immaginarcela, cioè fisicamente simile a noi, non potrebbe resistere in Marte e molto meno negli altri pianeti, e che anche gli organismi terrestri non potrebbero, meno forse in Marte, in Mercurio ed in Venere, trovare un ambiente loro adatto.

CAPITOLO VIII.

È necessario supporre forme d'organismi
differenti dalle terrestri.

SOMMARIO. — 1. Differenze fra gli esseri terrestri. — 2. Essi sono adatti ai loro ambienti. — 3. Forse il divario è minore fra la Terra ed altri astri, e quindi è supponibile una varietà di forme viventi per quanto diverse dai nostri. — 4. Quali abitatori si ponno supporre nel Sole, in Giove, Saturno, Urano e Nettuno. — 5. L'organo della vista non è necessaria. — 6. E neppure la luce; si potrebbe supporre anche un'unicità dei sensi.

Sarebbe ora necessario spogliarsi completamente delle sensazioni e delle idee terrestri per poter mettersi in grado di comprendere una diversità immensa, manifestata dalle differenti forme della creazione. Come sul nostro pianeta le specie cangiarono di età in età, dagli esseri sì bizzarri delle prime epoche geologiche fino all'apparizione dell'umanità, così del pari, anche attualmente, la popolazione animale e vegetale della Terra è composta di forme diversissime fra di loro, dall'uomo fino al corallo, dall'uccello fino al pesce e dall'elefante fino alla farfalla ed al microscopico microbo. Se poi diamo uno sguardo ai vegetali, l'infinità di forme diverse appare assai più evidente. In che mondo crederemmo noi di trovarci dinanzi ad un paesaggio rappresentato da estesa pianura, su cui si alzano altissimi fusti scanalati, con tre o quattro braccioli opposti tra loro e alzantisi a

perpendicolo, quasi fossero enormi, giganteschi candelabri? Ebbene quello è un paesaggio di piante del Colorado, paese degli Atzechi e nei confini della nostra Terra. E così come dal pino al misero muschio, alla microscopica crittogama ecc., e forse, come vogliono altri, da questi ai minerali, e tutto con un passaggio gradatamente insensibile, benchè tra due termini, che veramente non sembrerebbero avere alcunchè di comune, come non lo sembrerebbero avere i due ambienti dei tropici e delle regioni artiche cioè, con centinaia di gradi di temperatura di divario, così, ripeto, basandosi sull'analogia, si potrebbe benissimo ammettere un passaggio con una differenza minore di temperatura, che non fra i due estremi del nostro globo, dai viventi terrestri a quelli della Luna, di Venere, di Marte, di Mercurio ecc., e da questi sempre con una scala graduatoria, a quelli di altro sistema solare a noi vicino, e così via fino a quelli d'altri sistemi.

2. Gli studi della moderna fisiologia dimostrano scientificamente che il corpo degli animali terrestri è relativamente adattato alle condizioni del pianeta terrestre quasi da sembrare suo prodotto; il loro peso, la loro statura, la densità dei tessuti, il peso ed il volume del loro scheletro, la durata della loro vita, i periodi d'attività e di sonno, la quantità di aria, che respirano e di nutrimento, che essi si assimilano, tutte le loro funzioni organiche, tutti gli elementi della macchina animale, sono organizzati per il pianeta. La capacità dei polmoni e la forma del torace negli animali superiori, la natura dell'alimentazione e la lunghezza del tubo digerente, il moto e la forza

degli arti, la vista e la costruzione dell'occhio, ecc., tutti i dettagli del loro organismo, tutte le funzioni del loro essere sono in relazione intima, assoluta, permanente con le diverse località in particolare e col complesso dell'ambiente in generale, del mondo cioè in mezzo al quale vivono. Altrettanto dicasi degli animali inferiori e dei vegetali. Se pertanto così è del nostro globo, la forma degli esseri in ogni mondo dovrebbe essere il risultato degli elementi speciali a ciascun globo: sostanze, calore, luce, elettricità, densità, gravità. Le forme, gli organi, il numero dei sensi, dipendono dalle condizioni vitali d'ogni sfera. La vita dunque dovrebbe essere terrestre sulla Terra, marziana in Marte, saturnia in Saturno, nettuniana in Nettuno, ossia appropriata ad ogni soggiorno o per dir meglio e con termini più strettamente rigorosi, prodotta e sviluppata in ogni modo a seconda del suo stato organico e dietro le norme d'una legge primordiale, a cui obbedisce la natura tutta quanta: la legge della creazione.

3. Potremo pertanto ammettere la *possibilità* di una varietà di forme viventi, distribuite in altri mondi diversi dal nostro, e, se si vuole, ammettere pure viventi anche ragionevoli, non però necessariamente simili agli uomini.

Ciò posto, come Dante ch'ebbe a porre nella Luna le anime di coloro, che non adempirono i voti fatti a Dio, in Mercurio quelle che adoperarono l'ingegno al bene, in Venere le anime dei già presi d'amore, nel Sole le anime dei dotti in istudi divini, in Marte i morti in giusta guerra, ed altre anime senza distinzione determinata in Giove e in Saturno, come già il francese Ber-

nard de Fontenelle (morto centenario a Parigi nel 1757) nel suo libro *Entretiens sur la pluralité des mondes*¹, sostituendo alle anime corpi animati, riempi Venere di abitanti pieni di spirito e di fuoco, sempre innamorati, suonatori, poeti, Mercurio di viventi abituati a un caldo così potente che nel Sahara gelerebbero, Saturno di abitanti avversi ad un freddo così intenso che, messi nella Groelandia o nella Lapponia, morirebbero dal caldo; sempre seri, e se non molto saggi, almeno molto flemmatici ecc.; così ancor noi possiamo dar libero corso alla nostra fantasia colla morale certezza, che la scienza non preferirà parola, nè in approvazione nè in disapprovazione delle nostre speculazioni.

4. Così, pur omettendo di parlare del Sole, che emette ad ogni secondo un calore eguale a quello, che si svilupperebbe dalla combustione di 11 quadrilioni, 600 mila miliardi di tonnellate di carbon fossile, formanti un'unica fornace, oppure a quello capace di far bollire all'ora 2 trilioni, 900 miliardi di chilometri cubici d'acqua presa alla temperatura del ghiaccio, e sorridendo all'ipotesi che nel suo fuoco si trovino degli abitanti invisibili, « i loro corpi, come suppone il Lambert, sieno d'asbesto, o di qualche altra sostanza impenetrabile alla fiamma », potremo immaginarci come possano essere i viventi di alcuni pianeti.

Così in Giove, Saturno, Urano e Nettuno di debolissima densità, potremmo, coll'inglese Whe-

¹ Nel 1720 Swift scrisse un *Viaggio a Laputa*, in cui si parla di varie escursioni in vari mondi. Altro simile ne scrisse il Gulliver. - Voltaire poi nel 1753 scrisse il *Micromegas* romanzo astronomico-filosofico.

well, supporre delle creature gelatinose come le meduse, che galleggino alla superficie del mare; o con Brewster o meglio col tedesco Wolf, immaginarci, che, a cagione della debole intensità della luce, quegli abitatori abbiano occhi tre volte più grandi dei nostri ed una statura nella stessa proporzione, ma assai appiattita. Potremo pure, con un romanziere americano, credere che, la forza muscolare degli esseri variando come il quadrato della sezione dei muscoli, e il peso crescendo come il cubo dell'altezza, gli abitanti di Giove non possono superare, a cagione del loro peso, la statura d'uno dei più piccoli nani. E ciò non sarebbe privo di base scientifica. Infatti sembrerebbe, a prima vista, che i grandi animali fossero adattati per i grandi pianeti, e i piccoli animali per pianeti piccoli; ma, invece, per quel che noi possiamo sapere, è precisamente il contrario che è vero. Se si raddoppiassero, per esempio, le tre dimensioni del nostro cavallo, il suo volume, e per conseguenza il suo peso, verrebbe ad aumentare di otto volte, ed ogni sua gamba dovrebbe sostenere un peso otto volte maggiore, mentre la superficie di contatto della gamba stessa col terreno sarebbe soltanto quadruplicata di fronte a quella del cavallo ordinario. Che se poi questo gigantesco cavallo venisse trasportato sopra un pianeta, la cui attrazione equivallesse alla metà di quella esercitata dalla terra, allora lo sforzo, che l'animale dovrebbe fare per sostenere il proprio peso, equivarrebbe alla metà di quello, cui era stato obbligato a sottoporsi fino allora; ed essendo l'area della base di sostegno quadrupla di quella del cavallo ordi-

nario, così, la pressione trasmessa per mezzo del piede del cavallo gigantesco sul globo meno pesante, sarebbe perfettamente uguale a quella esercitata dal cavallo ordinario sulla terra. Apparece chiaro perciò, che, per quel che concerne le leggi della gravitazione, il cavallo grosso è più adattato per il globo leggiero, e il cavallo piccolo per il globo pesante.

Ma, come scrisse Erberto Spencer, raddoppiando le dimensioni di un animale, e aumentando, per conseguenza, di otto volte il suo volume, è necessaria, per il suo sostentamento, una quantità di materiali otto volte superiore, mentre la superficie del suo corpo, atta all'assorbimento, non fa che quadruplicare; ciò che richiede un lavoro doppio e assolutamente sproporzionato. Da ciò si rileva che ogni accrescimento di mole dovrebbe essere accompagnato da grandi modificazioni nella struttura del tipo. Questo, s'intende, è affatto indipendente da ciò che si è esposto, più sopra, rispetto alla gravitazione.

E per ritornare ai nostri abitanti di Giove e degli altri grandi pianeti, si potrebbe anche figurarsi composti di una qualche sostanza di minimo peso, con muscoli erculei per resistere alle enormi attrazioni e con un nervo ottico sensibilissimo, perchè formato in mezzo ad un'intensità 27 volte minore, di qui, in Giove e proporzionalmente alle loro rispettive distanze negli altri tre pianeti. Ed è naturale il pensare, che quegli abitanti devono vederci « altrettanto chiaro » a casa loro, come noi a casa nostra. Infatti se gli occhi degli abitanti di Giove sono 27 volte più sensibili dei nostri, 90 volte in quelli di Saturno,

368 volte in quelli di Urano e circa 900 in quelli di Nettuno, il loro Sole è altrettanto luminoso per essi quanto per noi il nostro.

5. D'altronde, poichè si tratta del senso della vista, perchè dovrebbero avere quegli abitanti occhi al pari di noi? A che servirebbero essi in un'atmosfera ingombra dalla caligine dei vapori? Non abbiamo anche, sul nostro globo, pesci, molluschi e insetti affatto privi di tale organo, eppure sensibilissimi alla luce? Quelle vaghe campanule cristalline, che sono le meduse, hanno il corpo pressochè indifferenziato, sembrano piccoli blocchi di ghiaccio notanti sulle acque e nulla più; orbene se questi animali vengono colpiti sulle onde da un raggio luminoso, immediatamente mutano rotta, oppure si precipitano a fondo, rendendo omaggio alla propria cecità! Del pari le idre e le attinie non posseggono organi visivi, ma messe in un vaso con acqua vanno a collocarsi nel sito più battuto dalla luce; l'impressione della luce è in tal caso percepita dalla superficie cutanea! Il Dubois, studiando i fenomeni di fosforescenza delle foladi, verificò che questi molluschi erano singolarmente sensibili alla luce. Benchè anche questi animali siano ciechi, possono dimostrare con dei movimenti molto espliciti del loro sifone, che sono atti a percepire dei cambiamenti nell'intensità dell'illuminazione. Il meccanismo della visione in questo caso ancora sarebbe un vero fenomeno tattile. La parte superiore del derma del sifone formerebbe una vera retina (retina fotodermatica). Sotto la cuticola si trova uno strato continuo di cellule pigmentate, la cui estremità direttamente si continua con delle fibre contrattili.

L'insieme di questi segmenti forma l'elemento fotomuscolare. Allorchè una radiazione luminosa cade sul segmento pigmentoso, immediatamente l'elemento muscolare entra in contrazione; questa contrazione eccita le terminazioni dei nervi tattili, come se fosse direttamente toccato l'animale. L'elemento fotomuscolare funziona da apparecchio, che avverte il tatto dell'azione della luce. Questa viene trasmessa per mezzo dei nervi sensibili ai centri e da questi ai nervi motori del sifone. Applicando il metodo grafico, il Dubois potè anche verificare il diverso modo di reagire nelle diverse qualità di luce. Si può dunque dire che questo mollusco, privo di occhi, non è cieco. Vede per la pelle! - Non abbiamo pure l'esempio di moltissime piante, che veggono e sentono il vicino appoggio, cui possano afferrarsi? Non abbiamo alcuni animali ancora, come il *Peripatus* del Capo, che, pur essendo forniti dell'apparecchio visivo, di questo si servono non per orientarsi, ma (quale contrasto anche sulla Terra fra i viventi!) per sottrarsi alla luce? E non potrebbero avere occhi con una potenza visiva da superare qualsiasi densa atmosfera o mare limaccioso? Si afferma in questi giorni dai giornali, che una giovinetta di Adjitur presso il Libano, chiamata Anna Iussuf Mail, ha gli occhi, che possiedono, naturalmente, la proprietà singolare dei famosi raggi X. Il loro sguardo attraversa i corpi opachi, assai più di quello che non facciano i raggi X.

E poichè la fantasia non ha limiti, non si potrebbe supporre, che il tipo di quegli abitanti s'aggiri intorno a quello dei nostri pesci o dei

nostri batraci, fors'anche muniti di un meccanismo, che possa servir loro a librarsi a volontà nella densa atmosfera, quando uscissero dalle acque dell'immenso oceano e che portassero sulla fronte o ai lati una o due fortissime lanterne di composizione fosforica, che li possa guidare in quel caliginoso ambiente?

Nè con ciò andiamo fuori ancora dei limiti delle forme terrestri, perchè abbiamo nel Mediterraneo una simile specie di pesci, cioè il *carpione gallinella*, altrimenti chiamato *Lucerna*, *Lanterna* e *Fanale*; il prof. Garinan descrisse pure altro pesce consimile *Ipnops Agatii*, a cui gli occhi servono da lanterna con un riflettore, che copre la parte superiore del capo. Passa esso i suoi giorni nelle profondità abissali; col suo lanternino cieco esplora, esamina, indaga per tutta la giornata, o, per meglio dire, per tutta la notte di sua vita; se trova qualcosa da mangiare, la prende; se poi incontra un nemico, spegne il fanale e... buona notte! Con due colpi di pinne pettorali e con una mossa maestra del timone caudale, muta rotta. Altri molti ne abbiamo, che vivono presso il fondo, forniti di una sottile appendice dorsale, che può essere eretta in modo da avere una punta fosforescente sopra la bocca vorace o innanzi ad essa; altri sui fianchi, probabilmente per rischiarare il fondo, su cui vanno in cerca di preda. Il prof. Hoyle, tra i cefalopodi pescati dal *Challenger*, ne trovò uno, che portava sotto l'addome una serie di lanterne, simili ai cosiddetti occhi di bue, munite di riflettori per dirigere a piacimento il fascio di luce. - E fuori delle acque abbiamo gli *Elateridi* americani fra

cui il *Piroforo Cubano*; abbiamo le *Lampiridi*, le *Lucciole* ecc. Anche in alcuni uccelli d'un numerosissimo genere, che trovasi in Australia e che chiamasi degli *incubatori delle caverne*, perchè il loro nido vien fabbricato in oscurissime cavità degli alberi o dei primitivi edifici degl' indigeni, si trova sviluppato questo fenomeno. Affinchè i loro genitori possano distinguere i beccucci dei loro piccoli, vengono illuminate le fauci di questi ultimi da quattro piccole protuberanze, quasi siano quattro minuscole lampade incandescenti, per le quali vedesi distintamente l'apertura della gola.

D'altronde, ancorchè avessero quegli abitanti occhi quasi come li hanno i nostri animali comuni e come li abbiamo noi, non si potrà per questo aver ragioni per negare in essi la possibilità di dirigersi in quelle caliginose atmosfere e, diciam pure, in que' limacciosi ed agitati oceani.

È molto improbabile, lo si sa, che i raggi del sole possano penetrare anche nelle acque nostre marine oltre la regione del pendio continentale, ed è impossibile, che raggiungano la profondità media del fondo marino. Tuttavia bisogna ammettere, che la luce scenda anche nei più profondi abissi, perchè quasi tutte le specie di animali, che ne furono estratte colla sonda, sono fornite di occhi, e talune di occhi assai vivaci. Ed è noto che gli animali, che dimorano abitualmente nelle tenebre complete, come nelle caverne, sono ciechi e hanno inoltre quasi perduti gli stessi rudimenti degli organi visivi. - Più ancora; le forme viventi dei bassifondi oceanici sono ricche di colori vari e brillanti, che provano la presenza della luce; e poichè i colori degli ani-

mali si adattano quasi sempre a quelli dell'ambiente, bisogna dedurre che gli abissi marini sono avvolti in particolari splendori. Basta osservare i pesci e i molluschi, che se ne estraggono con le sonde e coi tramagli, benchè i loro colori siano già impalliditi per la vita perduta. Non v'hanno tinte più delicate e mirabili di quelle, che li adornano; le più pure sono forse quelle dei « gigli di mare ». Gli animali, che vivono nelle caverne oscure, sono affatto incolori; non si può quindi aver alcun dubbio intorno all'esistenza della luce nelle profondità dell'Oceano.

6. Se non tutta, certamente in gran parte, essa è luce fosforescente emanata dagli stessi animali. Il fenomeno della fosforescenza marina è notissimo; esso è talvolta così intenso, che si potrebbe leggere alla sua luce. Probabilmente però la maggior quantità di luce è diffusa dagli esseri fosforescenti, che sono attaccati sul fondo, e che passano anche sotto il nome di *erbe di mare*, come le *alcionarie*, le *gorgonie*, i *coralli*, gl'*idroidi*, le *plumularie*. Esse formano sterminate foreste in miniature perpetuamente illuminate¹. Ciò posto, perchè ciò non potrà accadere negli abissi dei mari di Giove, Saturno, Urano e Nettuno? - Ma chi sà quali enormi pressioni subiranno in quegli altissimi mari e con quelle non meno altissime,

¹ Anche all'asciutto abbiamo di siffatti fenomeni. Mac Alpine enumera, p. e. ventuna specie di funghi luminosi, di cui cinque appartenenti all'Australia. Il chiarore, che da essi emana, non è dovuto a microbi fosforescenti; ma ad un'interna combustione dei loro tessuti, legata alla presenza di una data quantità di ossigeno in una temperatura piuttosto elevata.

pesanti atmosfere! Questo è un errore: perchè, quantunque anche sulla Terra a certe profondità la pressione raggiunga il limite di cinque tonnellate per centimetro quadrato, pur tuttavia una foglia di rosa non subirebbe alcuna deformazione.

CAPITOLO IX.

Possibilità che molti mondi siano abitati.

SOMMARIO. — 1. Alcuni pianeti probabilmente si trovano nè periodi di formazione già trascorsi dalla Terra. — 2. Come potrebbe essere la popolazione in Marte. — 3. Nella Luna. — 4. Viaggio fantastico nei mondi extraplanetari. — 5. Altre sensazioni, altri sensi.

1. Ad ogni modo, e ciò con larga base scientifica, considerando che questi quattro pianeti sono in via di formazione e che, quantunque divisi dalla massa centrale della primitiva nebulosa assai prima che non la Terra, si trovano in uno degli stadi, che la Terra già passò milioni d'anni or sono, è lecito il dubitare che possano essere già atti ad una vita progredita.

Forse qualcuno, facilmente Giove, si troverà a quell'epoca, ch'ebbe già la Terra ed in cui vi sarebbe stata, in mezzo a conflagrazioni spaventose degli elementi, precipitazione d'acido nitrico, scioglimento dei metalli e sviluppo di gas nitrosi, il tutto accompagnato da un'effervescenza e da un'altezza di temperatura formidabili, che avrebbero trasformato l'atmosfera in un mare bollente, saturo di vapori corrosivi, le cui energiche reazioni avrebbero prodotto una miscela indescrivi-

bile, dalla quale si formarono l'acqua e l'atmosfera. — Siccome poi la Terra in un'epoca più recente, cioè quando l'atmosfera, divisa dalle acque, conteneva molto più acido carbonico che non oggi, soltanto favorevole alla vegetazione, ma non atto alla respirazione animale; così forse Giove può benissimo trovarsi in tale epoca. — Qualche altro dei suddetti pianeti, forse Nettuno, forse Saturno, comincerà a produrre nei suoi mari qualche alga, qualche laminaria, qualche paleofico, e fors'anche qualche lichene e qualche musco sui primi scogli emersi dal vasto oceano, appunto come se fosse in una sua epoca laurenziana. — Qualche altro ancora, forse Urano, perchè più piccolo e quindi più avanzato nel raffreddamento, avrà già qualche isolotto coperto di felci, il mare avrà popolato di molluschi, di echinodermi, di crostacei e di qualche pesce; insomma si troverà nei periodi cambiano e siluriano.

2. Venendo a Marte, rammentiamo, che, risalendo alla formazione della serie zoologica terrestre, si può benissimo concepire, che nella creazione degli esseri siasi tenuto calcolo grandissimo della gravità, che, come già dicemmo, certamente esercita su di essi una potente azione. Mentre sulla Terra la grande maggioranza delle razze animali è rimasta inchiodata alla superficie del suolo dall'attrazione terrestre, e che un piccolissimo numero ricevette il privilegio delle ali e del volo, è assai probabile, che, in ragione della disposizione affatto particolare delle cose, la serie zoologica marziale siasi svolta di preferenza colla successione delle specie alate. Una conclusione pertanto abbastanza ovvia e naturale sarebbe que-