

PROVINCIALE

BIBLIOTECA

ENTE

D'Errico

880

MATERA

UNIVERSITARI

1-L-880

86/48

L'UNIVERSO

STORIA DELLA NATURA

NARRATA POPOLARMENTE

DA

F. A. POUCHET

MEMBRO DELL'ISTITUTO DI FRANCIA

DIRETTORE DEL MUSEO DI STORIA NATURALE DI ROUEN

PROFESSORE ALLA SCUOLA SUPERIORE DI SCIENZE, ECC.

TRADOTTA

DA

MICHELE LESSONA

PROFESSORE DI ZOOLOGIA NELL'UNIVERSITÀ DI TORINO

QUARTA EDIZIONE

illustrata da 365 incisioni

MILANO

FRATELLI TREVES, EDITORI
1880.



DEDICA DELL'AUTORE

ALLA SIGNORA

JACOBITA MANTEGAZZA

Signora!

L'Italia ha grandi diritti ai sensi della mia riconoscenza.

Giovanissimo, io m'ebbi dai suoi uomini dotti l'ospitalità più gradita; più tardi essi mi colmarono di favori, ed il suo valoroso sovrano che ama lo splendore delle scienze al pari della gloria delle armi, mi ha pure onorato della sua benevolenza.

Io non posso meglio esprimere tutta la gratitudine verso il vostro bel paese che col dedicare questo lavoro ad una delle persone più gentili che io vi abbia incontrate, e che col suo nome ne ricorda una delle intelligenze più brillanti.

Spero, o Signora, che voi vorrete gradire questo modesto omaggio, e ricevere l'espressione del mio rispetto.

F. A. POUCHET.

La presente opera e le relative incisioni sono messe dagli Editori FRATELLI TREVES,
sotto la tutela delle vigenti leggi di proprietà letteraria ed artistica,
per tutto il Regno d'Italia, Trieste, Trentino e Canton Ticino.

PREFAZIONE DEL TRADUTTORE

Chiunque oggi veramente aspira al titolo di dotto, deve adempiere un doppio compito, quello di scoprire, e quello di divulgare: con una mano deve lavorare al progresso della scienza, e coll'altra alla diffusione di essa.

Questo ha detto a sè stesso il signor Pouchet, ed ha predicato coll'esempio.

Da molto tempo egli lavorò al progresso della scienza, ed i suoi lavori, numerosi, vari, importanti, hanno posto il suo nome a paro di quello dei più insigni maestri.

Ora volle fare opera di divulgamento, tanto facile agli ignoranti e tanto difficile ai dotti, e riuscì come si poteva aspettare da un uomo della sua fatta.

Molti libri invero furono pubblicati con quello stesso intento che mosse il signor Pouchet a dettare questo suo, ma questo si discosta dagli altri ed ha quella impronta di originalità che viene sempre quando l'autore è in tutto padrone del suo argomento.

E qui l'argomento è il più vasto e bello che possa vagheggiare la umana mente.

Sono le meraviglie della terra e dei cieli, il roteare degli astri immensi negli spazi sterminati e i guizzi degli infusorii minutissimi che a migliaia si contengono in una goccia d'acqua, l'irrompere dei vulcani e il germogliare dei licheni sulle rocce, le palme nel deserto e l'aquila fra le nubi, le grandi leggi che regolano l'esistenza dei corpi naturali, esposte in pochi e grandiosi tratti coll'espansivo entusiasmo del dotto ardente d'amore per la scienza.

Questo libro è eminentemente atto a produrre tutti quei vantaggi che derivano dallo studio degli elementi delle scienze naturali, qualunque sia lo scopo per cui si faccia; e perciò mi sono accinto a divulgarlo fra noi tradotto.

L'autore si compiacque di darmi, con parole lusinghiere, il consenso per questa traduzione, ed i signori Treves, col loro zelo consueto, si adoperarono a che per l'eleganza dei tipi e dei disegni la edizione italiana fosse pari alla francese, e come quella si è diffusa in Francia, questa pure si diffondesse in Italia.

M'era venuto in mente dapprima di mettere alcune mie note riguardo a certe opinioni del signor Pouchet con cui non posso accordarmi, ma in breve abbandonai questo divisamento, e mi limitai ad una pura e semplice, ma fedelissima traduzione.

Non dubito che questo lavoro non sia per conseguir fra noi lo scopo principale che l'illustre autore dichiara essersi proposto: quello d'invogliare altrui di proseguire in questi utilissimi studi.

MICHELE LESSONA.

PARTE PRIMA

IL

REGNO ANIMALE

STORIA DELLA NATURA

DI

F. A. POUCHET

Traduzione di MICHELE LESSONA

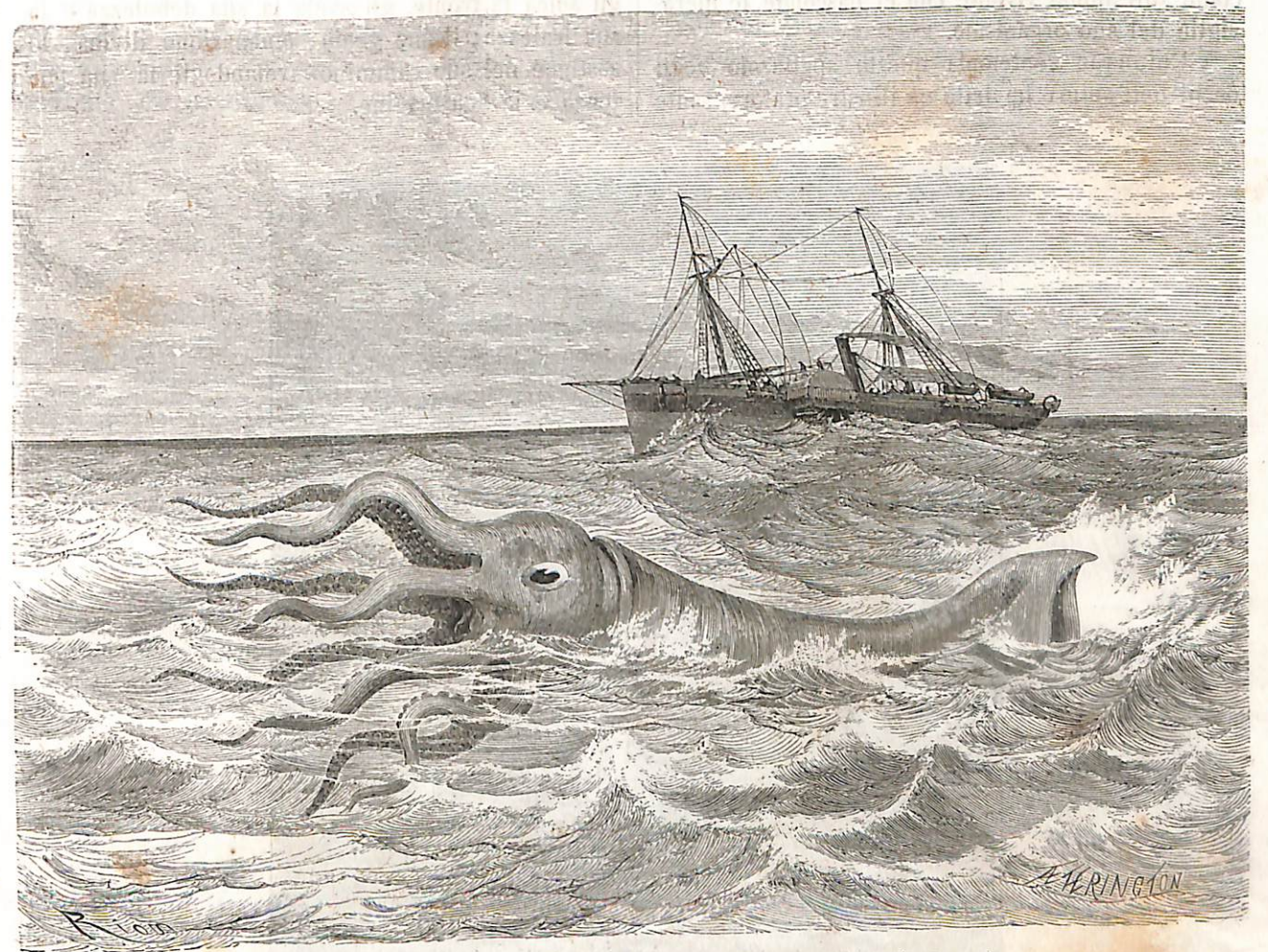


Fig. 1. Polpo, mostruoso veduto nel 1861 tra Madera e le isole Canarie.

PARTE PRIMA

IL REGNO ANIMALE

LIBRO I.

IL MONDO INVISIBILE.

Le cose sterminatamente piccole e le cose sterminatamente grandi colpiscono in pari modo la nostra immaginazione, siccome ha detto il Bonnet,

che fu uno dei più zelanti vulgarizzatori della storia naturale.

Invero, i fenomeni della creazione ci rendono at-

STORIA DELLA NATURA.

toniti, sia quando gli occhi nostri volgendo in alto scrutano il meccanismo dei cieli, sia quando si abbassano verso le più infime creature di questa terra.

Dappertutto è l'immensità! E ci si rivela sulla vólta azzurra dove risplende un polverio di stelle, come sull'atomo vivente che ci nasconde le meraviglie del suo organismo.

« Chiunque contempla questo spettacolo cogli occhi dell'anima, ha detto un illustre oratore, sente

la piccolezza dell'uomo in confronto della grandezza dell'universo. »

Ma se è vero che un senso di umiltà ci invade allorchè ci troviamo in faccia all'immensità dello spazio ed all'eternità del tempo; se ogni passo che l'uomo fa nella sua carriera; se ogni ruga che gli solca la fronte, gli svela la sua debolezza e la sua fralezza; il suo genio, emanazione divina, lo sostiene nel suo cammino svelandogli la sua potenza e la sua origine.



Fig. 2. Pan-ku-scé, dio creatore. Secondo i dipinti dei manoscritti cinesi.

Quando, al cominciare dei nostri studi, diamo un'occhiata alla creazione, la sua immensità ci meraviglia, e ci avvediamo che nessuna delle nostre immaginazioni non giunge alla sublimità delle sue proporzioni.

Per esempio, le cosmogonie cinesi ci dipingono il primo ordinatore del caos in forma di un vecchio debole, snervato e dal piglio incerto; chiamato padre *Pan-ku-scé*. Costui, circondato da ogni lato da rocce disordinate, tiene in una mano un

martello, nell'altra uno scalpello, e lavora penosamente; e tutto grondante di sudore, scolpisce la crosta del globo, aprendosi la via in mezzo ai massi ammucchiati.

Si compiangere quel debole operaio in faccia all'immensità del suo compito. Appena lo si scorge; è quasi perduto in mezzo agli enormi massi di pietra che vanno in pezzi, che lo circondano da ogni lato e riempiono il quadro: è un vero *Pigmeo* che compie un lavoro erculeo.

Al contrario, i popoli del nord d'Europa, in faccia al loro suolo tanto vigorosamente tormentato dai cataclismi, credevano che un Dio ne avesse nel suo furore stritolata la superficie e ammucchiata i rottami. Ma, pei figli della Scandinavia, esso non è più un vecchio logoro e tremante; avevano d'uopo di una divinità dotata della loro selvaggia energia. Per essi ci voleva il Dio delle tempeste, il terribile e gigantesco *Thorr*, il quale, armato di un martello da fabbroferraio, sospeso sull'abisso,

spacca a furia di colpi la crosta terrestre, e coi pezzi che ne ricava costruisce rocce e montagne... Havvi già un progresso sul cadente *Pan-ku-scé*; la virilità vien sostituita all'impotenza senile. È una reminiscenza della epopea antica; *Thorr* appare qual gigante, ribelle e furente, che devasta ogni cosa che gli cade fra mano.

Per noi, avvezzi ad inchinarci alla onnipotenza creatrice, simili fantasticherie appaiono ben puerili: in luogo di quei vecchi o di quei giganti



Fig. 3. Thorr, il Nettuno, dio creatore degli Scandinavi, che fabbrica il globo.

che non fanno altro che dar martellate al globo, vediamo ovunque la mano invisibile di Dio. Qui, con inaudita delicatezza, anima l'insetto col soffio della vita; là, estendendosi grandemente, stringe i mondi dispersi nello spazio; li scuote e li distrugge. Si è allora che in mezzo alle sue convulsioni, il nostro globo fende i suoi monti, spalanca i suoi abissi; e sopra ognuno dei suoi giganteschi avanzi, come in ogni granellino di sabbia, il filosofo trova scritta una bella pagina della teologia naturale.

Infatti, ogni cima che crolla disvela gli avanzi delle generazioni sepolte dai rivolgimenti del globo. Il loro numero, la loro mole e le loro forme ignote ci riempiono di meraviglia. Tuttavia il dubbio diviene impossibile, perchè questi avanzi senza vita, di cui la terra conserva fedelmente l'impronta, appaiono come tante medaglie incise dal Creatore e rispettate dalla mano del tempo, per isvelarcene la storia piena di avvenimenti!

Passando in rassegna le forze vive del nostro pianeta, ci accorgiamo in breve che esse sono in-

finite; allorchè si scatenano entro le sue viscere, tutta la sua superficie ne rimane scossa.

Talora fanno sorgere le Alpi e l'Himalaya, innalzando i loro vertici fino alle regioni delle nuvole. Un'altra volta spaccando il globo da un polo all'altro, fanno uscire l'America e le Ande dal seno del mare; poi, le onde attonite, riversandosi rumorosamente sul mondo antico, producono una delle sue più recenti catastrofi, il gran diluvio: così volle il supremo volere!

Se, dopo aver scrutato i fenomeni meravigliosi che si compiono sulla superficie della terra, noi

volgiamo lo sguardo agli esseri più infimi, vediamo ancora svelarsi, con inaspettata magnificenza, tutta la grandezza della Provvidenza; in breve anzi lo spettacolo della immensità degli infinitamente piccoli ci ispira non minor meraviglia che la smisurata potenza delle grandi scene del creato. La natura animata sembra imitare quel panteismo antico, che collocava una particella della divinità in ogni molecola dei corpi; essa pure si rivela ovunque: munito del microscopio, l'occhio ne scruta gl'indizj in ogni interstizio della materia!

Fontenelle criticava sovente quella antica e ver-

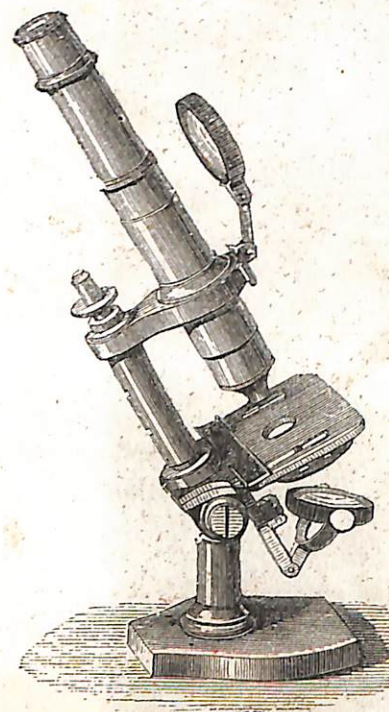


Fig. 4. Investigatore degli infinitamente piccoli. Microscopio acromatico di Nachet.

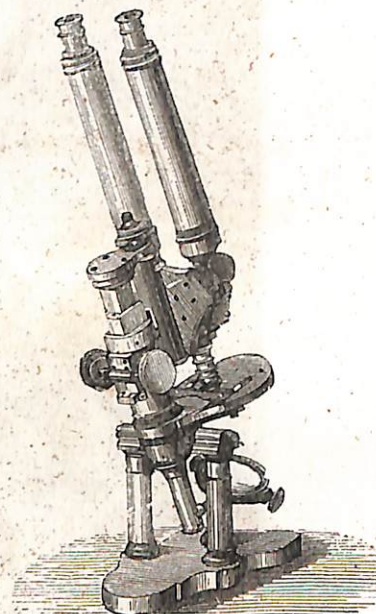


Fig. 5. Microscopio binoculare.

bosa scolastica, che con ragione chiamava la filosofia delle parole; il dotto segretario dell'Accademia voleva che l'intelligenza si esercitasse solo sui fatti, sulla filosofia delle cose. Noi ci mostreremo docili ai suoi precetti, non occupandoci che delle conquiste dell'osservazione.

Non v'ha nulla che possa dare un'idea più splendida della diffusione universale della vita nello spazio, quanto il numero prodigioso d'organismi che s'incontrano da per tutto, e in tutti i corpi della natura; dimostrazione che è una delle più recenti e delle più splendide scoperte della scienza.

Noi ne siamo debitori al microscopio, scoperto da circa un secolo e mezzo. Dapprincipio, questo strumento ci iniziò a cose tanto nuove, tanto curiose e tanto inaspettate, che ovunque si disse

aver esso svelato un mondo ignoto, aggiungendo, in certo modo, un sesto senso, onde scrutare l'invisibile.

Leggendo le opere dei naturalisti, quando si veggono penetrare così a fondo nei più intimi segreti dell'anatomia e del modo di vivere di esseri di cui l'occhio non ci può far nemmeno supporre l'esistenza, viene in mente di domandarsi se l'orgoglio del genio non siasi messo per avventura al luogo delle semplici realtà della natura. Infatti, per un certo tempo, le asserzioni dei microscopisti furono tenute in conto di favole, da alcune menti in ritardo. Ma, in presenza dei loro strumenti tanto esatti, si indovina che per quanto appaiano meravigliose le loro investigazioni, gli osservatori non hanno potuto ingannarsi.

Il microscopio fu scoperto in Olanda, quasi contemporaneamente, da due dotti, Leuwenhoeck e Hartzoeker, che se ne disputarono molto vivamente l'invenzione. Il primo, però, fu effettivamente il padre della micrografia; l'altro era essenzialmente un fisico.

Sovente tra essi la discussione diveniva sgarbata ed acre. Leuwenhoeck viveva isolato e solingo, non volendo che nessuno penetrasse i suoi segreti; sua moglie e sua figlia sole ne erano a parte, e la sua casa era affatto chiusa pel suo giovane e turbolento rivale.

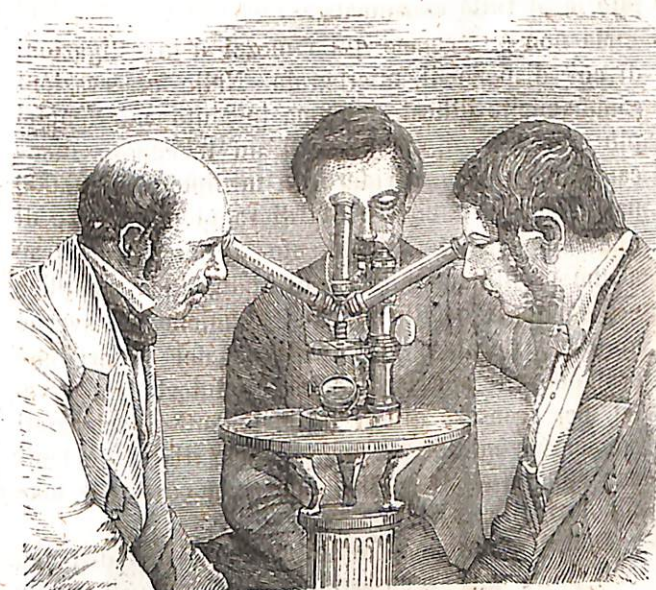


Fig. 6. Microscopio a tre tubi.

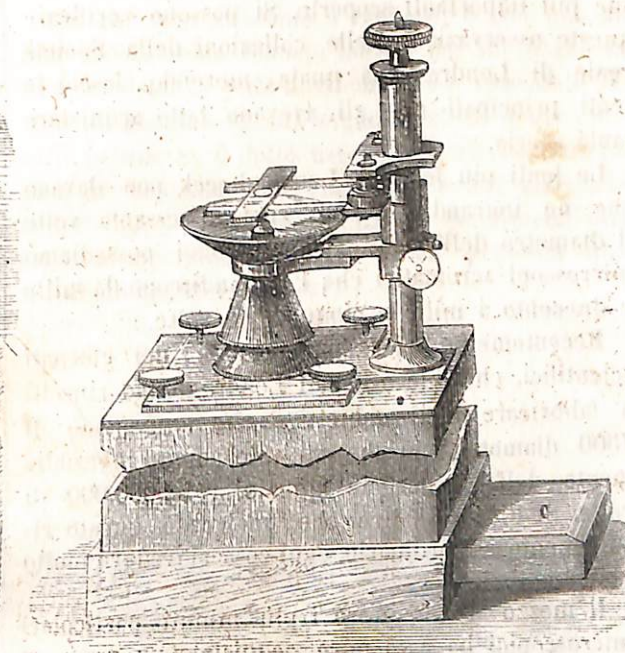


Fig. 7. Microscopio fotografo.

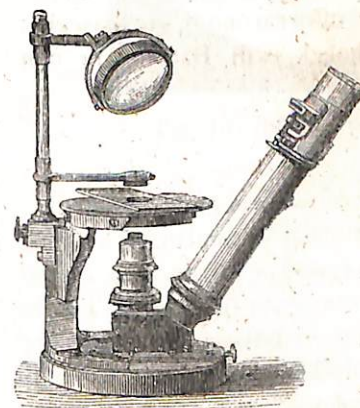


Fig. 8. Microscopio per le reazioni chimiche.

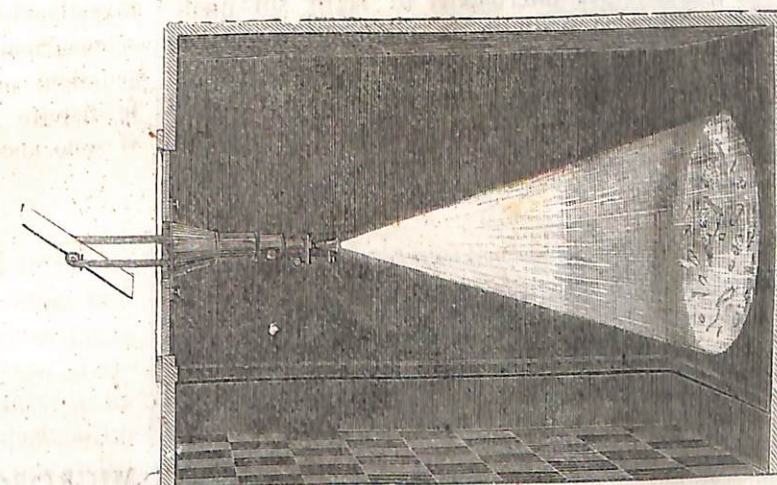


Fig. 9. Microscopio solare.

Dolente di questo oltraggio, Hartzoeker se ne vendicava come meglio poteva; sermoneggiava con mal garbo il suo antagonista pretendendo che, per la maggior parte, le sue scoperte, pubblicate con stile basso e strisciante, fossero assolutamente immaginarie. L'insulto teneva dietro alla polemica. Tuttavia, non resistendo più oltre, e volendo ad ogni costo frugare nei lavori del suo emulo, Hart-

zoeker, coll'aiuto del borgomastro di Leida, e con falso nome, s'introdusse un giorno in casa di Leuwenhoeck per portargli via i suoi procedimenti; ma il vecchio micrografo, avendolo riconosciuto, lo congedò bruscamente.

L'opera di Leuwenhoeck oltrepassa invero i suoi mezzi di investigazione; la perspicacia del dotto ha vinto la potenza dei suoi istrumenti. Si domanda

ancora come egli sia riuscito ad indovinare tante e tante cose che questi non hanno potuto svelargli.

Infatti, il celebre Olandese non ha mai posseduto un microscopio che possa paragonarsi alla somma perfezione di quelli che si adoperano oggi. Non adoperava che semplici lenti, che egli stesso fabbricava; ed è con tali strumenti che ha fatto le sue più importanti scoperte. Si possono verificare queste osservazioni nelle collezioni della Società reale di Londra, alla quale, morendo, lasciò le lenti principali che gli avevano fatto acquistare tanta gloria.

Le lenti più forti di Leuwenhoeck non davano che un ingrandimento di cento e sessanta volte il diametro dell'oggetto; mentre oggi possediamo microscopi acromatici che l'ingrandiscono da mille e duecento a mille e cinquecento volte.

Recentemente, si assicurava anzi, nei giornali scientifici, che due ottici di Londra erano riusciti a fabbricare lenti obbiettive che aumentano di 7500 diametri, ciò che equivale ad un ingrandimento della superficie uguale a 56,000,000 di volte. Si diceva inoltre che, malgrado questo risultato straordinario, ogni cosa si vedeva molto nettamente¹.

Il mezzo di misurare i più minuti particolari microscopici ha esso pure acquistato un grado di precisione che oltrepassa tutto ciò che si potrebbe immaginare.

Si hanno certi micrometri di vetro sui quali ogni millimetro è diviso in cinquecento parti o linee di tanta finezza che l'occhio più esperto non può scorgere. Questo lavoro si compie da uno strumento estremamente delicato. Non funziona che

nel cuor della notte, nelle ore in cui ogni cosa essendo addormentata, non v'ha nulla che lo scrolli e possa guastare la precisione di ciò che segna. L'operaio medesimo, a questo effetto, non entra nel suo laboratorio; un meccanismo da orologio fa muovere la macchina al momento opportuno. Le divisioni invisibili della striscia di vetro sono incise da una scheggia di diamante eccessivamente sottile, la quale, quando ha terminato il suo compito, è al tutto consumata.

Ma non si fermano qui i mezzi d'investigazioni di cui dispone il micrografo. Nelle osservazioni sommamente delicate, chiama in aiuto micrometri più meravigliosi, composti di un ingegnoso meccanismo, che può dividere un millimetro in 10,000 parti, facendo muovere fila di ragni per mezzo di una semplice vite. Finalmente, il micrografo trae anche profitto in mille modi dalla luce semplice o polarizzata e dalle reazioni chimiche, per averne aiuto. E siccome queste ultime nei vapori che svolgono alterano l'istrumento e intorbidano i vetri, per scansare questi inconvenienti gli scienziati adoperano microscopi particolari, di cui le lenti sono collocate sotto agli oggetti sottoposti alle manipolazioni.

Dopo l'esposizione delle risorse di cui dispone, chi potrà mai accusare la micrografia di quelle vane illusioni che si compiacciono di rimproverarle coloro che non si dedicano alle sue pazienti investigazioni? È vero pur troppo che questa scienza non ha mai cessato di rammentare le discussioni senza fine che offuscarono il suo nascere; le dispute di Leuwenhoeck e di Hartzoeker non si sono ancora acquietate.

I.

GLI ANIMALUCCI MICROSCOPICI.

Gli animalucci di cui si compone il mondo microscopico sono stati per lunga pezza chiamati

¹ Ecco come i giornali hanno parlato di questa scoperta. « *Microscopio straordinario*. Si annunzia che i signori Powel e Lealand, ottici a Londra, sono riusciti a foggare una lente obbiettiva che ingrandisce di 7500 diametri, locchè equivale ad un ingrandimento di su-

Infusorii; ma questo nome deve essere lasciato in disparte, poichè molti di questi esseri non vivono nelle infusioni, ed anzi abitano il mare e le acque

perficie uguale a 56 milioni di volte. — Malgrado questo forte ingrandimento, i diversi oggetti veduti finora sotto questa lente appaiono con molta chiarezza » (*Cosmos*, 1865, p. 679).

dolci. Val meglio chiamarli coi nomi di *Microzoari* e *Protozoari*; il primo nome indica i piccoli animali, e il secondo i più oscuri inizi dell'organismo animale.

Per molto tempo l'anatomia di questi esseri invisibili è parsa un impenetrabile mistero; si disperava di poterne venire a capo. Il barone di Gleichen, avendo stemperato un po' di carminio nell'acqua che conteneva alcuni di quegli animali, osservò con meraviglia che essi si riempivano di materia colorante; ma questo fatto importante passò inosservato. Intanto Buffon e Lamarck continuavano a considerarli come semplici particelle di gelatina animata.

Su questi dati, Dujardin, naturalista francese, costruì una intera teoria. Secondo lui, il tes-

suto degli animalucci presentava una trama spugnosa, suscettibile di incavarsi formando vacui accidentali, lasciando entrare ed espellendo gli alimenti per una uscita che si praticava, a questo effetto, alla periferia del corpo. Strana ipotesi, nella quale il Microzoario si scavava degli stomaci a suo piacimento nella sua stessa sostanza!

Ciò che oggi si stenta a credere, è che una simile teoria abbia regnato ancora per un pezzo in Francia dopo la pubblicazione dello splendido lavoro di Ehrenberg sull'organizzazione degli infusorii. In questo, il dotto naturalista prussiano dimostrò, per la prima volta, che questi esseri, malgrado la loro infinita piccolezza, hanno nondimeno una organizzazione interna che talora presenta una sorprendente complicatezza.

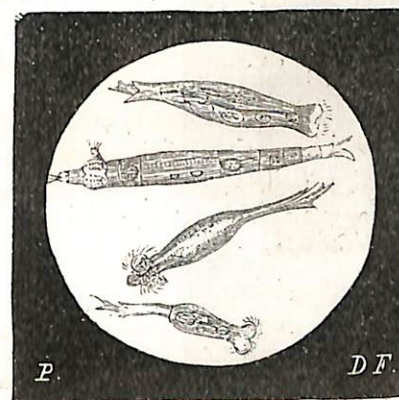


Fig. 10. Infusori diversi.

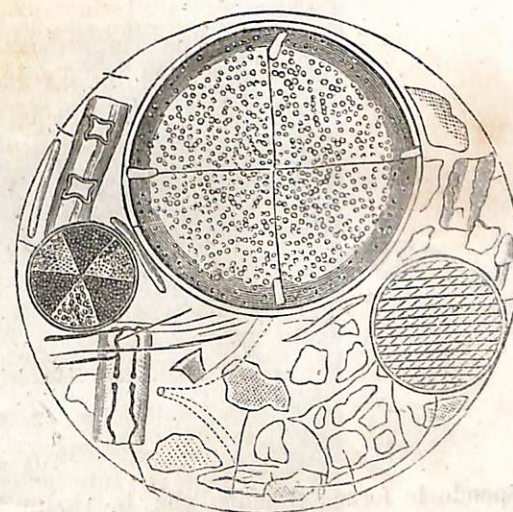


Fig. 11. Infusori trovati in fondo al mare.

La loro forma è costantemente determinata; solo qualche eccezione s'incontra per cui taluni mutano a loro voglia e prendono cento diverse fogge sotto l'occhio dell'osservatore attonito; non si riconoscono più a cinque minuti di distanza. A un dato momento sono globulosi o triangolari, e un momento dopo prendono l'apparenza di una stella. Questi esseri dalla forma mutevole furono detti *Protei* dal nome di quell'incantatore di Virgilio, il quale sapeva sfuggire agli sguardi di tutti colle sue meravigliose metamorfosi.

Alcuni animalucci della stessa tribù si circondano di piedi che sorgono improvvisi, simili a venti radici, di cui si vede variare la disposizione in mille modi. Talora li allungano smisuratamente, poi li fanno sparire totalmente; altre volte li sparpagliano, li saldano assieme o li attortigliano come i capelli di una Gorgona.

Il mondo microscopico ha esso pure i suoi estremi. Vi è tanta distanza fra la mole del più piccolo dei suoi rappresentanti, la *Monade crepuscolare*, e quella di uno dei più voluminosi, il *Kolpode dal cappuccio*, quanta ve n'ha fra l'elefante e lo scarabeo.

Non v'ha nulla di più meraviglioso dell'organizzazione di questi esseri invisibili; e se accurate osservazioni non avessero tolto ogni dubbio, si potrebbe quasi credere che le narrazioni dei naturalisti non sono che semplici finzioni o menzogne audaci.

La copia degli apparati vitali dei Microzoari eccede talvolta, ed anche di molto, quella degli animali più grossi. Havene taluno che è ricco di quindici o venti stomaci, e in certe specie se ne conta un numero maggiore. Inoltre, in certi infusorii, a questa sovrabbondanza di organi si unisce un curioso meccanismo: uno di questi stomaci è

fornito di denti prodigiosamente sottili, che si veggono muoversi e sritolare gli alimenti attraverso alla trasparenza del corpo.

Malgrado la somma piccolezza di questi esseri rimasti per tanti secoli ignoti, la natura non li ha meno degli altri circondati di ogni cura. Taluni hanno il corpo protetto da una corazza calcarea; ed in molti, questa corazza protettiva è anche indistruttibile, e fatta della stessa materia della nostra pietra focaia: è fatta di silice!

Secondo Ehrenberg, alcuni infusorii hanno pure occhi, e questi talora appaiono coloriti in rosso fiammeggiante. Ora, se si potesse ammettere che organi tanto teneri possedessero un campo di visione tale che fosse possibile a quegli animalucci scorgerci cogli istrumenti che servono a noi per osservarli, si può immaginare quale impressione

terribile sarebbe la loro allorchè si vedessero nelle nostre mani!

Finalmente, questi animalucci hanno sovente nell'interno del corpo larghi vacui che si riempiono e si vuotano di un fluido colorito. Questi vacui rappresentano il cuore dei grandi animali, ed il loro liquido rappresenta il sangue. E questo sistema di circolo ha una tale estensione relativa, che si può affermare senza esagerazione, che taluni esseri microscopici hanno, in proporzione, il cuore cinquanta volte più voluminoso e più forte di quello del bue e del cavallo.

Se la infinita perfezione organica di questi corpiccioli viventi ha oltrepassato le nostre previsioni, la loro perpetua attività non ci ispira minor meraviglia. L'esistenza di tutti gli animali si compone di alternative di riposo e di azione: il moto

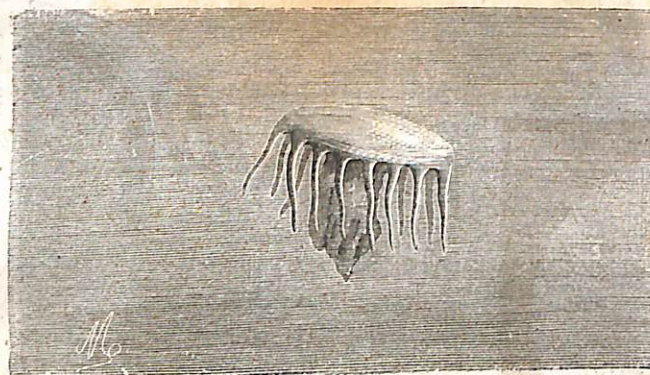


Fig. 12. Medusa campanularia.

che spende le forze, il sonno che le ripara. Per gli Infusorii la cosa segue diversamente: la loro vita è il simbolo della incessante agitazione. Ehrenberg, avendoli osservati ad ogni ora della notte, li trovò sempre costantemente in moto, e ne concluse che essi non hanno mai riposo, mai sonno! Anche la pianta s'addormenta la sera, stanca della sua vita interstiziale, non apparente, ma non così l'animaluccio, malgrado la sua vita prodigiosamente attiva.

Colpito da questa osservazione, R. Owen ha pensato che questa straordinaria attività derivi forse dall'enorme sviluppo che presenta il sistema digestivo degli infusorii. Infatti, un uomo, un leone, una tigre, non hanno che uno stomaco, il bue ed il camello ne presentano solo quattro o cinque, mentre i microzoari invisibili ne posseggono talora cento !....

Mano mano che la scienza si è perfezionata, l'orizzonte della esistenza si è allargato e un mondo microscopico pieno di vita si è svelato ovunque la investigazione ha potuto giungere. I

ghiacci polari, le regioni elevate dell'atmosfera, e le buie profondità dell'Oceano sono popolate di organismi viventi; e ovunque restiamo meravigliati in faccia alla loro prodigiosa concentrazione ed alla loro infinita varietà di forme.

Se le belle scoperte di Ehrenberg non ce lo dimostrassero, chi crederebbe che queste infime creature, di cui la piccolezza sfugge al nostro sguardo, siano fornite tuttavia di maggior resistenza vitale che non tanti esseri più robusti! Là dove la severità del clima uccide i più robusti vegetali, dove alcuni pochi animali possono appena vivere, la fragile organizzazione dei microzoari non soffre alcun danno dal più terribile freddo che si conosca. Ne furono trovati più di cinquanta specie dalla corazza silicea da Giacomo Ross, sui ghiacci che galleggiano in pezzi tondeggianti nei mari polari, al 78° grado di latitudine. Alcuni di quelli che questo navigante raccolse in prossimità della terra Vittoria, malgrado la distanza e le tempeste, arrivarono nondimeno pieni di vita a Berlino.

In quelle regioni desolate, le profondità del mare

offrono ancora maggior copia di vita che non alla superficie. Nel golfo dell'Erebo, la sonda affondata a più di 500 metri portò a galla settantotto specie di Microzoari silicei. Se ne scopersero pure a 12.000 piedi di profondità, ove quegli animalucci dovevano sopportare l'enorme pressione di 375 atmosfere; pressione che può far scoppiare

un cannone, e alla quale resiste tuttavia mirabilmente il corpo gelatinoso di un infusorio microscopico!

Questi corpiccioli viventi, che pullulano nelle regioni più trasparenti dell'Oceano, sono pure abbondanti nelle acque limacciose dei nostri fiumi e dei nostri stagni; ed ogni giorno, senz'accor-

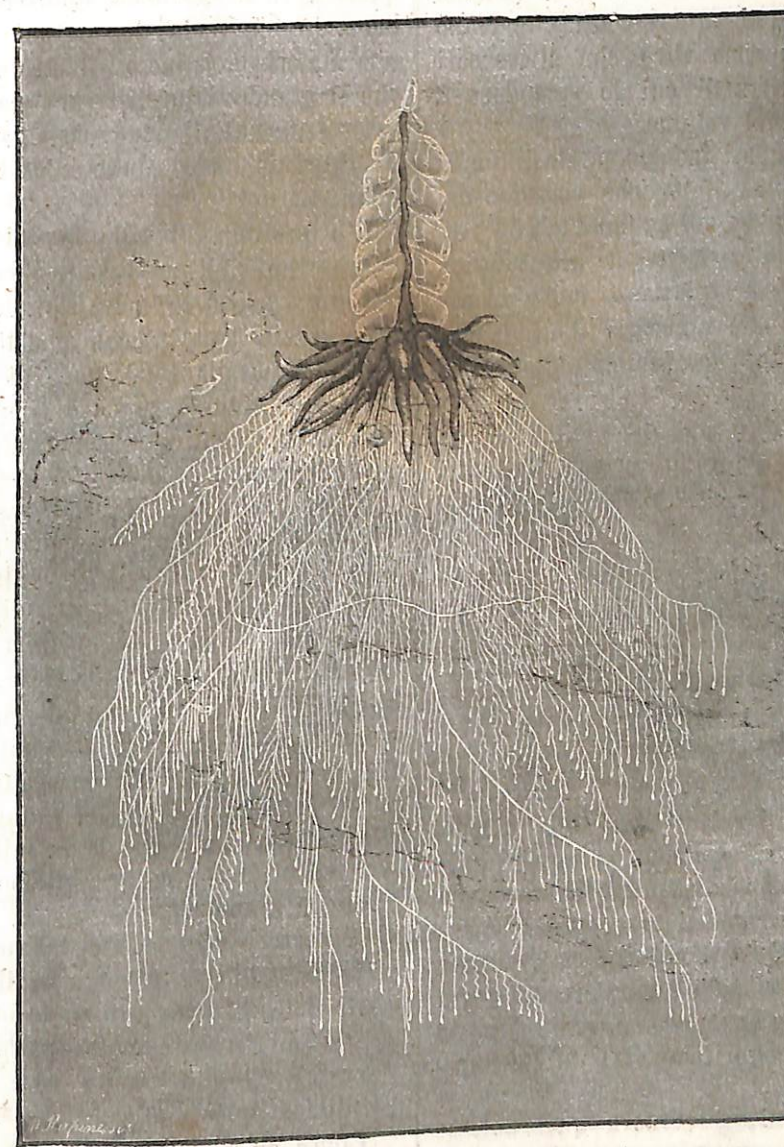


Fig. 15. Fisoforescenza idrostatica.

gercene, ne ingojamo quantità sterminate nelle nostre bevande. Se noi scrutassimo, coll'occhio munito del microscopio, tutto ciò che talvolta è contenuto in una goccia d'acqua, vi sarebbe di che sgomentare molta gente.

Tutti coloro i quali, durante la notte, hanno navigato sul mare o ne hanno scorso le rive, conoscono il fenomeno della fosforescenza, il quale ha esercitato la sagacia dei dotti. Attribuito a cause

molto diverse, oggi si sa che deriva da una moltitudine di animali. Talvolta è un fenomeno al tutto locale: sono pesci che lo producono, traversando le onde come dardi infiammati. Altre volte è prodotto dalle Meduse, di cui si scorge il brillante disco tranquillo ed immobile nella profondità dell'acqua, oppure sono Fisoforescenze che si trascinano dietro una capigliatura scapigliata, tutta carica di stelle, come quella di Berenice in mezzo al firmamento.

mento. Parimente certi Molluschi, sebbene socchiusi nelle loro conchiglie, sono anch'essi fosforescenti. Plinio aveva fatto osservare che le persone che mangiavano le Folade avevano tutta la bocca luminosa.

Ma per lo più questo fenomeno si manifesta nei luoghi ove il mare è in movimento; ogni onda sparge una spuma luminosa sulla prua delle navi; e i flutti risplendono come il cielo stellato. Queste miriadi di punti fosforescenti che fanno brillare il mare, non sono altro che Microzoari infinitamente piccoli, ma di cui lo splendore è cento volte maggiore del volume.

L'Oceano presenta quasi in ogni punto di questi animalucci. Humboldt ha detto che ciascuno dei suoi strati ne è popolato a tali profondità che vincono l'altezza delle nostre montagne più elevate. E sotto l'azione di certe circostanze meteorologiche si veggono salire alla superficie della distesa liquida, ove formano un solco luminoso dietro alle navi.

La Nottiluca miliare è uno di quelli che ha maggior parte in questa fosforescenza del mare. Esaminato coll'aiuto di un forte microscopio, questo

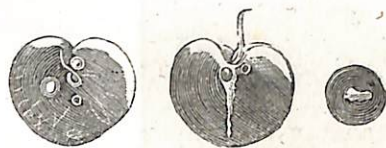


Fig. 14. Infusorii luminosi.

minuto animaluccio è foggato come una piccola sfera di gelatina diafana, seminata di punti luminosi, e munita di un'appendice filiforme che certi naturalisti considerano come un succiatore.

L'acqua presenta del pari un'altra particolarità non meno curiosa e per molto tempo rimasta senza spiegazione; essa prende talora una tinta rosso sanguigna, ciò che in ogni tempo ha stupito e spaventato il volgo.

Da tempi remotissimi, si cercava qual potesse essere la causa di questo fenomeno, che pareva quasi un prodigio, e si spiegava colle più strane congetture. Ma dopo la scoperta del microscopio esso è stato perfettamente studiato, e si è riconosciuto che questo arrossamento dell'acqua dipende dalla presenza di piante o di animalucci infinitamente piccoli, i quali, sotto l'azione di certe condizioni atmosferiche, si moltiplicano in tanta abbondanza che la mente afferra difficilmente tutta la magia della loro riproduzione.

Un dotto belga, il sig. Morren, dopo aver raccolto quasi tutto ciò che si è scritto intorno alle

acque rosse, dal tempo di Mosè fino ai nostri giorni, ha fatto menzione di ventidue specie di animali e quasi altrettante piante, come atte a dar loro l'apparenza del sangue.

Allorché Ehrenberg poneva la sua tenda sulle sponde del mar Rosso, presso il Sinai, nei dintorni della città di Thor, ebbe la rara ventura di veder quel mare tinto di un rosso color di sangue, al quale deve il suo nome fino dall' antichità più remota. Le sue onde deponevano allora sulle rive una materia gelatinosa, di un bel color porpora, che il grande naturalista prussiano riconobbe non esser fatta che di una sola alga microscopica, la Tricodesmia rossa, causa unica di quel celebre fenomeno.

L'acqua non è il solo dominio degli animalucci microscopici; se ne trovano pure nella terra masse tali che vincono tutte le previsioni del calcolo. Alcune specie, tanto piccole che il loro volume non giunge forse alla 1500^a parte di un millimetro, costituiscono tutto il suolo di certi luoghi umidi, veri strati viventi che hanno talora lo spessore di parecchi metri.

Nell'America del Nord, si scoprono di questi strati animati che offrono una profondità perfino di 20 piedi; e tra le brughiere del Luneburg ve n'ha taluni dello spessore di quaranta. La città di Berlino è fabbricata su uno di questi letti di animalucci che eccede tre volte di potenza i succitati. Tutto ciò sa come di prodigio. Gli esseri microscopici di cui parliamo qui sono tanto minuti che se ne potrebbe allineare 10,000 sopra la distesa di un pollice; e il peso di ognuno equivale appena alla milionesima parte di un milligramma, perchè si è calcolato che ce ne vogliono 1,111,500,000 per farne un grammo!

Un terreno composto in tal modo è naturalmente privo di stabilità, cosa che fu dimostrata nella capitale della Prussia, ove si dovette, facendo nuove costruzioni, scavare molto profondamente, poichè l'accasciamento di molte case aveva dimostrato l'utilità di questa precauzione¹.

Talora un singolare fenomeno viene a colpir gli occhi del viaggiatore che esplora le alte monta-

¹ Si spiegano queste masse enormi di infusorii, supponendo che si riproducano con miracolosa rapidità, suddividendosi. Uno di questi animalucci si divide in due; ognuno di questi si suddivide prontamente in altri due, ciò che in breve fa quattro individui, poi otto, poi sedici, ecc. Questo fenomeno procede con tale inaudita rapidità, che, secondo Ehrenberg, uno solo dei protorganismi di cui parliamo in questo paragrafo può in 24 ore produrre un milione, e in quattro giorni 140 bilioni, vale a dire presso a poco due piedi cubi del terreno sul quale sta una parte di Berlino.

gne; e si è questo il color rosso della neve. Anche questo fatto di cui aveva già parlato Aristotele, il principe dei naturalisti, è dovuto ai nostri organismi microscopici. Ed è cosa naturale invero che sia lo stesso essere, la *Disceræa nivalis*, quello che lo produce dappertutto, sulle cime gelate delle Alpi come sulle nevi delle più estreme regioni polari, dove l'uomo non ha ancora posto piede; perchè anche in quelle orribili latitudini si trova la neve rossa.

Il panteismo disseminava la vita in tutti gli interstizi della materia; i nostri animalucci microscopici confermano il fatto, abbondando in ogni parte, anche là dove meno ci aspetteremmo di trovarli. Se la luce del nostro secolo ha sbandito le ipotesi della panspermia, la quale impregnava tutte le particelle della creazione di germi o di organismi vi-

venti, bisogna tuttavia riconoscere che se questi introvabili germi metafisici non sono che una ridicola finzione, realmente però, in quell'atmosfera che ci pare così diafana e pura, esistono microzoari portati in giro qua e là.

Anzi, le popolazioni invisibili di organismi aerei costituiscono, secondo Humboldt, una Fauna tutta speciale. Ma oltre gli infusorii meteorici dei quali, secondo quel dotto illustre, è innegabile la esistenza, l'atmosfera porta seco pure una immensa quantità di animalletti ordinari vivi o morti, cui le correnti aeree sollevano e distribuiscono in ogni parte del mondo. Talvolta essi abbondano nell'aria per modo da toglier la luce e soffocare i viaggiatori.

Ehrenberg, analizzando una fina pioggia di una polvere che come una fitta nuvola avvolse certi bastimenti a 380 miglia lontano dalle coste d'Africa,



Fig. 13. Trichine che rodono un muscolo, ingrandite 200 volte.

vi trovò diciotto specie di animalletti dal guscio siliceo.

Ma la vita microscopica non invade solo l'acqua, l'aria e la terra, si ritrova ancora potentissima entro gli animali e le piante; nessuno dei loro apparati più attivi, più intimamente protetti, può sottrarvisi. Gli animalucci affluiscono non solo in tutte le cavità degli animali che comunicano coll'esterno, ma si ritrovano pure entro organi affatto chiusi. L'albero vascolare, che distribuisce il sangue a tutto il corpo, sebbene chiuso ermeticamente da ogni parte, talvolta contiene alcuni Microzoari misti ai globuli sanguigni, i quali sembrano vivere a loro bell'agio in mezzo al turbine incessante del circolo.

Questo compie ogni giorno più di duemila ottocento volte il suo giro, supponendo che il circolo nell'uomo per via delle diramazioni capillari e



Fig. 16. Trichina femmina che emette i suoi piccoli, ingrandita 600 volte. Secondo il Dr. Penetier.

delle curve dei vasi abbia una lunghezza di 4 a 5 metri. Gli animalletti, misti talvolta al nostro sangue, sono travolti ogni giorno da un torrente che fa secoloro circa tre leghe. Quale spaventoso viaggio per creature tanto fragili!

L'uomo medesimo, malgrado il suo orgoglio, non si figura quale popolazione invisibile lo divora incessantemente e talora finisce per ucciderlo. Nel suo intestino, si scoprono sempre masse di Vibrioni, vere anguillule impercettibili. La sua bocca è costantemente abitata da miriadi di animalucci, de' quali il tartaro che fa smuovere i nostri denti non rappresenta che l'ossario microscopico, perchè sovente non è composto che delle incrostazioni del loro scheletro calcareo.

Certi Vermi intestinali non più grossi della capocchia di una spilla si radunano a mucchi nel capo dei montoni, e ne producono fatalmente la

morte. Sono essi che danno origine alla malattia nota nelle nostre campagne col nome di *follia* o più sovente di *capo storno*, perchè gli animali che ne son vittima girano continuamente su loro stessi.

Le legioni innumerevoli di un altro verme, ancor più piccolo, invadono tutti i nostri organi carnosì. Questo si riproduce talora cosiffattamente, che se ne son contati venticinque in uno dei muscoli dell'interno dell'orecchio, che non eccede la grossezza di un grano di miglio.

Questo verme, di cui tanto si discorre in questi ultimi tempi, è la *Trichina spirale*, che abita con

predilezione il maiale. Ma si rinviene talora anche sull'uomo, nei paesi particolarmente ove si mangia, come in Germania, il prosciutto e la salsiccia cruda. Introdotta cogli alimenti nella nostra economia, le trichine si producono nell'intestino, e i loro piccoli invadono tutti i muscoli per modo, che se ne vede perfino da sei ad otto in ogni pezzettino che si trova nel campo del microscopio. Ne segue una morte spaventosa; siamo rosi vivi da questi vermi impercettibili, e nessuna potenza umana può arrestarne il lavoro.

Quindi il dominio dei Microzoari non ha che l'immensità per confine!

II.

GL' INFUSORII ANTIDILUVIANI.

Uno dei fatti più prodigiosi che ci offre lo studio della natura si è quello della straordinaria abbondanza di Infusorii durante certi periodi geologici. Sebbene, secondo i calcoli di Ehrenberg, esista talvolta più di un milione di questi animali in un pollice cubo di creta, le loro legioni erano

tanto ammassate, tanto miracolosamente feconde nel tempo della formazione di detta terra creta, che malgrado la loro somma piccolezza, certe rocce stratificate, fatte unicamente dei loro gusci calcari, costituiscono oggi le montagne che hanno un ufficio importante nella crosta minerale del globo.

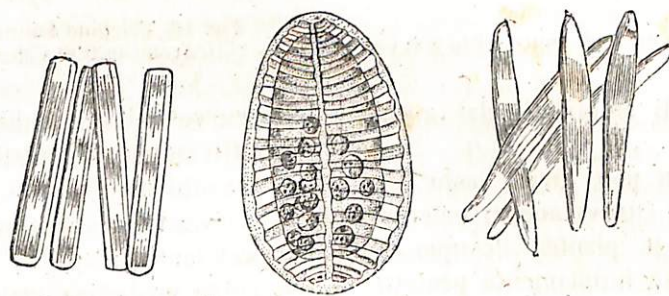


Fig. 17. Scheletri di Infusorii silicei, veduti col microscopio.

D'altra parte, in questi ultimi tempi i micrografi ci hanno svelato un fatto assolutamente inaspettato. Essi hanno dimostrato che alcune rocce silicee di apparenza omogenea, note col nome di Tripoli, non sono fatte quasi assolutamente di altro che degli scheletri di parecchie specie d'infusorii della famiglia delle Bacillarie. Questi scheletri hanno conservato per modo la forma degli animalletti da cui provengono, che si è potuto con-

frontarli colle nostre specie viventi, e riconoscere che hanno con esse la più grande analogia.

Questa notevole scoperta si deve ad Ehrenberg. Egli la partecipò ad A. Brongniart durante un viaggio che questi fece a Berlino. L'inaspettata rivelazione fece sì viva impressione sull'illustre mineralogo, ch'egli scrisse tosto all'Accademia delle scienze: « Ho veduto tutte queste meraviglie; ho potuto compararle coi disegni delle spe-

cie viventi fatti dal signor Ehrenberg, e non posso più conservare il benchè minimo dubbio ».

È dunque dimostrato che certe rocce, le quali appartengono alle prime epoche della vita del globo, e che talvolta compongono strati di grande potenza, non rappresentano che necropoli d'Infusorii. La mente vacilla quando si tenta di scrutare le vie misteriose per cui tanti animalucci invisibili hanno potuto formare accumulamenti così straordinari di cadaveri.

Nell'America del Nord, la città di Richmond è il centro di uno di quei circondari ove ogni granello di polvere ebbe vita un tempo, secondo la bella frase di Shelley. Il filone degli scheletri microscopici giunge alla profondità di parecchi metri. Se si ammucchiassero tante mummie umane, si formerebbe un monte, l'altezza del quale uguaglierebbe quasi quella di un raggio terrestre! ¹

È facilissimo verificare ciò che asseriamo. Non si tratta che di raschiare con un coltello la superficie di un pezzo di questi tripoli; lasciarne cadere la polvere sopra una piccola lastra di vetro, ed esaminarla al microscopio, dopo averla mescolata con un po' d'acqua. Si rimane attoniti di non aver sott'occhio che gusci d'animalletti.

Ciò che abbiamo detto adesso si è soprattutto riconosciuto nei tripoli di Bilin, in Boemia, e in quelli dell'Isola di Francia.

Il dotto Schleiden ha calcolato che, in un pollice cubo del primo, si trova la cifra rotonda di quaranta mila milioni di animalletti. E siccome gli scisti di Bilin si estendono sopra una superficie

che non ha meno di otto o dieci leghe quadrate, sopra uno spessore di due a quindici piedi, quale deve essere stata in quel luogo l'attività vitale, per produrre tanti e sì numerosi scheletri invisibili!

Certi tripoli di color rossigno sono adoperati per pitturare le case; altri servono a ripulire i nostri utensili di cucina. Non si supposeva alcuni anni or sono, che la tinta rosa di cui si colorano le nostre case fosse dovuta agli scheletri di animalletti impercettibili; o che questi, colla loro natura silicea, ci permettessero di dare un sì bel lucido agli oggetti di rame. Coll'ossatura di miriadi di animalletti noi ripuliamo i nostri utensili di cucina!

Non solo gl'Infusorii entrano nella composizione delle rocce porose, ma se ne trovano anche nelle più compatte che si conoscano, come la silice dei nostri ciottoli e delle pietre focaie. Il signor Wite, in una memoria letta alla Società microscopica di Londra, ne ha descritto dodici specie nella silice della creta.

L'abbondanza miracolosa di questa polvere vivente nelle epoche antiche del globo, si svela ostensibilmente dal colore delle rocce. Secondo Marc'cello de Serre, il salgemma, che talora è screziato di rosso, non andrebbe debitore di questa tinta che agli animali microscopici che vivevano nelle acque ov'essa si formava. Secondo quel dotto, anche le pietre corniole vanno debitrice agli Infusorii del loro bel color rosso; il che dimostrano, senza nessun dubbio, talune di quelle pietre entro le quali si distinguono ancora gli scheletri di vari animalletti.

III.

LA FARINA FOSSILE E I MANGIATORI DI TERRA.

In molti paesi è tale la mancanza delle derrate alimentari, che l'uomo è ridotto a cibarsi di certe sorta di terre, che son fornite di una vera proprietà nutriente.

Tutti i viaggiatori sono concordi intorno a questo fatto, per modo che non si può più mettere in

dubbio. Esso è conosciuto da un tempo più remoto di quello che si crede generalmente, perchè se ne parla nel vecchio e curioso libro di Naudé, sull'apologia degli uomini illustri accusati di magia. Ivi si narra che alcune terre della valle di Oron sono buone da mangiare....

Verso la foce dell'Orenoco, gli Otomachi, durante alcune stagioni dell'anno, si nutrono in gran parte di una specie d'argilla grassa e ferruginosa, di cui consumano fino ad una libbra e mezzo al

¹ Vedi le *Meraviglie del mondo invisibile*, di W. de Fonvielle.

giorno. Spix e Martins dicono che sulle rive dell'Amazzone s'incontra la stessa abitudine; e questi dotti viaggiatori narrano che colà gl'indigeni adoperano questa terra anche quando alimenti più sostanziosi non vengon loro a mancare. Si sa parimente che sui mercati della Bolivia si vende una argilla commestibile. Finalmente Gliddon assicura che nell'America settentrionale esistono numerose popolazioni geofage, soprattutto fra i negri sparsi nelle foreste della Carolina e della Florida.

I naturalisti, colpiti da questi racconti, hanno voluto esaminare di che fossero composte queste terre commestibili, e, con loro grande meraviglia, riconobbero che alcune non erano che specie di tripoli o di argille contenenti una quantità notevole d'Infusorii d'acqua dolce, o di conchiglie microscopiche. Per modo che si può supporre che queste rocce alimentari vadano debitrice di questa loro facoltà alle materie animali che hanno trattenuto; e son queste che forniscono all'uomo un

vero nutrimento antidiluviano, composto di avanzi di animalletti microscopici.

I rivolgimenti tellurici non si son limitati a questo; hanno talvolta prodotto, di tutto punto, una *farina fossile* animalizzata: non c'è più altro da fare che mutarla in pane. Infatti è noto che in tempo di carestia i Lapponi si cibano di una polvere minerale bianca, che sostituiscono a quella prodotta dai cereali. Retzius, che fece studi su questa farina, riconobbe che era composta degli avanzi di diciannove specie d'Infusorii, analoghi a quelli che vivono ora nei dintorni di Berlino. E questo dotto professore ha pure dimostrato che quella polvere di scheletri, che è anche sparsa nella Svezia e nella Finlandia, doveva le sue proprietà nutrienti ad una certa quantità di sostanza animale che l'analisi chimica vi rinvenne ancora dopo tanti e tanti secoli!

Così le scienze moderne spargon la luce più brillante sopra una infinità di fatti che sino ad oggi erano rimasti inesplicati.

IV.

LE CAPITALI FATTE DI CONCHIGLIE MICROSCOPICHE.

Continuando i nostri studi progressivi, se noi passiamo dagli organismi di cui la piccolezza è tale che sfuggono interamente all'occhio nostro, a

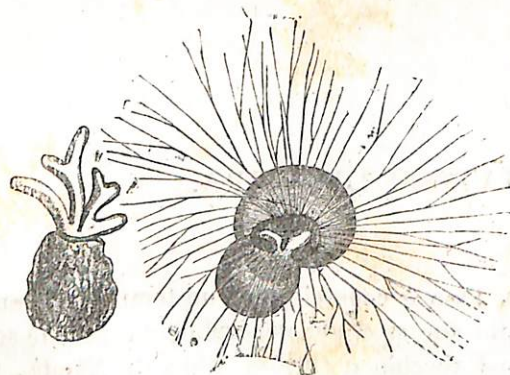


Fig. 18. Miliola ingrandita, colle sue appendici capillari espanse.

quelli di cui la conchiglia ha quasi il volume di una capocchia di spillo, riconosciamo che questi ultimi hanno in fatto presieduto a fenomeni geologici che toccano invero il prodigio.

È questo infatti il caso per le *Miliole*, conchigliette che van debitrice del loro nome al fatto, che il loro volume non oltrepassa quello di un grano di miglio, ed anche sovente è più piccolo. Eran esse tanto numerose nei mari parigini, che deponendosi hanno prodotto montagne che si adoperano oggi per costruire le nostre città. La maggior parte delle pietre delle abitazioni di Parigi non sono fatte che di piccoli invogli di molluschi, ammucchiati e strettamente collegati insieme; quindi si può dir con ragione che la splendida capitale della Francia è costrutta di conchiglie microscopiche.

Una osservazione del signor DeFrance dà una idea della piccolezza della Miliola delle pietre, specie di cui è fatto specialmente il grossolano calcare che si adopera per le costruzioni. Egli ha riconosciuto che un recipiente della capacità di una linea cubica ne poteva contenere fino a novantasei!

Di quali misteri si copre la vita di quelle fragili conchiglie, le quali, malgrado la loro minutezza, hanno avuto una parte tanto importante nei fenomeni tellurici dell'epoca terziaria! La natura

svela qui la sua infinita potenza riacquistando colla prodigiosa fecondità ciò che perde nel volume. Quindi, come dice Lamarck, le vestigia di alcuni esseri microscopici esercitano una azione più importante sulla crosta del globo, che non quelle degli elefanti, dei rinoceronti, delle balene, di cui la mole ci rende attoniti!

Abbiam veduto certi organismi invisibili o qualche conchiglia microscopica generare forti rocce

stratificate. Se ora ci occupiamo di molluschi dello stesso gruppo di queste ultime, ma soltanto un tantino più voluminose, delle *Nummuliti*, rimarremo ancor più meravigliati scorgendo i fenomeni grandiosi da esse altre volte prodotti: le vediamo formare alte catene di monti!

Il nome di Nummuliti proviene dalla loro forma che è discoide, piatta, e rammenta quella di una moneta, *nummus*. Anche per questo loro aspetto



Fig. 19. — 1. Roccia della catena arabica, formata di Nummuliti agglomerate, che hanno servito a fabbricare le piramidi di Egitto. — 2, 5. Nummuliti viste all'interno. — 4. Nummuliti che compongono unicamente la Sfinge (Catena libica).

sono pure state chiamate *pietre numismali*, col qual nome vengono comunemente indicate. Molte di queste conchiglie sono piccolissime; altre volte hanno il volume di una lenticchia, seme a cui somigliano esattamente.

Questi animali hanno essi pure compiuti grandi uffici nelle diverse epoche geologiche. Si rinvennero in numero prodigioso nei terreni secondari e terziari; ed erano talmente abbondanti nei mari che ricoprivano taluni dei nostri continenti, che per via della semplice aggregazione le loro croste calcari formano imponenti rilievi.

In una vasta distesa, queste conchiglie costituiscono assolutamente tutta la catena arabica che segue il Nilo: colà sono tanto numerose ed ammucchiate, che non vi è quasi nessun cemento che le tenga assieme. In diverse regioni dell'alto Egitto da me percorse, il suolo del deserto non era fatto che di uno spesso strato di Nummuliti, nelle quali scivolavano e si affondavano profondamente i piedi dei viaggiatori e dei cammelli.

Come abbiamo detto, Parigi è fabbricata di sole conchiglie; lo stesso accade della Sfinge e delle celebri piramidi d'Egitto. Le immense pietre di

queste, di cui l'arte non riesce ancora a spiegare nè il trasporto nè il modo come furono sollevate tanto alto, derivano dalla catena arabica e son fatte al tutto di Nummuliti. Molte di queste rassomigliano per la forma e pel volume a lenticchie; questa coincidenza ha prodotto strani errori. I secoli, rodendo la superficie di quei giganteschi monumenti, hanno raccolto alla loro base masse enormi di tali conchiglie, ove incagliano il passo del viaggiatore. Al tempo di Strabone si asseriva che quegli avanzi non fossero che i resti del seme

alimentare lasciati colà dagli antichi operai che ne facevan loro cibo, e che l'azione del tempo aveva fatto divenire fossili. Ma il geografo greco ha smentito questa grossolana tradizione; e, nella sua descrizione dell'Egitto, egli classifica già le Nummuliti nel numero delle petrificazioni, dicendo che nel Ponto, suo paese, esistono colline piene di pietre di un tufo simile a lenticchie.

La pietra di Laon, che si adopera sovente per le costruzioni, non è fatta essa pure d'altro che di mucchi di Nummuliti.

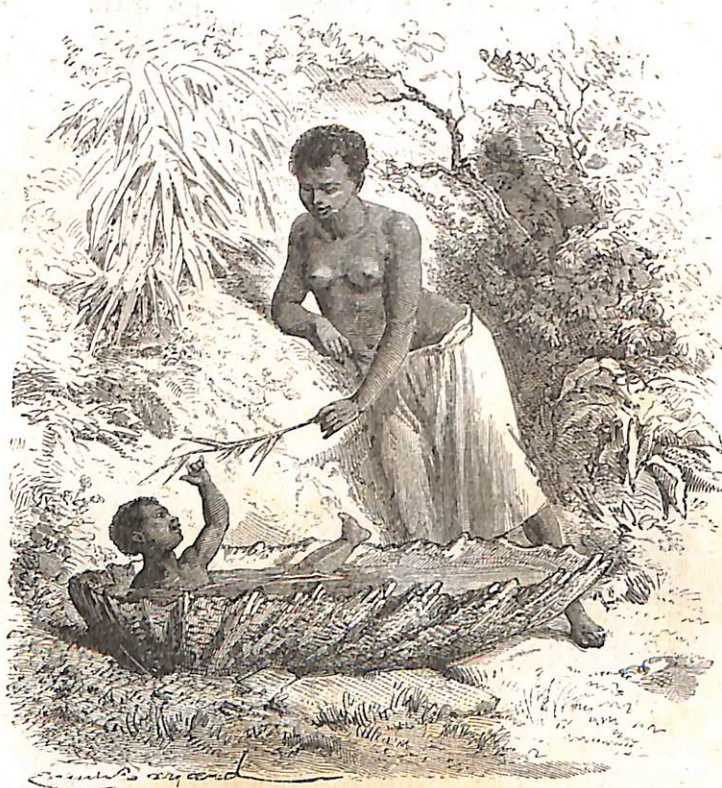


Fig. 20. Tridacnea gigantesca, adoperata alle Molucche per bagno

Come abbiamo detto, gli estremi s'incontrano ovunque: li troviamo già nei Molluschi, quegli animali diseredati del creato. Abbiamo parlato di conchiglie microscopiche; se ne possono citare delle colossali.

Una di esse specialmente ha acquistato una certa celebrità per la sua mole e per l'uso particolare a cui fu destinata: è questa la Tridacnea gigantesca, nota comunemente col nome di *Pila dell'acqua santa*, perchè si adopera talora nelle nostre chiese per serbare l'acqua benedetta. Ma quelle che si veggono sono ben lungi dal darci un'idea dell'animale. Le grandi Tridacne, che non si possono staccare dalle rocce se non tagliandone il le-

game colla scure, pesano talora più di cinquecento libbre. Nell'arcipelago delle Molucche non sono rari questi giganti della conchiliologia. Come le nostre ostriche alle quali sono analoghe, si mangiano, e la polpa di una può bastare al pasto di venti persone. Le loro spesse valve, che giungono fino alla lunghezza di cinque piedi, divengono per gli abitanti vere conche calcari che la natura offre loro bell'e fatte e ben levigate: essi le adoperano sovente, secondo che narra il viaggiatore Péron, per dar da mangiare ai maiali e ad altro bestiame, e talora se ne servono come bagni pei loro bambini.

Certe Ammoniti antediluviane erano di una mole

ancor più gigantesca. Buffon ne cita una che aveva il diametro di una ruota di vettura, e che serviva da pietra da macina.

Finalmente, se i gorgi del mare non nascondono i mostri che l'immaginazione di qualche cronista aveva sognati, è certo che talora si scoprono nell'Oceano Molluschi di una mole prodigiosa, e di

cui la massa carnosa non ha meno di cinque o sei metri di lunghezza, senza contare le lunghe braccia che fan corona al loro capo. Tale fu il Polpo che un avviso a vapore, l'*Alecton*, incontrò recentemente, nel 1861, tra Madera e le isole Canarie (vedi la fig. 1). Si calcolò che pesasse più di 2000 chilogrammi, ma non si potè aggredirlo con forza



Fig. 21. Veduta di una sfinge e della grande piramide d'Egitto. Tolto da una fotografia.

sufficiente per impadronirsene, perchè il capitano Bouyer, che comandava la nave, temeva che non facesse rovesciare le barchette stringendole colle sue potenti braccia armate di ventose. Non fu possibile averlo che a pezzi. Quest'incontro fece tale impressione in quel navigante, che egli termina la sua narrazione con queste parole:

«Dacchè ho veduto coi miei propri occhi questo

strano animale, non oso più chiudere la mente alla credulità intorno ai racconti dei naviganti. Suppongo che il mare non abbia ancora svelato tutti i suoi misteri, e tenga in serbo qualche discendente delle sue razze spente: oppure che elabori, nel suo seno pieno di attività, certi stampi inediti per farne oggetto di spavento ai marinai e argomento alle misteriose leggende dell'Oceano.»

V.

LA MONADE.

Quale abisso di misteri esprime questa sola parola, la Monade! Simile ad un'arenaria movente, questa polvere impalpabile di animalletti, questa primiera volontà creatrice, non ci è svelata che dal microscopio; e ancora, noi la possiamo solo scorgere in massa, perchè sovente la sua individualità ci sfugge.

L'estrema picciolezza della Monade sembra destinarla ai più intimi fenomeni della vita. Quante

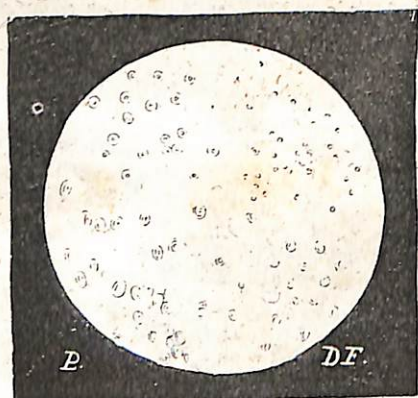


Fig. 22. Monadi.

volte la filosofia non ha essa considerato le manifestazioni più elevate dell'animalità siccome presentanti solo un insieme!

Infatti questi Microzoari erano considerati da Buffon e da altri naturalisti siccome *molecole organiche*, di cui l'agglomerazione, dominata da leggi fisse, contribuiva alla formazione degli animali e delle piante. Dopo l'immortale intendente del Giardino del Re, Oken venne a sostenere la medesima opinione, asserendo che i grandi animali non sono *altro che aggregati* di Monadi. Questa idea sembra

un riflesso della famosa ipotesi degli atomi, di cui siamo debitori a Leucippo, che, dopo aver fiorito nell'antichità, è venuta a spargere la sua ultima luce negli scritti di Keplero e di Cartesio¹.

Le Monadi, questi veri atomi viventi, non si scorgono che coll'aiuto di forti ingrandimenti, tanto immensa è la loro picciolezza. Si trovano in tutte le macerazioni animali e vegetali; e sovente son tanto numerose, che paiono toccarsi tutte nella goccia del liquido ove si muovono; è una meraviglia che non si soffochino a vicenda; talvolta una sola goccia contiene un numero maggiore di monadi che il globo non contenga abitanti.

Questi animalletti sono talvolta puntiformi e non offrono traccia di organismo interno. Tuttavia in alcune specie, Ehrenberg, questo principe dei micrografi, attesta che esistono stomaci multipli rassomiglianti a piccoli sacchi allungati, che si aprono in una bocca comune. In alcuni altri si scorge un lungo filamento mobile.

Non fa d'uopo dire qui che questi animalletti, esseri complessi, non hanno alcun rapporto colle Monadi impercettibili che hanno tanta parte nella filosofia da Epicuro a Leibnitz; e che quest'ultimo, nella sua *Monadologia*, definiva come sostanze semplici, che non hanno estensione, nè figura, nè possibile divisibilità, e non rappresentano altro che gli atomi della natura e gli elementi delle cose!

¹ I fautori del famoso sistema degli atomi, che ebbe tanta parte nella filosofia antica e moderna, pretendevano che allo incontrarsi di quegli atomi si dovesse la incessante produzione dei globi e di tutte le creature animate che vi stanno.

Leucippo e soprattutto Epicuro misero in voga questo sistema. Difeso ancora da Keplero, da Cartesio e da Gasendi, la scienza moderna lo ha al tutto rovesciato.

VI.

LE RISURREZIONI. — LA FENICE E LA PALINGENESI.

Certi dotti vogliono proprio rimanere arretrati di un secolo; per loro ci vuole assolutamente il meraviglioso! Senza esitare accettano le graziose storielle di cui i fisiologi retori di un tempo abbellivano il loro stile epistolare, ove lo spirito e l'iperbole si avvicinavano. Quando la precisione dei nostri strumenti ha raddoppiato le cento volte l'esattezza delle ricerche, questi dotti si ostinano a volerci riportare ad un tempo in cui la scienza sperimentale usciva appena dalle fascie.

Gli uni, cogli abati Spallanzani e Fontana, ammettono ancora che le mummie possano risuscitare. Mostruosa eresia scientifica!

Per altri, la leggenda della Fenice è sempre una realtà; credono che certi infusorii siano incombustibili!

Un giorno si fece a Parigi il seguente esperimento. Un zoologo collocò sulla pallina di un termometro un po' di terriccio che conteneva un certo numero di animalucci microscopici chiamati Tardigradi, a cagione del loro camminare lentissimo e sgarbato. Lo strumento fu poi immerso in uno scaldatoio; e quando il mercurio da 145 gradi sali a 153, se ne tolse fuori lo strumento. In seguito, con acconcie precauzioni, si esaminarono gli animalletti che stavano sulla pallina.

Tutti gli assistenti conchiusero da questo esperimento che i Tardigradi eran forniti in certo modo del dono di essere incombustibili, e che resistevano benissimo ad una temperatura di 145 ed anche di 153 gradi¹.

Mano mano che fu studiata, questo miracolo dei novelli fanciulli della fornace è andato diminuendo, come è diminuita la statura dei Patagoni, dopo le visite più frequenti dei viaggiatori.

È vero che i Tardigradi erano stati immersi in uno scaldatoio da 145° a 153°. Ma se essi ne erano usciti vivi, si è che il loro corpo non aveva mai in realtà sopportato quella ardente temperatura.

¹ Questi esperimenti furono fatti innanzi ai signori Justieu, Dumas, Milne Edwards e Quatrefages nel 1841.

Oggi è ben dimostrato che erano affatto erronei, perchè la Società di biologia non ha mai potuto vedere, nei suoi celebri esperimenti, un solo Tardigrado risuscitare dopo aver sopportato solamente una temperatura di 100°.

che sarebbe stata sufficiente a coagulare i loro umori ed inaridire le sorgenti della vita.

Il termometro, sommamente sensibile, aveva acquistato rapidamente il grado del mezzo nel quale era stato immerso; ma il terriccio che lo ricopriva, essendo cattivo conduttore del calore, era ben lungi dall'esser giunto a quella temperatura; e così si spiega il preteso prodigio.

Era dunque una fallace apparenza. Vediamo talvolta sulle fiere saltimbanchi incombustibili, ma nessuno ne deduce conseguenze intorno alla nostra resistenza vitale razionale. I fisiologi citano l'osservazione del signor Berger che vide un uomo rimanere per lo spazio di sette minuti in uno scaldatoio a 109°; vale a dire che sopportava una temperatura superiore di 9° a quella che avrebbe sofferto se fosse stato immerso nell'acqua bollente!... Un altro dotta cita il fatto di una fanciulla la quale resisteva anche dieci minuti ad una temperatura di 112 gradi del termometro di Réaumur. Io sono stato testimone di un fatto ancor più straordinario. In uno dei miei viaggi in Inghilterra, vidi un uomo passeggiare per qualche minuto in un lungo pergolato di fuoco, rappresentante il più formidabile braciere fiammeggiante che si possa immaginare¹.

¹ Quest'uomo dava esperimenti pubblici a Londra, nel giardino di Cremorne. Costui vera *Fenice umana* passeggiava tranquillamente sotto un lungo pergolato di fuoco disposto a foggia di croce, con una apertura ad ogni capo. Questo pergolato, fatto di una solida intrecciatura di ferro, la volta del quale era poco più alta del capo dello sperimentatore, era ricoperto di mucchi di legno resinoso. L'uomo Salamandra cominciò sott'esso le sue passeggiate, quando tutto l'insieme del pergolato era divenuto un braciere di cui la fiamma si alzava notevolmente, ed il calore era tanto intenso che noi fummo obbligati a stare ad una certa distanza.

Gli abiti di quell'uomo incombustibile parevan fatti di grossa tela, e quando entrò nella fornace erano di color rosso vermiglio. Ma quando uscì di là per la prima volta rimasi colpito vedendo che eran divenuti di un bianco di neve. Il capo dello sperimentatore era protetto da un fitto elmo fornito di occhi di vetro; e in mezzo ai suoi vestiti pareva portare un apparecchio ad aria fresca, col quale respirava in mezzo all'incendio in cui l'uomo non si scorgeva quasi più, tanto il fuoco era intenso.

Il caso dei Tardigradi incombustibili era lo stesso in quel troppo celebre esperimento che ho narrato. Al pari delle persone testè accennate, que' Tardigradi uscivano ancor vivi dal loro scaldatoio a 153°, perchè questa temperatura non aveva potuto giungere fino a loro: altrimenti sarebbero stati interamente bruciati.

Vesti acconciamente preparate preservano al tutto i saltimbanchi dalla temperatura mortale cui apparentemente vanno incontro; nei Tardigradi il terriccio teneva luogo delle vestimenta. Siccome dice con molta ragione il dotto Ehrenberg, la sabbia ed il muschio garantiscono gli animaletti contro il disseccamento quanto un fitto mantello di lana ripara l'Arabo dal calore ardente del sole.

Questo breve preambolo basta a rovesciare al tutto l'incombustibilità dei Tardigradi: la ragione la respinge, l'esperienza la condanna.

Ma si è tenuto molto più conto delle risurrezioni: infatti ciò era infinitamente meraviglioso.

Questo fenomeno tre volte erroneo fece le delizie di un intero periodo di tempo: i nostri padri se

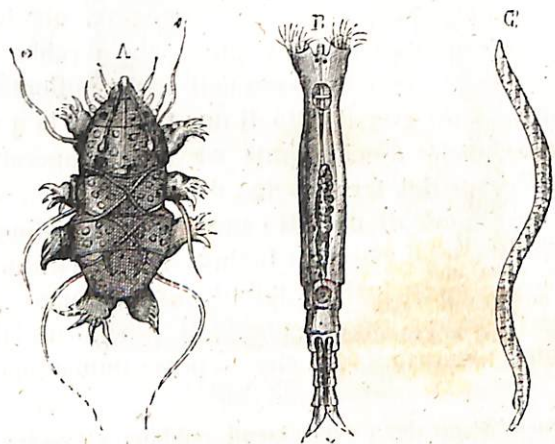


Fig. 25. Animateletti considerati come risuscitanti, A, Tardigrado, B, Rotifero, C, Anguillula.

ne divertivano, e i dotti ne trastullavano i loro creduli discepoli. Lo Spallanzani e il Bonet nella loro corrispondenza ritornavano a parlarne continuamente. Il primo poneva anche per titolo ad uno dei capitoli della sua opera importante: *Animali che si possono uccidere e risuscitare a volontà*, titolo che non mancava di tirare l'attenzione dei lettori, e stuzzicarne la curiosità in grado eminente.

Talvolta però lo Spallanzani sembrava avere gravi dubbi intorno a questa risurrezione, perchè in un certo punto del suo libro dice, che essa costituisce la verità più paradossale che ci offra la storia del regno animale, e che non si spingerebbe

mai troppo oltre il timore e la diffidenza intorno a verità di questa sorta. Ciò è molto assennato.

Questa strana ed ardente questione eccitò vivamente le passioni, e si può dire che da un secolo essa tiene accesa una guerra accanita fra i dotti. Nomi celebri figurano in ambo i campi, e la pace non è ancora interamente firmata.

Dapprima fuvi un grande entusiasmo pei risurrezionisti. L'abate Spallanzani che capitava con ardore quella schiera, affrontando il purgatorio ed i fulmini del Vaticano, faceva molti proseliti e operava al cospetto di chichessia. Fontana invece, uno dei suoi aderenti, rimaneva un po' restio, e, con molta ragione, dava indietro in faccia alle conseguenze che derivano naturalmente dalle risurrezioni. Egli non sperimentava che all'ombra e di nascosto, cogli amici più intimi che passavano per Firenze. « Egli non osa scrivere intorno a questo argomento, dice l'arguto Dupaty; teme di essere scomunicato. Tutto il potere del granduca non lo salverebbe. »

Infatti dietro alle risurrezioni sorge il materialismo. Rendere la vita ad un essere morto inzuppandolo d'acqua, non è forse assoggettarne l'esistenza alle forze chimico-fisiche? Non è questa forse la maggior eresia che si possa immaginare?

Lo strano paradosso sostenuto dal fisiologo di Pavia non lasciava sempre in pace la sua coscienza, e, in preda ai dubbi ed ai rimorsi, egli sembrava sentire il bisogno di giustificarsi. « Un animale che risuscita dopo morto, e che risuscita a piacimento, è un fenomeno, diceva egli, tanto inaudito che sembra inverosimile e paradossale; confonde tutte le nostre idee sulla animalità. » L'illustre abate non parlò mai tanto ragionevolmente.

La credulità antica era più saggia della scienza moderna. Plinio diceva che la Fenice risuscitava una volta sola; i nostri palingenesisti moderni pretendono rinnovare la risurrezione dei Rotiferi secondo i loro desiderii!

Tre animaletti hanno principalmente acquistato una certa celebrità negli annali dei resurrezionisti: i primi sono i Rotiferi, poi i Tardigradi e le Anguillule dei tetti.

I primi sono invero curiosissimi animaletti microscopici. Appena si veggono, si riconoscono per due specie di dischi che si stendono sul davanti del loro corpo, e di cui gli orli cigliati rappresentano fedelmente piccole ruote dentate messe in movimento; ciò che li fece denominare *rotiferi*, vale a dire *porta ruote*. Sono abbondanti nel terriccio dei muschi che si attaccano alle vecchie tegole dei nostri tetti. Colà la loro esistenza sopporta molte alternative. Quando il tempo è umido, ed il suolo molle per l'acqua resa tepida dal caldo, i Rotiferi

sono vispi, svelti, e corrono per ogni dove in cerca di cibo. Ma se il sole ardente scalda il tetto e dissecca i muschi, durante tutto il tempo che questo stato continua, essi si raggrinzano, si rotolano in forma di palla, e rimangono così, affatto esanimi, finchè ritornino le piogge.

Questo genere di vita predisponendo questi animali a passare un tempo notevole contratti ed immobili, ha fatto credere che fossero morti. L'inganno era tanto più facile, in quanto che appena s'inumidiscono con una goccia d'acqua si gonfiano, si rianimano, e riprendono la loro esistenza. Si è questo fatto semplicissimo che i palingenesisti scambiarono con una risurrezione. Questo preteso ritorno della vita non è tuttavia che il fenomeno che ci presenta la Limaccia che si colloca in un sito asciutto, e che si affonda nel suo guscio finchè le abbiate reso un po' di umidità.

Si voleva pretendere che il Rotifero contratto fosse assolutamente secco, e per conseguenza morto. Niente affatto. Se lo fate seccare davvero, non lo vedrete più rianimarsi.

Nel laboratorio del museo di storia naturale di Rouen doveva svanire il prestigio delle risurrezioni. Parecchi miei scolari hanno dato opera con me a ricondurre la scienza a viste più razionali. Il prof. Pennetier, in alcuni lavori pregevolissimi, ha dimostrato che le Anguillule non risuscitano. Il signor Tinel fece lo stesso pei Tardigradi, ed io per ciò che riguarda i Rotiferi ¹.

¹ Il dottor Pennetier, in una serie di pregevoli lavori, ha dimostrato la nullità delle risurrezioni in generale. In esperimenti speciali intorno alle Anguillule, vide che queste, ben lungi dal poter sopportare il compiuto disseccamento, soccombevano a 70°. — *Mémoires sur les Rotifères. Ami des sciences*, 1839. — *Mémoires sur les Tardigrades. Ami des sciences*, 1839. — *Mémoire sur la revivification des Rotifères. Soc. de biologie*, 1839. — *Mémoire sur les Anguillules des toits. Soc. de biologie*, 1839. *Recherches sur les Anguillules. Ami des sciences*, 1860. — *De la reviviscence et des animaux dits resuscitans. Actes du Muséum d'histoire naturelle de Rouen*, 1862.

Il signor Tinel, professore di fisiologia alla Scuola di Medicina di Rouen, ha rovesciato la risurrezione dei Tardigradi, dimostrando che questi animali morivano sotto la temperatura di 80°, e, per conseguenza ben lontani ancora dall'aver raggiunto il loro pieno disseccamento. *Mém. sur les Rotifères et les Tardigrades. Soc. de biologie. — Recherches sur les Tardigrades. Union médicale* 1839.

Finalmente in una lunga serie di esperimenti, io pure ho dimostrato che la risurrezione dei Rotiferi non esiste affatto, e ch'essi risuscitano soltanto quando non sono affatto, e ch'essi risuscitano soltanto quando non sono affatto, spinto fino a 90°, li uccide assolutamente. *Nouvelles expériences sur les animaux pseudo-resuscitans. Actes du Muséum d'histoire natu-*

Nondimeno, se in presenza di questi severi sperimenti, svanisce il prestigio della palingenesi, dobbiamo convenire che i Rotiferi sono dotati di una resistenza vitale realmente straordinaria, quasi prodigiosa. Entro al terriccio conservato due o tre anni, voi li vedrete allungarsi e rianimarsi quando vengono al contatto di alcune gocce d'acqua.

Molti altri animali presentano una vitalità non meno notevole di quella dei Rotiferi. Tuttavia, siccome sono troppo grossi per poterla dare ad intendere, non si dice che risuscitano, ma solo che possono rimanere parecchi anni senza mangiare.

Si trovano in questo caso vari molluschi della tribù delle Limacce, per la grande facilità con cui si nascondono e si pongono al riparo nel loro guscio.

Certe Pupe, che erano state dimenticate in una scatola, vi rimasero quattro anni, attaccate alle pareti immobili come se fossero morte. Il fresco di un po' di nutrimento che venne loro dato, le svegliò dal loro torpore e le fece rinascere. Ma questi fatti che occorrono numerosi nelle opere dei naturalisti non vengono citati dai risurrezionisti, i quali si guardano bene da questo per timore di compromettere il loro sistema; è questa una debolezza che si può loro rimproverare.

relle de Rouen. Lettres dan le Progrès 1839, et *l'Ami des Sciences*, 1839-60. *Comptes-rendus de l'Ami des Sciences*, 1839.

La Società di biologia, terminati i nostri esperimenti, ne cominciò essa una serie per verificare l'esattezza delle nostre asserzioni. Ogni volta che operò conformandosi alla precisione sperimentale da noi iniziata nella scienza, non fu possibile rianimare nessun animaletto.

Invero i dotti di quella società riuscirono finalmente, ma in un solo esperimento, a rianimare alcuni pochi Rotiferi dopo averli esposti per qualche minuto alla temperatura di 100°, temperatura che si era giudicata sufficiente a disseccare compiutamente questi animaletti. Ma non si ottenne questo effetto, in questo solo caso, che cessando di conformarsi al rigore sperimentale che io considerava come un elemento indispensabile. Fecero saltare subitamente 40° al termometro. Del resto, vedi intorno a questo argomento la relazione importante del signor Broca: *Etudes sur les animaux resuscitans. Parigi* 1860.

Sola cosa che rimprovero al dotto relatore, si è di non aver detto chiaramente che i Tardigradi, che egli non vide mai resistere alla temperatura di 100°, e le Anguillule che muoiono ad un grado di temperatura molto inferiore, debbano d'ora innanzi essere scancellati dalla lista degli animali risuscitanti; e per principio egli doveva dirlo.

I Rotiferi non resistono neppure essi a 100°, quando lo sperimento è fatto per modo che essi vi siano realmente sottomessi.

La storia della risurrezione dei Rotiferi è certo la stessa. Se dopo un lungo digiuno si rianimano, egli è che non sono morti niente più dei Molluschi di cui testè parlammo. Racchiusi, come quelli, nel loro invoglio, e forse anche più ermeticamente, la loro vita in questo stato di contrazione si mantiene soltanto per la ragione che i loro organi, lungi dall'essere morti o disseccati, conservano ancora i fluidi necessari onde non si spegna la vita. Quando sono secchi e morti davvero, nessuna apparenza di risurrezione è possibile. Risuscitare una mummia è un triplice non senso: fisico, fisiologo, e metafisico.

Fisico, perchè chiunque abbia veduto una mummia, non sopporta mai che tessuti tanto dilacerati dal disseccamento possano riprendere, il loro aspetto e le loro proprietà sotto l'azione dell'umido;

Fisiologico, perchè organi tanto alterati non potrebbero in nessun modo riprendere le loro funzioni;

Metafisico, infine, perchè se qualche particella d'acqua potesse rendere ad una mummia tutte le imperscrutabili molle del pensiero e della vita, ciò sarebbe il colmo del più incomprensibile materialismo: la Fenice non è che un mito, ed alla voce di Elia i morti non escono più dai loro sepolcri.

Naturalmentè, i fisiologi che si son veduti, come Dujardin, assimilare gli animaletti microscopici a pezzetti di gelatina vivente, acclamarono la palingenesi.

Al contrario gli uomini che divennero illustri con immortali lavori micrografici ridussero al nulla questa inconcepibile ipotesi: tali furono Ehrenberg e Diesing. Il primo, scrivendomi, caratterizzava

con poche parole l'errore dei dotti che noi combattiamo: *non risuscitano*, mi scriveva egli, *che animali i quali non sono morti*.

Ma se il prestigio della risurrezione ha dovuto svanire innanzi al ragionamento ed alla sperimentazione, nondimeno bisogna concedere che un concorso di circostanze straordinarie ha potuto indurre agevolmente in errore gli osservatori.

Sebbene obbligati a scancellare oggi il grazioso romanzo della palingenesi, di cui tanto si trastullavano i nostri predecessori, dobbiamo convenire che se i Rotiferi non risuscitano più quando sono ben morti, la loro tenacità vitale è uno dei fenomeni più straordinari della fisiologia. La loro resistenza al freddo è invero meravigliosa; a che punto finisce essa? di ciò non sappiamo nulla. La temperatura più bassa che si possa ottenere nei nostri laboratorii non pare che abbia effetto sopra di loro. Ho veduto questi animali resistere ad un freddo che ucciderebbe cento volte un uomo. Rotiferi immersi per lo spazio di trenta minuti entro apparecchi di cui la temperatura era a 40° sotto lo zero, ne uscivano perfettamente vivi.

La storia dei Rotiferi è meravigliosa dal principio alla fine! Talvolta, io li toglieva ad un tratto da questi apparecchi refrigeranti e li gettava immediatamente in uno scaldatojo ad un calore di 80°. Quando uscivano da questo si vedevano riaversi e correre pieni di vita. In questa doppia e terribile prova del passare dal freddo al caldo, questi microzoi avevano bruscamente passato 120° del termometro centigrado, senza rimanere per nulla disturbati.

Un bue non farebbe impunemente ciò che fanno questi animaletti impercettibili ¹.

VII.

LA SPUGNA E LA SILICE.

Questi due nomi sembrano formare una antitesi; eppure quest'antitesi, in filosofia naturale, non è tanto assoluta come si crede, poichè talvolta uno di tali corpi deriva dall'altro.

Ma quali rapporti possono avere le nostre molli e flessibili Spugne con quei duri ciottoli che man-

dano scintille battendoli coll'acciarino? Questo è ciò che vedremo adesso.

¹ Ecco come il signor Broca rende conto di uno dei miei esperimenti intorno a questa straordinaria tenacità vitale: « Fra tutte le prove cui furono assoggettati gli ani-

Da Aristotile fino ai nostri giorni, non si è mai saputo in qual regno si debbano collocare le spugne. Anche oggi, alcuni naturalisti le considerano come vegetali; altri invece le mettono cogli animali. Havvi pure una terza opinione, che consiste nel considerarli come appartenenti ai due regni ad un tempo.

Ogni Spugna non si compone che di una massa di apparenza gelatinosa, tenuta collegata da una rete inestricabile di filamenti cornei, o molto più raramente da una impalcatura calcarea e silicea.

Le Spugne sono il punto più basso dell'animalità, più basso ancora della Monade! È vero che si presentano ai nostri occhi in forme molto di-



Fig. 24. Coppa di Nettuno.

stinte; ma nulla in esse ci svela l'individualità dei loro architetti. Si confondono tutti in una sola massa glutinosa di cui le ondulazioni sono quasi

mali risuscitabili, quella che precede è senza dubbio la più prodigiosa. Prima del bello esperimento del signor Pouchet, non si aveva un'idea ben chiara della resistenza dei Tardigradi e dei Rotiferi, ed è quasi incredibile che un riscaldamento tanto rapido, in un salto istantaneo di quasi 100° di temperatura, la subitanea dilatazione dei tessuti non ne produca la lacerazione. Ma bisogna riconoscere l'evidenza e dire che il signor Pou-

chot ha scoperto una delle proprietà più straordinarie dei Rotiferi e dei Tardigradi. n Broca, *Etudes sur les animaux resuscitans*, Parigi 1860, p. 39. — Da quel tempo, ho potuto far varcare 120 gradi ad animaletti pseudo-resuscitanti.

insensibili, mentre la Monade è perfettamente circoscritta e dotata di una viva locomozione. La vitalità degli spongiali è anche tanto dubbia, che realmente vengono classificati nel regno animale solo per indizi razionali. Non si scorge in loro nessuna traccia di organi.



Fig. 25. ISOLE DEL CORALLO: Oeno nell'arcipelago Pomotu (Oceano Pacifico) (v. pag. 51).

Le Spugne sono gli esseri più polimorfi dell'animalità; se ne incontrano di ogni forma, di ogni dimensione e di ogni colore.

Talune si ramificano a guisa di alberi; molte rassomigliano ad un imbuto o ad una trombeta;

altre si dividono in tubi imitando grosse dita, e sono i *guanti di Nettuno*; havvene che son note col nome di *manicotti* e di *céri marini*, a cagione della loro forma.

Un genere affine produce anche vere Spugne

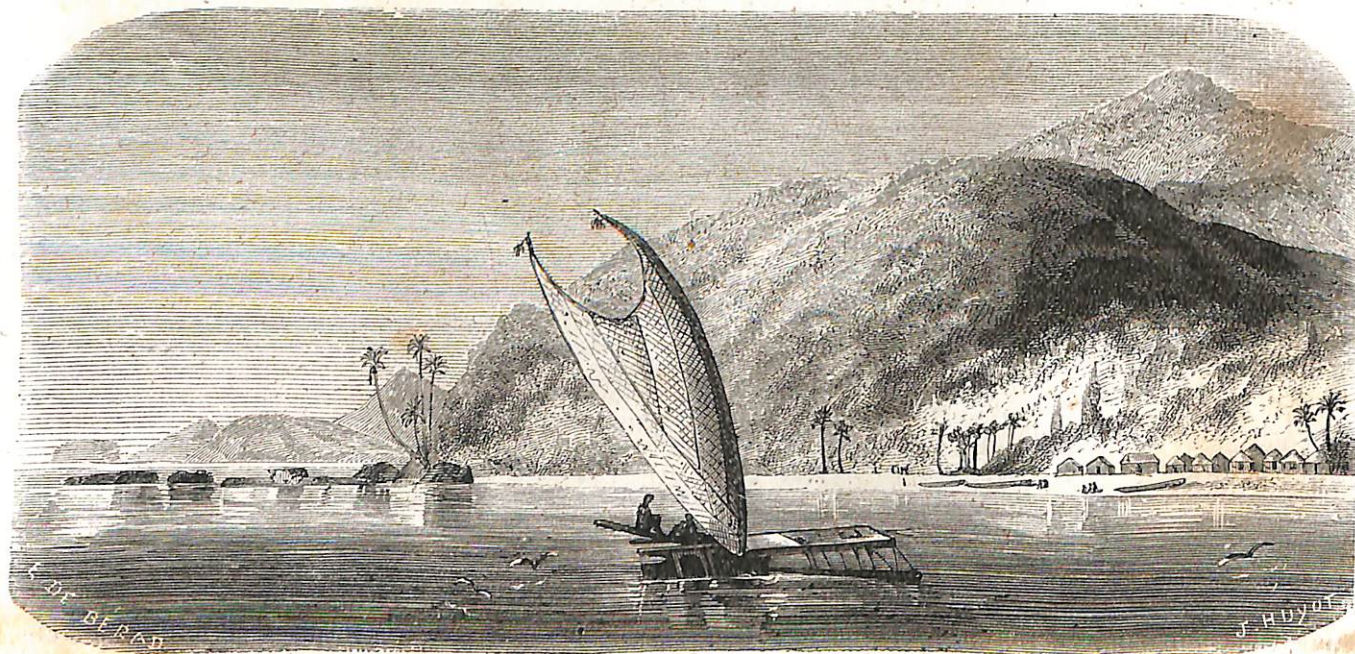


Fig. 26. ISOLE DEL CORALLO: Villaggio di Vanu nell'isola di Vanikoro (Oceano Pacifico) (v. pag. 51).

monumentali. Queste si scorgono sulle rocce sottomarine all'altezza di uno o due metri. Presentano un piede ristretto, che ad una certa altezza si allarga molto e dà a tutta la massa la forma di una coppa scavata regolarmente e simile affatto ad un immenso bicchiere. Ad un simile vaso colossale, l'immaginazione dei naviganti non poteva apporre che

un solo nome, quello del terribile dio del mare: questo vaso vivente si chiama *coppa di Nettuno*!

Non veggio mai queste gigantesche spugne senza inchinarmi innanzi alla saggezza providenziale. Questa vera produzione monumentale non è fatta che da miriadi di Polipi, fragili animali rannicchiati nei loro buchi, d'onde escono per metà affine d'im-



Fig. 27. ISOLE DEL CORALLO: Baia di Manevai nell'isola di Vanikoro (v. pag. 51).

mergere le loro braccia impercettibili nelle onde. Ma questi polipi essendo separati fra loro ed anche sovente collocati alla distanza di un metro, chi dunque dirige e conduce le loro invisibili mani, per dare alla loro costruzione una tanto armonica simmetria? Quando il piede ristretto è terminato, chi insegna a quel popolo che allora è d'uopo allargarlo? Chi lo avverte quando è giunto il momento di scavare il vaso? Quando bisogna assottigliarne gli orli ed ornarne la parte esterna con fregi eleganti? Infine quale suprema aspirazione indica a quella moltitudine di operai tanto lontani, e tutti incatenati nella loro cella, che è necessario tuttavia foggare la coppa nelle sue artistiche proporzioni?

Concepisco l'Ape che si fabbrica l'alveare, capisco la sua previdenza e l'ordine generale di un lavoro ove tutti gli operai possono vedersi, comunicare insieme ed intendersi, ma confesso che tutto mi pare incomprendibile nell'opera architettonica della Coppa di Nettuno. La mia mente si confonde e si perde. Quella magnifica costruzione è la più bella sfida che si possa dare alla scuola del materialismo. Le scienze fisico-chimiche possono esse spiegare in qual modo questi differenti animali corrispondano fra loro pel compimento della loro abitazione comune, giacchè bisogna assolutamente che tutti siano retti da una idea dominante? Niente affatto: tutto è impotenza in quelle orgogliose teorie di cui soltanto l'audacia fa oggi la fortuna....

Se abbiamo avvicinato la Spugna alle Silice, una delle pietre più dure ad uno degli animali più

molli, si è perchè la prima appare talora non essere che una trasformazione dell'altra.

Certe Spugne, invece di avere una impalcatura molle e cornea, non si compongono che di alveoli o di fibrille silicee. Quindi, lungi dall'aver la flessibilità di quelle che comunemente adoperiamo, sono assai fragili, e la minima pressione le spezza come se fossero di vetro.

Conoscendo questa particolarità, il riavvicinamento della Spugna e della Silice appare meno straordinario; perchè i detriti del Zoofito hanno potuto, condensandosi, dare origine all'altra. Infatti alcuni geologi suppongono che le Silici della Creta provengano, se non intieramente, almeno in parte da Spugne e da Infusorii che abitano i mari cretacei. Le Silici di qualche regione racchiudono anche avanzi di spugne; se ne incontrano parimente nei Diaspri e nelle Agate ¹.

Così dunque si stabiliscono i rapporti fra uno degli organismi più fragili del creato ed una delle sue rocce più dure: la Spugna e la Silice.

¹ Si deve al signor Bowerbauck di aver dimostrato che le Silici di varie località contengono avanzi di Spugna. È pure il medesimo scienziato che ha dimostrato che le *agate spugnose* di Germania e di Sicilia devono alle spugne che contengono la particolarità che le fece denominare in tal modo. *Trans. geol. Soc.* T. IV.

Lyell dice nei suoi *Nuovi elementi di geologia* parlando della Silice: Quanto a quella che racchiude il Tripoli e la Silice della creta, si può credere che derivi, se non del tutto, almeno in gran parte dalla scomposizione di Infusorii, di Spugne e di vari altri corpi.

LIBRO II.

GLI ARCHITETTI DEL MARE.

Allorchè la filosofia antica pretendeva, con Talete, che ogni cosa fosse sorta dal mare, avea perfettamente ragione.

Il mare ha una fecondità tale a cui la terra non può essere comparata. E tali sono le sue magnificenze che, siccome diceva Cristoforo Colombo, « la parola e la mano non bastano a descriverle. » Ovunque vi si manifesta la vita; essa anima i suoi più oscuri abissi e si estende a profusione sulla superficie.

Come abbiamo già veduto, a 12,000 piedi di profondità se ne rinvencono ancora i fragili rappresentanti! Altri non stanno a loro bell'agio che in mezzo alle onde; tale è il Fuco natante, che si vede talora formarvi immense praterie che arrestano le navi.

Il più notevole di questi ammassi di Fuchi si trova sulla via che seguono i naviganti per andare dall'Europa all'America, tra le Azzorre, le Canarie

e le isole del Capo-Verde. Se ne parla già nelle tradizioni fenicie: si fa menzione di un *mare erboso o gelatinoso*, collocato al di là delle colonne d'Ercole. Aristotile soggiunge anche che i naviganti atterriti da quella vista non osavano varcarne il limite.

Questa immensa pianura di Alghe, che sembra collegare le onde, mancò poco non impedisse la scoperta dell'America. Il procedere delle navi di Colombo essendo da essa tanto impacciato, l'equipaggio spaventato temeva di non poterne più uscire, e si ribellò chiedendo imperiosamente di retrocedere verso la patria.

Un fenomeno infinitamente notevole che riguarda questo banco di Fuchi natanti, che ha forse sei o sette volte la grandezza dell'Italia, è la sua costanza in un luogo fisso, dopo tanti secoli, malgrado l'agitazione perpetua delle onde e i grandi movimenti della massa dell'Oceano ¹.

I.

IL CORALLO E I SUOI COSTRUTTORI.

Il Corallo, considerato come una delle più splendide produzioni del mare, già celebre nei canti di Orfeo, ha veduto la sua fama attraversare i secoli senza mai diminuire. I Galli e gli Indiani ne ornavano le loro spade e le loro armature di guerra; oggi non si adopera che per ornamenti da donna. Qua, le fanciulle della Nubia ricoprono l'ebano delle loro spalle con grossi vezzi di corallo; altrove, il bel colore rosso di questo fa risaltare il bianco e morbido collo delle belle circasse.

Ma questo Corallo, tanto anticamente rinomato, ebbe d'uopo di più di venti secoli per essere riconosciuto secondo la sua natura.

È esso un Polipaio ramoso, di un bel color rosso, che offre la durezza delle rocce più com-

¹ a Se si gettano, dice Maury, in un vaso pieno d'acqua alcuni pezzi di sughero, semi di cereali, o qualunque altro corpo galleggiante, e s'imprime all'acqua un movimento di rotazione, tutti questi corpi leggeri si raduneranno verso il centro, perchè l'acqua colà è meno agitata. Lo stesso segue per ciò che riguarda l'oceano Atlantico: se non che è un vaso di dimensioni più grandi. Le sue acque son messe in moto in parte dalla enorme corrente del golfo che si estende dall'India occidentale fino ai confini del mar glaciale del Nord, in parte dalla corrente equatoriale che attraversa l'oceano Atlantico dal-

patte, e come quelle è suscettivo di riuscire ben levigato.

Quando si estrae dal mare, di cui abita solo le acque profonde, rassomiglia assolutamente, per la disposizione dei suoi rami, ad un arbusto in miniatura; e lo spaccato del suo stelo medesimo presenta strati concentrici analoghi a quelli di certi vegetali. I suoi rami son coperti di una scorza rosea e molle, e presentano di tratto in tratto piccoli fori, entro ognuno dei quali sta un animale costruttore. Questi sono altrettanti Polipi i quali, allorchè si spandono, sembrano tanti vaghi fiorellini d'un bel bianco, con otto divisioni disposte a mo' di raggi, di cui gli orli sono ornati da una fila di cigli.

Questa ingannevole apparenza fu causa che i na-

turalisti rimanessero tanto incerti intorno alla natura del Corallo.

La sua estrema durezza e il bel lucido che può acquistare, lo fecero considerare da alcuni osservatori come un semplice minerale.

Ma l'idea che parve dominare tutte le altre, fu che il Corallo non rappresentasse che un arboscello sottomarino. Fu questa l'opinione di Plinio e di Dioscoride; e questi due eruditi, vedendolo sì duro e compatto, soggiungevano anche che questo arboscello pareva tanto consistente perchè si pietrificava istantaneamente uscendo dalle onde, quando era colpito dall'aria.

Tournefort, viaggiatore molto assennato, non trasse per questo riguardo alcun vantaggio dalle sue peregrinazioni in Oriente, la patria del celebre Poli-

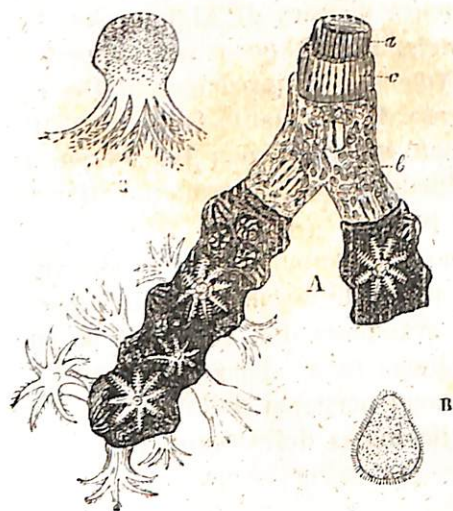


Fig. 28. A, Polipi del Corallo ingranditi. B, ovulo cigliato. C, larva.

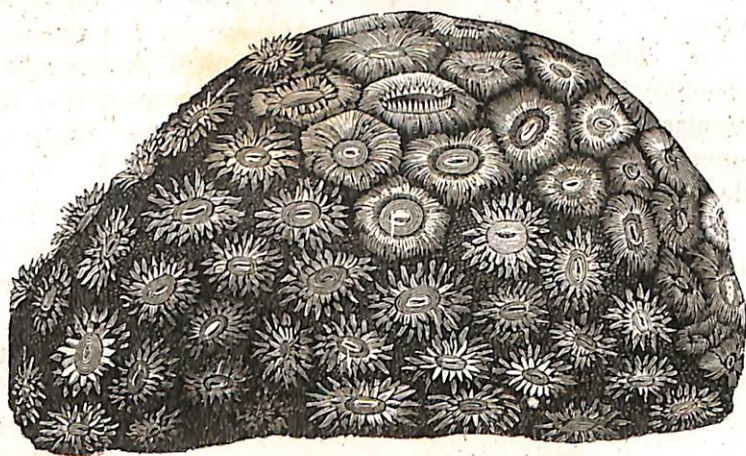


Fig. 29. Astrea, colonia di coralli.

paio. Anch'egli lo considerò come una pianta, e con questo titolo lo fece figurare in una delle tavole del suo magnifico lavoro. Esso è collocato nella ventiduesima classe del regno vegetale, nella sezione che ha per titolo: *delle erbe marine o fluviatili, di cui i fiori e le frutta sono ignoti al volgo*.

Un momento, ma proprio un solo momento, l'opinione del botanico francese parve riposarsi sulla stretta osservazione. Durante il secolo diciottesimo, il conte Marsigli annunziò al mondo dei dotti che egli aveva scoperto di fresco i fiori del corallo, e che in conseguenza la sua natura vegetale non poteva più esser messa in dubbio. Ponendo nel-

l'America fino all'Africa. Questo punto centrale in riposo sta pressò a poco nel sito ove si trova il banco d'alghie in questione. Si comprende anche che non è necessario che queste alghie crescano ove si trovano; è anzi molto più verosimile che vengano respinte dalle sponde agitate verso il centro tranquillo del bacino Atlantico.

l'acqua del mare i rami di questo Polipaio immediatamente dopo che erano stati pescati, l'osservatore italiano aveva veduto quelle certe specie di gemme che coprono le loro superficie, espandersi come tanti fiori con otto petali, formati da vaghe corolle bianche e stellate, che si disegnavano sulla scorza rossiccia degli steli. Marsigli non conservò più alcun dubbio; erano quelli i fiori dell'arboscello paradossale; egli aveva sciolto il problema lasciato incompiuto da Tournefort. Pieno di gioia, mentre proclamava la sua scoperta all'Accademia delle scienze mandandole i materiali delle prove, scriveva al presidente: « Vi mando alcuni rami di corallo, coperti di fiori bianchi. Questa scoperta mi fece quasi passare per mago nel paese, poichè nessuno, neppure i pescatori, avevano per anco veduto nulla di simile. »

L'illustre compagnia di dotti fu convinta. Ma le sue convinzioni e la tranquillità di Marsigli non dovevano durare a lungo. Poco tempo dopo il mo-

mento in cui si era creduto di esser giunti a riconoscere la verità, un medico francese, Peyssonel, che nel 1725 scorreva le coste della Barbaria, essendo stato presente alla pesca del corallo e fa-

cendo lunghe ricerche, scoperse che i pretesi fiori non erano che tanti animaletti o Polipi analoghi a quelli delle Madrepora, e che come essi fabbricavano il falso arboscello pietroso.

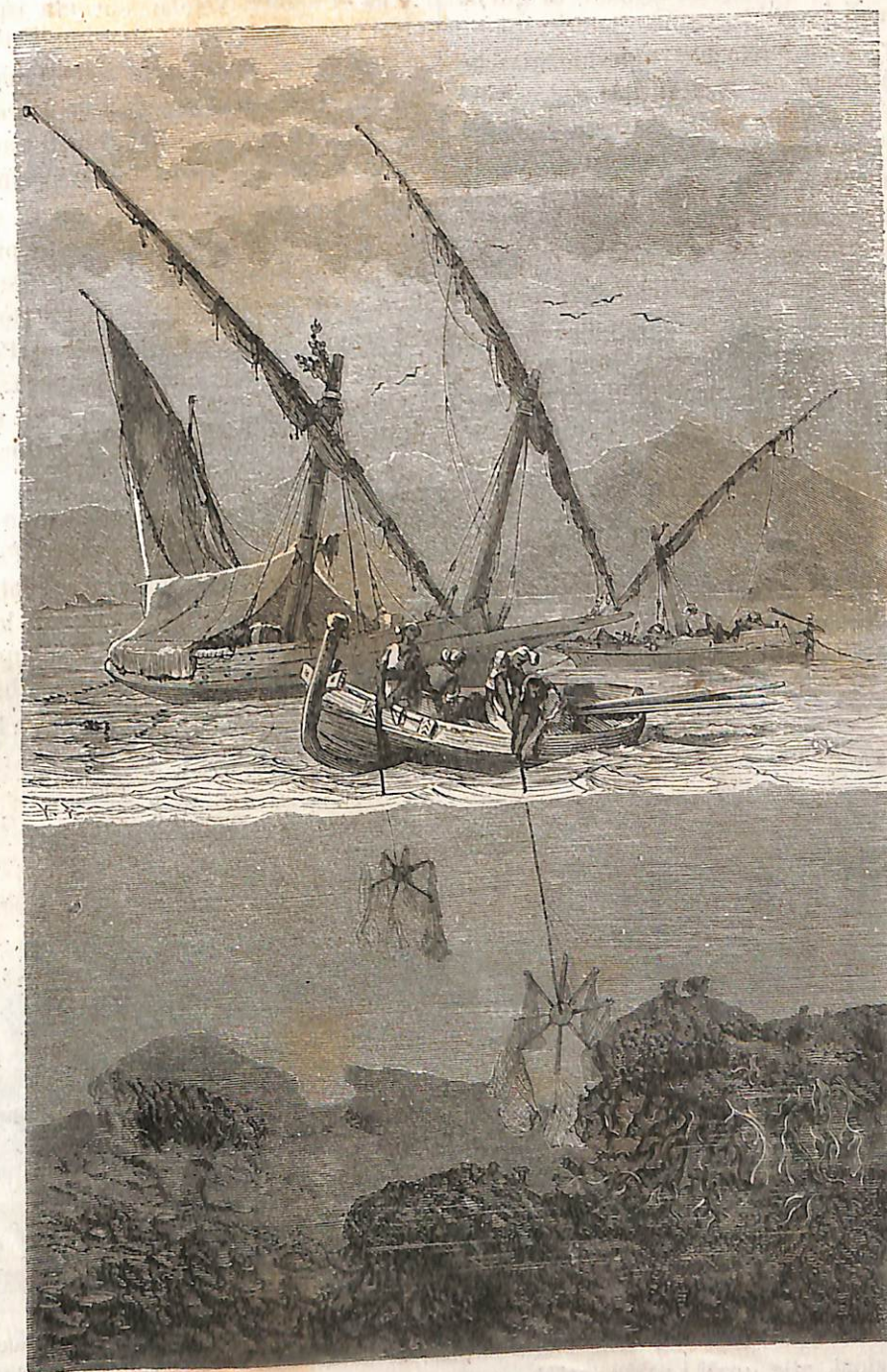


Fig. 30. Pesca del corallo nel Mediterraneo.

Convinto dell'esattezza delle sue osservazioni, Peyssonel, alla sua volta, ne fece parte all'Accademia delle scienze. Ma questa, ancora sotto il fascino dei fiori di corallo che il conte italiano le aveva inviati, non diede alcuna fede alla scoperta del medico francese, e lo licenziò nel modo più grazioso.

Réaumur ch'era stato incaricato da quel corpo scientifico di fare una relazione di detta scoperta, credette dover tacere, per riguardo, come egli dice, il nome dell'autore. Ed e' gli scriveva con piglio tra l'ironico e il compassionevole, accusandogli ricevimento della sua memoria. Il più imperdonabile

ancora in tutto questo, fu l'atteggiamento del tranquillo e coscienzioso Bernardo di Jussieu. Questi scrisse una lettera a Peyssonel, la quale, sebbene priva di quell'ironia faceta che non era nella sua indole, era però non meno scoraggiante di quella dello storico degli insetti.

Il Jussieu era però molto più colpevole, giacchè il più semplice esame dei pretesi fiori del corallo gliene avrebbe dimostrato subito l'errore. Mancava tutto ciò che l'apparecchio del fiore ha di fondamentale; ma sembra che il botanico non si prendesse la pena di esaminarlo.

L'affare destò un grande rumore, e volere o non volere, bisognò bene sbrogliarlo. Poi, quando si fece la luce, si accorsero che il semplice medico di provincia avea ragione e l'Accademia torto. I fiori del Corallo non erano che Polipi, e l'arboscello pietroso una Madrepora, scolpita e foggia da animaletti marini.

È questa la verità intorno alla natura del Corallo; veniamo ora al secondo errore che offusca la sua storia.

Non si comprendeva come un corpo tanto duro potesse tuttavia non essere che un tessuto vegetale. Secondo l'antica tradizione, i pescatori spiegavano a meraviglia la cosa, e ognuno dava fede alle loro parole. Pretendevano essi che sotto acqua l'arboscello marino non avesse maggior consistenza

di tutte le altre piante terrestri analoghe, ma che s'indurasse subitaneamente al contatto dell'aria. Questa strana opinione era profondamente radicata nelle masse, e collocata tra i fatti più accertati.

Ma il signor Nicolai, che era ispettore delle pesche, volle verificare ogni cosa.

Egli fece discendere sott'acqua uno dei suoi pescatori di coralli, onde verificare quale fosse la consistenza del Polipaio. Questi raccontò che nel mare il Corallo avea la medesima durezza che nell'aria. Ma era tale l'impero del pregiudizio, che il signor Nicolai non prestò piena fede al suo impiegato. Infine, si decise egli stesso ad affondarsi per accertarsi da sé del fatto, e allora riconobbe che in mezzo alle onde il Polipaio possiede realmente tutta la sua consistenza.

Quindi, cosa desolante, per due mila anni si è oscillato prima di riuscire a riconoscere la vera natura del Corallo.

Ci è voluto tutto questo tempo per verificare che esso non è che un semplice Polipo marino, e che negli abissi del mare ove abita, e d'onde i pescatori vanno a strapparli colle loro reti, è tanto duro quanto allorchè se ne fanno quei braccialetti o quei ricchi monili di cui il bel vermiglio fa tanto vago contrasto colla candida pelle delle nostre più avvenenti signore! ¹

II.

I COSTRUTTORI D' ISOLE.

Senza che vi poniamo mente, miriadi d'animali, più numerosi della polvere di stelle della via lattea, operano in silenzio negli abissi del mare e vi compiono lavori, la massa dei quali ci fa strabiliare.

Le loro costruzioni, alle quali i navigatori danno volgarmente il nome di *banchi di corallo*, si elevano talvolta con una rapidità sorprendente, rendendo impraticabili certi luoghi dell'Oceano che le navi attraversavano dapprima a gonfie vele.

Questi banchi sottomarini non sono altro che Polipai calcarei, costrutti da fragili animali abbastanza simili a minutissimi fiori, i quali dimorano nei fori innumerevoli di cui è costellata la super-

ficie di quelli. Ma spesso questi oscuri operai, tanto modesti quanto laboriosi, sfuggono all'occhio

¹ La storia naturale del Corallo è stata ultimamente terminata dal signor Lacaze Duthiers. Questo zoologo ha riconosciuto che gli individui che si trovano sparsi sui rami del polipaio, imitano, colla loro disposizione sessuale, ciò che si osserva sopra certi vegetali. Gli uni sono soltanto maschi; altri non offrono che organi femminei; infine hanvene che portano ad un tempo i due sessi e sono ermafroditi. Le uova del corallo sono sferiche e di un bianco latteo, e poco dopo essere uscite dal corpo della madre, si muovono con agilità e cercano un sito favorevole per piantarsi.

La pesca di questo polipaio offre molto guadagno

nostro; onde per vederli bisogna invocare il sussidio della lente.

Questi Polipai abbondano principalmente nel mare del Sud, e nel mar Rosso. Intorno alle isole Maldive formano, a detta dei viaggiatori, masse straordinarie non meno estese delle Alpi.

Dopo aver descritto accuratamente i procedimenti per mezzo dei quali i polipi costruiscono queste pericolose scogliere tanto funeste ai naviganti, R. Owen riassume così l'importanza della loro opera:

« Bisogna considerare la prodigiosa estensione del lavoro combinato e incessante di questi piccoli architetti, per poter concepire l'ufficio importante che compiono nella natura. Essi hanno costruito una scogliera lunga 400 miglia intorno alla Nuova Caledonia, ed un'altra che si estende lungo la costa nord-est dell'Australia, della lunghezza di 1000 miglia. Ciò rappresenta, soggiunge l'illustre zoologo, una mole tale che i muri di Babilonia e le piramidi di Egitto non sono al paragone che

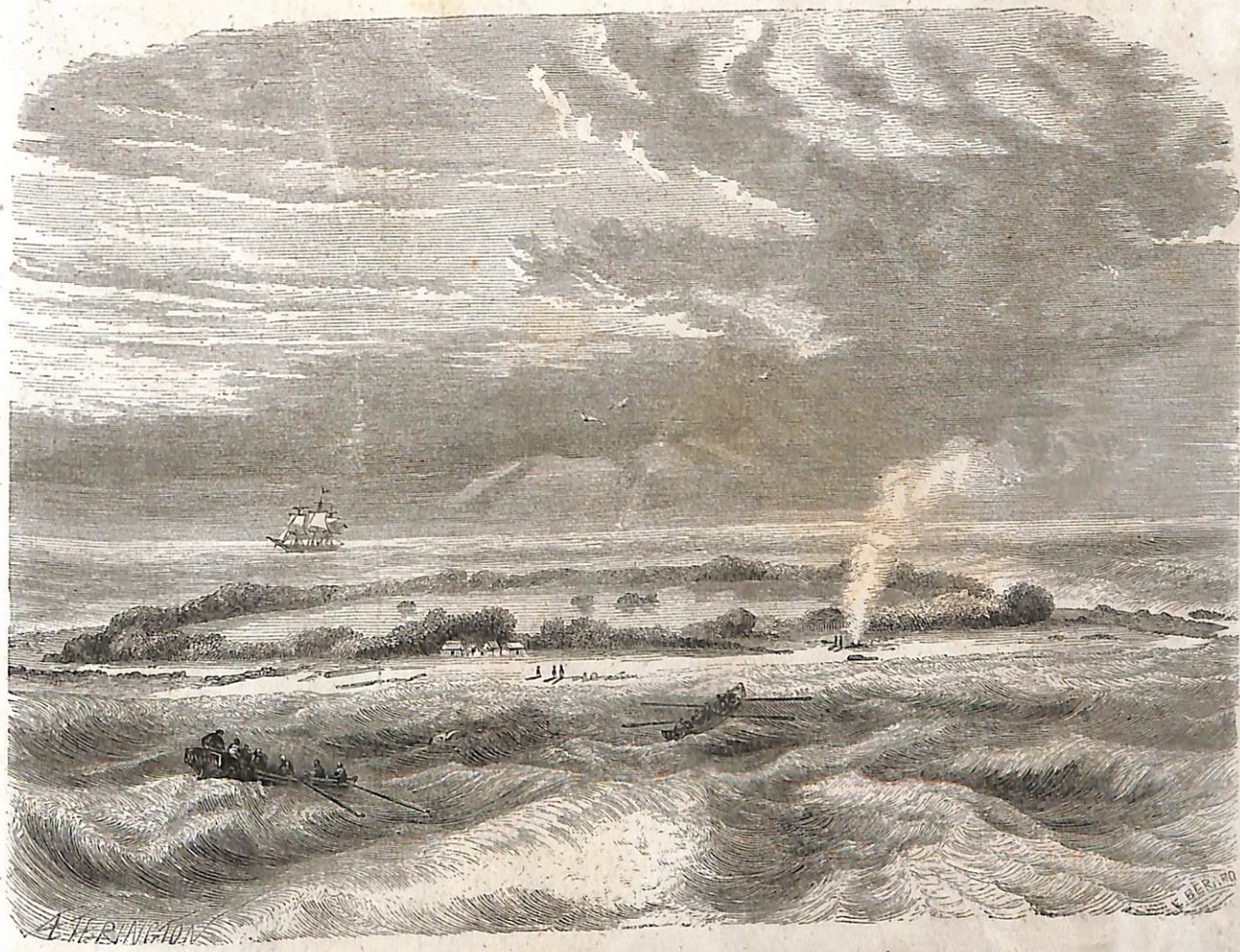


Fig. 51. ISOLE DEL CORALLO: Isola di Whitsunday nell'arcipelago Pomotu.

ginocchi da fanciulli. E queste costruzioni dei Polipi sono state fatte in mezzo alle onde dell'Oceano, e malgrado le tempeste che distruggono tanto rapidamente le più solide opere dell'uomo ¹.

quando è ben fatta, essendo il corallo ricercatissimo come ornamento e di un prezzo molto elevato.

Secondo documenti amministrativi, risulta che nel 1835, sulle coste di Bona e della Calle, si pescarono 51,800 chilogrammi di questo polipaio prezioso, i quali, venduti in ragione di 60 franchi al chilogramma, hanno prodotto 2,148,000 franchi.

¹ Tuttavia, senza negare l'immensità dei lavori ese-

Malgrado la loro infinita minutezza, i Polipi, colle loro costruzioni calcari, hanno reagito potentemente sulla struttura della scorza terrestre. Essi l'hanno modificata con due diversi processi: rial-

guiti dai Polipi del mare, i sig. Quoy, Gaymard ed Ehrenberg son d'accordo per credere che siasi molto esagerata l'azione di questi animali. Un osservatore moderno pone il massimo dell'accrecimento dei banchi di madrepora ad un solo millimetro e mezzo per anno. Il signor Ehrenberg, il quale ha pure questa opinione, crede che certe masse madreporiche che egli ha osservate nel mar Rosso sono state contemporanee degli antichi Faraoni.

zando talora il fondo dei mari per via del loro sviluppo incessante; e producendo coi loro detriti imponenti montagne calcari. Infatti, allorchè si esa-

minano gli strati di queste ultime, si vede che son fatte unicamente di Polipai e di Conchiglie che pullulavano negli antichi oceani del globo.



Fig. 55. ISOLE DEL CORALLO: Scogliere e picco dell'isola di Borabora.

Stritolati, e ridotti in polvere dalle onde furiose di quei mari, quegli esseri hanno lasciato soltanto

qua e là alcune vestigia rivelatrici, come per servir di face ai moderni investigatori scientifici.

Questo illustre scienziato pretende che non è probabile che i porti si trovino otturati tanto rapidamente come altri hanno detto da questi scogli viventi. Egli fa osservare in

proposito che il porto di Tor, il quale, come è noto, è fatto da circa 1500 anni, non è stato per nulla ingombro dai Polipai che abbondano nel suo contorno.

STORIA DELLA NATURA.

Fig. 52. ISOLA DEL CORALLO: Rada e picco dell'isola di Borabora.



È questa l'opinione del signor Lyell e della maggior parte dei geologi moderni. In appoggio di questa, si è recentemente osservato che certe lagune erano piene di una melma calcare bianca, derivante evidentemente da detriti di Polipai; e che appena diveniva secca, rassomigliava al tutto alla Creta delle nostre antiche montagne.

A questa principale azione delle onde, che trasformano in strati calcari i Polipai e le Conchiglie, se ne unisce un'altra, in vero molto meno energica, ma infinitamente curiosa. Un ingegnoso osservatore, il signor Darwin, racconta che intorno alle isole madreporiche, la trasparenza del mare lascia scorgere stormi di pesci, appartenenti soprattutto al genere *Sparus*, che pascolano sulle cime ramosi dei Polipai, precisamente come fanno le greggie di montoni coll'erba dei nostri prati. Per nutrirsi dell'operaio mangiano unitamente ad esso certe parti delle sue costruzioni. E siccome queste sono affatto impossibili a digerire, ne risulta, secondo il dotto inglese, che una parte della sostanza cretacea che ricopre il fondo del mare nel contorno degli scogli madreporici, deriva dalle deiezioni di questi pesci. Anatomizzando gli Spari, si riconosce difatti che il loro tubo digerente è pieno di creta pura.

Ordinariamente le isole madreporiche stanno sopra un sollevamento del fondo del mare. L'azione dei vulcani ha cominciato l'opera, e i Polipai la compiono; essi la rialzano fino al livello delle onde. Queste isole hanno sempre una speciale configurazione; quasi tutte sono circolari; presentano nel centro una depressione a foggia di cratere. Questa particolarità sembra dipendere dal fatto che l'attività dei piccoli operai si mantiene meglio ove l'acqua agitata reca loro maggior copia di nutrimento. Gli animali che stanno nel centro, collocati in circostanze opposte, sfiniti e languenti, costruiscono il loro baluardo vivente con maggior lentezza.

Nell'Oceano Pacifico, ovè s'incontra un certo numero di isole di questa natura, i Polipai giungono al livello delle basse maree, poi le forti onde ne rialzano il centro, gettandovi continuamente i pezzi che staccano dal contorno. Quando, nel giro degli anni, il terreno vien scoperto, i detriti delle piante marine lo innalzano ancora; in breve questo suolo vergine vien fecondato dai semi che vi portano i venti, gli uccelli e le correnti. Poco dopo l'uomo compie l'opera della natura venendo in persona a costrurre le sue dimore sulle rovine di quelle di tanti esseri ignoti: poi viene un re che pone orgogliosamente il suo trono su questo ammasso di scheletri di polipi abbandonati dal mare!

Due fra i più celebri viaggiatori del nostro tempo, Forster e Peron, credevano che questi scogli e queste isole madreporiche si formassero con

straordinaria rapidità, e che bastassero loro pochi anni per trasformare interamente gli abissi del mare, e ricoprire di scogli pericolosi o di ostacoli insuperabili certi luoghi ove prima i naviganti veleggiavano sicuri. Queste nuove terre sorgono talora tanto in fretta che tutta la scienza nautica ne rimane sconvolta. Uno stretto nel contorno dell'Australia, il quale, pochi anni or sono, non contava che ventisei isolate madreporiche, ne presenta oggi cento cinquanta.

Anco i geologi hanno insistito sulla potenza di questi *fabbricatori di mondi*, — come li denomina l'illustre Michelet, — i quali hanno rifatta, modificata la superficie del nostro globo in certi periodi antediluviani. Essi allora pullulavano nella immensità di quei mari che ricoprivano colle loro onde tumultuose quasi tutte le terre, liete oggi dei nostri campi e delle nostre tranquille abitazioni. Alcune contrade d'Europa ne presentano strati di notevole fecondità; l'antica Germania e le sue fitte foreste stanno sopra un ossario di Coralli e di Madrepora.

Se i Polipi nella loro infinita picciolezza ci meravigliano colle potenti fortezze con cui ingombrano l'Oceano, dobbiamo riconoscere che essi sono parimente degni della nostra ammirazione pel compito che è loro affidato in quelle liquide solitudini. Il loro nutrimento componesi solo di impercettibili avanzi di animali sparsi per ogni dove nelle onde; quindi Buckland fa osservare che compiono una missione importante nell'armonia della natura. Essi sono incaricati di ripulire le acque del mare e di purgarle da tutte quelle sottili impurità che sfuggono ai pesci voraci. Quindi, dice egli, noi troviamo in ciò un nuovo argomento per inchinarci innanzi alla saggezza della Provvidenza!

Ellis, meravigliato anch'egli di tutte le magnificenze, che durante le sue lunghe e incessanti veglie gli si sono svolte sotto gli occhi, quando ha terminata la sua storia dei Polipi, depone la penna e s'inchina profondamente volgendo un inno alla gloria del creatore di tanti prodigi¹.

¹ « In queste ricerche, a cui mi sono dedicato, così esclama il naturalista inglese, si sono spiegate sotto ai miei occhi scene affatto nuove, che hanno trasportato la mia mente all'ammirazione e alla meraviglia contemplando con quale varietà e fino a qual punto sia sparsa la vita nell'universo. Ora se hanno eccitato in me cotanti sentimenti i fatti che ho riferito, e le meraviglie della natura animata intorno a ciò di cui non si sospettava fino ad oggi pur l'esistenza, senza dubbio uomini più dotti ed acuti di me troveranno ancora ulteriormente nuovi fatti da riconoscere e novelle prove da scoprire, se pur fosse d'uopo, di una volontà unica, di una onnipotenza che ha creato ed ora conserva l'universo nella sua bellezza e nella sua perfezione! »

Nelle regioni ove abbondano, questi funesti costruttori di scogli viventi rendono, come debole compenso, alcuni servizii all'uomo. I Polipai incrostanti formano talora strati molto fitti e compatti che si adoperano a guisa di pietre da fabbrica. Forskal, che ha esplorato le sponde del mar Rosso, dice che gli abitanti di Suez e di Gedda prendono da questi certe masse madreporiche lunghe fino a venticinque piedi colle quali costruiscono tutte le loro case. Il mio dotto amico P. E. Botta mi ha narrato che le abitazioni di certi villaggi delle isole Sandwich non eran fatte d'altri materiali.

Quindi l'uomo fabbrica le sue dimore coll'opera dei Polipi, architetti tanto fragili.

Ogni specie ha il suo compito e la sua forma. Accanto ai nostri costruttori di scogli vivono altri Polipai, i quali, invece di incrostante le rocce, si allargano sulla loro superficie come una vera foresta, di cui i rami pietrosi affrontano il furore delle onde. Alcuni rassomigliano tanto alle nostre piante, che gli antichi botanici li classificarono senza esitare tra gli esseri del loro dominio. Altri si espandono in forma di vaste cupole sovrapposte le une alle altre, facendo il *carro di Nettuno* dominatore dei mari.

III.

I RODITORI DELLE PIETRE E I RODITORI DEL LEGNO.

Abbiamo veduto architetti impercettibili far irte di foreste di corallo le profondità del mare, o collocarvi banchi di madrepora: qui ci occuperemo

di operai di un altro genere. Sono questi veri minatori: non edificano, ma scavano sotterranei nelle roccie sommerse. Il loro incessante lavoro è tuttora

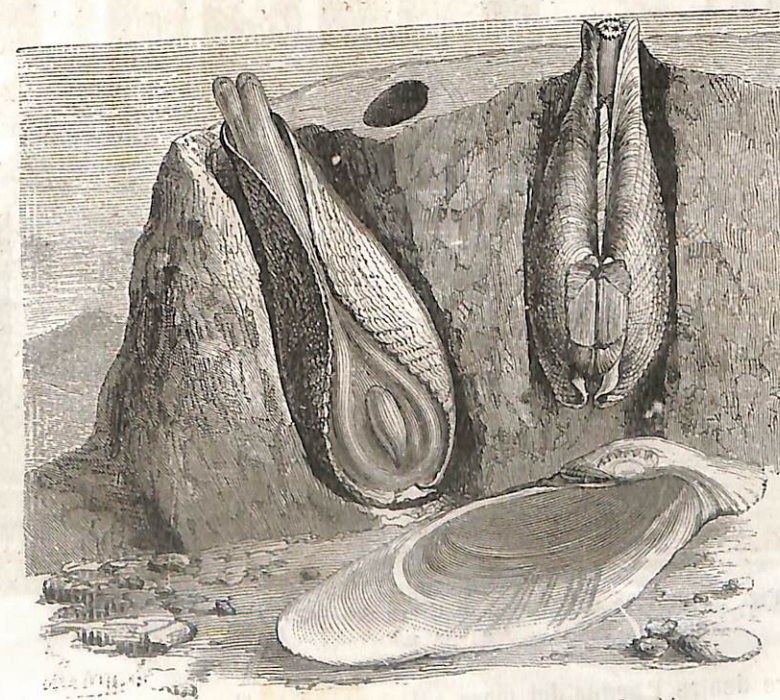


Fig. 54. Foladi, o datteri di mare, nei loro buchi.

inesplicato, intacca le pietre più compatte e le trafora profondamente. Si rimane meravigliati, allorché spaccando il marmo li troviamo in mezzo al

masso, tanto duro che lo scalpello dello scultore appena può intaccare.

Le Foladi, che sono i più celebri roditori di

pietre che si conoscano, scavano ordinariamente le loro dimore entro alle roccie calcari delle nostre spiagge. Sono conchiglie sottili, bianche, che hanno le valve elegantemente ornate di lamelle sporgenti

o di punte simmetricamente disposte. I due estremi del loro corpo sono largamente socchiusi. Dall'uno escono il tubo respiratorio e il tubo alimentare, i quali dal fondo della buca ove sta il mollusco si

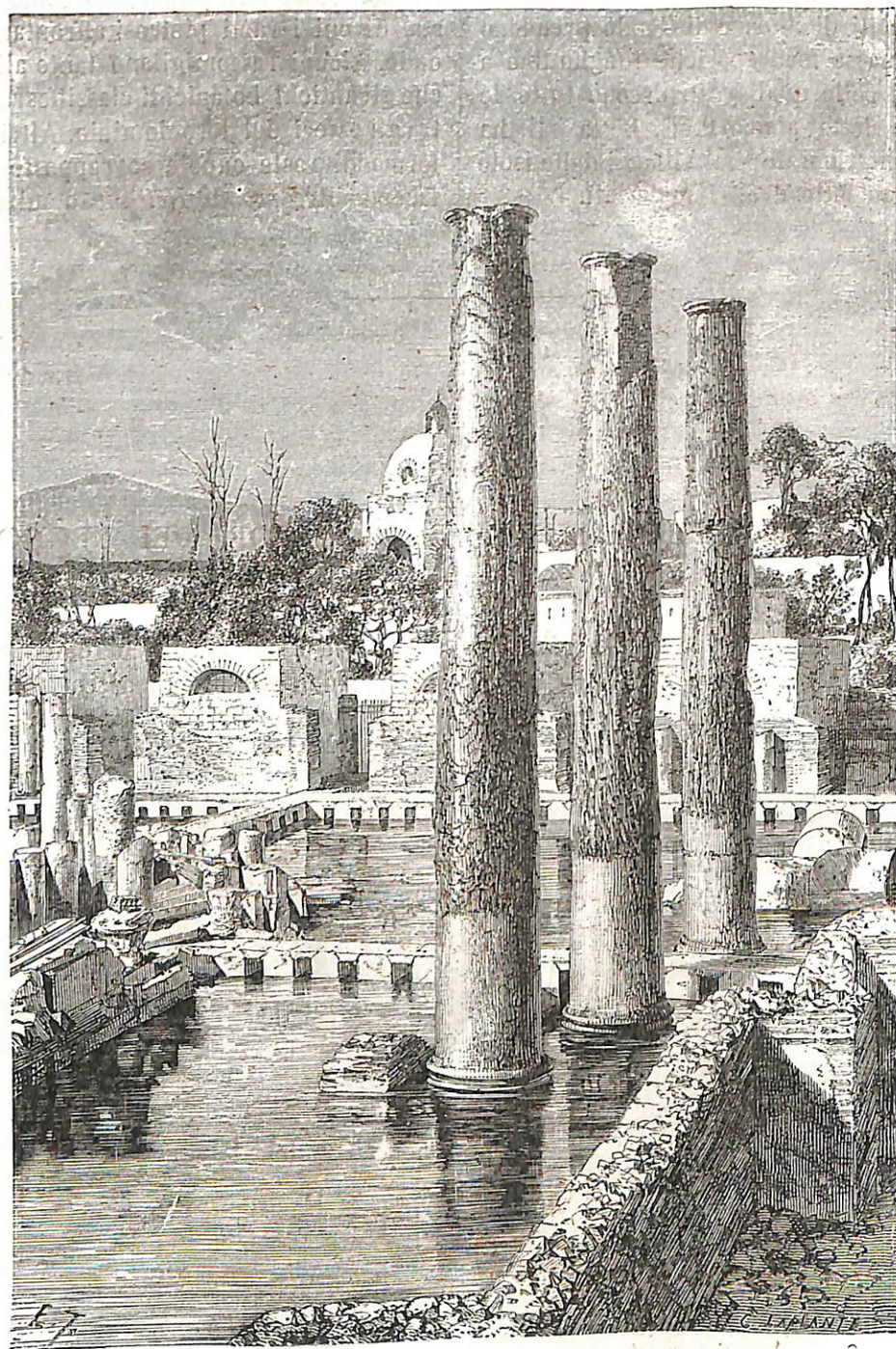


Fig. 53. Rovine del tempio di Giove Serapide, forato dalle Modiole. Da una fotografia.

allungano per mandare dentro l'acqua del mare e le miriadi di animaletti che contiene. Dall'altro più espanso sorge il piede, forte e spessa suola vivente, destinata certamente ad avere un grande ufficio nella vita del solitario animale.

V' hanno cacciatori di Folade, come vi sono pe-

scatori di Gamberelli. I primi si distinguono benissimo a grande distanza per la candidezza splendente del loro vestito. Non già che esso abbia realmente quella tinta, ma è dovuta al mastice che le scaglie umide delle roccie ch'essi spezzano a furia di colpi di piccone formano sul corpo di quei sin-

golari operai, i quali vanno a cercare nelle profondità del mare il Mollusco che vendono ai pescatori.

Quando, malgrado gli ostacoli di un suolo irto di roccie e scivolante, siete giunti finalmente presso il laborioso picchiatore, se, dopo averlo pregato di sostare dal suo lavoro onde scansare l'ampio raggio di sprazzi del suo piccone, voi esaminate le Foladi sparse qua e là in mezzo alle roccie frantumate, allora resterete ben persuaso che esistono conchiglie che rodonò le pietre, cosa di cui molte persone erano ancora in dubbio. Ma rimane tuttavia un altro problema da sciogliere; bisogna sapere come fanno questi animali ad eseguire un lavoro che par tanto superiore alle loro forze.

Alcuni naturalisti hanno supposto che le Foladi non siano che una specie di lime viventi, le quali scavano meccanicamente la loro abitazione, raschiando la roccia coll'aiuto delle punte sottili della loro conchiglia. Ma questa opinione non è per nulla sostenibile, perchè prima di intaccare la pietra dura, quelle punte delicate sarebbero in breve al tutto consumate.

Altri dotti suppongono che questi Molluschi ricorrono a procedimenti chimici, e che scavino la loro dimora distillando un acido che intacchi la pietra. Questa teoria non è più plausibile dell'altra, perchè è cosa certa che il guscio calcareo dell'animale essendo di composizione analoga a quella della roccia, diverrebbe pel primo vittima dell'agente corrosivo, e si troverebbe disciolto ben prima che il foro fosse chiuso ¹.

È tuttavia evidente, per ciò che riguarda le Foladi che vivono nel calcare delle nostre spiagge, che il loro robusto piede è quello che compie quel lavoro. Questa suola carnosa coi suoi movimenti incessanti consuma poco a poco la roccia rammol-

¹ L'opinione della erosione delle roccie per via dello sfregamento della conchiglia che vi dimora dentro, è al tutto insostenibile; non solo perchè le punte sottili delle Foladi si consumerebbero, ma anche perchè si veggono certi Molluschi litofagi conservare la loro epidermide in mezzo ai Polipai ed ai calcari che scavano. Per le Foladi delle nostre spiagge ho dimostrato il fatto, facendo osservare che l'interno dello scavo, al livello della conchiglia, è ricoperto da uno strato di melma che intralcierebbe l'azione delle loro punte sulle anfrattuosità della pietra.

Il signor Fleurian de Bellevue fu quello che suppose che le Foladi intacchino le pietre per mezzo di un acido. E siccome aveva riconosciuto che questi molluschi erano luminosi nelle tenebre, egli ne dedusse che probabilmente il liquido da essi prodotto fosse acido fosforoso. Questa opinione non può essere ammessa; e il fenomeno di cui fa menzione questo rispettabile scienziato non derivava certamente che dai Microzoari luminosi tanto abbondanti nel mare, i quali producono la fosforescenza.

lita dall'acqua. Infatti questa, che è tanto dura quando è asciutta, diviene invece molto tenera allorchè è bagnata dal mare, e sfregandola solo con un dito per alcuni minuti, si riesce a scavarla assai profondamente.

Ma se il problema è risolto nei *Litofagi*, vale a dire nei roditori di pietre che vivono nel calcare molle, sembra però rimanere ancora qualche dubbio per quelli che s'incontrano nei marmi più compatti; perchè è evidente che qui il movimento del piede non basta più per intaccare corpi tanto resistenti.

Uno di questi Marmorai ha ottenuto una grande celebrità negli annali della geologia, intaccando il tempio di Giove Serapide, posto sulle sponde del Mediterraneo, quasi al livello delle onde.

È una Modiola che ha scavato fori numerosi nelle belle colonne di quel tempio, e le ha rose anche in modo assai sgarbato per la lunghezza di

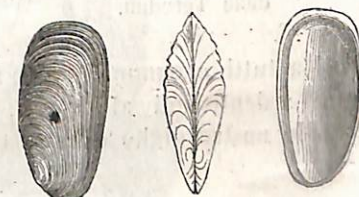


Fig. 56. Modiola litofaga, che ha rosò le colonne del tempio di Giove. (Dal vero).

un metro, ad un'altezza di 6 a 7 piedi al disopra dell'atrio. I dotti suppongono che in una epoca di cui la storia non fa menzione, per via di uno di quei movimenti del terreno tanto frequenti nelle regioni vulcaniche, il celebre tempio si sia affondato nel mare, e che allora sia stato invaso dai Molluschi litofagi. Poi, che un'altra volta, sollevato come una scena da teatro, per via di un movimento contrario, il monumento, uscendo magicamente dal seno delle onde, sia tornato a collocarsi nell'aria, offrendo ai nostri occhi meravigliati le depredazioni degli animali che l'avevano rosò durante il suo soggiorno sottomarino.

Ma il lavoro del Mollusco e il doppio movimento del tempio resteranno ancora un mistero per molto tempo, sebbene Schleiden racconti che un frate in un convento vicino narrasse che, nella sua fanciullezza, egli avesse raccolto uova in prossimità del monumento ove oggi si dondolano sul mare le barche dei pescatori ¹.

¹ Alcuni geologi, non potendo ammettere che questo tempio famoso si sia affondato nel mare e poi di nuovo risollevato sulle onde, hanno supposto che questo non fosse che un monumento il quale, sacro a Giove Serapide, servisse di serbatoio onde allevarvi i Molluschi che erano

Il mare possiede anche altri operai; ma questi temono la dura roccia e non intaccano che il legno.

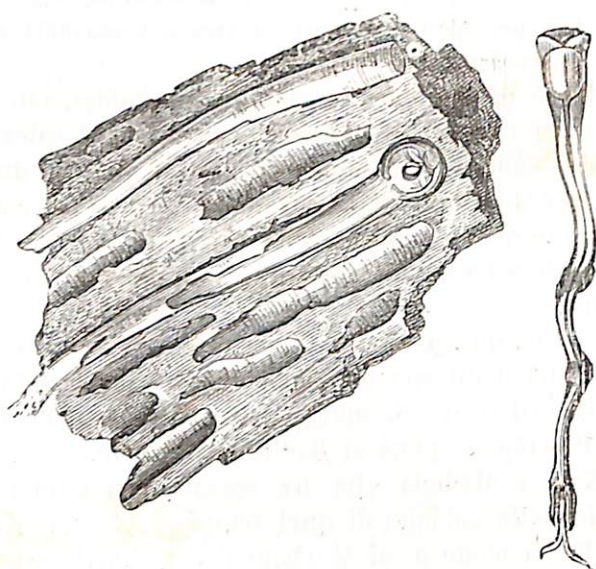


Fig. 57. Tereidine e frammento di legno divorato dalle Tereidine.

Questi son noti a tutti, e ognuno li vede all'opera; sono falegnami ardentissimi al lavoro, che per sfortuna forano le nostre dighe e le nostre navi.

Questi nemici delle nostre costruzioni navali sono le Tereidine, molluschi vermiformi, che vivono continuamente entro al legno immerso nelle onde, e sempre occupati a roderlo e scavarvi gallerie tortuose e molteplici. Di questi si conoscono a meraviglia gli arnesi. Non sono essi che l'orlo tagliente della conchiglietta, che sta sul davanti del corpo lungo e molle dell'animale.

Le devastazioni delle Tereidine sono terribili. In poco tempo fanno divenire come spugne fragili le più grosse travi. Nel 1731 mancò poco che questi molluschi non producessero la sommersione di una porzione della Olanda: essi avevano divorato la maggior parte delle dighe della Zelanda. È un vero flagello che non si può arrestare quando piace.

Ad ogni momento questi animali si attaccano alla chiglia dei più grossi bastimenti; e, forandola da ogni lato, li mettono in pericolo ed in procinto di naufragare. Si è per preservarle da questi terribili roditori del legno, che vengono ricoperte di una armatura di rame tutte le navi che imprendono lunghi viaggi.

Qua sono fragili Molluschi che devastano le nostre costruzioni navali; altrove vedremo insetti rodere spietatamente le nostre dimore.

IV.

I COSTRUTTORI DI MONTAGNE.

Tolte dai profondi abissi della scorza terrestre, e sollevate violentemente al disopra delle nuvole per via di una forza potente, le alte scabrosità del globo, come le Alpi e le Cordigliere, ci meravi-

tenuti per sacri. È difficile ammettere questa opinione; animali tanto sordidi non potevano essere oggetto di culto.

Io ho visitato due volte quel celebre tempio, e quanto più l'ho esaminato, tanto più arduo mi è parso il problema da sciogliere. Tre delle sue colonne rosicchiate, di un bel marmo cipollino, sono ancora ritte. Le altre ingombrano il suolo. Ma questo suolo è perfettamente orizzontale, ed è difficile ammettere che siasi affondato e rialzato come per magia, conservando il suo livello senza rovesciare le colonne. D'altra parte, esaminandolo meglio, non mi è parso che dovesse essere stato adoperato per farne una piscina marina, o bagno sacro, come era disposto a crederlo dapprima.

gliano per la loro massa e per la loro elevazione. Ma havvene altre le quali, sebbene meno gigantesche, hanno nondimeno una origine molto più meravigliosa; sono montagne di conchiglie.

L'esuberanza vitale degli oceani antichi era di molto superiore a tutto quello che ci possiamo immaginare: i nostri mari presenti non ce ne danno una idea. I Molluschi vi brulicavano in masse tanto compatte e tanto serrate, che i loro avanzi soli, accumulandosi, hanno prodotto spessi strati o cime imponenti.

I fenomeni che presiedettero alla produzione di queste ultime, hanno offerto tre modificazioni fondamentali.

Talora erano mari di cui la tranquillità stava a paro colla fecondità, che innalzavano lentamente e nello stesso tempo il loro letto e la necropoli delle

loro sterminate popolazioni. Colà le conchiglie, deponendosi pian piano senza scosse le une sulle altre, non presentano traccia di erosione. Dopo tante migliaia d'anni le ritroviamo ancora ornate dei loro più fini rilievi, delle loro quasi impercettibili solcature. Havvene anche talune che conservano un lieve riflesso del colore che le abbelliva nei primi giorni della creazione, molto tempo prima che l'opera fosse terminata!

Altrove, pullulando in mezzo ad un oceano sconfinato e tumultuante, le conchiglie stritolate da quelle onde furiose, precipitandosi in polvere minutissima, hanno pure prodotto le montagne ¹.

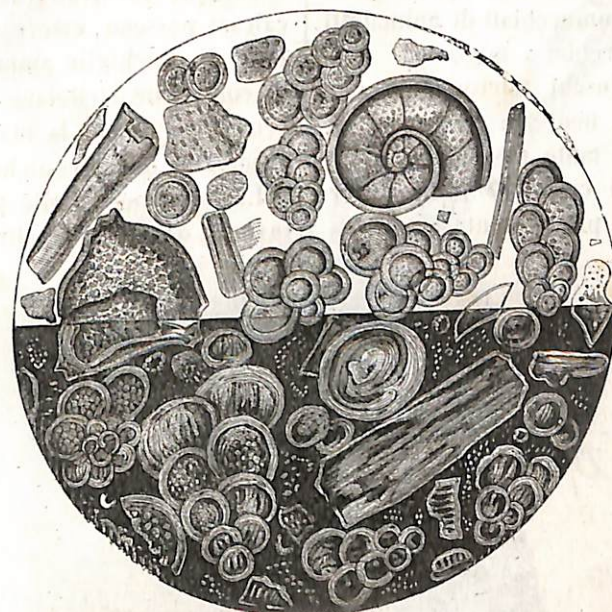


Fig. 58. Creta di Meudon, veduta a microscopio.

precisione incontrastabile. Ehrenberg ci ha dato anche bellissimi disegni di tutte queste meraviglie nella sua micrografia geologica ².

Quindi allorché parliamo metaforicamente dell'ossatura del globo, questo nome, applicandosi a montagne di calcare grossolano, è giustissimo. Se non si tratta dello scheletro del nostro globo, si tratta nondimeno di quello di innumerevoli miriadi di animali, che lo popolarono anticamente.

¹ A queste conchiglie stritolate che formano la massa principale della pietra calcarea, si sono uniti anche i detriti di una quantità di Polipai, come osserva Lyell, *Geol.* p. 55.

² Non può esservi dubbio alcuno. Nella sua micrografia geologica, Ehrenberg ci ha lasciato disegni che rappresentano i numerosi fossili microscopici della creta. Questi sono tanto ammucchiati che si toccano. Carlo Lyell, nella sua *Geologia*, trovava pure che certi calcari son fatti di frammenti di conchiglie e di corallo, pag. 55.

Per quanto sia straordinaria una tale origine, la non può essere messa in dubbio; infatti, in certe località, per via di insensibili passaggi, dalle rocce interamente composte di sole conchiglie intiere ed ammucchiate, si passa a strati nei quali codeste conchiglie sono più o meno sottilmente stritolate.

Altri rilievi calcari hanno una origine ancora più prodigiosa; non son fatti che di esseri microscopici, di cui l'estrema tenuità ha resistito miracolosamente all'azione distruggitrice del tempo. Non si tratta qui di una di quelle ingegnose ipotesi con cui la scienza amava un tempo divertirsi. È il microscopio che vi mostra tutto questo con

Son dovute a simili ammassi di animalletti dal guscio calcare le formazioni geologiche cretacee che sorgono qua e là in forma di lunghe catene di monti; e malgrado la potenza dei loro strati, queste nondimeno sono al tutto composte degli avanzi di Foraminiferi microscopici. Tali sono le catene che cingono l'Inghilterra di un immenso baluardo di un bel color bianco, al quale essa deve la sua antica denominazione di *Albione*. In Russia presso il Volga, e nel nord della Francia, nella Danimarca, nella Svezia, nella Grecia, nella Sicilia, nell'Africa o nell'Arabia, molti rilievi cretacei hanno identica origine.

L'immaginazione si sgomenta calcolando quale ha dovuto essere la potenza della vita organica, per produrre massi di quella mole col semplice agglomeramento di animali quasi invisibili. Infatti, la loro piccolezza è tale che Schleiden asserisce che uno solo dei suoi biglietti di visita che si ricopra

di uno strato di creta bianca, rappresenta un museo zoologico di quasi cento mila nicchi di animali.

In una delle montagne dei dintorni di Douvres, dopo un lungo lavoro preparatorio, nel 1843, si faceva saltare una mina contenente 185 quintali di polvere. Essendo stata accesa per mezzo di una batteria elettrica, quasi senza rumore, essa aperse una larga breccia nei fianchi di una forte massa calcare di cui gli avanzi, valutati a 20 milioni di quintali, precipitarono nel mare, allargandosi in uno strato spesso 20 piedi, sopra una superficie di circa 4 ettari.

Contro chi dunque si adoperavano tali formidabili congegni di guerra? Contro che cosa si compiva questa gigantesca battaglia dello spirito umano? Contro gli scheletri ammassati di animalletti che il nostro dito schiaccerebbe a migliaia!

Le conchiglie dei Molluschi microscopici che compongono le montagne, non son fatte che di carbonato di calce; e sono tanto piccole che si è calcolato esserne necessari circa 10 milioni per fare una libbra di creta, e più di cento cinquanta

per un millimetro cubo. Mercè la loro inconcepibile fecondità, questi animalucci hanno riempito i mari cretacei; e ammassandosi in strati al fondo di questi mari, i loro scheletri hanno costituito le poderose stratificazioni cretacee che compongono oggi certe montagne. Talora queste son fatte esclusivamente di conchigliette ancora intiere; ciò che si scorge nelle rocce di Sicilia e nella creta di Meudon, quando si osservano al microscopio. Talora il peso dei nuovi strati che si andavano ammassando ha ridotto in fina polvere quelle del fondo, e allora non vi è più che una creta molle e tenue.

Riassumiamo:

Dunque le stratificazioni delle nostre montagne calcari possono essere di tre sorta. Le une son fatte di conchiglie ammassate, intiere; le altre di conchiglie stritolate finamente; e, infine, havene altre di cui la massa è rappresentata solo da conchiglie microscopiche.

La formazione delle prime desta già la nostra meraviglia, quella delle altre confonde la nostra mente.

LIBRO III.

GL' INSETTI.

Questi animali, ad una meravigliosa delicatezza di organizzazione, uniscono una intelligenza più meravigliosa ancora. La perfezione dei loro microscopici ordigni ci lascia supporre che sian desti-

nati a compiere lavori svariatiissimi; questi lavori Rennie indica col nome di *architettura degli Insetti*. Infatti, sovente questi esseri infimi costruiscono abitazioni di una eleganza e di una ampiezza che



Fig. 59. Goliath di Drury, di grandezza naturale.

si sarebbe ben lungi dallo aspettare da loro. Sono tanto svariati, che Réaumur, e dopo di esso il dotto inglese che abbiamo menzionato, ne hanno classificato gli operai secondo le professioni. Evidentemente, fra gli insetti, sonvi architetti, muratori,

tappezzieri, cartai, stipettai, fabbricanti di cartoni ed idraulici. Altri invece hanno ripugnanza pel lavoro; e sono proprio briganti che vivono di guerra e di rapina.

Anche in questa classe abbiamo gli estremi per

la statura e per la forza. Certo scarabeo gigantesco, come il *Golia*, oltrepassa in volume certi uccelli mosca che soffocherebbe spietatamente coi suoi artigli, se ne incontrasse sulla sua strada; mentre tal altro insetto è tanto piccolo, tanto poco visibile, che non si scorge che col sussidio della lente.

La classe degli Insetti offre ovunque una armonica organizzazione, per cui si distingue a prima vista dalle altre. Nondimeno questo è forse lo scompartimento del regno animale ove si osserva una maggiore diversità di forme; le quali presentano talora così fatte anomalie, che non si riconoscono

più gli esseri senonchè pei loro più sostanziali caratteri. Sonvi pure grandi differenze sovente tra il maschio e la femmina.

Alcuni insetti hanno una sembianza così anormale che rassomigliano alle foglie degli alberi di cui hanno la nervatura ed il colore; quando sono in riposo vi è da sbagliarsi; perfino l'aviduo uccello ne rimane ingannato. Tali sono i *Mormolici*. In questi sono le ali che si trovano mutate in verdi membrane, e danno all'animale l'apparenza di una foglia animata.

Alcune specie si fanno notare per la singolarità

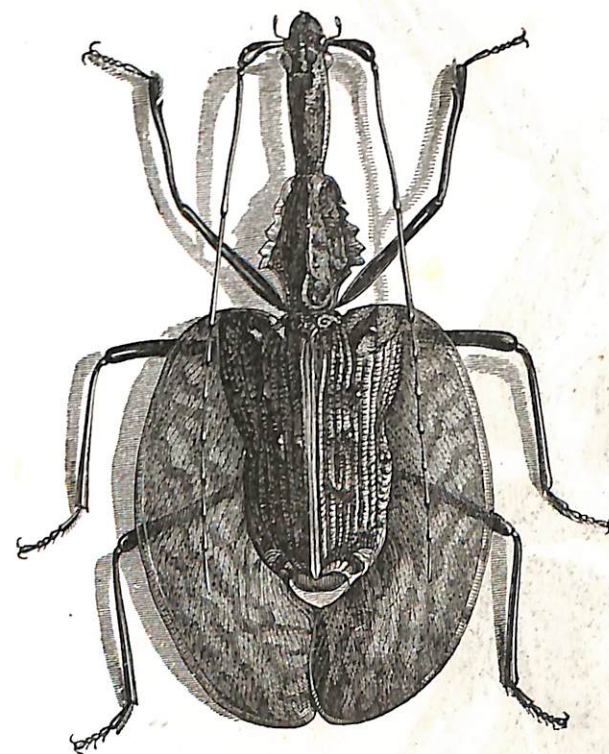


Fig. 40. Mormolice foglia.



Fig. 41. — 1 a 6 Membraci, o piccole civade esotiche molto ingrandite. Diavoletti di Geoffroy.

del loro aspetto. Tali sono specialmente i *Membraci*, di cui il corsetto è armato di punte, di lamine, o di gibbosità sommamente strane; ciò che li muta in vere mostruosità.

Quando se ne ha molti sott'occhio si crederebbe vedere una mascherata d'insetti, un vero scherzo della natura, *lusus naturae*. Colpito anch'esso dalla loro forma singolare, il vecchio entomologo Geoffroy li denominava i *Diavoletti*. Sono specie tanto tenui, — perchè son tutti di piccola dimensione, — che non si comprende invero a che cosa possano servir loro tante fantastiche appendici che debbono colla loro mole incagliarne i movimenti!

Se qualche cosa vince negli insetti la diversità delle forme, si è la prodigiosa varietà dei colori.

Il loro ammanto risplende delle tinte più belle della natura; il loro splendore non può esser comparato che a quello delle pietre preziose e dei metalli. L'oro più puro, l'argento, lo zaffiro e lo smeraldo brillano sulle loro ali e sui loro corsetti; le tinte vi si confondono, vi si urtano, o vanno insensibilmente sfumando.

Alcuni gruppi specialmente sono notevoli per la ricchezza del loro abbigliamento, come i *Buprestidi*, che van debitori del soprannome di *ricconi* al loro splendore metallico; tali son pure i *Punteruoli* che brillano come pietre preziose, e che come i precedenti talvolta si sostituiscono precisamente alle pietre preziose nelle Indie e nella Cina, ove se ne fanno gioielli per le donne, spilloni ed orecchini.



Fig. 42. Bupresto imperiale.



Fig. 45. Cetonia.



Fig. 44. Cetonia azzurra. Fig. 45. Cetonia sanguinolenta



Fra questi generi brillanti troviamo anche le *Cetonie*, di cui le elitre sono sovente screziate dei più bei colori vellutati, e infine i *Carabi* e i *Calosomi* tutti coperti d'oro.

Siccome ha detto il grande Linneo, la natura non fa salti, *natura non facit saltum*, quindi negli insetti procede come ovunque per via d'insensibili transizioni.



Fig. 46. Falena iemale maschio e femmina.



Fig. 47. Falena sfogliata, maschio e femmina.

Noi siamo soliti a riconoscere una Farfalla per le sue larghe ali, e, nondimeno, i naturalisti hanno scoperto parecchie specie di quest'ordine che ne mancano affatto. Ma si osserva che se alcuni individui di questo gruppo sono privi di cosiffatti or-

gani, altri ne offrono le vestigia, come per segnarne la gradazione.

Quindi, per esempio, se la femmina della *Falena sfogliata* è assolutamente priva d'ali, troviamo accanto a questa la *Falena iemale*, di cui la fem-



Fig. 48. Stenopteryx della rondine.



Fig. 49. Melofago della pecora.

mina ha ali rudimentali, per formare il passaggio alle altre specie di un ordine nel quale tutti gli animali hanno quattro ali grandissime.

Parimente, quando l'ordine delle *Mosche* e dei *Ditteri* discende grado grado per passare alle specie prive di ali, sopporta le stesse modificazioni.

Certe *Mosche* che non volano mai e per tutta la loro vita rimangono fra le piume delle rondini, hanno tuttavia ancora vestigia d'ali, ma affatto inette al volo; mentre altre ancora più degradate non hanno più ali affatto, e passano tutta la loro vita attaccate al vello delle pecore.

I.

MERAVIGLIE DELLA ORGANIZZAZIONE DEGLI INSETTI.

La face della anatomia ha sparso una luce vivissima sulla organizzazione degli animali inferiori; ed il microscopio, permettendoci d'investigarne le parti più intime e riposte, svolse davanti ai nostri occhi inaspettati e prodigiosi orizzonti. Giustizia vuole però che soggiungiamo, che se la investigazione degli esseri infinitamente piccoli è venuta acquistando un sì alto grado di certezza, ciò si

deve alle investigazioni pazienti d'uomini che spesso ci hanno sacrificata tutta quanta la vita.

Un avvocato di Maestricht, Lyonet, passò quasi tutta la vita sua a studiare un bruco che rode il legno del salice, ed intorno a questo solo insetto produsse uno dei più splendidi monumenti della umana pazienza.

Goëdar, pittore olandese, spese i venti migliori

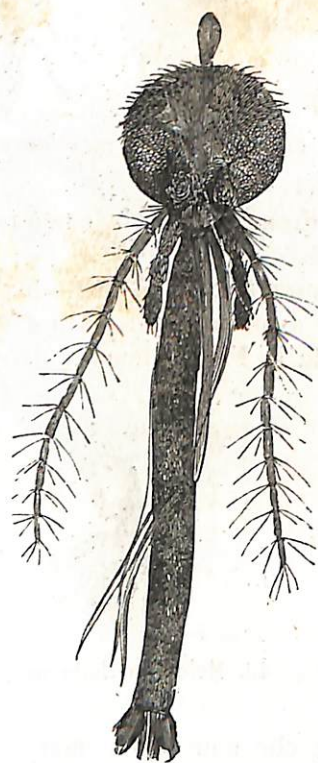


Fig. 50. Testa di zanzara.

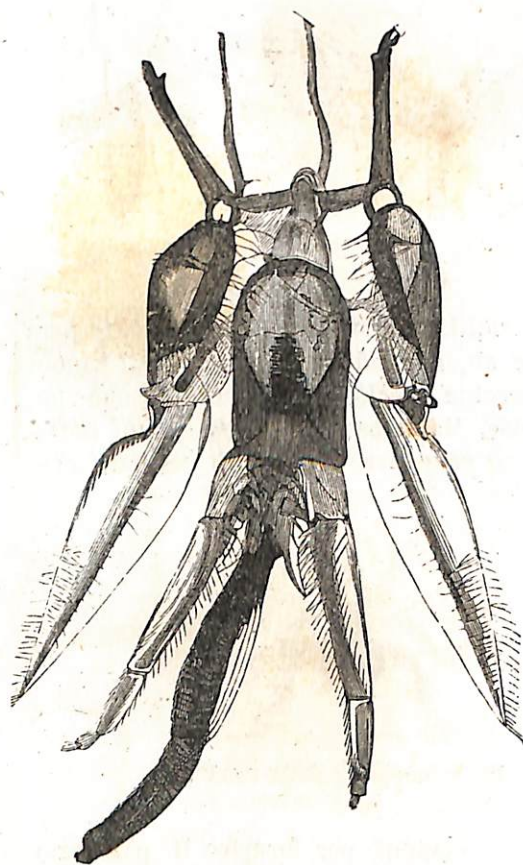


Fig. 51. Pungiglione di una zanzara.

anni della sua vita nell'osservare le metamorfosi degli insetti; commovente spettacolo invero per chi lo considera con occhio religioso! Quindi nelle festose adunanze umane, ove malgrado il lusso e l'oro si scorgono le affezioni, egli è indotto a sciamare: « Ah! lasciatemi assistere piuttosto alla nascita di una farfalla! Iddio nelle sue più deboli creature svela la sua forza e la sua maestà; nelle

vostre splendide feste, sovente non mettete in mostra che la vostra impotenza e le vostre miserie! »

Anatomicamente e fisiologicamente parlando, il meccanismo umano è molto rozzo e grossolano appetto alla squisita delicatezza che offre l'organismo di certi animali! Ma in noi l'intelligenza, questo vero scettro dell'universo, domina l'appar-

rente imperfezione della materia. Mercè questa, l'uomo solo si avvicina a quegli esseri eletti che splendono intorno al trono dell'Eterno, e formano il circolo che congiunge il cielo alla terra: se per i suoi organi l'uomo appartiene alla nostra sfera,

per lo splendore del suo ingegno sembra elevarsi verso gli esseri supremi ¹.

Questa è una grande verità filosofica e uno sguardo sopra l'organizzazione degli insetti ce lo dimostrerà immediatamente.

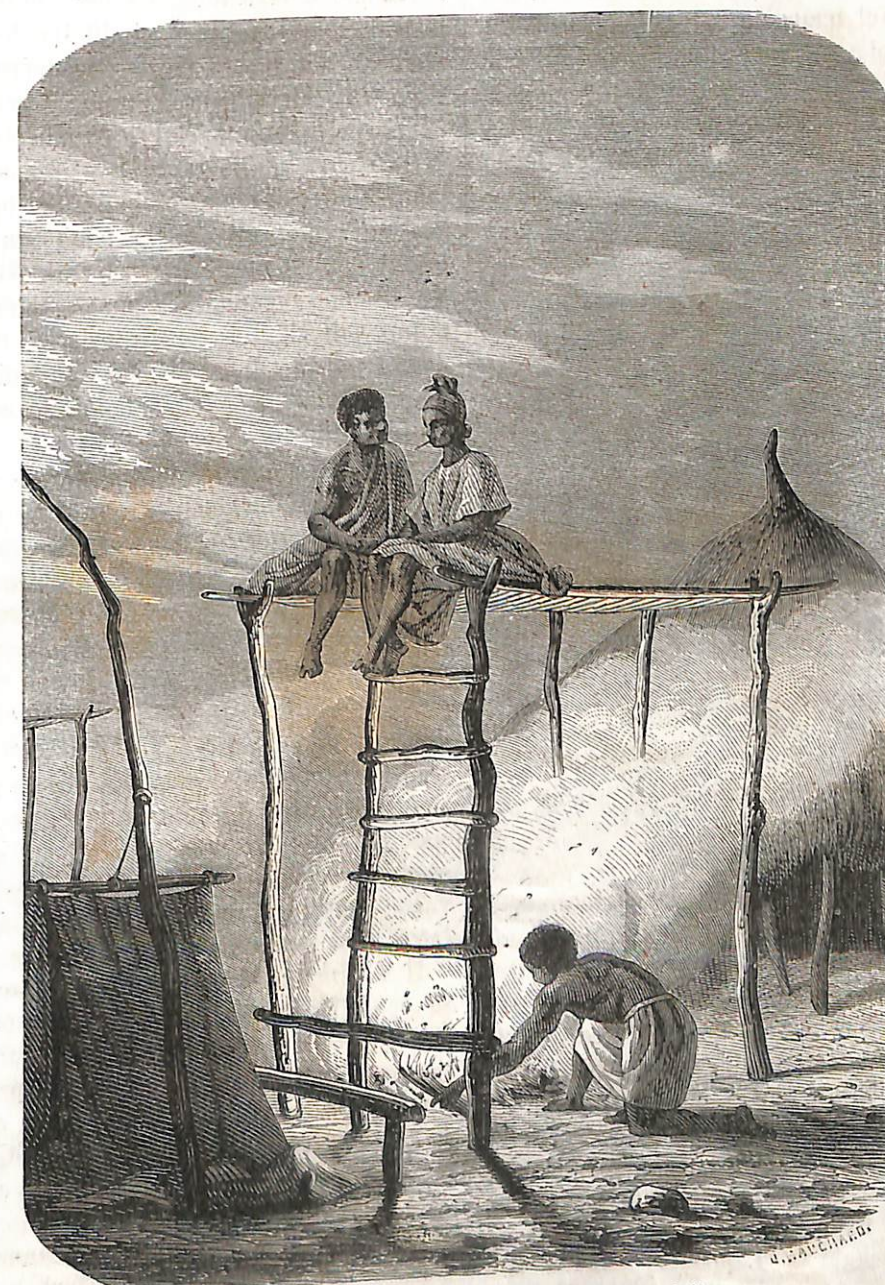


Fig. 52. Negri nel basso Senegal che si difendono dalle zanzare.

Nei suoi più piccoli abbozzi, la natura sa unire la potenza alla delicatezza squisita del meccanismo. Gli Insetti ce ne danno una prova; allorchè si narra la loro interessante istoria, noi non abbiamo più il coraggio di trattarli col disprezzo dei poeti. Una semplice farfalla, una sola mosca, umilia l'orgoglio dell'uomo, e, suo mal grado, distrugge le sue fo-

reste, rode i suoi raccolti e forma la sua desolazione. Un dato insetto, sconosciuto da colui che lo tratta con tanto disprezzo, atterrisce il campagnuolo, e colla sua puntura lo uccide!

¹ Infatti, se per i suoi organi materiali l'uomo appartiene alla terra, per lo splendore del suo genio sembra

terrore all'agricoltore intaccando i cereali. Linneo dice che essa sola, in Svezia, distrugge più del quinto dei raccolti dell'orzo, il quale equivale almeno a cento mila tonnellate. Nel centro della Francia, quest'insetto rode talvolta la metà delle spighe dei nostri campi.

Un altro, il *Dacus dell'olivo*, ci sciupa annualmente per tre milioni d'olive. Infine, una farfalla, la *Pirale*, devasta le regioni vinicole, e queste da lungo tempo implorano invano i soccorsi della scienza.



Fig. 53. Pirale della vite, nei suoi diversi stati.

che i superstiziosi legnaiuoli delle foreste dell'Ercinia (Hartz) temono di toccare, per paura di essere fulminati; perchè credono che essi attirino il fulmine; quindi li chiamano anche col nome di *Cespugli del fulmine*¹.

Nel regno degli infinitamente piccoli, i fenomeni fisiologici sorprendono quanto la miracolosa tenuità delle molle che li producono!

Un semplice paragone ce lo dimostrerà.

¹ La *Chlorops lineata*, Mosca di cui il nome indica il colore giallo rigato di nero, fa tali guasti nei campi di grano, che coloro i quali ne hanno studiato la storia pretendono ch'essa distruggerebbe rapidamente questo cereale, se la sua moltiplicazione non fosse impedita da

Gli alberi intaccati dagli insetti, quand'anche non soccombano, n'escono con deformità singolari.

La puntura di un insetto piccolissimo, il *Pidocchio del pomo*, che l'occhio non scorgerebbe sui rami se non fosse involto in un fascetto di lana bianca, copre i nostri pomi di numerose esostosi. E sovente queste finiscono per farli morire.

Si devono anche alle ferite degli insetti quei mucchi di rami deformi, ristretti, che vengono sui tronchi dei pini, ai quali i Tedeschi danno il nome di *Scope delle streghe*: mucchi di aspetto strano,

Quando noi alziamo le nostre braccia, e all'istante le ravviciniamo al corpo, un minuto secondo basta appena per compiere questo movimento.... Ebbene! durante questo breve tratto di tempo, secondo le esperienze di Herschell, certi insetti fanno battere le loro ali più di un centinaio di volte!

Il signor Cagniard-Latour pretende che nello spazio di un secondo una zanzara dà cinquecento colpi di ala.

diverse cause. Un altro insetto s'incarica largamente di mettervi un freno, ed è la *Alisia Olivieri*, che ne perfora le ova col suo ovopositore per mettere al riparo la propria progenitura.

Si può vedere nelle magnifiche tavole dell'opera di

Il signor Nicholson va ancora più avanti. Egli assicura che i movimenti dell'ala della Mosca comune giungono normalmente a seicento per secondo, nel volo ordinario, quando durante questo tempo essa attraversa uno spazio di circa sei piedi. Ma questo dotto aggiunge che bisogna sestuplicare il numero per il volo rapido: vale a dire, che in un minuto secondo, tempo che noi mettiamo per fare un solo movimento d'uno dei nostri membri, la Mosca ne può fare tre mila sei cento. Noi restiamo meravigliati innanzi a simili calcoli, e tuttavia essi sono di una irreprensibile precisione.

Dopo ciò, noi non ci sorprenderemo più dell'agilità che posseggono certe farfalle, come le Sfingi,

quando si pascono dei fiori dei nostri giardini. Esse passano da un fiore all'altro colla rapidità di una freccia, e, simili agli Uccelli-mosca, si sospendono immobili innanzi alle corolle spingendo la loro lunga proboscide sino al fondo per aspirarne il nettare, mentre le loro ali sono animate da movimenti che l'occhio non può seguire!

L'organizzazione di questo remo aereo è non meno notevole dei suoi movimenti.

Per quanto prendiate con delicatezza l'ala di una farfalla, non mai le vostre dita si discostano senza toglierne alcune particelle, le quali non vi sembrano che una fina polvere alla quale l'insetto deve i suoi magnifici colori. Ma se voi sottoponete



Fig. 56. Moro-Sfinge, sui fiori.

Fig. 57. — 1 a 4. Scaglie delle ali di alcune farfalle, vedute col microscopio.

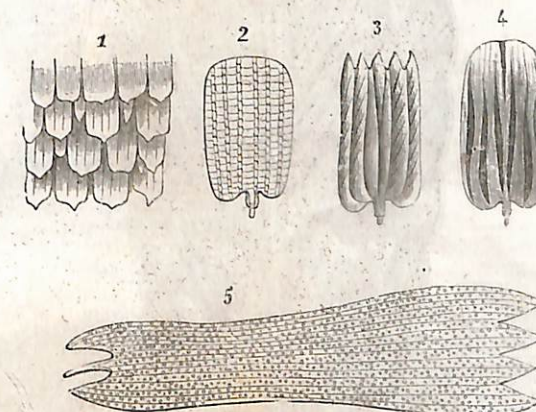


Fig. 58. — 5. Ala della farfalla, veduta colla lente.

questa polvere all'esame del microscopio, qual è la vostra sorpresa nel vedere che ciascuno di questi granellini rappresenta una piccola lamina piatta, allungata e di finissimo lavoro, che riflette i più magnifici colori! Una delle sue estremità è per solito più o meno profondamente dentellata, mentre l'altra offre solo un piccolo peduncolo col quale ogni scaglia impercettibile s'attacca alla membrana trasparente dell'ala.

Se in seguito, con ingrandimento meno forte, voi esaminate una porzione di quest'ala, vedete

Ratzeburg sopra gli Insetti delle foreste, un bosco tutto sfornato dagli attacchi della Tortrice del pino. RATZBURG, *Hylophthires et leurs ennemis*, Leipzig, 1842.

Schacht, che ha descritto lungamente le scope delle streghe, sembra attribuirle a punture d'insetti che hanno

che tutte quelle scaglie microscopiche sono ordinate con una ammirabile simmetria, le une al disopra delle altre come le tegole di un tetto. E siccome sono della stessa grandezza e sovente di vari colori, la superficie dell'ala rassomiglia a un mosaico di meraviglioso lavoro; non a quello dei nostri artisti, ma ad un prodotto dell'arte divina.

I vari nostri movimenti si eseguono coll'aiuto di muscoli voluminosi, coperti di carne, che si attaccano allo scheletro. Rispetto a questi, l'Insetto possiede il vantaggio numerico e dinamico sopra la specie umana. Gli anatomici non contano che

promosso una esuberanza di vita colà ove furono fatte. Egli dice che queste scope, quando sono coperte di foglie, rassomigliano da lontano a un grande cespuglio di vischio (SCHACHT, *Les Arbres*, Bruxelles 1862, pag. 140).

trecento settanta di questi muscoli nell'uomo, mentre il paziente Lyonet ne ha scoperto più di quattromila in un semplice bruco.



Fig. 59. Apparato muscolare del bruco del salice. Da Lyonet.

L'Insetto ci supera ugualmente in forza. Un uomo di forza media, muove con fatica un peso di venti chilogrammi posti orizzontalmente. Pesando egli stesso da 70 a 75 chilogrammi, non muove dunque che masse di un peso il quale non arriva nemmeno al terzo di quello del suo corpo. Se si sottopone una Grillotalpa alla stessa prova, gli effetti sono straordinari; essa che non pesa che quattro grammi, smuove colle sue due larghe zampe un peso di 1 chilogrammo e mezzo, cioè spiega una forza che supera trecento sessanta cinque volte il suo peso!

Malgrado la loro tenuità, e la delicatezza della struttura, le membra degli altri insetti offrono pure una forza comparativa che ci fa stupire. Sebbene sia quasi puerile parlare della Pulce, tuttavia prendiamola per esempio, perchè disgraziatamente è conosciuta dappertutto. Nella sua interessante opera,

Le Meraviglie del Mondo invisibile, il signor di Fonvielle pretende che essa può alzarsi dal suolo a una distanza circa duecento volte la sua statura; in questo modo, dic'egli, per un uomo non sarebbe che un giuoco il saltare al disopra delle torri più alte. La prigionia non sarebbe più possibile, a meno di costruire muraglie di mezzo chilometro d'altezza.

Noi stentiamo a credere ai prodigiosi movimenti dell'ala e al suo fino lavoro a mosaico; le zampe, sebbene meno agili, e meno armate, sono tuttavia degne della nostra attenzione. Quelle dell'Ape operaia sono veri capolavori; esse raffigurano nel tempo una cesta, una spazzola, e una pinzetta. Uno



Fig. 60. Spazzola e pinzetta dell'Ape comune.

dei loro articoli è una vera spazzolina sottilissima, di cui i peli disposti in file simmetriche, non si scorgono che col microscopio. E si è con questa spazzolina di una fantastica finezza, che l'Ape pulisce sempre la sua veste vellutata, per levarne la

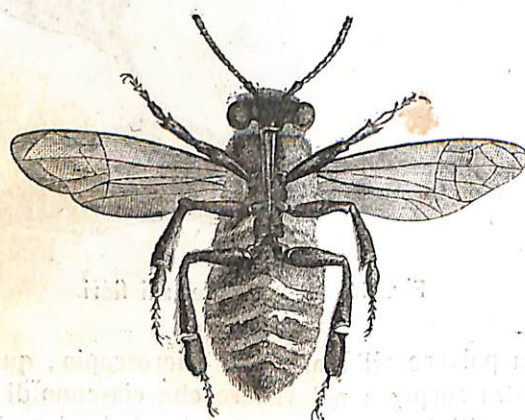


Fig. 61. Ape veduta inferiormente, colla cera sul suo addome.

polvere pollinica che vi si è impigliata mentre essa suggeva il nettare dei fiori. Un altro articolo, incavato come un cucchiaino, riceve tutto il raccolto che l'insetto porta nell'alveare; è una cesta per le provviste. Infine, aprendosi l'uno nell'altro mercè una cerniera, questi due pezzi diventano una specie di pinzetta, che serve a meraviglia nella costruzione dei favi; è con essa che l'Ape prende la cera sotto il suo ventre e la porta alla bocca.

Alcuni insetti acquatici hanno ciascuna delle loro zampe trasformata in tanti remi, come si vede nei

Ditisci; in questi le zampe sono pure piatte e circondate di ciglia, per poter battere l'acqua con più larga superficie. Altri, come le Mosche, offrono all'estremità dei loro membri certe specie di piccole lamine intagliate che permettono loro di aderire senza sforzo al vetro e ai corpi più lisci.

Quanto le opere dell'uomo sono rozze e grossolane paragonate a quelle della natura! Mettete a

confronto gli strumenti che l'insetto adopera pel suo lavoro con quelli di cui noi facciamo uso; guardate le sue seghe, i suoi rastrelli, le sue spazzole, le sue forbici; paragonatele ai nostri, e riconoscerete immediatamente che tutto ciò che sapete fare non è che molto inferiore a ciò che egli possiede. Lo scalpello dell'anatomico vi sembra molto tagliente e molto fino; esaminatelo col mi-



Fig. 62. Grillo-talpa, larve ed uovi.

croscopio, e sarete sorpresi di vederlo mutato in una rozza lama da sega. È lo stesso della punta di un ago; essa diventa una lesina storpiata. Guardate le seghe, i dardi, i rastrelli d'un Insetto, i vostri occhi saranno meravigliati di vedere la loro prodigiosa perfezione, e allora scorgerete la grande potenza dell'artefice di tante meraviglie.

La zampa del Leone è molto inferiore in complicatezza a quella del Ragno.

Negli esseri che noi studiamo, la facoltà tattile acquista uno sviluppo meraviglioso; essa supplisce

alla parola; le Formiche si parlano toccandosi. Non si crederebbe tal cosa, se uno scrupoloso osservatore non l'avesse dimostrata. E questo fatto è tanto certo, che ognuno può quando vuole verificarlo. Allorchè, nelle loro gite, due di questi intelligenti insetti si incontrano, noi osserviamo che si toccano a varie riprese l'un l'altro colle loro antenne, e dopo ciò sembrano prendere una nuova determinazione, risultato di una comunicazione tattile che Hubert chiama *linguaggio antennale*.

L'esperimento seguente, fatto da questo scienziato,

dà a ciò una incontrastabile evidenza. Avendo messo un popolo di Formiche in una camera chiusa e oscura, egli notò che dapprima tutte si sperdevano in disordine. Ma ben presto riconobbe che se un

solo individuo riusciva, nelle sue peregrinazioni, a scoprire qualche uscita, ritornava poi in mezzo agli altri, ne palpava un certo numero, e dopo questa comunicazione mimica, tutta la popolazione si univa

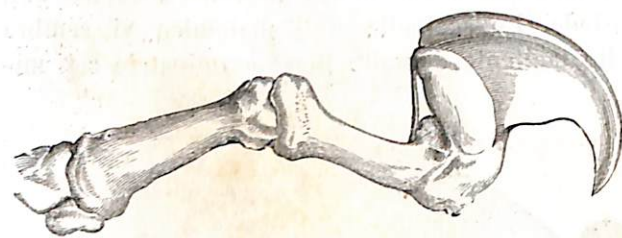


Fig. 65. Unghia di Leone.

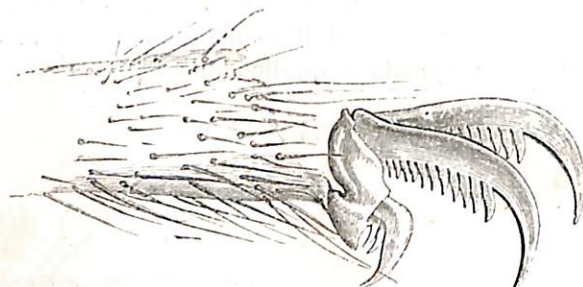


Fig. 64. Unghia di ragno, veduta col microscopio.

in file regolari, e s'incamminava al di fuori sotto l'impressione di un pensiero comune, la riacquistata libertà.

In tutti i grandi animali non esistono che due occhi; sotto questo rapporto, il più piccolo insetto è molto meglio provveduto di loro. La Formica, di cui l'apparecchio visuale è uno dei meno perfetti, ne possiede già una cinquantina. La Mosca

comune ne ha ottomila, e se ne contano fino a venticinque mila in certe farfalle. Ognuno di questi organi presenta anche, in proporzioni microscopiche, le principali parti che entrano nella composizione del nostro globo oculare. Strettamente agglomerati fra loro, questi occhi suppliscono alla loro immobilità colla loro massa. Questa massa è tale, che su certe Mosche comprende quasi tutta

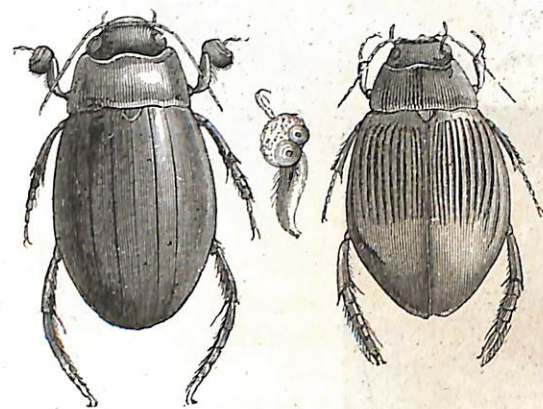


Fig. 65. Zampe posteriori a remi cigliati, sopra un Ditisco maschio e femmina; e zampa prensile del maschio.

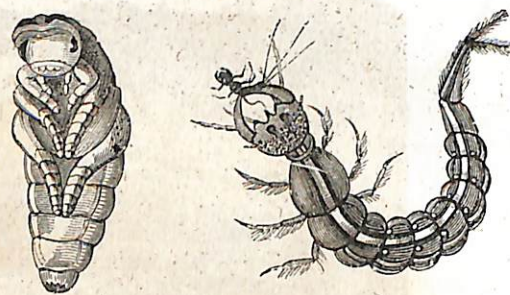


Fig. 66 e 67. Ninfa e larva del Ditisco.



Fig. 68. Girino natante.

la testa, e forma anche la quarta parte del peso del corpo.

Questi potenti apparecchi ottici lasciano scorgere curiose modificazioni che svelano i costumi degli Insetti.

Quelli che cercano il nutrimento nella notte li hanno più scuri, per meglio raccogliere i raggi luminosi. Negli Insetti carnivori sono più grandi. La testa delle specie acquatiche ne ha talvolta parecchie paia, gli uni sono volti in alto, gli altri in basso; dimodochè nuotando alla superficie dell'acqua, l'animale vede il pesce che lo minaccia nel profondo o l'uccello che sta per piombare so-

pra di lui, si salva dal primo fuggendo, e dall'altro tuffandosi ¹.

L'Insetto ha pure un grande odorato; sente i più piccoli odori a grandi distanze. Nell'atmosfera profumata dalle numerose piante di un prato o di un giardino, egli riconosce quella che più gli piace;

¹ Noi vogliamo parlare qui dei Girini nuotatori, eleganti coleotteri acquatici, molto lucenti, che brillano come diamanti quando il sole risplende sulla superficie dell'acqua, ove girano con grande sveltezza. Questi insetti hanno quattro masse d'occhi nella testa. Due di queste sono poste al disotto, e le adoperano per guardare nel fondo dell'acqua; le altre due sono rivolte verso il cielo.

e si scaglia su di essa per sbranarla o mettervi la sua progenitura.

A grande distanza, l'Insetto carnivoro indovina l'animale di cui la carne lo nutre. Se un pezzo di carne è interamente nascosto sotto una campana

nera, le sue esalazioni attirano ben presto le Mosche in un luogo ove precedentemente non se ne scorgeva alcuna.

L'animale alato non si sbaglia mai, e se in qualche raro caso egli commette un errore, ciò



Fig. 69. Pentaplatarthrus paussoides.



Fig. 70. Platyrhopalus denticornis.



Fig. 71. Lebioderus goryi.

Antenne diversiforme.

segue perchè havvi perfetta identità nelle emanazioni odoranti. Così, le esalazioni cadaveriche dei fiori delle Stapelie o degli Arum attirano certi Insetti, come la carne putrefatta; questi, ingannati dalla falsa apparenza, depongono sulla pianta

una progenitura che deve senza fallo perire d'inedia.

Ma ove risiede questo senso così delicato? L'analogia fece pensare a Blainville che doveva essere posto nelle Antenne, piccole corna mobili che

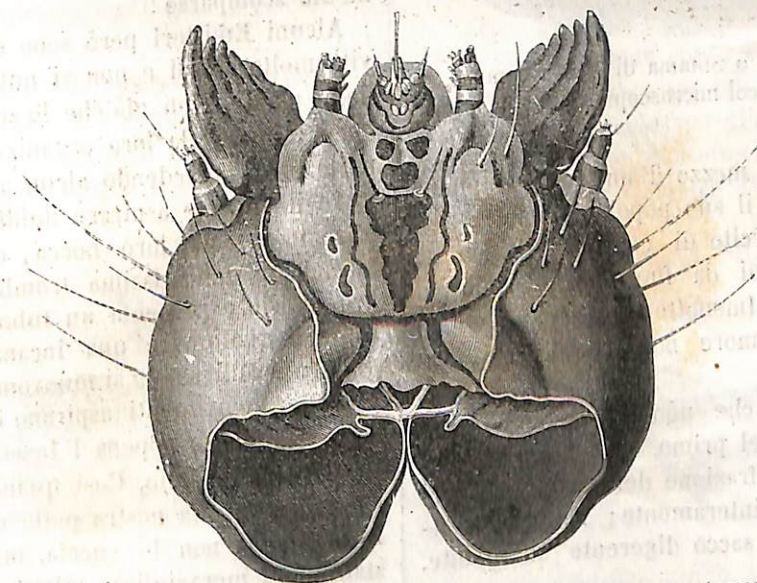


Fig. 72. Capo e mascelle del bruco. (Da Lyonet. Trattato anatomico del Bruco che rode il legno del salice).

stanno sul davanti della testa, le quali offrono grande diversità nelle forme; talvolta allungate come fili articolati, altre volte lamellose o straordinariamente gonfie come clave o vesciche. Invero le antenne degli insetti, come le narici dei grossi animali, ricevono il primo paio di nervi che escono dal cervello. Esperienze fatte da Dugès, tendono a dimostrare che sono esse che rappresentano l'organo dell'odorato. Dopo aver tagliate le antenne di

certe Farfalle e Mosche, quel fisiologo vide che queste non potevano più andare in cerca del loro nutrimento o della femmina.

Ma il grande odorato che hanno cersi Insetti, essi non l'ottengono che mercè organi d'una meravigliosa delicatezza, e di tale complicazione che supera talvolta tutte le nostre previsioni. L'uomo e i grossi animali non hanno che due cavità olfattorie; nei pesci queste si riducono a un paio di

piccole cavità appena apparenti. Nella *Melolonta* volgare, gli odori sono sentiti per mezzo di cavità microscopiche; ma invece di essere solamente due, queste cavità sono in numero di parecchi milioni. Qui ancora l'infinitamente piccolo supera l'infinitamente grande; l'Insetto supera l'Elefante.

Bisogna bene che vi siano organi dell'udito negli Insetti, poichè e' si chiamano tra loro per mezzo di certi suoni, e posseggono anche per produrli una istrumentazione molto varia. Ma dove si trova esattamente il loro apparecchio uditorio? ecco ciò che si ignora per anco della scienza ¹.

Quel che v'ha di veramente straordinario si è che questi animali non sembrano sentire se non che i rumori loro utili, mentre gli altri, qualunque ne sia l'intensità, non li colpiscono affatto. La

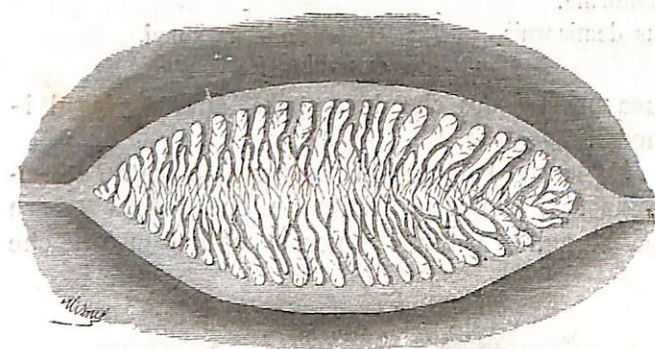


Fig. 75. Bocca aerea o Stima di Mosca comune, veduta col microscopio.

regina delle api, per mezzo d'un ronzio appena sensibile, mette tutto il suo popolo in moto, e si fa seguire da un esercito di combattenti. Ma se invece voi sparate armi da fuoco vicinissimo ad una colonia di questi Imenotteri, nessuno si muove; sembra che il rumore non sia percepito da essi.

Il cavallo non ha che uno stomaco; sovente l'Insetto ne ha tre. Nel primo, lo stomaco non occupa che una piccola frazione del corpo; nell'altro lo invade talvolta interamente; l'animale intero rassomiglia a un sacco digerente ambulante.

¹ Latreille inclina a credere che l'organo dell'udito degli Insetti possa essere alla base delle antenne, perchè in alcuni Ortotteri sonvi colà tracce di membrana del timpano, come pure si trovano in alcuni Crostacei.

Per non omettere nessuna delle scoperte recenti della scienza, noi dobbiamo dire che anche Cuvier e Duméril pongono l'organo dell'odorato all'orifizio di piccole aperture fatte a mo' d'occhielli, chiamate Stime, per mezzo delle quali l'aria entra nelle trachee. Vi è in queste infatti una manifesta analogia colla posizione del naso, che è pure posto nei grossi animali all'ingresso dell'apparato respiratorio.

L'attività divorante di alcuni Ortotteri è sovente aiutata da grossi denti posti nell'interno dello stomaco, che funzionano come una seconda bocca, e finiscono di masticare tutto ciò che è sfuggito all'azione delle mascelle.

La forza digestiva in alcuni Bruchi è tale che essi inghiottiscono ogni giorno tanto nutrimento quanto tre o quattro volte il loro peso. Se l'alimentazione avesse simili proporzioni nell'Elefante e nel Rinoceronte, e questi fossero pure così comuni sulla superficie del globo, non ci vorrebbe che un tempo cortissimo per divorarne tutta la vegetazione.

Il primo stadio della vita dell'Insetto è consacrato allo sviluppo, cioè alla nutrizione, e sovente finchè lo sviluppo dura esso mangia coll'avidità di cui abbiamo parlato. Adulto, tutta la sua esistenza sembra non aver altro scopo che la riproduzione; talvolta allora il canale alimentare si oblitera, e l'animale non prende alcun nutrimento. Il Bruco, le cui operose mascelle sono la rovina dei nostri raccolti, si trasforma in Farfalla, di cui la proboscide inoffensiva non succhia che il nettare dei fiori. Nell'ultimo stadio l'Effimera non vive più che d'amore; il suo apparato digerente è totalmente scomparso!

Alcuni Emitteri però sono durante tutta la loro vita molto sobrii e non si nutrono che del succo delle piante. Non già che lo succino, come si crede generalmente; la loro organizzazione non lo comporta. Non possedendo alcun apparecchio per formare il vuoto e aspirare fluidi, li prendono semplicemente colla loro bocca, che è per ciò trasformata in delicatissima tromba aspirante. Il labbro inferiore presenta un tubo aguzzo sulla cima, sopra il quale vi è una incanalatura. In questa, quattro sottili setole si muovono come uno stantuffo, e coi loro movimenti aspirano i liquidi delle piante e degli animali, appena l'Insetto col suo becco ne ha punto l'invoglio. Così, quando la fatale Zanzara s'è fermata sulla nostra pelle e si riempie del nostro sangue, non lo succhia, ma lo aspira mercè stantuffi di meravigliosa minutezza.

Il nostro cuore, di cui la struttura è tanto ammirata e tanto meravigliosa, non è tuttavia che una grossolana tromba premente, paragonata a quello degli Insetti. Due larghe aperture munite ciascuna di due animelle o valvole destinate a far argine al riflusso del sangue: ecco tutto ciò che funziona nell'organo centrale della circolazione. Se mediante il microscopio solare si disegna sopra un grande schermo tutto il corpo trasparente di una Effimera, si resta meravigliati dello stupendo spettacolo che offre in essa il movimento del sangue.

Il cuore è in forma di un lungo vaso che occupa tutto il dorso dell'animale, nel quale il fluido circolante si precipita per otto o dieci aperture laterali simili a ruscelletti convergenti verso una cor-

rente più impetuosa. Altrettante valvole si sollevano o si abbassano per permetterne l'entrata ed impedirne l'uscita. Nell'interno di questo cuore allungato, certe valvole più grandi, in numero di

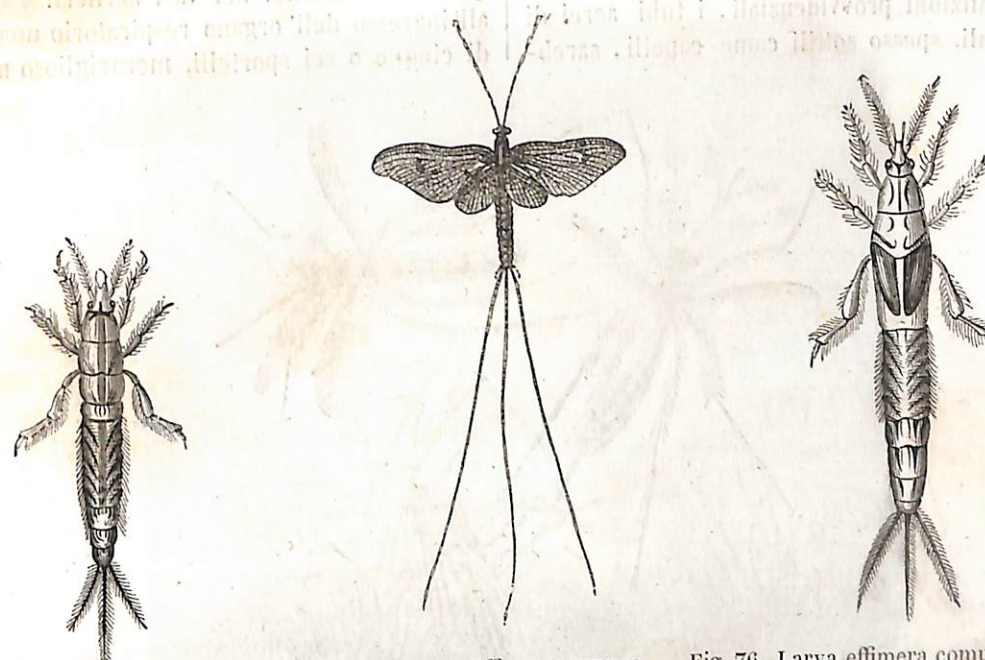


Fig. 74. Ninfa d'effimera comune, ingrandita. Fig. 75. Effimera comune. Fig. 76. Larva effimera comune, ingrandita.

sei ad otto, si applicano alla sua parete per lasciar andare il sangue innanzi, e s'aprono in seguito, durante ogni contrazione, affine d'impedire ch'egli ritorni indietro. Dei vasi fatti a mo' di anse vanno in tutte le membra.

Il corso del sangue sopra l'Insetto colossale che offre lo schermo, rassomiglia a quello di tanti ruscelletti che trasportano globuli più o meno ammassati; là tutto si scorge chiaramente. E pure, chi lo crederebbe? Cuvier e la scuola che lo cir-

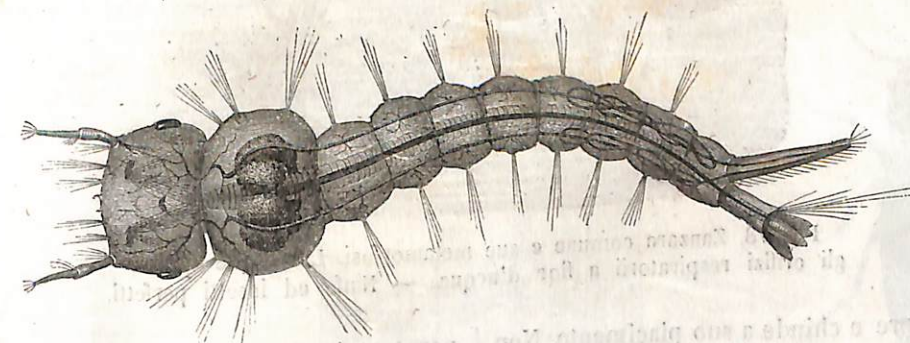


Fig. 77. Larva della Zanzara comune, *Culex pipiens*; Linneo; veduta col microscopio.

l'aria si precipita nell'apparecchio respiratorio, senza la minima precauzione, per mezzo di una unica grande apertura; tutte le impurità dell'aria possono penetrarvi ed intaccare i nostri polmoni. Gli Insetti, invece, aspirano il gaz atmosferico per mezzo di parecchi orifizii, e questo è purificato prima di giungere nell'organismo. Alcuni hanno, per ciò, tutte le loro bocche aeree coperte da una membrana traforata come un crivello.

In noi, come pure in tutti i grandi animali,

da un grandissimo numero di forellini che fermano i benchè menomi corpuscoli dell'aria, e funzionano come un vero setaccio. Altri hanno alle loro bocche respiratorie molti peli, che formano una specie di rete arborescente per lo stesso uso. Senza queste precauzioni providenziali, i tubi aerei di questi animali, spesso sottili come capelli, sareb-

bero ad ogni istante otturati [dalla polvere nella quale vivono.

Quando gl'Insetti stanno nell'acqua, altri provvedimenti, non meno meravigliosi, impediscono a questa di cacciarsi nei vasi aeriferi. Talvolta vi è all'ingresso dell'organo respiratorio una vera porta di cinque o sei sportelli, meraviglioso meccanismo

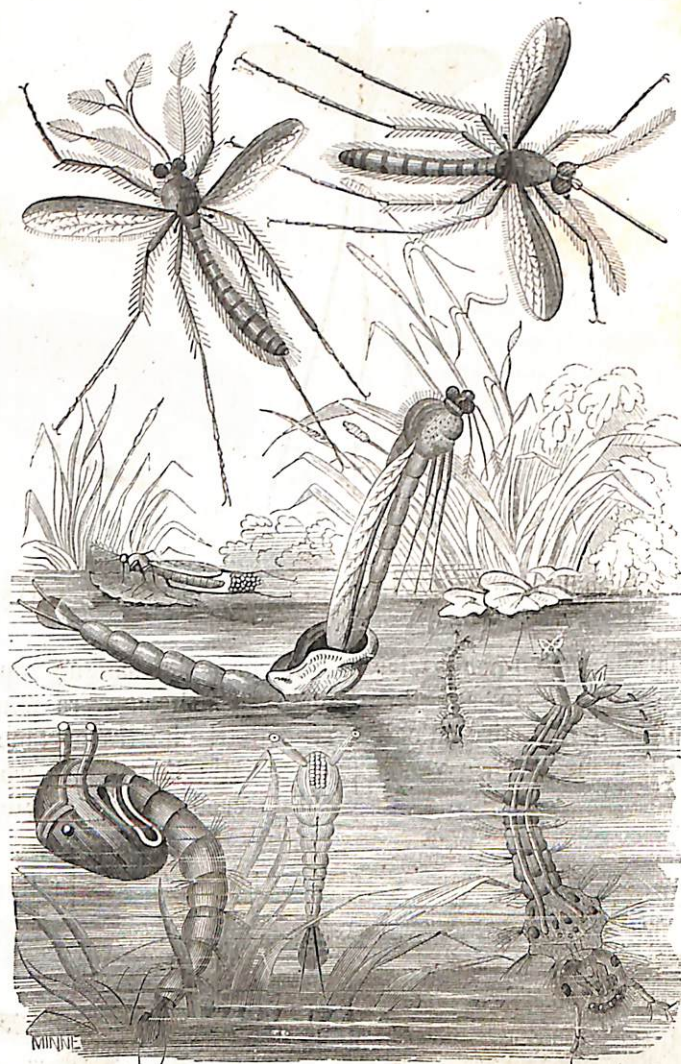


Fig. 78. Zanzara comune e sue metamorfosi. Larve che aprono gli orifici respiratorii a fior d'acqua. — Ninfe ed insetti perfetti.

che l'animale apre e chiude a suo piacimento. Non l'apre che quando viene a respirare alla superficie degli stagni; quando invece si affonda nell'acqua, gli sportelli di questa porticina dell'aria sono ermeticamente chiusi, e i canali pneumatici sono efficacemente difesi contro l'invasione del liquido che ne turberebbe l'armonia. Ciò si vede sulla larva della Zanzara comune, che pullula nelle nostre acque stagnanti.

Nei grossi animali, la funzione della respirazione si fa per mezzo di un apparecchio distinto, limitato e confinato in una parte del corpo. Negli Insetti esso occupa un più ampio spazio: l'aria

penetra dappertutto, e dopo avere riempito gli organi interni per mezzo di vasi particolari, le *trachee*, che la loro tinta madreporica lascia facilmente scorgere, giunge sino alle più fine estremità delle zampe e delle antenne. Questi vasi presentano perciò una struttura molto notevole. Sono formati da una fina lamina cartilaginosa, avvolta come il filo metallico di un elastico. Disposizione che tende a render le loro pareti sempre scostate, e ad agevolare la libera circolazione dell'aria in questi impercettibili canali.

Non vi è persona che non abbia notato con ripugnanza una larva bianca colla coda lunga, che

vive nelle acque sporche e stagnanti dei nostri cortili e delle nostre strade, e che vien chiamata volgarmente *verme dalla coda di topo*. Quando ero [giovane, questa larva m'ispirava la stessa ripu-

gnanza che inspira a tutti: ma dopo che i miei occhi, coll'aiuto di una lente, l'hanno esaminata, e dopo che ne ho studiato i costumi, l'ammirazione prese il posto della ripugnanza. Quella coda



Fig. 79. Capanna di negri rischiarata da Pirofori luminosi.

straordinaria alla quale l'animale deve il suo nome, è un organo respiratorio. Esso contiene due vasi i quali spargono l'aria in tutto il corpo di questa larva di mosca, chè tale è appunto. Questi due ca-

nali aerei sono involti da tubi di differente calibro, che s'incastano gli uni negli altri e si muovono come i tubi di un cannocchiale.

Questo verme, non avendo alcun organo natatorio,

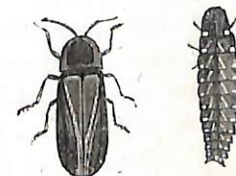


Fig. 80. Luceiola maschio e femmina.

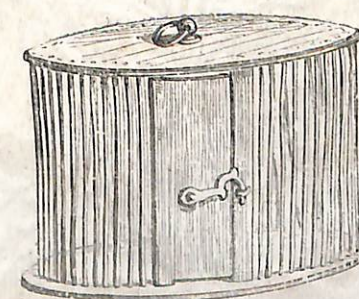


Fig. 81. Gabbia o lampadario di Pirofori, per illuminazione.



Fig. 82. Piroforo luminoso delle Antille.

può, per mezzo di questa ingegnosa disposizione, aprire alla superficie dell'acqua l'orifizio del suo apparecchio respiratorio, qualunque sia il livello dell'acqua. Se il liquido diminuisce nella pozzanghera dove si trova, tutti i tubi rientrano gli uni negli altri come quelli dell'istrumento astronomico, e le trachee aerifere serpeggiano nell'interno. Al

contrario, se un acquazzone fa crescere smisuratamente l'acqua, tutti sono spinti all'infuori estremamente tesi e il loro orifizio arriva sempre alla superficie.

In questa circostanza l'intenzione finale della natura è talmente chiara, che se, come ha fatto Réaumur, voi mettete una di queste larve in un

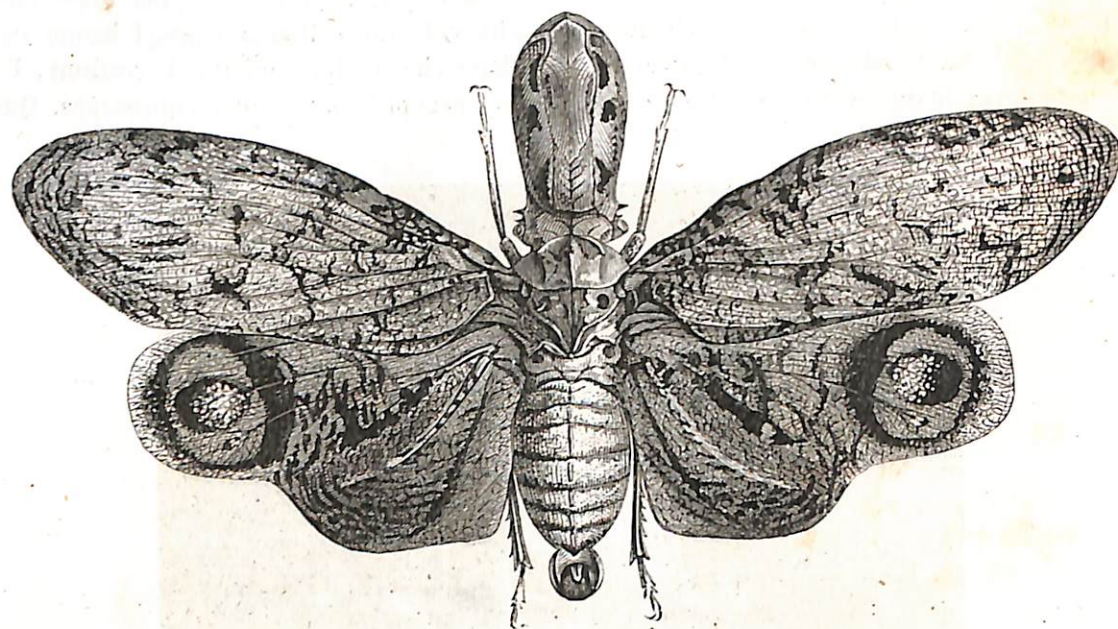
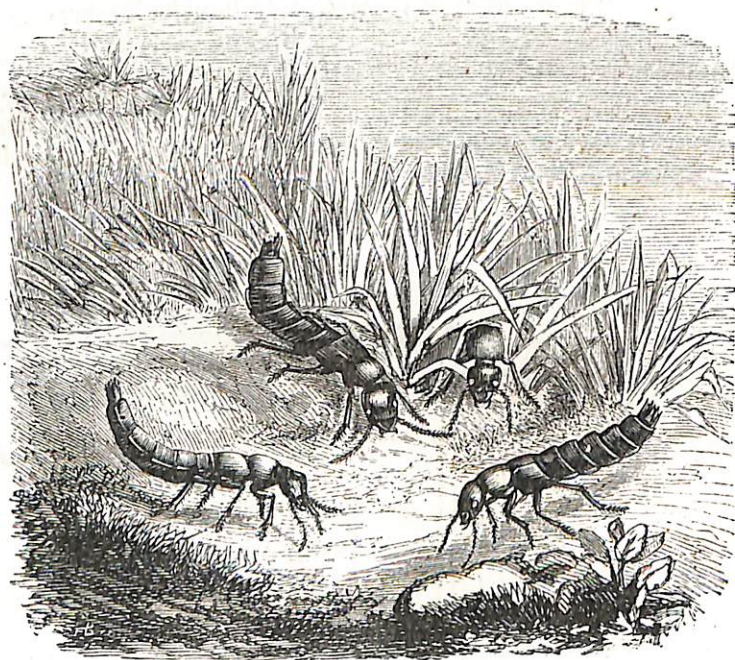


Fig. 85. Lanternaia.

bicchieri con piccola quantità d'acqua, e l'aumentate in seguito poco a poco, la sua coda si va sempre allungando, e acquista anche uno sviluppo straordinario, per provvedere senza interruzione ai

bisogni della respirazione aprendosi alla superficie del liquido.

I guasti degl'Insetti che ci fanno talvolta tanto paura, si spiegano colla loro grande fecondità.

Fig. 84. Staffilino odorante. *Staphylinus olens*.

Questa è tanto prodigiosa, che molti credono che risulti da una creazione subitanea, in massa. A questo riguardo, Leuwenhoeck calcola che una sola Mosca domestica può produrre in tre mesi 746,496 piccoli; così Linneo ha potuto dire, pensando alla voracità di questa progenitura affamata,

che tre mosche divorano il cadavere d'un cavallo tanto presto quanto un leone.

Le Termiti hanno una fecondità ancora più straordinaria; e alla decima generazione, secondo R. Owen, una sola Termite ha prodotto 1,000,000,000,000,000,000 piccoli.

Le uova degli Insetti, di cui il nostro occhio non scorge che la forma, ci sembrano tanti piccoli capolavori d'arte, quando la lente ce ne fa conoscere le delicate cesellature o il meccanismo. Generalmente si avvicinano alla configurazione della sfera o dell'ovoide. Alcune farfalle ne producono di forma cilindrica; quelle delle Zanzare rassomigliano a graziose anfore microscopiche. Ve ne sono alcune di cui l'estremità è ornata di una corona di aculei; altre rappresentano esattamente una delicata pentola in miniatura, di cui il giovane abitante non ha, per nascere, che da sollevarne il coperchio.

L'uovo del Pidocchio, che tanto ci disgusta, ha questa curiosa struttura. Ma di più, la sua apertura è munita di un cercine sporgente, e di una canna nella quale entra la sporgenza dell'opercolo, di modo che lo chiude ermeticamente. Si trova un meccanismo ancora più ingegnoso nell'uovo di alcune Cimici di campagna. Il piccolo non ha nemmeno bisogno di spingere il coperchio, vi è nell'interno una molla che s'incarica spontaneamente di quest'ufficio; al momento di nascere, egli non ha altro a fare che uscire; per lui si può dire con ragione, che non si prende neppur la pena di nascere.

Spesso, anche la superficie delle uova si fa notare per la sua meravigliosa finezza di lavoro. Talune sono coperte da forti rilievi, che vanno da un polo all'altro; altre hanno linee artisticamente cesellate; infine talune hanno la loro superficie coperta da una reticella a mo' di pizzo. Per esse, la natura ha adoperato tutta la ricchezza del suo pennello. Sono dipinte colle più delicate e più splendide tinte azzurre, verdi e rosse, alcune rassomigliano alla madreperla e ve n'ha che si scambierebbero per piccole perle iridescenti.

Il sesso degli Insetti offre esso pure molte straordinarie particolarità. Non hanno solamente il maschio e la femmina; in alcune delle loro repubbliche hanno inoltre, individui assolutamente sprovvisti di sesso; e sono questi neutri i quali lavorano, e sono l'elemento della loro prosperità e della loro potenza. Taluni sono veri operai, altri bravi soldati. Ma questi individui, che si riconoscono per la loro forma o per le loro armi particolari, non sono invero che femmine abortite. Le Api lo sanno, come vedremo in seguito.

Oltre tutte queste meraviglie della vita degli Insetti bisogna ancora aggiungere l'inesplicabile fenomeno di quella viva luce che spargono nelle tenebre; che talvolta nel loro volo tracciano nell'aria lunghe striscie di fuoco; e talvolta illuminano le foglie nelle quali riposano.

Tutti conoscono la Lucciola, che in una stagione

dell'anno dà ai nostri prati l'aspetto di un cielo stellato. Ma nell'America tropicale esistono Insetti fosforescenti molto più risplendenti. La Lanternaia può servire di lampada, per la viva luce che spande la sua mostruosa testa. Sibilla di Mérian riferisce che a Surinam, leggeva talvolta i giornali alla luce di un solo di questi emittenti ¹.

Nelle Antille la fosforescenza degli insetti è giornalmente adoperata. Colà si servono di un Piroforo luminoso di cui il corsetto diventa splendidissimo nell'oscurità. A Cuba, le donne mettono spesso parecchi di questi Coleotteri in piccole gabbie di vetro o di legno, che appendono nelle stanze, e questo lampadario vivente manda tanta luce che basta per lavorare. Là pure, i viaggiatori rischiarano il loro cammino nel mezzo della notte, per una strada malagevole, mettendo uno di questi Pirofori su ciascuno dei loro piedi. Le creole ne mettono talvolta nelle anella della loro capigliatura, e questi, come splendidi gioielli, danno alla loro testa un aspetto molto fantastico. Durante i loro balli notturni, le negre seminano questi brillanti insetti sulle loro vesti di pizzo che la natura offre loro già tutte tessute, come la scorza del Lagetto. Nei loro movimenti rapidi e lascivi esse sembrano avvolte da un vestito di fuoco; è il fuoco di Deianira, senza il suo orrore.

Le scienze, come non spiegano la fosforescenza, così non sanno dare migliore spiegazione al colorito e alle secrezioni che hanno certi Insetti; nè furono più felici cercando, nel mondo esterno, tutti gli elementi dei misteriosi fenomeni dell'organismo. Questo ci nasconderà forse ancora per lungo tempo i suoi segreti sintetici.

¹ Sono probabilmente gli insetti alati e luminosi chiamati Lanternaie, che Fontenelle confonde con uccelli, quando nel suo libro i *Mondi* egli suppone che il pianeta di Marte possiede qualche mezzo straordinario per illuminarci nelle sue tristi notti, e supplire così alla luce che non ha.

« Voi sapete, dice egli alla marchesa, che vi sono in America uccelli che spandono tanta luce nelle tenebre, che possono servire per leggere. Sappiamo noi forse se Marte non abbia un gran numero di questi uccelli che appena venuta la notte si disperdano da tutte le parti e vadano a spargere la luce? » *Les Mondes*, 4.^e soir pag. 95.

Come tanti altri fenomeni della vita, la fosforescenza degli Insetti è lungi dall'essere ancora spiegata. H. Davy e Treviranus l'hanno attribuita ad una sostanza contenente fosforo, che si stacca dagli umori dell'animale e brucia come questo corpo, per mezzo dell'ossigeno atmosferico. Sarebbe quindi una vera combustione. La presenza dell'acido fosforico nell'interno di questi insetti sembra dare una certa autorità a quest'ipotesi. Un anatomico tedesco, il celebre Carus, ha scoperto che persino le uova di questi animali sono luminose. È un fatto curiosissimo e che può ancora dare qualche luce intorno all'argomento.



Fig. 85. Cocciniglia del Nopal, maschio e femmina, ingranditi.



Fig. 86. Cantaride maschio volante.



Fig. 87. Cantaride femmina, prima di far le ova.

Come può la Cocciniglia del Nopal trovare nei succhi verdastri che la nutrono, il magnifico color rosso, il carminio che ne riempie tutto il corpo?

Il Cerambice muschiato manda il più soave profumo di rosa, l'aria ne è tutta impregnata intorno al Salice che esso abita, e le sue emanazioni lo tradiscono fatalmente al collezionista che lo perseguita. Ma la foglia di questo albero nutre anche puzzolente Cimici. Ed è forse collo stesso nutrimento, che uno può ricavare le più meravigliose essenze, e l'altro solamente umori così fetidi?

L'Ape trasuda la molle cera da una parte del

suo corpo, e dall'altra secerne caustici violenti. Il nettare dei fiori può dunque fornire il profumato miele e i più forti veleni?

La Cantaride e la Meloe trasformano in funesti veleni i succhi inoffensivi dei nostri frassini e dell'erba delle praterie. E quante vittime non hanno fatto fra noi questi velenosi insetti! ¹ Eppure è la stessa erba che impingua i nostri bestiami.

E come mai infine, col suo sozzo alimento, può lo Staffilino profumato estrarre l'odore soave che esala dalle sue anella e unge le dita di quanti lo toccano?

II.

LE METAMORFOSI.

L'Insetto nasce con una forma e muore con un'altra forma, e le metamorfosi che sopporta diventano l'atto più importante della sua esistenza ed il fenomeno più straordinario della fisiologia. Tutto cambia, organismo e funzioni. Il Bruco disgustoso si trasforma in Farfalla risplendente di azzurro e di oro. E se allora voi metteste questa Farfalla sulle foglie fresche di cui prima divorava si gran copia, vi morrebbe di fame; perchè una volta ammantata delle sue splendide ali, ha bisogno di un cibo più soave, del nettare dei fiori. La Libellula, quando appare col suo ultimo vestimento, piglia nuovi costumi. Ha passato tutta la sua vita nell'acqua allo stato di ignobile larva fra la melma ed il fango: ma venuto il tempo, aspira a slanciarsi nell'aria. Arrampicatasi su qualche erbetta, vi appende la sua spoglia acquatica, e si riveste di splendide ali iridescenti che la portano lontano.

La metamorfosi è così piena, e son così imperiosi i nuovi bisogni, che se voleste ritener l'insetto nel suo antico elemento solo per un minuto ancora,

¹ La Cantaride officinale, così comunemente adoperata ora per i vescicanti, è uno dei più terribili veleni della natura.

In piccolissima dose cagiona la morte, ed anche applicata esteriormente sul corpo non è senza pericolo.

Le opere dei dotti di tutti i tempi fanno conoscere molti fatti di avvelenamento prodotto da questo terribile Coleottero. Plinio racconta che Cossinus, cavaliere romano e favorito di Nerone, morì dopo aver preso una bevanda fatta con Cantaridi da uno di quei medici egiziani che erano molto alla moda allora in Roma. Gli scritti di Galeno e di Dioscoride contengono fatti consimili.

Fra gli autori moderni, Orfila e Cloquet citano molti esempi di cotali avvelenamenti che sono abbastanza comuni (ORFILA *Traité des poisons*. Paris, 1818, t. I.

subito vi perirebbe. Prima l'ombra e l'acqua infetta, poi l'aria pura e la splendida luce.

L'Insetto adulto differisce tanto dal giovane, che dall'uno non si riconosce l'altro. Lo Scarabeo

dalle elitre di smeraldo, che era adorato dagli antichi Egiziani, non rassomiglia per nulla alla brutta larva sotterranea che io produce. Singolare metamorfosi, nella quale, secondo Gourg, le



Fig. 88. Vita e metamorfosi della Libellula depressa — A, insetto perfetto; B, insetto che abbandona la sua spoglia di ninfa; C D, larve e ninfe.

Pag. 363. — H. CLOQUET, *Faune des médecins*. Parigi 1825, t. III. pag. 241).

Altri coleotteri contengono veleni non meno pericolosi di quelli della Cantaride. Tali sono, fra gli altri, le Meloe, di quelli della Cantaride. Tali sono, fra gli altri, le Meloe, di quelli della Cantaride. Tali sono, fra gli altri, le Meloe, di quelli della Cantaride.

Latreille (*Cours d'entomologie*) crede che sono questi

che gli antichi chiamavano col nome di Buprestis e ch'essi accusavano di essere perniciosi ai buoi se questi ne mangiavano insieme coll'erba dei prati. Secondo lo stesso scienziato, questo insetto si adoperava allora così frequentemente per fini colpevoli che i legislatori furono obbligati a fare una legge, chiamata legge *Cornelia*, che condannava a morte chi avesse avvelenato il suo simile colle Meloe.

tribù abitanti lungo le sponde del Nilo non vedevano che il simbolo della trasmigrazione delle anime ¹.

Aristotile, il cui genio ha sparso tanti lumi sulla storia degli animali, avea solamente sospettato le loro metamorfosi. Bisogna venire sino all'epoca del Rinascimento, per vedere il toscano Redi cominciare a segnare la storia con mano sicura. All'illustre medico di Firenze tennero dietro Malpighi, grande anatomico, e soprattutto Goëdard, semplice ed eccellente osservatore che in un libro tanto raro quanto pregevole mette a confronto ogni larva colla sua farfalla.

Nascendo, l'Insetto è sempre sprovvisto d'ali.



Fig. 89. Scarabeo stercorario sacro degli Egizii.
Atheucus sacer, Latreille.

sta specie di sepolcro temporaneo si spegne l'esistenza non compiuta della larva e comincia quella dell'insetto perfetto.

La trasfigurazione è tanto radicale nella sostanza quanto nell'aspetto. Tutto l'organismo, ad un dato tempo, sembra quasi confondersi in una pasta omogenea dalla quale deve sorgere il nuovo essere vi-

¹ Nei vari stadii, l'Insetto si rassomiglia così poco che spesso, quando non si conoscevano ancora le metamorfosi, si considerava lo stesso animale come appartenente a generi affatto diversi. Le Ninfe delle Libellule furono scambiate da Rondelet per Cicale acquatiche, da Mouffet per Cavallette o Pulci d'acqua, dal Redi per Scorpioni acquatici. I tre stadii di alcuni Grilli furono pure descritti come tre insetti differenti (LESSER, *Théologie des Insects*, Parigi 1743, pag. 169).

Questo apparecchio non si sviluppa che nell'ultimo periodo della vita, quello che è consacrato alla riproduzione. L'animaluccio ha ordinariamente la forma di un verme, al quale Linneo dava il nome di *larva* o di *maschera*, che ricorda ingegnosamente, come questo verme non sia che un travestimento preliminare, sotto il quale nasconde il suo brillante corpo.

Questo primo periodo della vita è consacrato allo sviluppo: la larva non fa che mangiare e crescere, ma ad un dato tempo, la sua attività cessa; essa si raggrinza, si spoglia, prende una nuova forma e diventa immobile. Si è allora che si chiama *ninfa*; questo è un vero stato transitorio: in que-

vente. Ordinariamente la Ninfa non si veste che di un lenzuolo oscuro, di modesta apparenza: essa rassomiglia ad una mummia immobile avvolta nelle sue bende. Ma talvolta, come i re, essa si scolpisce un sarcofago ricco d'oro. Perciò le fu imposto il nome di *crisalide* (in greco, oro).

Ad un dato tempo, l'istante supremo, aurora di nuova vita, questa *mummia*, avvolta come una Diana di Efeso, esce alla fine dal suo torpore, si anima, lacera il suo oscuro invoglio, e compare in forma di un Insetto risplendente di smeraldi e zaffiri.

In questo ultimo stadio si chiama *Insetto perfetto*, l'*imago*, come diceva Linneo nel suo linguaggio figurato.

La nascita dell'animaluccio è molto meravigliosa,

perchè; malgrado tutti gli sforzi che essa esige, egli esce dal suo invoglio in istato di mirabile freschezza. Il più piccolo tocco toglie le scaglie di

una Farfalla, e nessuna di queste si perde all'uscita dalla stretta apertura di quella prigione! Questa Pavonia minore, coi suoi grandi occhi

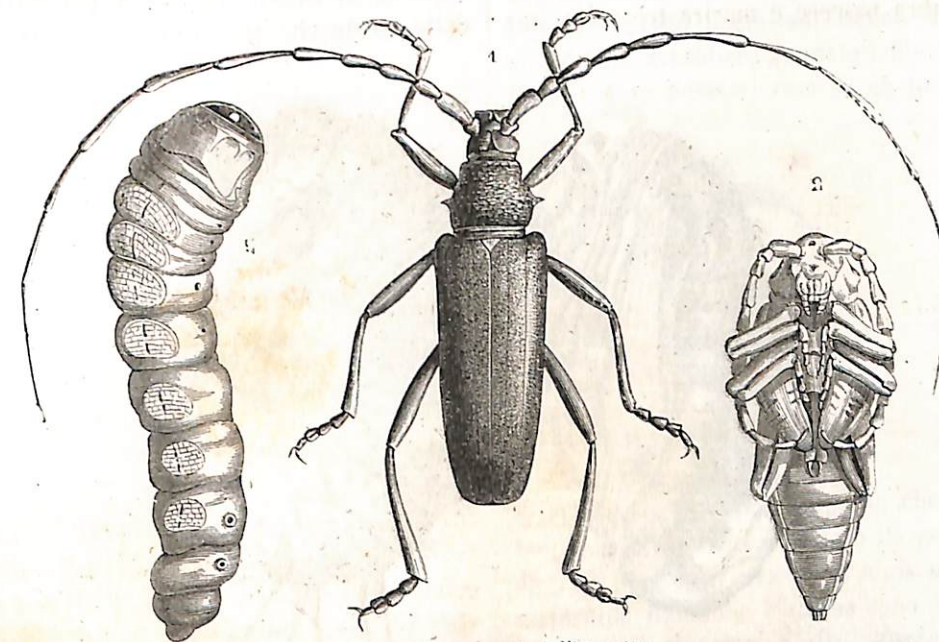


Fig. 90. I tre stati dell'Insetto.
La Larva o bruco (5); la Ninfa o Crisalide (2), l'Insetto perfetto (1), nel Cerambice.

d'Argo sulla sua veste, esce dal suo sarcofago corneo senza lasciarvi alcuno dei peli delle sue ali vellutate!

Molti Insetti fanno ancora di più per proteggere le loro metamorfosi: si avvolgono in un mantello di seta, il tessuto del quale li protegge dalla pioggia.

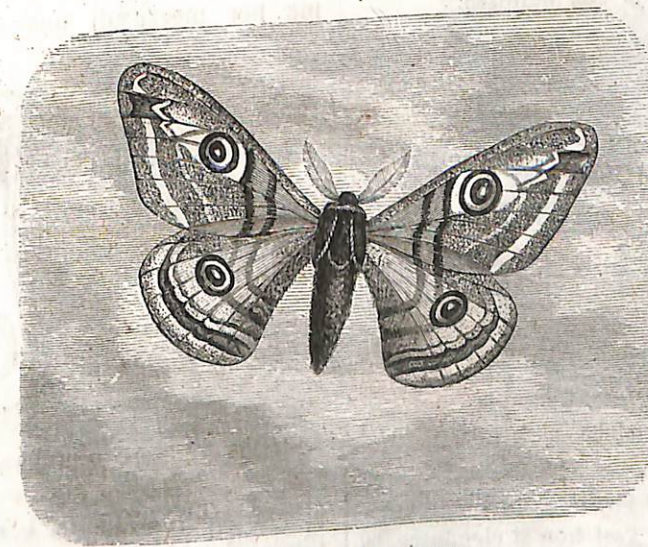


Fig. 91. Pavonia minore.

gia e dal freddo. In alcune Farfalle, è certo che quel tessuto fu disposto per compiere questi due uffici. Un invoglio esterno stretto, simile al tetto di paglia delle nostre capanne, sta alla pioggia senza bagnarsi; un altro, interno e molle, sfida il freddo dell'inverno. Sepolta nell'autunno sotto

questo doppio riparo, la Farfalla aspetta al sicuro la primavera per rinascere ¹.

¹ È il Bozzolo che fila il Filugello che ci fornisce la seta, tanto studiata dai dotti, e parte notevole della nostra ricchezza industriale. — Il fisico Boyle narra che una si-

Il lavoro della metamorfosi supera tutto ciò che si può immaginare; sono tanti colpi di scena, di cui l'ultimo fa sorgere un essere inaspettato.

La Farfalla che nelle diverse età si rassomiglia così poco, sembra nascere e morire tre volte; ma

non si tratta che d'una semplice evoluzione, che si compie in mezzo ad una apparente inerzia, durante la quale la vita sola mantiene le sue molle nascoste. Il Bruco contiene di già tutti i rudimenti delle forme che egli deve successivamente rive-

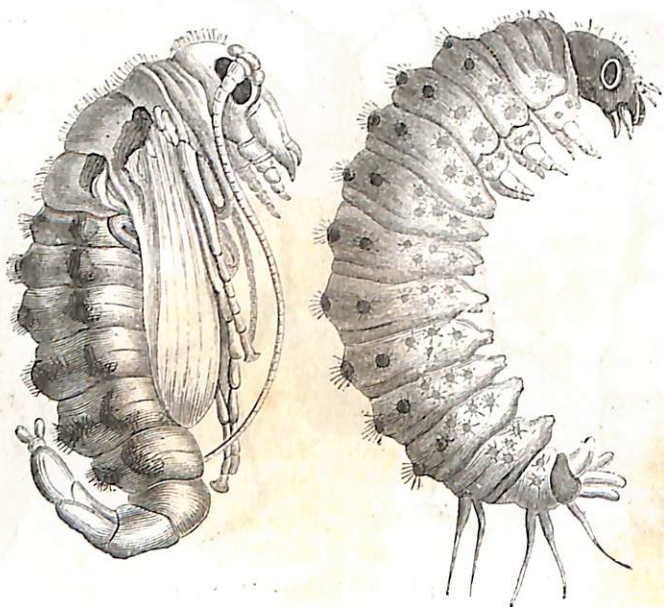


Fig. 92. Larva e Ninfa di Panorpa, molto ingrandite. Fanno vedere in questa Mosca il passaggio da uno stato all'altro.

stire: il genio dell'anatomico vi scopre tre esseri rinchiusi gli uni negli altri, e di cui l'ultimo, avvolto in un doppio lenzuolo, alla perfine se ne spoglia per apparire in tutta la sua bellezza.

Alcuni Insetti però non hanno nè l'immobilità nè la trasfigurazione compiuta di cui abbiamo parlato; il passaggio da una vita all'altra si compie per mezzo di una successione di sviluppi.

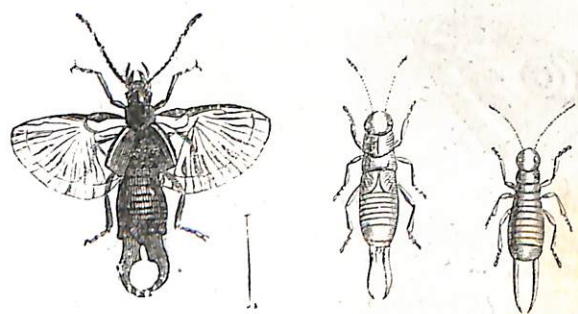


Fig. 93. Forbicina auricolare, adulta, ninfa e larva.

Molti anche in tutti i loro stadii conservano una esistenza sempre attiva. In essi non si riconosce la larva che per la mancanza delle ali, e la ninfa

ignora avendo annaspato attentamente il bozzolo di un baco da seta e misurato il filo, trovò che questo era più lungo di 500 miglia inglesi (BOYLE, *Subtlety of effort*).

Con molta ragione Lyonnet crede che vi sia qualche sbaglio in questo fatto; egli ha trovato che questo filo aveva solamente sette o novecento piedi di lunghezza.

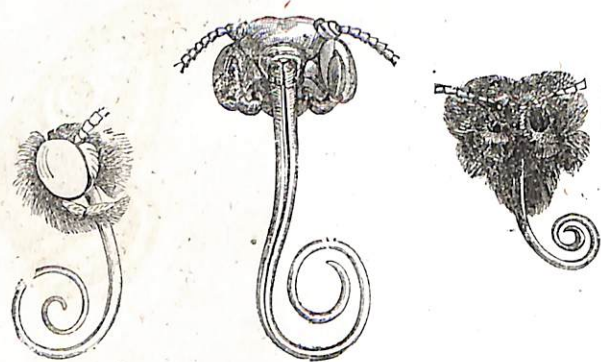


Fig. 94. Capo e proboscide di diverse Farfalle.

perchè ne ha soltanto i rudimenti. Tali sono le Cimici dei boschi, e le Forbicine o Forbicine.

Ma l'essere perfetto non arriva ordinariamente al termine della sua vita se non dopo avere sopportato una totale metamorfosi. La sua ultima forma non è che un brillante abito nuziale, e quasi sempre muore appena le fiaccole d'Imeneo sono spente. Alcuni Insetti, come l'Effimera, larva inavvertita e imperfetta, mettono parecchi anni a svilupparsi nell'acqua e nel fango; poi si rivestono

d'ali, e non vivono che un'ora sola con tutte le prerogative della vita!

Essendochè due esistenze, nelle specie che presentano radicali metamorfosi, non hanno alcun rapporto, l'organismo deve avere una trasformazione assoluta.

La Farfalla che non deve più nutrirsi che di

nettare, lascia la sua divoratrice testa di bruco e le sue forti mandibole d'ora in poi inutili; una proboscide allungata ne occupa il posto per suggerire il nettare dei fiori. Le robuste zampe della larva di cui gli uncini aderiscono così fortemente alle foglie, avrebbero guastato i fiori su cui questa farfalla deve posarsi; essa se ne spoglia e le cam-

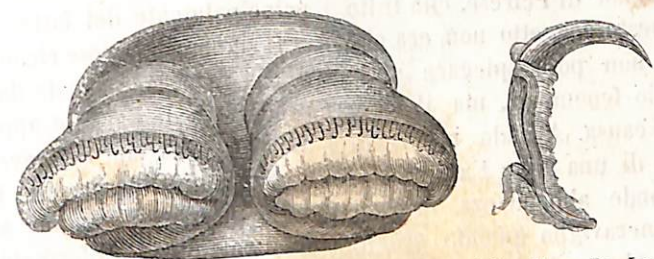


Fig. 95. Zampe uncinat e unghia del bruco del salice. Da Lyonet.

bia con membra lunghe e delicate, che sfiorano appena i vellutati petali.

Sino ad un certo punto, il genio dell'anatomico penetra nell'intenzione della natura; aiutato dall'analogia, egli vede in questo deforme Bruco le

tracce della Farfalla. Malpighi, che ci ha lasciato tanti bei lavori sopra il Baco da seta, col suo occhio di lince scorgeva nella ninfa gli organi della maternità. Ramdohr e Carus sono andati più innanzi; essi giunsero a distinguere nei bruchi i

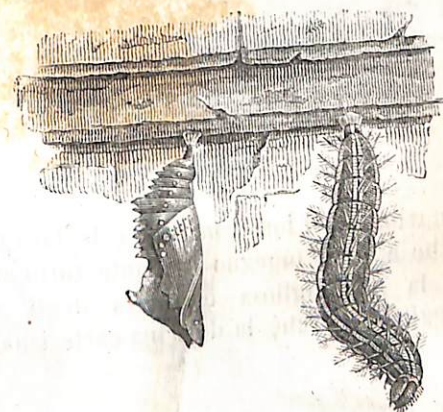


Fig. 96. Larva e Crisalide della Vanessa Policlora.

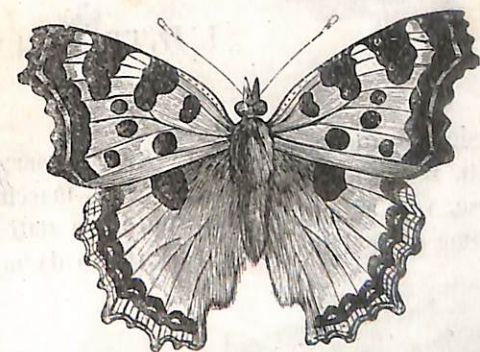


Fig. 97. Vanessa Policlora.

primi abbozzi dell'ovario, questa vera fabbrica d'uova.

Ma quante meraviglie ancora sconosciute, e non spiegate! L'Imago è preziosamente protetta da molti invogli di cui si va mano mano spogliando. Poi come penultima scena della vita, quello che copre la Crisalide è più spesso, più forte, e meno ornato di tutti gli altri; ed è sotto questo, tuttavia, che una divina alchimia semina la sua polvere d'oro e d'argento sulle elitre degli insetti o le smalta di zafiri e rubini.

Infatti quando il nuovo essere rompendo questo laboratorio sepolcrale, comparisce alla luce, la sua risplendente veste raggia i più vivi colori dei metalli o le scintille delle gemme. Nessun ani-

male, nessuna pianta espone tanta ricchezza; i nostri più belli ornamenti sono ben lungi dall'egualarli. Così, dominato dalla ammirazione, Lesser esclamò: nella sua Teologia degli Insetti « Non mai Salomone, sul trono risplendente, fu così riccamente vestito come una di queste fragili creature! »

Nelle cronache antiche, si parla spesso di gocce di sangue cadute qua e là come sinistro augurio, o anche di vere piogge di sangue, che hanno sparso lo spavento fra i nostri superstiziosi antenati. I dotti spiegano perfettamente questo fenomeno che si collega alle metamorfosi degli insetti.

Gregorio di Tours parla già di una pioggia di sangue che cadde durante il regno di Childeberto

e sparse lo spavento nei Franchi. Ma la più celebre è quella che cadde ad Aix durante l'estate dell'anno 1608. Essa aveva colpito di terrore tutti gli abitanti di quel paese. I muri del cimitero e della chiesa e quelli delle case dei borghesi e contadini, per il tratto di un mezzo miglio, erano tutti macchiati da grosse gocce di sangue.

Un minuto esame di queste aveva convinto un dotto di quel tempo, il signor di Peirese, che tutto ciò che si narrava su questo soggetto non era che una favola. Tuttavia egli non potè spiegare sulle prime questo straordinario fenomeno, ma il caso gliene fece conoscere la causa. Avendo messo in una scatola una crisalide di una delle Farfalle che si eran mostrate in grande abbondanza in quel tempo, quale fu la sua meraviglia quando scorse una macchia di un rosso vivo nel sito ove si era fatta la sua metamorfosi!

Quel dotto aveva realmente scoperto la causa di

queste piogge prodigiose, che avevano colpito di stupore tanta gente. Molte farfalle, infatti, pochi momenti dopo essere uscite dal loro invoglio di crisalide, mandan fuori un fluido denso, colorito, che si è radunato nell'intestino durante la loro reclusione. Questo è di un rosso vivido in alcuni Lepidotteri diurni, specialmente nelle Vanesse, e soprattutto nella Policlora, che Réaumur accusa principalmente del fatto.

Il signor di Peirese riconobbe difatti che la pioggia di Aix fu accompagnata dall'apparizione in quantità prodigiosa di Farfalle appartenenti alla stessa specie di quella che egli aveva rinchiusa. Nell'Enciclopedia di Diderot, che ha un eccellente articolo sulle piogge di sangue, si legge che le sue congetture furono confermate, giacchè non fu trovata alcuna macchia sui tetti, ma solamente sui primi piani delle case, luogo che le Farfalle scelgono per fare la loro metamorfosi.

III.

L'INTELLIGENZA DEGLI INSETTI.

Cartesio, il quale non aveva guari osservato gl'Insetti, li considerava soltanto come macchine ingegnose, veri automi viventi, che erano stati caricati come orologi una volta sola, tanto da met-

tere in movimento i loro congegni e le loro molle; sembra che a quell'ingegno brillante tutto ciò che riguarda la meravigliosa esistenza degli insetti fosse sfuggito. Allorchè la dottrina cartesiana passò



Fig. 98. Punteruolo del Pino, ingrandito.

di moda, alcuni filosofi timorati acconsentirono però a riconoscere qualche lieve traccia d'istinto in quegli animali.

Man mano però, che quelle miniature del creato

furono meglio studiate, si scopersero in esse alcune facoltà elevate e sensazioni perfezionate, alle quali succedono il confronto ed il giudizio. Noi li vediamo anche compiere atti che confondono la no-

stra mente; essi operano in previsione di un avvenire di cui niun quadro materiale ha potuto svelar loro l'esistenza. — Nella vita dell'Insetto tutto ci rende attoniti: e que' lavori di cui la per-

fezione e l'estensione sembran prodigiose; e quelli di cui nessuna tradizione gli ha potuto svelare l'urgenza.

Quella Farfalla che in primavera abbandona il

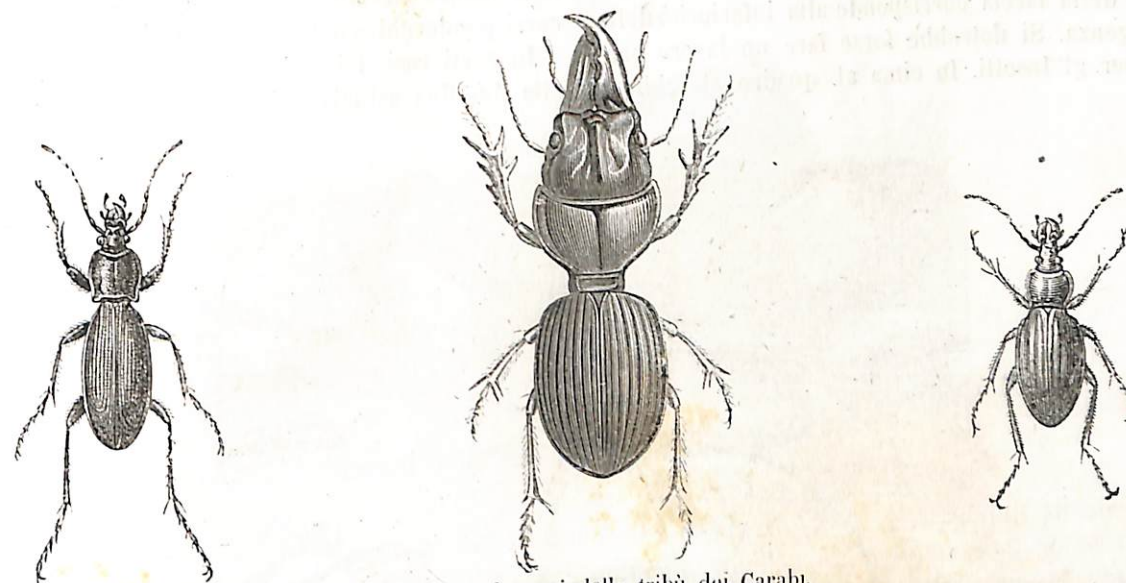


Fig. 99. Coleotteri della tribù dei Carabi.

suo invoglio di mummia, non ebbe mai alcun rapporto con nessuno de' suoi; come mai dunque, in autunno, può essa spiegare tante cure previdenti per una progenie che non deve mai vedere? Quelle cure tanto delicate, quella somma previdenza, non

possono neppur essere un riflesso delle sue prime impressioni! Quelle immagini si sarebbero cancellate durante le metamorfosi che l'hanno scorta volta da cima a fondo.

A quella Libellula nata sott'acqua, vivente nel-



Fig. 100. Ditisco marginale. Ninfa, larva e insetto perfetto.

Fig. 101. Cricotera de giglio e sua larva.

l'ombra, immersa nel fango, chi dunque svela che la sua patria è lo splendido firmamento? E quando trascinata da una suprema aspirazione, sta per gettare lungi da sè quell'ignobile invoglio di larva, per impregnarsi d'aria e di luce, chi le indica il momento preciso in cui deve abbandonare il fondo delle acque stagnanti, per rivestirsi del suo abito brillante dei giorni festivi, e simile all'augello librarsi nell'atmosfera?

Gall e Camper, i quali hanno misurato l'intelligenza dei mammiferi secondo le proporzioni del cervello o dell'angolo facciale, avrebbero pur do-

vuto fare qualche cosa di consimile per gli Insetti. Infatti, si osserva che i più ingegnosi di essi sono quelli che hanno un sistema nervoso più accentrato degli altri, e in proporzione il capo più grosso.

Questa osservazione è stata fatta da celebri fisiologi per ciò che riguarda le Api ed i Ragni, che hanno certamente facoltà più elevate di qualunque altro animale della tribù loro. Ratzeburg, nei magnifici disegni del suo lavoro, ha rappresentato pure il cervello delle prime per dare un'idea della sua ampiezza.

È noto che Camper asseriva che più l'animale

ha l'angolo facciale acuto, tanto più la sua intelligenza è minore. White, dotto inglese, ha reso questa asserzione graficamente sensibile figurando la testa di una grande serie di specie di vertebrati, dall'uomo fino alla Gru, di cui l'estremo allungamento della faccia corrisponde alla inferiorità della intelligenza. Si dovrebbe forse fare un lavoro analogo per gl'Insetti. In cima al quadro starebbero

le Cicindele ed i Carabi, arditi carnivori dai costumi feroci e dal capo fortemente rilevato; e in fine, si vedrebbero i timidi Punteruoli dal becco aguzzo, i quali, per l'allungamento estremo del loro angolo facciale e per le loro limitate facoltà, corrisponderebbero benissimo alle Gru.

In certi casi, l'intelligenza degli Insetti giunge alla più fina astuzia: si riman sorpresi trovando

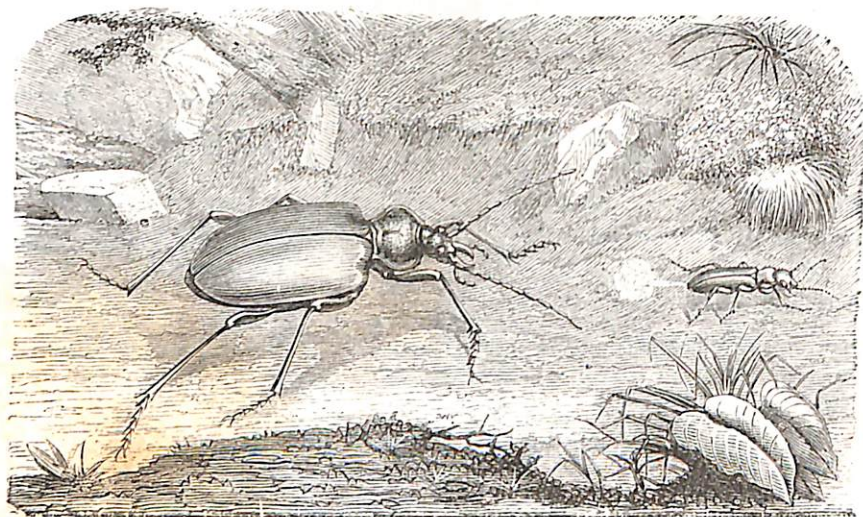


Fig. 102. Bombardiere che fugge, scaricando le batterie, davanti ad un Calosoma.

in essi tanta invenzione e furberia. Gli esempi abbondano. Un carnivoro affamato di preda viva, ma cui ripugna un cadavere, è in procinto di afferrare nell'acqua la grossa larva squamosa di un Ditisco! Ad un tratto quella si è avveduta del pericolo; appena il suo nemico la tocca, si agita turgida e



Fig. 105. Cimici mascherate giovani. Una, coperta del suo invoglio di polvere e di ragnatela. L'altra, che è stata ripulita con uno spazzolino.

piena di vigore, diviene all'istante molle e di una disgustosa flacidezza. L'aggressore, credendo non aver in bocca che un animale morto, lascia cadere la preda pieno di ribrezzo.

Adulto, questo Coleottero essendosi fatto corneo, non può più divenir molle, ma allora adopera un'altra astuzia. Appena si prende un Ditisco in qual-

che palude, si vede uscire dai pori della sua pelle un liquido bianco, lattiginoso, fetente. L'animale più affamato non ci resisterebbe.

Da bambini, siamo tutti rimasti colpiti alla vista di codesti Coleotteri, che appena nelle nostre mani facevano il morto rimanendo al tutto immobili; e poi appena lasciati liberi, allungavano poco a poco le membra e fuggivano a gambe levate. Taluni conservano una immobilità tanto ostinata che nulla può rimuoverli da quel finto intorpidimento. L'*Anobio pertinace*, così ben nominato, si lascia, quando è preso dal timore, piuttosto bruciare o annegare, anziché fuggire. Lo sperimento ha dimostrato ciò che asseriamo. De Greer e Dumeril affermano che avendo molto spaventato coleotteri di questa specie, essi si lasciarono bruciare senza far alcun tentativo per fuggire.

Altri per sottrarsi ai loro nemici usano ancora maggiore astuzia. Giovani e deboli, si vestono d'una maschera insidiosa, di un abito schifoso o di un invoglio infetto, fatto di ragnatela o di escrementi; e poscia muoiono, rivestiti di un amanto di porpora e d'oro.

Cosiffatta è la Criocera del giglio. La sua ignobile larva, molle e timida, si ricopre delle sue fetide deiezioni, per far ribrezzo agli uccelli insettivori. Più tardi, gettando il suo disgustoso invoglio, questo Coléottero passeggia sulla sua pianta reale,

il giglio, con una splendida corazza di un rosso vermiglio ¹.

I Bombardieri sono ancora più ingegnosi, e forniti di una vera artiglieria spaventano i loro nemici. Questi Coleotteri, allorché sono minacciati,

esalano prontamente dal loro intestino un vapore bianchiccio, acido, che esce producendo un certo rumore, una piccola detonazione, che mette lo sgomento negli aggressori. Questa esplosione può anche riprodursi parecchie volte. Quindi, allorché

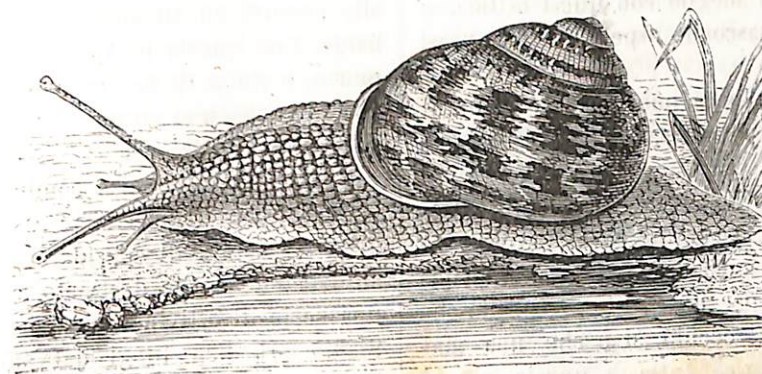
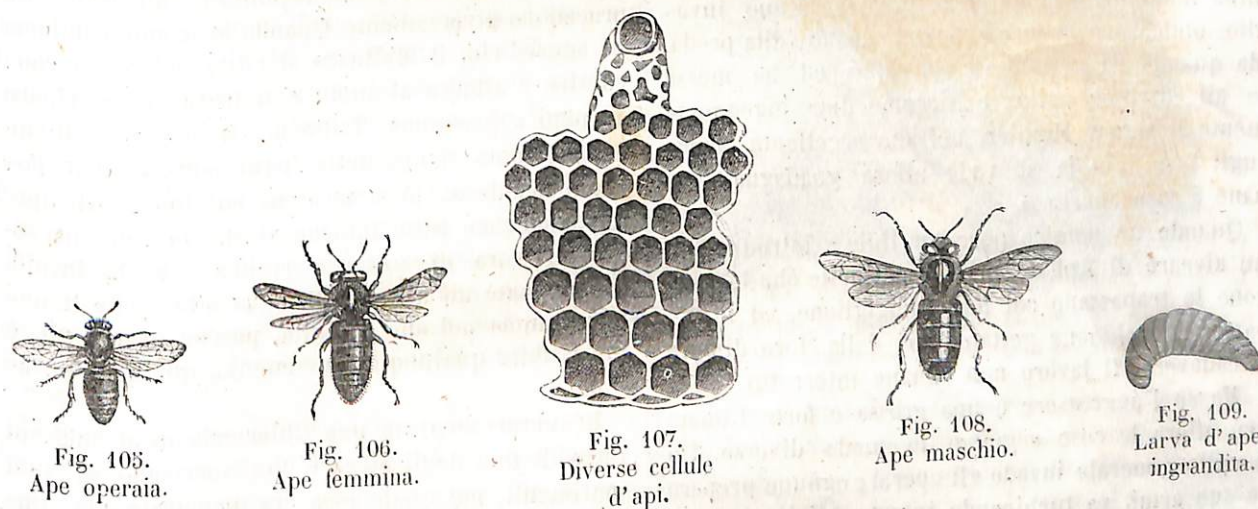


Fig. 104. Chiocciola. *Helix aspersa*. Mull.

alcuno di questi Insetti è inseguito da qualche nemico, e fugge facendo nuove scariche colla sua artiglieria. L'istinto della difesa è tanto radicato nei Bombardieri, che ad una sola cannonata d'al-

larme mandata da uno di essi, tutti gli altri crepitano ad un tempo: è un fuoco di fila su tutta la linea. Il rumore che producono questi Coleotteri è abbastanza intenso per spaventare coloro che non



ne conoscono l'astuzia. Si veggono sovente delle ragazze che avendone preso uno, se lo lasciano ca-

dere ad un tratto dalle dita, meravigliate di quell'aggressione repentina ¹.

L'automatismo degli Insetti non è stato sostenuto che da coloro che non li hanno mai osservati; i naturalisti, che li conoscono, accordano loro facoltà assai elevate.

¹ Questi escrementi che coprono il dorso della Criocera vi formano un ammasso enorme e pesante, comparato alla larva, e la sottraggono interamente alla vista. Non si vede che una specie d'involuto di deiezioni umide, che sembra passeggiare sulle foglie della pianta. Il bruco le mette sul suo dorso mano mano che le produce, mercé una speciale disposizione organica. L'orifizio anale, invece di essere all'estremità del corpo, sta al disopra, per modo che ogni particella di escrementi si dispone ordinatamente e accresce la massa quanto più l'animale invecchia.

I Bombardieri, che chiamansi anche *Scarabei cannonieri*, appartengono al genere *Brachynus*. Sono piccoli Coleotteri, che vivono sotto le pietre. Il fluido gassoso che produce la loro detonazione ha un odore piccante, è acido, e arrossa la tintura di laccamuffa. Alcuni entomologi lo considerano come dotato di una certa analogia coll'acido nitrico, e soggiungono anche che ingiallisce la pelle che ha sopportato il suo contatto.

A certe larve è assolutamente necessaria una preda viva; ne hanno bisogno appena nascono; e siccome la madre non può incatenarla al loro nido, essa l'avvelena. Ma più accorta della romana Locusta, non le dà che quel tanto di veleno necessario per assopirla o paralizzarla; per modo che la piccola larva uscendo dall'uovo, trovi sempre accanto a sé un moribondo cui finisce di uccidere divorandolo. Questo è il caso di molti *Sfegi*. L'Insetto pone uno de' suoi uovi in fondo ad un piccolo buco, che fa nella terra; poi va in caccia finché trovi qualche Ragno o qualche Bruco. Appena ne ha trovato uno, lo punge dottamente e lo porta tutto intorpidito al suo nido.

Infine, dopo aver collocato la sua vittima contro il suo uovo, lo Sfegi chiude l'entrata del sotterraneo con una pietruzza, e vola via per non darsene più pensiero: l'amore materno non ha altro da fare.

Alcuni *Iceneumoni* o *vespe terebranti ad antenne vibratili*, sono molto più rapaci e coraggiosi. Havvene taluni, di cui le larve, sebbene sommamente piccole, intaccano nondimeno grossi Bruchi, invadono i loro corpi e li rodono vivi, finché ne segua la morte. La loro madre, mercè il suo ovopositore, ne fora la pelle per introdurre sotto le uova. Ve ne colloca molte, ed allorché nascono i piccoli, protetti dal derma, cominciano col mangiare il



Fig. 111. *Bombyx dispar*. Bruco, Crisalide e Farfalla, maschio e femmina.

grasso, e solo verso la fine della loro esistenza intaccano gli organi essenziali; perché onde avere sempre carne fresca da divorare, questi affamati anatomici si sono ben guardati dal disseccarli dal bel principio. Allora il Bruco muore, poi le larve degli *Iceneumoni* escono dalle loro molteplici aperture, e filano morbidi bozzoli su quel cadavere. Queste ninfe avvolte nel loro bianco lenzuolo di seta, sono talvolta tanto numerose e ravvicinate, che nascondono interamente la loro vittima.

Questa straordinaria particolarità fu a lungo ignorata, anche dai più celebri entomologi. Essi avevano dapprima creduto che quei piccoli bozzoli che avvolgono il Bruco, non fossero che la figliuolanza del bruco stesso, accuratamente riparata dal freddo dalla previdenza materna. Ma apparteneva

al padre della micrografia e ad uno dei più celebri osservatori italiani, a Vallisnieri e a Leuwenhoeck, di spargere la più viva luce su questo fatto singolare, e mettere la verità in evidenza.

Lo Scarabeo sacro, che ebbe un ufficio così importante nelle teogonie delle sponde del Nilo, e che abbiamo già menzionato più sopra, compie esso pure grandi lavori per proteggere la sua figliuolanza. Questo Coleottero non è prodigo delle sue cure che ad un uovo alla volta, ma queste cure sono incessanti. Appena deposto l'uovo, lo Scarabeo si dirige verso un mucchio di escrementi di mammifero erbivoro e ne toglie una piccola massa, nel centro della quale pone con ogni cura questo uovo. Indi ne fa una pallottola sferica abbastanza regolare, di cui il volume supera quello del

suo corpo. Quando è terminata, l'Insetto la stringe colle due sue zampe posteriori che sono lunghe, arcate, e acconcie a questo lavoro, e la rotola incessantemente sotto di sé, spingendola allo indietro. A furia di lavorare la sabbia e la terra fine, questa pallottola di escrementi, che dapprima è assai

molle, diviene man mano più dura e più liscia sulla superficie. Lo Scarabeo prosegue il suo lavoro con inaudita perseveranza. Nulla lo arresta, nulla lo distoglie; è un cieco istinto che lo guida. Se il luogo ove lavora è un poggio, un pendio, egli vi spinge a forza la sua palla. Ma sovente ci

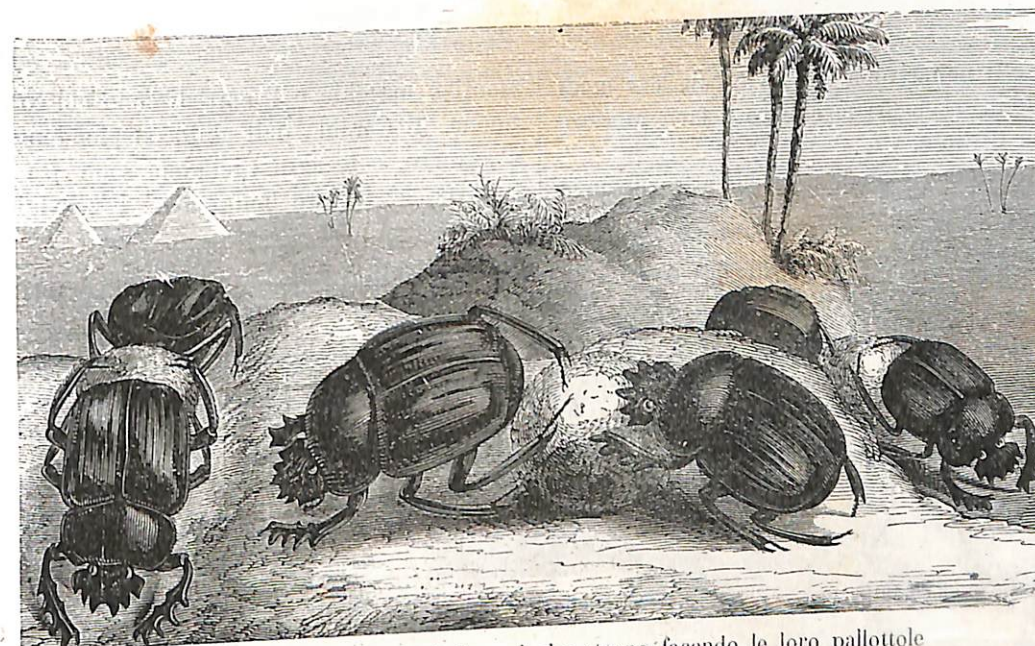


Fig. 112. Stercorari o Scarabei sacri che stanno facendo le loro pallottole

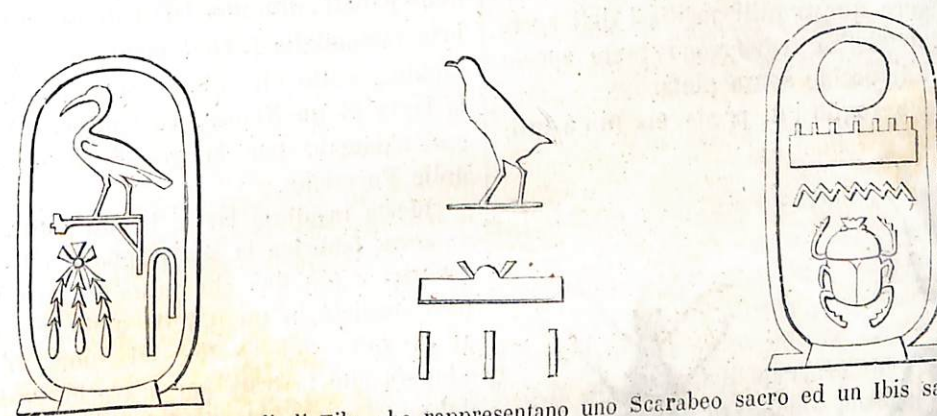


Fig. 115. Disegni dei templi di File, che rappresentano uno Scarabeo sacro ed un Ibis sacro.

cade, e la palla gli sfugge dalle zampe e rotola lungi da lui. Allora la cerca ovunque tutto inquieto; e se qualche vicino, sfaccendato, se ne è impadronito, o se si è smarrita nelle erbe per modo che non possa più trovarla, ne fabbrica un'altra e fa un uovo novello. Allorché la pallottola è al tutto terminata, ed è venuta ben rotonda, grossa e ben solida, lo Scarabeo che ha fatto un buco a questo scopo, vi getta dentro l'uovo e l'abbandona al suo destino. Così ha fine quest'opera tanto laboriosa.

Erano questi lavori singolarissimi che avevano attirato su quell'Insetto l'attenzione degli antichi.

Per gli antichi Egizi, meravigliati da cure sì prodigiose, lo Scarabeo sacro era divenuto il simbolo della fecondità; e l'arte statuaria ne moltiplicò all'infinito l'immagine su tutti i monumenti dei Faraoni, dalla foce del re dei fiumi fino al cuore della Nubia. Oltre a ciò, la perseveranza colla quale lo Scarabeo spinge in alto la sua pallottola, simile al Sisifo della favola, era sembrata ai sacerdoti offrire una reminiscenza delle fatiche d'Iside e di Osiride. Perciò lo si vede pure ad ogni istante rappresentato sulla facciata dei loro templi, colla sua palla, emblema del globo, collocata tra le gambe.