
MEMORIA

SOPRA LE MEDUSE FOSFORICHE

Del Sig. Ab. LAZARO SPALLANZANI.

NELL'ordine di quegli animali, che per la tenerezza del corpo da' Sistematici si appellan Molluschi, è assai cognito un genere singolarissimo, dagli Antichi e da qualche Moderno denominato Ortiche di mare, dal *Linneo* Meduse, e dal *Reaumur* Gelatine di mare. Appellazioni tutte allusive a qualche esterior carattere di tai viventi, essendo stato osservato, che in toccandoli pungono come le ortiche terrestri, che brancicati spappolansi fra le dita a guisa di gelatina, e che per la stranezza della forma quali somigliano il capo della favolosa Medusa. *Aristotele* che scriveva in Grecia, e dopo lungo intervallo *Plinio* che lo copiava in Italia, sono stati i primi nell' adombrare qualche tratto della vita, e delle abitudini di questi curiosi animali. Dopo di essi non so che altri ne abbia scritto, fuori del *Reaumur*, che negli Atti della Reale Accademia delle Scienze di Parigi dell'anno 1710. si arresta singolarmente a considerer la maniera, onde alcune specie di meduse si muovono localmente, e del *Dicquemare*, che nel Giornale del *Rozier* esamina in più Memorie l'organica loro struttura, e diversi de' loro andamenti. Ma nè l'uno nè l'altro ragiona di una bellissima qualità, che nobilita certe meduse, quella voglio dire d'esser fosforiche. Nè so che questa specie da altri sia stata descritta, e solo mi è noto, che *Lestingio* asserisce di averla veduta, secondo che nelle sue *Amenità Accademiche* riferisce il *Linneo* in queste parole: *Doctissimus Lestingius inter Hispaniam, & Americam vidit in alto mari medusas, aliaque zoophyta, pacata aqua, dispersa per aquora, & noctu insiar rotidem candelarum lucere, & exortis ventis sensim subsidere, & lucem suffocari.*

Ma questo racconto è troppo tenue cosa per instruirci, e

può solleticare al più la curiosità, senza punto appagarla. Nè io stupisco della mancanza di osservazioni particolarizzate intorno a un tal fosforo, pochissime essendo le meduse, che ne vanno adorne rimpetto a quelle che ne son prive. Nel mare Ligustico mi si è aperta l'occasione di esaminarne moltissime, così nell'Adriatico, nell'Arcipelago, nel Bosforo Tracio: ma nessuna vi era che di notte apparisse splendente. Solamente questa fortuna mi si è offerta nello Stretto di Messina. Qui adunque dimorato avendo più settimane, ebbi tutta l'opportunità di studiare le ricordate meduse, abbondantissime in quel canale di mare. Ma non è possibile il dare a' miei Lettori qualche idea chiara e precisa di siffatto fosforeggiamento, senza prima adombrar l'organismo di questi animali, e il modo onde nuotan nell'acque, e si trasferiscono da luogo a luogo, giacchè l'uno e l'altro hanno rapporti troppo diretti, e immediati con la loro luce.

E per accostarmi al primo, la forma del corpo di queste meduse si può comparare all'ombrello di un fungo, convesso per di sopra, e concavo per di sotto, la cui circonferenza abbia il diametro di due, tre, o quattro pollici, secondo la grandezza dell'animale. E a quel modo che l'ombrello in più funghi si assottiglia verso i lembi, tale assottigliamento si osserva nell'ombrello di questi animali (giacchè quindi innanzi mi varrò di tal voce) il quale anzi ne' lembi è trinciato di sottilissime frange. E laddove la concavità dell'ombrello nei funghi è per di sopra attaccata ad una coloncina centrale, a quella dell'ombrello delle meduse sono aderenti verso il mezzo quattro corpi allungati, e cilindrici, che coi Sistematici chiameremo tentacoli, oltre ad altri otto laterali, e più sottili inerenti longitudinalmente alle interne pareti dell'ombrello. Ma queste nozioni generali abbisognano di qualche particolarizzato dettaglio.

L'ombrello d'ognuna di queste meduse nelle parti esteriori è leggermente convesso, e qui la superficie è levigatissima, e sempre coperta di un unido velo, ancorchè l'animale sia fuori dell'acqua. La maggior crassizie dell'ombrello è nella parte più alta; va poi scemando nelle parti inferiori. L'incavo dell'ombrello presenta nella parte più elevata un'apertura, che mette in una specie di borsa gelatinosa, comunicante

comunicante con quattro fori laterali. Per essi adunque entra l'acqua marina, ne esce per l'apertura, e vicendevolmente l'acqua che penetra per questa, attraversata la borsa, ne scappa pei quattro fori. Nè sono punto restio nel pensare, che tale apertura sia la bocca di questo vivente, e che la borsa faccia le veci di stomaco, almeno di ricettacolo, dove si digeriscano i cibi; quantunque poi non ve gli abbia mai trovati dentro, ma mi sia sempre apparita vuota.

La sostanza dell'ombrello è così delicata, così tenera, che un filo agevolmente la taglia; ed insieme è dorata di tale trasparenza, che non la cede al più terfo cristallo. Nella massima parte di lui il coltello anatomico, e l'occhio armato di lente non vi scoprono vasi, nè fibre, nè altre parti dissimilari, che si manifestano nei più degli animali. Presenta l'aspetto di una semplicissima gelatina omogenea. Solamente alla sommità dell'incavo si scoprono quattro picciolissime matasse di lunghi e sottili corpicelli aggrovigliati, e intestinoformi, aderenti ad un intralciatissimo ammasso di tubetti trasparentissimi, di colore argentino, e di pareti abbastanza elastiche, per conservare la rotondità del lume, qualora vengano per traverso tagliati. Più esami su loro intrapresi mi hanno mostrato, che non conducono liquore di sorta. Tanta analogia con le trachee degli insetti farebbe ella bastante a farci pensare, che tai tubetti fossero per avventura destinati al medesimo uso? Comechè sia, non farà disdicevole l'appellarli *tubetti tracheiformi*.

Nella guisa che alla parte più alta dell'incavato ombrello si mirano i descritti organizzati corpicelli, osservasi ai lembi interni del medesimo un'altra organizzata struttura, consistente in un sottilissimo tessuto muscoloso, che dall'imo fondo ascende per lo spazio di mezzo pollice, ed anche d'un intero pollice, secondo la grossezza delle meduse; e dove esiste coral tessuto, la somma trasparenza dell'ombrello rimane alquanto oscurata.

Ora parliamo dei tentacoli, e primamente dei più grandi, che detto abbiamo esser quattro. Questi con la parte inferiore sporgono dai lembi dell'ombrello, e con la superiore si attaccano alle parti più alte del suo incavo, prendendo in mezzo l'apertura, da noi creduta la bocca dell'animale.

Ognuno di essi ha un leggiero solco longitudinale, terminato da due appendici membranose, bagnate da un umore attaccaticcio. Esaminati internamente, si scorgon composti di cordoncini muscolosi, strettamente combaciantisi, e per il lungo distesi, e nel mezzo chiudono un canaletto, che da cima a fondo corre la lunghezza dei quattro tentacoli. Sono abbastanza diafani per lasciar trasparire al di fuori il canaletto, il quale contiene più molecole globose, che con la pressione del dito su i tentacoli si possono mettere in moto, e fare uscire dalla parte inferiore di essi tentacoli, oppure da qualunque altro punto, ivi tagliandoli per traverso.

Gli altri otto laterali tentacoli sono di molto più forti, ma più lunghi, e questi pure, oltre l'aspetto muscoloso, sono per tutta la loro lunghezza nel mezzo forati. Adunque i tentacoli, così maggiori come minori, si possono considerare come vasi o canali, quantunque, come vedremo dappoi, ad altri usi siano destinati. Debbo però dire, che è stata inutile ogni più sottile ricerca, ajutata ancora dai più eccellenti microscopj per iscoprire circolazione o movimento di liquidi in queste meduse. Il corpo, e i loro tentacoli sono d'un bianco succeruleo trasparente, senza mescolamento d'altri colori, i quali vagamente dipingono alcune altre specie.

Presane una tra mano, non disciogliesi subito, siccome è stato scritto di altre. Rimane da prima intiera, eziandio brancicandola; e le dita nel premerla sentono una mediocre resistenza. Solamente in seguito di alcuni minuti comincia a mandar acqua, e continua a farlo in appresso. E non è il calor della mano, o la pressione, che produca simile effetto; tutto al più questa ultima cagione lo accelera. Ponendola adunque su di una tavola, o sopra qualunque altro corpo, di lì a poco prende a gocciolare, e seguita finchè quasi tutta si sia convertita in liquamento trasparentissimo; il che accade dopo un giorno e mezzo, o due al più. Taluna di queste meduse ascende al peso di once 50, e tenuto esatto conto del liquamento, in che a poco a poco si è ridotta col farlo entrare in un vaso, il suo peso si trova mancar di pochissimo da quello delle once 50; e di questo calo a buona ragione si può accagionare la parte del liquore svaporata

durante lo scioglimento della medusa. Quel che rimane di lei, sono alcune sottili ed aride pellicelle, che pesate montano a cinque o sei grani. Gustato questo liquore, ha il fugginoso dell'acqua marina, e fatto svaporare a siccità, lascia nel vaso una quantità di muriato di soda, poco minore di quella che fornirebbe un pari volume d'acqua marina. Questo falso sapore si sente egualmente, tocca con la lingua la medusa nell'attuale suo scioglimento, oppure quando di fresco è tratta dal mare, e lavata nell'acqua dolce, purchè il toccamento segua, dove l'animale è stato allora tagliato. E' adunque chiaro, che l'acqua marina penetrando l'organico tessuto costituisce la massima parte del volume di questi animali. Il qual fenomeno, secondo ch'io avvifo, è singolarissimo. Almeno dei molti molluschi marini da me esaminati non mi ricordo di averne in tal genere trovato un simile.

Debbo dire che cotale disfacimento del corpo delle meduse, oltre l'accadere tenendole in secco, succede del pari nell'acqua marina posta ne'vasi, ove questi siano angusti, e l'acqua di spesso non venga rinnovata. La cagione in ambi i casi è la medesima, la lesione voglio dire, e la rottura delle parti solide, per trovarsi le meduse fuori dello stato naturale, in grazia di che i liquidi non più imprigionati nel corpo, stretti sono ad uscirne. E però si rende chiaro abbastanza, che malgrado la niuna apparenza di organizzazione nella massima parte del corpo delle meduse, questa però non possiamo negarla, o almeno siam forzati ad ammettere una delicatissima sostanza spugnosa e bibace, che attraggia, e dentro se custodisca l'acqua del mare, quantunque per la trasparenza, e fors' anche per l'estrema sottigliezza del tessuto, si renda invisibile.

Esaminata tanto che basti la forma e la struttura delle nostre meduse, ragion vuole, secondo che abbiam proposto, che passiamo a dividerne i naturali movimenti, i quali dir possiamo il principale attributo, che le caratterizza per veraci animali. Tai movimenti non differiscono da quelli delle meduse non fosforiche, e consistono in una quasi continua restrizione, e dilatazione dell'ombrellino. Se adunque stando chini su di una barca guarderemo attentamente una nuotante medusa, allorchè il mare è tranquillo, scorgeremo por-

gere avanti con direzione obliqua al livello dell'acqua la convessità dell'ombrello, ed occupare il posterior luogo i suoi lembi: questi poi ad ogni cinque o sei secondi subitamente contrarsi, e un momento dopo allargarli. La medusa, che sta sempre immersa nell'acqua, e che in conseguenza ne ha sempre piena la cavità dell'ombrello, ad ogni restrizione o fistole spigne avanti l'acqua rinchiusa, e l'obbliga ad urtare le interne parti di esso ombrello, e con tale urto la medusa fa un passo. Poco appresso fa nascere un'altra fistole, per cui da un novello urto, che dall'acqua riceve, è spinta più in là, e ripetuta incessantemente cotal fistole, un momento appresso seguita dalla dilatazione o diafote, l'animale progredisce localmente nel mare. Intanto i tentacoli sporgono dagli orli dell'ombrello, in lungo distesi, e insieme aggruppati. E questo reciproco movimento, che quindi innanzi per servire alla brevità chiamerò *oscillazione*, è necessario alla medusa per nuotare, e recarsi da luogo a luogo, altrimenti va al fondo, per essere specificamente dell'acqua marina più grave.

Quest'ultimo fatto, oltre all'esperienza avutane nel Canale di Messina, l'ho verificato anche meglio ne' vasi pieni d'acqua marina, dove rinchiuso avea più meduse. Qui poteva anche avvertire più circostanze relative all'oscillazione, che dato non mi era di notare nella nativa loro abitazione. Poteva a cagion d'esempio, marcare quanto ad ogni fistole si abbrevia la periferia dell'ombrello, la quale si accosta a quella di un circolo; e vedeva che l'abbreviamento era di due linee, di tre, o di quattro al più. Mi accorgeva che l'oscillazione riscedeva soltanto nell'ombrello, e che era affatto indipendente dalla borsa, e dai tentacoli grandi e piccioli; conciosiacchè recise interamente tutte queste parti, l'oscillazione proseguiva nè più nè meno. Vedeva inoltre che quantunque ella si manifestasse per tutta l'ampiezza dell'ombrello, buona parte però di esso si moveva per consenso.

I seguenti tentativi me lo mostrarono chiaramente. Con fezion trasversale e parallela ai lembi io levava verso le parti superiori un pezzo circolare di ombrello del diametro d'un pollice. Quel pezzo più non oscillava, e rendevasi

fordo a qualunque stimolo. All' incontro l'oscillazione si aveva, e a lungo seguitava nel rimanente dell' ombrello. Questo rimanente lo sminuiva di più, col recidere trasversalmente dall' ombrello una novella circolare porzione. Neppure in questa porzione si manifestava alcun segno di oscillazione, intanto che essa continuava in quel residuo di ombrello. Con novelle recisioni venni in fine a scoprire la sede, e l'origine dell' oscillazione nelle meduse. Di sopra ho ragionato di un tessuto sottilmente muscoloso, che dai lembi dell' ombrello s' inoltra per un dato spazio su l' interno delle sue pareti. Espiato alla lente si trova composto di un immenso numero di sottilissime fibre carnose trasversali, fra se parallele, e sommamente aderenti alla sostanza gelatinosa dell' ombrello. Dall' agire di cotai fibre trasversali, e dal loro rilassarsi dipende tutto il giuoco della oscillazione. Ogni qualvolta dunque elleno si accorciano, la porzione dell' ombrello, alla quale sono attaccate, è stretta a restringersi, il che non può accadere senza che il restante dell' ombrello vada soggetto a restringimento. Quindi si ha la sistole nella medusa. Dal che intendiamo anche la diastole, nata dal rilassamento delle medesime fibre. Finchè adunque si priva l' ombrello di una porzione, dove non esistono le fibrille muscolose; in esso l'oscillazione farà nulla: non così ove vada unito ad una porzione delle medesime, siccome l' esperienza, e l' osservazione me ne hanno ammonito. Levato di fatti un anello di medusa senza le fibre carnose, e a maggiore chiarezza e precisione del tentativo, postolo in asciutto su di una tavola, non era mai che oscillasse; ma oscillava bene, e per lungo intervallo, ove esso partecipasse attorno attorno di un giro di queste fibre. Se poi su la tavola stessa veniva collocato il solo anello, che dà ricetto a tali fibre, il quale nelle maggiori meduse ha di larghezza oltre un pollice, curioso era il vedere, come ad ogni sistole diveniva considerabilmente più angusto.

Da questi cimenti ne nacquero altri, che farà bene accennarli. Tagliava per traverso in più pezzi l' anello dell' ombrello fornito di fibre muscolari. Ciò non pertanto ogni pezzo oscillava. E qui maravigliosamente appariva il giuoco delle fibre in azione. Adunque esse di tanto in tanto im-

provvisamente si facevan più brevi, e allora il pezzo diveniva più corto, e più grosso. Un momento appresso ritornavano alla primiera lunghezza, e affottigliatosi il pezzo, faceva altrettanto. Tai movimenti ne' pezzi recisi emulano bellamente quelli di un verme, che strisciando si allunga e affottiglia, indi si accorcia, ed ingrossa.

Levava con delicatissime mollette il muscoloso tessuto ad una porzione di anello. Di presente in lei veniva meno ogni oscillazione. Succedeva quasi lo stesso, se ne tagliava solamente in più luoghi le fibre.

Da questi esperimenti evidentemente raccolti, primo che la sede della oscillazione è riposta nel sopra descritto muscoloso tessuto: secondo che la parte gelatinosa dell' ombrello oscilla per la immediata comunicazione, che ha nelle parti inferiori con questo tessuto: terzo che l'oscillazione non vien meno ancorchè le meduse dall' elemento nativo si trasferiscano in terra. Per ore 24. le meduse più grosse poste in luogo asciutto, non lasciano di oscillare, malgrado il sofferto scioglimento, per cui ritengono appena un terzo del loro volume. Solamente verso la fine di questo tempo l'oscillazione diviene picciola, lenta, interrotta. E quando anche la crediamo affatto mancata, non lascia sovente di risvegliarsi per lo stropiccio, e per le punture fatte al tessuto muscoloso dell' ombrello. Che anzi reciso l'anello gelatinoso della medusa, al quale è strettamente attaccato questo tessuto, e fattone in brani l'anello, ogni brano con tali artificj ripiglia per qualche tempo l'oscillazione. A far breve, questa allora soltanto finisce, quando quell' aggregato di fibrette trasversali o per mancanza di umidità si secca, o per soverchio di questa si corrompe, e si sfacc.

Tanta pertinacia di movimento nelle meduse moribonde, e nelle meduse a bocconi recise, sembrerebbe una incontrastabile pruova, che il medesimo è indipendente dalla volontà dell' animale, come lo è il ritmo del cuore in una rana, in una testuggine, in una serpe, ove strappato sia dal torace di simili amfibj. Pure non ardirei assolutamente affermarlo. Parecchie volte osservava in qualche basso fondo del Canal di Messina le nuotanti meduse. Taluna dopo l' essersi col mezzo della oscillazione sostenuta per qualche tem-

po a fior d'acqua, lasciato di oscillare, soavemente calava al fondo, tiratavi dal proprio peso. Quivi restava immobile un quarto d'ora, mezz'ora, ed anche più. Poi ripigliata l'oscillazione, si vedeva a poco a poco ascendere, e restituirsì alla superficie dell'acqua. Tale altra medusa, se la profondità, a forma d'esempio, stata fosse di quattro piedi, si farebbe immersa fino a due, poi insorta la oscillazione, novellamente tornava a galla. La cessazione di questo moto, e la ripristinazione di esso nelle addotte circostanze, non par che dipendano dall'arbitrio delle meduse? Lascio tuttavia all'illuminato Lettore il farne giudizio, a me bastando su tal proposito la schietta, e fedele narrazione dei fatti.

Non voglio preterire un movimento d'altra natura, che si osserva ne' maggiori tentacoli, e nei lunghi e sottili corpicciuoli intestiniiformi. E per conto dei primi, possiamo dire che cotal moto si scorge meglio, ove siano staccati dall'animale, che allora quando fanno un tutto con lui. Se adunque rasente la concavità dell'ombrello, alla quale si attaccano, vengano recisi, e pongansi su la palma della mano, scorgesi in loro un lieve divincolamento, che rendesi anche più sensibile nelle membranose loro appendici, e che persevera in esse quantunque dai tentacoli staccate. Ma cotal moto in breve finisce, non ostante che questi corpi siano tratti dalle più vivaci meduse.

Più durevole, ed anche più forte si è il movimento dei corpicelli intestiniiformi, che detto abbiamo formare come quattro mataffine; le quali son poste presso ai fori laterali dell'ombrello. Se adunque o si lascino in luogo, o si levino dall'animale, e si stendano su qualche piano, o dentro l'acqua marina, presentano que' fenomeni stessi, che con piacere osserviamo negl'intestini, a cagion d'esempio d'un cane, se da lui tuttora vivo si strappino, e si osservino. Sappiamo che per qualche tempo non cessano di mostrare il moto peristaltico, per cui a guisa di vermi, o di onda placida ora in un sito, or nell'altro vanno, e ritornano. Sappiamo inoltre che cessato ogni movimento, per poco si risveglia (almeno per un dato tempo) mediante gli stimoli. Simili moti ho scoperti nei sopra descritti intestiniiformi corpicini, i quali avendo io ritrovati internamente concavi, e conte-

nera nella loro cavità una liquidissima delicata materia, non esserli molto a crederli veraci intestini. D'altronde la composizione delle loro tonache, come pur quella de' tracheiformi tubetti è d'indole diversa dal rimanente del corpo. Almeno allorchè questo per lo scioglimento è massimamente confunto, quel doppio genere di piccioli tubi conservasi intiero; anzi negl'intestiniiformi il movimento vermicolare sussiste ancora.

Dopo l'aver ragionato dell'organismo, e dei moti appartenenti alle nostre meduse, dobbiamo farci a descrivere la singolare proprietà che hanno di esser fosforiche. Il qual fenomeno forma il primario oggetto del presente discorso. Se adunque a notte incominciata su di un basso legnetto entriamo nello Stretto di Messina, recandoci ne' luoghi presso terra, dove l'acque sono in piena calma, le meduse, che quivi fogliono essere più frequenti, manifestano un principio di luce, che crescendo le tenebre acquista intensità, ed ampiezza, rappresentando ogni medusa unica fiaccola vivace, che si dà a vedere a qualche cento passi all'intorno, ed accostandosi a lei, quel brillante fosforo lascia discernere la forma del suo corpo. Cotal luce, ove il vespertino crepuscolo sia estinto, è di un bianco vivace, che serisce l'occhio, quando anche l'animale a 35. piedi giaccia sott'acqua. Siccome egli oscillando si trasferisce da luogo a luogo, così il lume è errante, ed è più forte nella sistole, che nella diastole. Talvolta per un quarto d'ora, per mezz'ora, e di vantaggio è continuato, ma qualche altra improvvisamente si estingue, senza più ricomparire, se non se dopo un trascorso intervallo. Questa interruzione di lume mi indusse a sospettare, che esso dipendesse dalla oscillazione delle meduse, la quale per qualche tempo rimanendo sospesa, sospendesse pure ogni fosforeggiamento. Così sappiamo essere interrotto il picciol fosforo delle terrestri volanti lucciolette, il quale ad ogni vibrazione del corpo si accende, e nei momenti di quiete si spegne. Somigliante alternazione è stata da me scoperta nelle lucciole marine. Ma dentro al canale di Messina non era sì facile l'avverare o il distruggere le mie sospesioni. Avvisai adunque di esaminar le meduse ne' vasi pieni d'acqua marina, dove più giorni restan vivaci, quan-

do questa frequentemente si rinnovelli, e la capacità de' vasi sia grande (a). Qui il fosforeggiamento per nulla essendo inferiore a quello, che in mare si osserva, potei perspicuamente vedere, che fino a quando le meduse non interrottamente oscillano, esso è continuo, e solamente più acceso nella sistole, che nella diastole, siccome osservato aveva sul mare. Ma venendo meno o del tutto, o per intervalli l'oscillazione, il fosforo indebolisce sì fattamente, che da occhi men cauti si giudicherebbe spento interamente. Posso io stesso addurne la seguente pruova. Nella stanza, dove io dormiva nel mio Albergo in Messina, esistevano da più giorni in alcune secchie piene d'acqua di mare molte meduse. Dimenticato avendo di fare cangiar l'acqua in una secchia, le meduse rinchiusevi sofferto avevano moltissimo, nè più oscillavano quando le visitai; lo che fu una sera poco appresso il tramonto del Sole. Il fosforo allora più non appariva se non quando maneggiando le meduse, le faceva per un pò di tempo oscillare. Per tre ore seguite di quella notte io restai nella medesima stanza, sedente al tavolino per notare le cose osservate nella scorsa giornata; ed in quel tempo corso essendo due volte con l'occhio sulla secchia, la trovai pienamente oscura, nonostante che in altra camera fosse stato trasferito il lume della candela. Pure levato essendomi innanzi giorno, e nella oscurità appressatomi alla secchia, che giaceva in un angolo della stanza, non lasciavano le moribonde meduse di tramandare una pallida sì, ma patentissima luce, della quale mi accortii innanzi di farmi sopra al vaso, abbenchè elleno fossero abbandonate ad una intiera quiete.

Era facile il ripetere l'esperimento in altre meduse, ed era importante il farlo; e l'esito di eguale successo fu coronato. Dirò inoltre, che non cessano affatto di risplendere, se non quando dopo morte cominciano a imputridire. Raccolsi adunque, che il fosforeggiamento in questi animali non possiam dire, che abbiassi interpolatamente, voglio dire quando oscillano, ma che nelle oscillazioni è massimamente

(a) Questa speranza, e l'altre seguenti su i fosfori delle meduse sono quasi sempre state inutilite nella oscurità della notte.

più grande e più vivace, rimanendo però negl' intervalli di quiete un debil lume, che non può essere avvertito, che avendo gli occhi purgati dalla luce de' circostanti oggetti, come conceduto mi era, quando appresso l' avere dormito in una stanza tenebrosa passava prima del punger dell' alba a questo genere di osservazioni. E cotal pratica imparata dall' esperienza, emmi stata fruttuosissima in più altri tentativi sul fosforeggiare delle meduse, i quali in seguito riferirò.

Che se in vece di affidar le meduse all' acqua nativa, si lascino in secco, il lume continua a manifestarsi assai chiaro, finchè persevera l' oscillazione, cioè a dire per non breve durata, decrescendo però insensibilmente in ragione della diminuzione di cotal moto; il che succede egualmente dentro de' vasi. E qui pure quella specie di barlume negl' intervalli all' oscillazione frapposti languidamente l' occhio ferisce.

Ma sul proposito delle meduse poste in asciutto mi si è offerto un fatto, che per la qualche stranezza sua giudicato avrei accidentale, se per replicate prove tornato non fosse l' istesso. Giaceva da 22. ore su d' un bianco foglio di carta una medusa, che cessato aveva di vivere, e che anzi per la maggior parte si era sciolta in liquame. Ogni traccia luminosa in lei era smarrita. Trovandomi avere sulla tavola un bicchiere d' acqua puteale, quasi senza riflettervi ve la cacciai dentro, e subito calò al fondo, dove rimase immobile: ma con mia sorpresa immantinente si fece splendida, e tale ne fu lo splendore, che io legger poteva i grossi caratteri. L' acqua altresì divenuta era chiarissima, ed immerfomi un dito, lo vedeva con la maggior distinzione. Pensato avendo che altrettanto, e forse meglio avvenir dovesse nell' acqua del mare, lo empii di questa, versata via quella di pozzo. Sull' istante ogni luccicamento disparve. Alla salugginosa surrogai di nuovo la dolce, e ricomparì bellissimo il fosforo.

Analogo a questo fenomeno, di che non saprei render ragione, fu il seguente. Un' altra medusa già morta, e che da qualche tempo più non si scorgeva splendente, trovavasi in secco su d' una finestra delle mie stanze nell' ore notturne. Sopraggiunta allora una pioggia leggiera, ogni gocciolletta che cadeva su lei, si trasmutava in un brillante lumicino, e in pochissimo d' ora ne rimase tutta vagamente vesti-

ta, ed ornata. Lo che non accadeva punto, imitando io la pioggia con ispruzzoli d'acqua marina.

Fin qui quali sempre considerata abbiamo la luce delle meduse, quale si offre da se. Ora gettiamo lo sguardo su quella, che fa nascer l'arte. Dico adunque che la commozione delle loro parti non solo è atta ad accrescerne il lume, ma ad accenderlo, ove apparentemente spento ne sia. Facendole passare dal mare ai vasi, brillantissimo ne è il fosforeggiamento: tuttavolta cresce d'intensità, se prese fra le dita si agitano dentro all'acqua, o veramente se il loro corpo senta lo stropiccio della mano. Similmente se pel lungo foggiorre dentro a' vasi ne insievolisca la luce, questa rinvigorisce per la fregagione. Ed il simile succede in asciutto. Ove poi perduta siasi ogni apparenza di luce, co' mentovati artifizj si riacquista subitamente. Questi accrescimenti però, e questi risorgimenti di fosforeggiamento sono passeggieri, estendendosi poco più in là del tempo, in che da noi agitate vengono le meduse. Inoltre il ricomparire del lume non ha luogo, fe non quando l'animale conserva qualche interezza nelle parti; altrimenti l'opera della mano, o di qualunque altro corpo torna frustranea.

Ma trattando dentro all'acqua le meduse, passa in lei questa proprietà del fosforeggiare; il che per altro si verifica ancora lasciandovele dentro immerse; e l'esperimento succede viemmeglio nell'acqua dolce, che nella salata, veduto avendo che in eguaglianza di cose, il chiarore della prima è quasi doppio di quello della seconda. Adunque con le nostre meduse possiamo creare fosfori artificiali.

Emmi piaciuto di eccitarne alcuni con l'acqua di pozzo, siccome ai medesimi più accomodata, e di provare con essi alcuni curiosi tentativi. In tredici once di quest'acqua posta in un bicchiere di cristallo furono da me spremute due grosse meduse, pescate allora dal mare. L'acqua si fece torbidiccia, ma insieme talmente splendida che illuminava assai bene una stanza. Ma il fosforo non fu di molta durata. Dopo 22. minuti cominciò ad eclissarsi, e scorsa un'ora e mezzo finì. Qui però l'agitazione fu valevole a restituirlo, come detto abbiamo, che fatto lo aveva nelle meduse apparentemente non più fosforiche. Se adunque con un bastoncello,

ed anco con le dita commoveva l'acqua del bicchiere, lo splendore ricompariva, sempre tuttavia minore in proporzione del tempo trascorso. Vidi però, che quanto più l'agitamento dell'acqua era gagliardo, tanto più intenso brillava il fosforo. Il quale per altro, cessata l'agitazione, era poco più che momentaneo, nella guisa a un di presso che si è detto delle meduse.

Sebbene quando l'acqua per la commozione delle sue parti non è più atta a fosforeggiare, può divenirlo mediante il calorico. Quando mi esercitavo in queste sperienze, la temperatura era tra il grado 21. e 24. del *Termometro Reaumuriano*. Se adunque dentro a questi gradi l'acqua ne' bicchieri, quantunque sommamente commossa, più non desse luce, la ripigliava però nel 30.^{mo}, e rendevasi anche più vivida in una più alta temperatura, purchè non fosse troppo forte, giacchè allora del tutto estinguevasi.

Oltre l'acqua sperimentai altri liquori, e taluno che creduto avrei inetto ad imbeverli del lume delle meduse, lo scopersi opportunissimo. Tale si fu l'orina umana, che per l'intensità e per la durata del fosforeggiare non fu inferiore all'acqua dolce. Ma nessun fluido si portò meglio del latte. Questo era vaccino. Una sola medusa adunque, e questa di mezzana grandezza, brancicata dentro a 27. once di coresto latte, lo rese tanto risplendente, che a 3. piedi si potevano leggere i caratteri d'una lettera. La durata di questo fosforo fu anche maggiore di quella dell'acqua. Dopo undici ore, da che ve lo aveva infillato dentro, conservava qualche lucidezza. Ed ove questa veniva tolta, l'agitazione del latte la restituiva, come pure il calorico, quando l'agitazione a tale effetto era divenuta impotente.

Ripetuta nel medesimo latte l'esperienza, lo versai dal bicchiere, e lo lasciai cadere sul pavimento della stanza, ansioso di vederne le conseguenze. Quando era in aria formava una specie di cataratta bianchissima, e splendidissima, e quando toccava il suolo, creavasi improvvisamente un laghetto di luce, eziandio più forte, ma che pochi stanti dopo eclissava, e fattasi sempre più pallida e smorta, a capo di cinque minuti o in quel torno del tutto finiva.

Se la mano venga immersa nel latte fosforeggiante, in-

di ne sia estratta, si dà a vedere nobilmente inargentata, quantunque tal colore prestamente svanisca, ma tosto anche ritorna, sebbene momentaneamente, o stropicciando la mano, o scaldandola. E cotal luce oltre le carni si appicca egualmente ai pannolini, come io l'osservava in uno sciugamani, che con un suo lembo toccato aveva il latte luminoso. E il ricomparire del lume già spento torna qui lo stesso o col fregamento, o coll'accresciuto calorico de' pannolini.

Quando m'interteneva in queste fisiche curiosità, mi avvidi quanto una forte percossa del latte contro di un duro ostacolo sia valevole a far rinascere in lui il fosforeggiamento perduto. Quel latte che al più forte scuotimento dentro a' vasi si mostra refrattario a dar luce, se si lasci cadere sul pavimento, in quel che lo percuote, si fa risplendente; e più vivace ne è il lume, se più violento ne sia l'urto. Così nell'ore notturne se versava cotal liquido da un'alta finestra, finchè rimaneva in aria, non lasciava discernere alcun chiarore, ma nel ferire la terra, brillava di vivacissima luce, che in breve però si faceva morticcia, e dispariva.

I fenomeni fin qui ricordati non competono però al latte esclusivamente ad altri liquori. L'acqua, nominatamente la dolce, li manifesta, ma il latte nella vivezza, e nella tenacità del fosforo è preferibile a tutti.

Ma un rilevante problema richiedeva da me ogni possibile attenzione per tentare di scioglierlo. Il fosforo nelle nostre meduse si estende egli a tutto il corpo, o ad alcune parti soltanto? Lo scioglimento non poteva ottenerlo da esse, allorchè nuotano nel mare. Oltre che i tentacoli per giacer sottovia, rimangono allora in parte coperti dall'ombrello, l'agitazione spontanea delle meduse, e quella che suole avere il mare, null'altro mi lasciavan discernere che un globo di luce. Mi restava dunque a far queste indagini su le meduse nell'acqua de' vasi, che procurai che fosser di vetro, potendo così veder tutto il corpo, quando l'animale brilla all'oscuro. Sebbene da prima non mi fu dato l'averle quelle precise contezze, che io andava cercando. Tratta del mare una medusa, e posta vivacissima ed oscillante in un vaso ripieno di fresc'acqua marina, pareva che tutta quanta fosse

luminosa. Solamente la luce era più viva ai tentacoli grandi, e ai lembi dell'ombrello. Io restava però dubbioso, se la minor vivezza nell'altre parti fosse una derivazione della maggiore, oppure se ivi risedesse più debole. Lasciai che finisse l'oscillazione per la vicina morte dell'animale. Detto abbiain già, che anche allora qualche luce si rende sensibile, purchè gli occhi nostri rimanendo a lungo nelle tenebre purgati vengano da ogni lume degli oggetti esteriori. Qui cominciai ad avere dei rischiaramenti. In quella total quiete della medusa lucevano debolmente i lembi dell'ombrello, non le altre parti di esso: e men debolmente lucevano i maggiori tentacoli. Avvisai adunque, che in queste parti fosse la vera sede del fosforo: e i fatti che or passo a raccontare mi mostrarono di non aver preso sbaglio. Se con forbice affilata a meduse allora pescate si recida attorno l'ombrello, e si separi da' lembi suoi, i quali allora vengano a formare un anello, che abbia di larghezza cinque o sei linee, e se su questo anello passi il dito, di presente fosforeggia nella parte, dove è toccato. Similmente se l'anello venga in pezzetti tagliato, ogni pezzetto in toccandolo manda luce, e seguita a farlo per un tempo non tanto breve. Per l'opposito il rimanente dell'ombrello spogliato dei tentacoli, e dell'altre sue appartenenze, quantunque di estensione incomparabilmente maggiore di quella dell'anello, rimane totalmentè oscuro, per quanto si stropicci, si comprima, si tagli, o in qualunque altro modo si tormenti.

Ma tutto quel tratto dell'anello che fosforeggia, è vestito internamente di un tessuto muscoloso, di cui abbiain già più sopra ragionato. Sarebbe mai questo l'autore del fosforo, o almeno concorrerebbe comunque a produrlo? Ho scoperto che nò, poichè staccatolo interamente, il fosforeggiamento si aveva come prima: ed ho altresì trovato dipender quella luce da un umore densetto, e tanto o quanto attaccaticcio, che bagna e spalma il fondo dell'ombrello: il che viemmeglio vedrem quinci a poco.

Ma non evvi parte che faccia di sè mostra più vaga, e più appariscente di cotal luce, come i tentacoli più grandi. Se questi adunque o separatamente, o insieme uniti si prendano fra l'indice, e il pollice, e le due dita li scorra-

no da cima a fondo, generasi un vivacissimo solco di luce; che dura alcuni secondi; e l'esperienza medesimamente succede, ove dall'animale staccati siano i tentacoli. E possiamo ripeterlo con buon successo le otto, le dieci, ed anche le dodici volte, purchè altrettante si rinovelli il fregamento delle dita, col divario però che la luce si fa sempre minore. E manifestissima ne è la ragione. Qui, come ai lembi dell'ombrello, il fosforo ha la sua sede in quell'umore alquanto denso e vischioso. Dal replicato fregare i tentacoli viene portato via dalle dita, alle quali si attacca. E da ultimo del tutto vien meno ogni luce. Altrettanto si avvera nei nominati lembi, e nella borsa attaccata all'interno superiore dell'ombrello, giacchè ella pure, toccata che sia, fosforeggia alquanto; nè questa tampoco lascia d'essere superficialmente bagnata da quel viscido umore. Per i molti e variati miei tentativi non ho saputo trovare altre parti in questi molluschi, che dotate siano di tale luminosa qualità. Queste adunque si riducono a tre; i tentacoli più grandi, che primeggiano nel fosforeggiare; a questi tengon dietro i lembi dell'ombrello, ed in fine la più scarsa luce si osserva nella borsa comunicante con quell'apertura dell'ombrello, che è forse la bocca dell'animale. E questi fosforeggiamenti si ottengono del pari dentro l'acqua marina, che fuori: brillano poi più nella salugginosa.

Che poi detto umore, per quanto agli occhi nostri apparisce, sia l'artefice del lume nelle nostre medule, si rende chiarissimo dai seguenti fatti. Se il pollice, e l'indice nell'ore notturne toccava or l'una, or l'altra delle tre parti indicate, ma in ispezialtà i maggiori tentacoli, vi si attaccava una porzione di detto umore, e allora vivamente fosforeggiavan le dita. Se la mano raccolta in se stessa asserava le radici dei suddetti tentacoli, e giù ne scendeva fin dove finiscono, l'intera palma rendevasi brillantissima ed insieme vischiosa. E se replicava il medesimo giuoco, ricompariva su la mano il fosforo, finchè quelle parti ritenevano qualche porzioncella di siffatta appiccaticcia sostanza, ed ove spogliate se n'erano interamente, più non davan luce di sorta. Per l'opposito palpando io il rimanente del corpo di questi animali, non più l'umore mi si attaccava alle dita, e questeri-

manevano oscure. Se poi con un coltello raschiava detto umore, e lo faceva cadere in un bicchiere pieno d'acqua o di latte, e con le dita, o una spatola ve lo stemperava dentro, i due fluidi divenivan fosforici. Il che non accadeva, incorporando ad essi il sugo espresso da altre parti delle meduse. Qui adunque conobbi, che quando si sprema il corpo d'una medusa in qualche liquido, non è già ogni sostanza di essa, che gli comunica lo splendore, ma quella solamente di che abbiám parlato, che risiede nei tentacoli grandi, nella borsa, e nei lembi dell'ombrello. Perchè poi dotato egli sia della facoltà fosforica, gli è d'uopo che sia recente, o tolto almeno da meduse, che di poco cessato abbian di vivere. Altrimenti come è inetto ad ornarle di luce, lo è del pari a comunicarla ad altri corpi.

E qui noteremo in passando un divario rilevantissimo tra le presenti meduse, ed altre assai prima da me osservate in altri mari. Queste ultime vivendo, o morte di fresco, non sono punto fosforiche; lo diventano soltanto, allorchè infradiciano e impuzzoliscono. Quelle per contrario di che or ragioniamo, producono, siccome abbiám veduto, effetti opposti.

Per le osservazioni, e sperienze sparse in questa Memoria si raccoglie bastantemente, che il liquor generato dal dissacimento delle meduse è diverso da quello del fosforo, giacchè il primo si estende, e s'interna per l'intero corpo della medusa, e il secondo ha la sua sede in tre soli luoghi. Tuttavolta gioverà avvalorare questa pruova per i due seguenti brevissimi fatti. Spremuta dai maggiori tentacoli il sugo appiccaticcio, cessa ogni lume, come si è detto, senza che cessi però di gener da essi novello liquore, che anzi seguita ad uscirne fino all'intera loro dissoluzione. Di più recisi per lo traverso i medesimi ad una fresca medusa, e per conseguenza brillantissima, il piano del taglio rimane tenebroso, non ostante che da esso venga fuori abbondante liquore: e il lume splende soltanto superficialmente, cioè a dire dove risiede l'umor fosforico. Sono adunque due sostanze diverse. E di vero non ostante che per la mancanza di mezzi io non potessi analizzarle chimicamente, il solo senso del gusto basta a deciderne fondatamente. Il liquamento in
che

che si risolvon le meduse fosforiche è notabilmente falso, e la falsedine, come abbiám veduto, si ha in grazia del muriato di soda, di cui esso abbonda. Non è dunque a stupire, se non sia incomodo all'organo del gusto, siccome ho sperimentato in me stesso. Ma lo è bensì moltissimo il liquido fosforico, che riesce anche molesto alle parti delicate della cute, se inavvedutamente giunga a toccarle. Due fiate la curiosità mi ha tentato a gustarlo con la punta della lingua. Il senso in me cagionato è stato quello di un urente brucione, che ha durato più d'un giorno. Simile affezione, ma grandemente più dolorosa, l'ho a mal tempo in un occhio provata, per una goccia di esso casualmente sopra cadutavi. Il rovescio medesimo della mano ne soffriva sempre alcun poco, se a lungo toccava questi animali.

Non vogliamo però pretermettere, che l'eccitamento di questo molesto prurito non è ristretto a questo umore fosforico, sofferto avendolo ancora da meduse non fosforiche esaminate al Golfo della Spezia, come noto in un mio *Prodromo* stampato nella *Società Italiana*. Quindi intendiamo che Aristotile, e Plinio non avevano il torto di chiamare *ortiche* coiffatti molluschi, quantunque d'altronde sia fermo, che alcune specie di tal genere sono affatto innocenti, come le esaminate dall'illustre *Reaumur* alle coste del *Poisà*, e le sperimentate da me nel *Bosforo Tracio*, e altrove.

A compimento della storia di questi animali poche cose mi restan da aggiungere. Faceva queste mie osservazioni di ottobre. Allora lo stretto di Messina ne era abbondantissimo, singolarmente in vicinanza del Lazaretto, dove l'acqua era tranquilla. I siti del mare che sono in calma, sono i più favoriti per loro; certa cosa è almeno, che per quanto oscillino le meduse, non possono tener forte contra l'onde agitate, per cui vengon cacciate alla spiaggia, come ho veduto in altre parti del nominato Canale. A Messina si chiamano *bromi*, e da que' marinaj vengo accertato, che ivi si trovano in ogni stagione. Ne' marittimi miei viaggi attorno all' Isole Eolie, non ne ho veduto che due in tempo di notte nel Canale di Vulcano, scoperto avendole dal loro fosforo, e le trovai essere della medesima specie delle già descritte. A Lipari sono notissime, e con viva espressione *candellieri di mare* si appellano.

Una volta nel nominato Stretto ne osservai una, che per via di quell'umor viscido aveva un pesciolino attaccato ai tentacoli, e i pescatori mi attestano, che simil cosa si vede non infrequentemente. Opinerei pertanto, che tai minuti viventi, e forse altri analoghi servissero alle meduse di cibo, e quindi che i tentacoli fossero come una rete per impigliarli col loro visco, quantunque sieno destinati a qualche altro uso, come quello di dar luce. Questa veggio pure essere stata l'opinione di *Plinio*.

Ho qualche sospetto, che tai molluschi sieno ermafroditici, in quanto che ogni individuo abile sia a propagare la specie senza l'altrui commercio, come si osserva in assaiissimi altri viventi di mare nella classe de' vermi. Lo congetturo non già per non averne mai vedute due insieme accoppiate, ma per aver trovata medesimezza di organismo in tutte quante le esplorate da me, che ascendono a più centinaia. La somma trasparenza de' loro corpi mi offeriva l'opportunità di poterne mirare l'interno, e cercare se nascan da uova, o da feti; ma nulla di sicuro emmi riuscito di apprendere. Solamente in taluna delle grandi mi sono appariti a pochissima distanza dai tubetti tracheiformi dei numerosi aggregati di palline, che non ho mai vedute nelle picciole meduse, ed in altre più corpulente queste palline mi si sono offerte maggiori; il qual fenomeno mi ha fatto correr per l'animo, se peravventura que' corpicciuoli fossero uova; ma la necessità di dovere partir da Messina, lasciò mio mal grado questa importante ricerca indecisa.

Questa novella specie di medusa potrebbe nomenclarsi così. *Medusa phosphorea orbicularis convexiuscula, margine fimbriato, subtus quinq̄ue cavitatibus, tentaculis quatuor crassioribus centralibus, octo tenuioribus lateralibus longioribus.*

