

RIFLESSIONI ED OSSERVAZIONI  
INTORNO AL COLOR ROSSO DEL SANGUE

MEMORIA

DEL SIG. LEOPOLDO MARC-ANTONIO CALDANI.

*Ricevuta li 25 Giugno 1809.*

*La nouveauté n'a plus les mêmes attraits pour les vieillards.  
Ils ont appris à se défier des promesses qu'elle leur fait. (\*)*

Quel fluido che riempie più o meno li vasi arteriosi e venosi del corpo umano, e di moltissimi animali: che sino a tanto che libero ed animato scorre, movendosi in circolo, per tutti li suddetti vasi conserva la vita, e ce ne priva se il suo movimento si arresti: che finalmente non abbastanza, e forse niente conosciuto da certi ignoranti Medici e Chirurghi, viene tratto a libbre da' suoi canali quasi in qualunque specie di malattia con danno gravissimo degl' infermi, e sovente con perdita quando pronta e quando tarda della vita medesima: quel fluido, io dissi, si è quello che chiamasi *sangue*, e che non solamente in noi, ma nelle bestie propriamente dette, ed in altri animali ancora ( non però d'ogni specie ) si distingue da molti altri fluidi pel rosso colore, che più o meno vivacemente lo tinge e lo abbella.

Scorrendo costantemente questo fluido per le note sue vie, si è preteso da non pochi Scrittori che siavi differenza non picciola tra quello che si muove per le arterie, e l'altro che per le vene si aggira. Sembra però che questa opinione do-

---

(\*) *Theorie des sentimens agreables etc. à Paris 1749.*

vesse abbandonarsi dopo che fu dimostrato il modo, con cui il sangue viene spinto dal cuore nelle arterie, e da queste nelle vene onde ritornare al cuore per battere costantemente la stessa strada: e ciò perchè tanto è rapido, siccome tutti sanno, questo movimento, che si può asserire, senza tema di errare, che momentaneo si è quel tempo che impiega il sangue nel passare dalle arterie alle vene e da queste a quelle: cioè l'arterioso diventa subito venoso, e reciprocamente. Quale dunque può mai essere l'essenzial differenza o ne' principj costitutivi, o nelle qualità di un liquido che regolarmente, e in un subito, si slancia da un canale in un altro? e in un canale, che niente può dare o togliere al fluido che per entro vi passa?

Pare che la ragione favorisca coloro che non ammettono differenza alcuna. Ciò non ostante, siccome avviene di tutte le opinioni, e non di rado anche dei fatti, gli Autori che assunsero di conoscere e stabilire, in forza di osservazioni e di esperienze, se veramente il fluido che si volge per le arterie sia lo stesso con quello che per le vene si muove, non convennero fra di loro. Imperocchè mentre alcuni asserirono che il sangue arterioso fosse più denso, più rosso, più pesante, e più caldo del venoso, sostennero altri una sentenza onninamente contraria. Differenti perciò alcuni da que' primi patrocinatori della scoperta Harvejana, cioè dal Bartolino, dal Plempio, Listero, Waleo, Drelincurzio, Pitcarnio, ed altri, che, fondati essi pure su proprie osservazioni ed esperienze, ci lasciarono scritto che non vi è o nel colore, o nella densità, o nel peso, o nel calore, o ne' principj componenti il sangue, differenza alcuna fra l'arterioso ed il venoso: al contrario di *Lovver*, di *Mayow*, di *Willis*, e di altri non pochi, li quali (richiamando dall'oblivione l'ipotesi di *Eristrato*, di *Galeno*, e di *Areteo*) per dimostrare questa differenza non poco si affaticarono.

Lasciando io da parte queste quistioni, che anche pel modo intralciato con cui trattate furono mi sembrano di scio-

glimento difficilissime, mi sono proposto d'indagare d'onde veramente debba ripetersi il rosso colore del sangue. E qui, per non annojare chi ha la sofferenza di leggere questo scritto, voglio supporre che sia noto bastantemente ai Filosofi e Medici, forniti di quelle scientifiche cognizioni, per mezzo delle quali dai comuni e volgari si distinguono, come alla densità de' globetti elementari, o alla sferica loro figura, o all'aggregazione di molti fra di loro, o all'azione di varj sali sparsi per l'atmosfera ed entrati ne' polmoni, non meno che ad altri agenti ancora, siasi per alcuni attribuito il suddetto colore. Se però si analizzi, siccome suol dirsi, quanto su di ciò fu pubblicato, si dee ad ogni modo conchiudere, che tutte le opinioni su tal proposito, avvegnacchè sostenute da non poche osservazioni e da sperimenti ripetuti, dimostrano bensì che il rubicondo colore, pressocchè innato ai globetti, cresce o scema per la forza di alcuni agenti o di singolari combinazioni; ma non fanno nascere, ossia non generano il colore, che appunto si è quello che si cerca, e che vorrebbe ad ogni modo sapersi.

La Chimica che da trent'anni addietro all'incirca cominciò, siccome pare, a mutar faccia, e fece que' progressi che noti sono, e che tanto meritamente si esaltano, volle essa pure indovinare d'onde il più bel rosso del sangue traesse il suo nascimento; e decise che l'aria vitale, ossia aria pura, o deflogisticata, detta ancora a questi giorni *gas ossigene*, entrando nel torrente della circolazione allor quando s'inspira, siccome a parer suo genera il calore, così dia il colore suddetto al fluido circolante; o almeno glielo alteri per modo che acquisti quel bel vermiglio, che si pretende proprio del solo sangue che le polmonali vene e le arterie tutte trascorre.

E questo a parere di recenti Chimici succede, se mal non mi appongo, per ciò che dentro li polmoni il fluido atmosferico inspirato si scompone per modo, che l'aria vitale suddetta entra ne' canali sanguigni polmonari, mentre il *gas*

azoto, che pria portava il nome di aria viziata, o guasta, o flogisticata, o di mofetta atmosferica, e che sta all'aria vitale come 73 : 27 si unisce all'aria non respirabile cacciata da polmoni in tempo dell'espiazione. E questo giuoco chimico si spende qual fatto da non rivoarsi in dubbio, avvegnachè non sia possibile il dimostrare direttamente, e con decisive sperienze, l'ingresso del *gas ossigenè* ne' canali pe' quali il sangue circola per entro a' polmoni. Nè sembri felice la deduzione del suddetto ingresso dal non trovarsi ossigene nell'aria espirata. Imperocchè, sarebbe forse impossibile che questo fluido aeriforme inspirato passato fosse (mescolandosi ai vapori mofettici espirati) a tale combinazione da non poter più svolgersi, e quindi mostrare la sua presenza? o dall'aver mutato natura?

Io non ardisco perciò di oppormi alle dottrine, o alle opinioni di uomini tanto celebri quanto lo furono e lo sono quelli, che portarono la chimica a quell'eminente grado, a cui è sì rapidamente e francamente salita. Proporrò soltanto alcune riflessioni, ed alcuni fatti, del cui valore giudicheranno coloro che nutriti, per così dire, ed allevati in arte cotanto sublime, possono spargere maggiori lumi su la materia in quistione, e facilmente, siccome mi lusingo, dare alle riflessioni e ai fatti quelle intèrpretazioni e spiegazioni, che alle nuove dottrine chimiche esattamente rispondano; e che non ho saputo dargli io stesso, che pure ho tentato di ciò fare, ma inutilmente.

E in primo luogo io chieggo che mi si perdoni la seguente riflessione, la quale non mi sembra fuor di proposito. Si fa gran caso (a) di un'esperienza del Sig. *Hamilton*, che avendo introdotto del *gas idrogene* nella vena jugulare di un gatto, e trattenutovi per un tempo notabile, fece che il sangue di questa vena, la quale aveva legata prima in tre luo-

(a) Ann. de chim. 1789, pag. 160.

ghi, diventasse quasi tanto negro quanto l'inchiostro. Si sa però da chiunque sia esercitato un tantino nelle anatomiche sezioni, che il sangue, in qualsivoglia modo arrestato si che più non si muova, annerisce. Non vi è forse esempio di cadavere, il cui sangue venoso coagulato, che forma li così detti *polipi sanguigni*, non pareggi l'inchiostro nella negrezza di sua tinta, e che poi stritolato non presenti un rosso colore più o meno vivace. Perchè dunque attribuire al *gas idrogene*, ossia all'aria infiammabile, quella negrezza! Questa facile mutazione di colore, anche senza stritolatura, ha luogo eziandio nel sangue tratto dalle vene, ed osservasi frequentemente da' Medici non che da' Chirurghi flebotomi. Imperocchè aperta una vena qualunque negl'infermi, o in que' sani, che si fanno dare di tanto in tanto un salasso a preservazione, e raccolto questo fluido ad uguale quantità in due, tre, o quattro vasetti di vetro pressocchè ugualmente capaci, e sia stata la vena tanto bene aperta sì che il getto del sangue stesso descriva una costante parabola; su la superficie di essi vasetti osservasi tale ed immutabile degradazione di color rosso, che il primo uscito sia sempre di un rosso oscuro rispettivamente a quello degli altri vasetti, li quali presentano costantemente un rosso di mano in mano più vermiglio, ossia di un rosso gradatamente più dilavato.

Questi fatti, avvegnachè frequentissimi, li volli confermati nella scorsa primavera da soggetto indifferente ed incapace d'ingannare, cioè da questo diligente e studioso Signor Dottor *Lorenzo Marchetti*, Medico assistente di questo civico Ospitale. In otto diverse persone prese egli ad osservare se vi era costanza nella degradazione di colore nel sangue che usciva dalle vene rispettive. Confermò egli pienamente quanto io gli aveva indicato, e dalle proprie osservazioni ammaestrato conchiuse, che *il rubicondo colore va scemando d'intensione a misura che cresce la quantità estratta.*

Nè questa costanza di mutazione nel colore sempre più vermiglietto, relativamente alla quantità che si va sottraen-

do, appare soltanto nella superficie di quello che va uscendo successivamente; ma sibbene anche nella parabola che dal getto si descrive (cosa osservata ancora dal suddetto Signor Marchetti) come eziandio nel caso dell'apertura di due vene in uno stesso soggetto: e ciò si faccia o contemporaneamente (come dee farsi tal volta nelle gravissime infiammazioni, ne' delirj furiosi, e nella respirazione difficilissima) o dopo l'intervallo di non molte ore. In tutti questi casi il sangue tratto dall'una e dall'altra vena non ha sovente la stessa tinta.

Riflettendo io dunque a questi cangiamenti nel colorito del sangue, esposto all'azione dell'aria atmosferica, mi sembrò che non si dovessero attribuire a quest'aria, la quale, a mio giudizio, doveva esercitare ugualmente questa sua facoltà sul sangue contenuto in tutti li vasetti ne' quali fu raccolto quello, che spiccava da una stessa vena; e quindi colorare o piuttosto dare lo stesso grado di colore alla superficie del fluido che in ciascuno contenevasi. Quindi a me pare che le conchiusioni, legittime e sole che dedurre si possono dai suddetti fatti, sono I. che il sangue è quel fluido animale che facilmente si altera nel proprio colore, e per tal modo, che dal rosso oscuro passa costantemente al vermiglio, e da questo a quello se cessi dal muoversi. II. Che il primo il quale sorte dalla vena aperta intanto è più oscuro, naturalmente perchè in forza della legatura, che impedisce il facile di lui passaggio superiormente, molti globetti per la quiete, o ritardamento di moto, sono passati scambievolmente a più forti contatti, e specialmente per ciò che parte del principio acquoso, il quale intramezzato ad essi globetti li teneva fra di loro meno uniti, è passato per trasudamento nella cellulosa sottocutanea, siccome dimostra la tumidezza di quella parte del braccio, o del piede, o della mano che sta sotto la legatura: la qual tumidezza si dee anche in parte all'impedita ascesa delle linfe. III. Che scaricata la vena per gradi, il sangue è meno compresso dalle tonache venose pria distese soverchiamente; onde scemando per cotal modo li contatti

contatti nel passare dalle arterie alle vene meno resistenti con libertà maggiore, offre all'osservatore un color men-oscuro in ragione del vuotamento, e quindi della minor resistenza della vena medesima. IV. Che qualunque sia la compressione o altra azione dell'aria che gli sovrasta, il cangiamento del rubicondo colore in uno stesso soggetto non sembra, siccome dissi poc' anzi, un prodotto dell'aria, ma o dell'aggregazione maggiore o minore di globetti più o meno uniti fra di loro, o di qualche interna o esterna cagione non per anche indovinata o conosciuta.

Ora a me spetta il dimostrare che la congestione, e per conseguenza il maggiore ossia più forte reciproco contatto de' globetti rossi ( e ciò s'intenda di qualunque colore ) fa sì, come ho congetturato poco prima, che il rosso cresce d'intensione, e perciò più o meno si oscura; e scema reciprocamente ove la congestione e quindi li punti di contatto sono più deboli. E mostrar deggio pure, che quanto è certo che non mancano altri agenti li quali senza l'intervento, siccome pare, dell'aria che respiriamo alterano il colore de' corpi; altrettanto è cosa da non rinvocarsi in dubbio, che nasce il color rosso in un fluido animale a varj gradi senza la presenza ed azione comune e conosciuta dell'aria in cui viviamo, e senza bisogno della respirazione.

A pruova di queste asserzioni si osservi una goccia di sangue, quanto si voglia picciola, uscita per esempio sul momento da un dito, o da qualunque altra parte del corpo, per la puntura accidentale di un ago. Si vedrà ch'essa è di color ross'-oscuro. Questa gocciolina si schiacci, ed allora divisa e spiegata in una superfizie più estesa comparirà più vermiglia. Accaderà lo stesso del sangue uscito da qualunque luogo, o preso da qualsivoglia recipiente, che contenga sangue fluido o coagulato. Di questo sangue, sia arterioso sia venoso, prendendosene una tenuissima particella, se la si strofini, l'oscuro rosso colore di cui era tinta si cangia subito in un vermiglio elegantissimo.

Nè ciò accade, o è proprio del solo sangue. Si sa di qual atro colore sia fornito il cinabro fattizio o artificiale. La sua superficie, sparsa di piccioli bianchi cristalli, è di color paonazzo o violetto scuro: contuttociò un suo granellino stritolato presenta all'occhio un rosso vivacissimo. Dicasi lo stesso, quanto all'oscura tinta, della cocciniglia e di que' granelli, che rinchiusi dentro follicoletti niente maggiori di un pisello, sono chiamati *grani di chermes*: ammirabili lavori, o piuttosto uova d'insetti (se insetti non siano essi stessi com'è probabile) tenuti giustamente dal bel sesso in sommo pregio, perchè sa con essi far comparire rosea e in qualche modo elegante una pelle naturalmente smorta e lurida, e rosseggiare le labbra che, floscie ed insiem pallide, sembrerebbero poco meno che esanimate.

Posti questi fatti, de' quali non può dubitarsi, farò io la figura d'uomo incapace di ben ragionare, se riferirò all'attenuazione, ed in altri casi alla rarefazione (che è quanto a dire alla minor coerenza reciproca fra le particelle elementari, che è frutto della stessa attenuazione) li fenomeni, de' quali si è fatta qui menzione? Spetterà ad altri questo giudizio.

Che se, per nulla tacere, si voglia ad ogni modo da qualcuno che non già l'attenuazione o rarefazione de' globetti sanguigni, ma l'aria inspirata, o una porzione singolare di essa sia quella che vivacemente colorì il sangue scorrente per le vene polmonari, cioè lo faccia vermigliare; perchè mai quest'aria non fa altrettanto delle vene bronchiali, che all'azione dello stesso fluido sono ugualmente esposte? Del cambiamento di colorito in questo sangue non si è fatta parola da quelli che hanno preteso essere la respirazione un processo chimico, ridotto in ultima analisi alla combustione: e voglio credere che un tal silenzio non sia malizioso. Egli è però certo (e pare che tale osservazione non dovesse trascurarsi) che il fluido circolante per le vene bronchiali nel colore è lo stesso con quello dell'altre vene, siccome ognuno se ne può assicurare. Ma si passi oltre.

Ho detto poco sopra che vi sono in natura degli agenti, li quali alterano il colore de' corpi senza l'intervento, siccome pare, dell'aria in cui viviamo. Mentre però mi accingo a dimostrare che non pronunzio il falso, rifletto in primo luogo che tra gli agenti, li quali passo tosto ad indicare, ve n'ha qualcuno che opera eziandio in due modi precisamente contrarj, secondo la natura di que' corpi su de' quali esercita la propria potenza. La materia della luce, a cagion d'esempio, e per conseguenza li raggi solari, alterano più o meno il colore de' corpi. Li panni colorati, siano di seta o di lana o di qualunque altra spezie di filo composti, tuttocchè ben difesi e custoditi in armadj o casse, che chiudano quanto meglio si può; li legni ed altre materie colorate dall'arte, soffrono più o meno un qualche scolorimento: la più pura e lucidissima limatura di acciaio, posta in vasellino di vetro, ancorchè sia ermeticamente chiuso, a lungo andare ingiallisce per gradi sì che somiglia nel colore a quel metallo artefatto che dicesi *ottone* (a): e nella facoltà di scolorire li raggi del Sole hanno tanto di forza al volgo stesso non ignota, che li sarti e le donnicciuole espongono alla potenza di questo Sovrano degli astri li pezzi nuovi de' suddetti panni (rattoppando abiti o altre cose usate) onde fare che il pezzo nuovo al vecchio somigli nel colore per modo da imitarne esattamente la tinta.

Scolorando però certi corpi fa parte ad altri de' colori, che sono finalmente soltanto suoi, vale a dire alle biade di qualunque spezie che prima fa verdeggiare, poi ingiallire per gradi e maturare: indora ed annerisce reciprocamente le due comuni spezie di uva, e diversificando colori tinge con elegante e seducente varietà l'infinita spezie di fiori che i prati adornano e le campagne, e fanno ammirare li nostri soverchiamente simmetrici giardini: affretta e produce la ma-

---

(a) Questa limatura io l'ho veduta presso di questo fu mio Amico e Collega Co: Marco Carbari.

turità delle frutta, che riescono aspre e talvolta malefiche, ove dal Sole colorite non furono ed animate: e sparge in somma a dovizia la sua sovrana e beneficentissima influenza su quanto vive e vegeta in questo nostro globo, e più o meno lo colora, lo rinvigorisce, e lo avviva.

E se dall'altra parte snerva, come si è dimostrato, e scema la vivacità di que' colori, che l'arte sa comunicare a moltissimi corpi, sarebbe forse delitto pronunciare, quasi poeteggiando, che un astro di tanti beni autore, sdegnato per così dire che porzione della materia, di cui composti sono i suoi raggi, gli sia dagli artisti involata, egli più o meno lentamente se la ripigli? E siccome li colori semplici sono parti componenti la luce, e insieme uniti costituiscono la luce stessa, che ogni sorta di materia investe e penetra, sarebbe forse da giudicarsi assurda l'opinione, che nel ritorno della materia colorata verso la propria origine, in forza di certe particolari costituzioni dello spazio, si unisse la detta materia a formar corpi luminosi di varia figura e grandezza, e quindi si producessero le nuove non prevedute Comete? e le ritornanti, in vigore delle suddette variabili costituzioni dello spazio, dopo di essersi rivolte intorno al Sole, soggette fossero ne' loro calcolati periodi a qualche aberrazione?

Per cotal modo l'emanazione della materia solare, e il ritorno di questa verso la propria sorgente impedirebbero ( s'io non vado lungi dal vero ) che qualunque sia stato ed esser possa il numero de' passati secoli, e di quelli che si hanno a trascorrere ancora pria che il tutto abbia fine, non iscemi già ma sia anzi perenne il fonte di così salutare ed utile emanazione. Ove questa idea non fosse giudicata assolutamente poetica, pare a me che non si dovesse temere che mancar possa una volta la materia a un astro di tanta e sì sorprendente forza dotato, che tragge a sè lontanissimi corpi e vastissimi, tanto luminosi che opachi, e dallo stesso centro a cui si avviano li respinge per modo che debbano liberamente aggirarsi, e costantemente, per le orbite che gli competono e sono loro assegnate.

Io non so dire se un siffatto timore sia stato quello che indusse, non sono molt'anni, uno de' primi Matematici dell' Europa a richiamare dalla dimenticanza le vibrazioni dell' etere, che il *Cartesio* se ben mi ricordo chiamava *materia sottile*, e riformare questa ipotesi per modo da stabilire, che altro non sia la luce che una vibrazione dell' etere, e che dalla diversa celerità delle vibrazioni di un tal fluido sovrannamente sottile, raro, ed elastico, dipenda la diversità de' colori de' corpi: e ciò perchè agitate le loro particelle componenti dall' etere vibrato dai corpi lucidi, vibrano pure essi corpi in egual modo quell' etere che gli urta, o che trovasi al di là di loro, secondo che sono opachi o diafani: e che li colori *semplici* debbono dirsi quelli le cui vibrazioni uguali sono, e si succedono in tempi uguali; e quelli chiamarsi *composti*, ne' quali disuguali sono e le vibrazioni e li tempi. Ma spetta ai dotti Fisici il decidere, se questa singolar teoria della luce e de' colori possa sostenersi a fronte di quella, la quale è fondata su di un sorprendente numero di costanti e decisivi sperimenti: quelli cioè che istituì e pubblicò l'immortale Filosofo Inglese, de' raggi solari instancabile tormentatore.

Ritornando io intanto là dove per poco allontanato mi sono, sembra a me che que' fatti, li quali a mio credere dimostrano che la congestione di molti globetti rossi rappresenta alla vista un atro colore, ed, al contrario, porporino o vermiglio se schiacciati, e quindi resi rari, ossia poco fra di loro coerenti; que' fatti, io diceva, rendono ragione per cui il sangue delle due vene cave, cacciato dal cuore ne' polmoni, sembri più vermiglio nelle vene di questi due visceri, e perciò anche nel sistema arterioso, che nelle dette cave ed altre vene non è. La sottigliezza degli ultimi vasi polmonari, che fece dire al gran *Boerhaawe*, non senza molta ragione, che vi è ne' polmoni (a) una completa serie di tutti

(a) Præl. Acad. n.º 228, art. *Secretiones*.

li diametri possibili di canali; questa sottigliezza, io dico, incapace di ammettere moli maggiori di un semplice globetto rosso, e la velocità somma con cui passa il sangue per li polmoni e per le arterie tutte, non permettono che li globetti si ammonticchino, come avviene nell'altre vene tutte, per le quali il sangue tanto meno celeremente si muove e trascorre.

Che se veramente il rosso vivace, di cui il sangue in certe circostanze si veste, fosse un prodotto della rarefazione de' globetti che lo compongono, siccome io penso ed ho tentato di mostrare, da questa cagione dovrebbe ripetersi la floridezza de' sputi sanguigni in quella malattia che dicesi *Emoptoe*. Diffatti sciolta la spuma vermiglia di detti sputi il sangue annerisce, indi agitato lo stesso sangue annerito, e battuto sì che spumeggi, gli si ridona la vermigliezza perduta. Nè vi sia chi creda ch'io qui riferisca nuove spiegazioni, e rammemori fenomeni non più osservati. L'illustre scuoprìtore del modo con cui il sangue in circolo si muove, e dopo di lui l'Elvezio, da proprie osservazioni ammaestrati e convinti, dedussero il colore vermiglio del sangue, che spruzza da un'arteria ferita, dall'angustia del foro: colore che alquanto si oscura in caso di foro più ampio, che è quanto a dire che li globetti rossi, scorrendo isolati uno dopo l'altro, siccome sembra accadere nelle ultime arterie rosse, fanno comparire il colore del sangue più vivace: come per lo contrario la copia ed ammasso di essi alla vivacità del colore pertinacemente si oppone. A conferma della conseguenza che *Arvèd* ed *Elvezio* trassero dalle proprie osservazioni, si rintracci in qualche animale, anche recentemente ucciso, una qualche arteria delle minime; la si tagli attraverso, e si vedrà spicciare il sangue, tinto di un rosso più dilavato di quello che si contiene in un tronco arterioso.

Io non mi trattengo qui a riferire altri fatti, dai quali risulta che alcuni corpi rossi esposti all'aria perdono in tutto, o in parte, il proprio colore; come avviene secondo il

*Boyle* (a) anche dell'olio di anici mescolato a quello di ver-  
triuolo: e intanto non mi vi trattengo per la persuasione in  
cui sono che noti siano questi fatti, e che niuno voglia ri-  
petere da una sola cagione il colore più o men rosso, di cui  
tanti corpi o superficialmente tinti sono, o in ogni loro par-  
ticella imbevuti.

E per verità se ne' Cetacei, cioè nelle Balene (b) nelle  
Foche (c) ed in altri simili grandi abitatori del mare, ne'  
quali non mancano li polmoni, tutto il lor sangue di atro  
colore è fornito: e se, al contrario, ne' pesci che non respi-  
rano, il sangue è rosso, avvegnacchè meno vivace di quello  
d'altri animali; d'onde nasce che ne' Cetacei suddetti ( li  
quali è molto probabile che si alzino di quando in quando  
sopra la superficie dell'acqua ad oggetto di respirare; anzi  
le Foche respirino evidentemente qualunque volta vivono in  
terra ) non si colori vivacemente il sangue che pe' loro pol-  
moni e vasi arteriosi si muove? E d'onde mai li secondi trar  
possono quell'agente, qualunque ei siasi, che il sangue loro  
più o meno languidamente fa vermigliare? Sarebbe assai po-  
co filosofo il sostenere a questi giorni che li pesci, privi de-  
gli organi principali della respirazione, sanno colle branchie  
trarre dall'acqua in cui vivono quell'aria, che nelle sue ele-  
mentari particelle trovasi quasi direi stritolata e divisa.

Nè li soli pesci sono quegli animali che, non respiran-  
do, sono forniti di sangue propriamente detto. Fu visto dal  
*Malpighi* (d) da *Lanusio* (e) dall'*Haller* (f) e da altri anco-  
ra, anzi può vedersi da chiunque voglia far uso di pazienza  
e di attenzione, può dico vedersi a nascere questo rosso flui-  
do ne' vasi del pulcino che sviluppassi dall'uovo covato, o man-  
tenuto in un calore uguale a quello della covatura. Tutto su  
le prime è affatto trasparente. Il primo colore che si mani-

(a) De color. p. m. 292.

(b) Phil. Trans. n.º 334.

(c) Valentin. Amphit. Zootom. p. 89.

(d) De Ov. incub.

(e) De motu cordis etc.

(f) Format. du poulet.

fiesta ne' vasellini del tuorlo è giallognolo (a): cresce questo colore a poco a poco d'intensione, e quindi gradatamente si fa rosso: colore che secondo le numerose osservazioni de' sudlodati Autori, soltanto dopo l'intervallo di 45 o di 48, e qualche volta di 54 e più ore di covatura succede al giallo. Altri veramente scrissero che ciò avviene dopo tre giorni: ma questa tardanza dipende, come fu osservato in appresso, dalla covatura interrotta, o dalla sopravvenienza d'aria fredda. Al giallo, che pria fu diafano, vien dietro il rugginoso; indi una mescolanza di giallo e di rosso per modo tale, che li tronchi de' canali proprj dell'area ombelicale sono rossi, e gialli i rami in mezzo all'assoluta *diafaneità* di tutto l'embrione; e finalmente rosso divenga il fluido tutto contenuto ne' vasi, tanto però inegualmente, che apparisca talvolta oscuro, ora rugginoso, ora purpureo e composto manifestamente di globetti. Dalle quali osservazioni palesemente risulta, che il rosso del sangue non solamente si genera senza respirazione, ma che in oltre varj sono li gradi del color rubicondo che traspare per le tonache de' vasi: fenomeno che non può dipendere che o dall'ineguale grossezza di esse tonache; o dalla più o men densa aggregazione de' globetti scorrenti per li detti vasi; o finalmente dal non essersi per anche formata in tutto il fluido, che per que' canaletti si muove, quella mescolanza e proporzione di que' principj costitutivi, dai quali l'uguaglianza del colore si produce e dipende.

Alla generazione però del colore, di cui si tratta, moltissimo se non in tutto concorre il cuore colla sua forza pulsante, la quale, nello sviluppo del pulcino, crescendo gradatamente addensa li globetti, che più uniti si fanno sempre più gialli e quindi visibili; ove da prima meno stretti trasparivano, e non si manifestavano all'occhio. Dal giallo passano a farsi rossi, tenendo per questo modo un ordine contrario

---

(a) *Haller* Inog. cit., ed Elem. Physiol. Tom. VIII, p. m. 262.

trario a quello, che tutto giorno veggiamo tenersi dal sangue versato sotto alla pelle; dove al violaceo oscuro colore, o piuttosto al livido, succede il men oscuro, e poi il giallo che scema per gradi d'intensione, scemamento che non altra cagione può riconoscere oltre quella della minor congestione de' globetti travasati per ciò, che parte di essi rientrò a poco a poco ne' vicini vasetti assorbenti, e parte probabilmente si dissipò per traspirazione.

E perchè non si possa dubitare che il cuore non abbia gran parte nella formazione del color rosso, si consultino quegli Autori che contemplarono lo sviluppo del pulcino, e si vedrà come convengano tutti nell'asserire, che, qualora le forze del cuore sono languide, giallo più o meno si è il fluido che si muove pe' vasi dell'area ombelicale: siccome avviene parimente allora che le ova sono mal covate, nelle quali poi anche o si ritarda la formazione sensibile del pollastrello e la comparsa del color rubicondo, o tutto passa alla putrefazione.

Se dunque si genera nel sangue il color rosso senza la respirazione: se varia ne' gradi il suddetto colore qualunque volta esce quello da un solo vaso aperto in uno stesso soggetto: se, per nulla tacere, le persone deboli, le giovinette clorotiche, ed altri, infermi di cacchessia o di altri mali affini, con tutta la naturale facile e libera respirazione, hanno non ostante il sangue loro squallido e scolorato: e se finalmente si ridona sovente a questo fluido vitale la perdita vermigliezza col rinvigorire (a) soltanto il solido palesemente indebolito e sfasciato, che ritorna a preparare un buon sangue, e caccia l'acquoso liquido che soverchiava la parte rossa, e ne teneva disuniti li globetti: mi sembra ragionevole il

*Tomo XV.*

K

(a) Queste considerazioni ebbero luogo anche nella Memoria, che porta il titolo di *Brevi Riflessioni sul calore animale* là dove scrissi, che nelle suddette persone infermiche, le quali hanno

libera la respirazione, con tutto il gas ossigeno inspirato, trovai scemato evidentemente il calor naturale. Ved. Tom. XIII della Società Italiana delle Scienze.

conchiudere, che nasce il color rosso per ciò, che le particole elementari, pria diafane, a poco a poco gradatamente ingialliscono, e poi rosseggiano più o meno in prestezza ed intensione relativamente alla forza pulsante del cuore, che le suddette particole, degli opportuni costitutivi principj fornite, addensa e ravvicina: che la rarefazione di queste particole si è quella che fa rosseggiare più vivacemente il sangue, come l'addensamento di queste l'oscura e rende meno vermiglio, e che alla perfine il bel color di rosa che tanto spaventa chiunque lo vede ne' proprj sputi cacciati con tosse, dipende dalla rarefazione del sangue, cioè dalla minor aggregazione, ossia da minore ravvicinamento fra di loro dei globetti rossi, li quali traversando li minimi vasi polmonari scorrono per angustissime trafile, uno quasi dopo l'altro, e sono poi anche meno uniti per cagione dell'aria che vi si mescola nel tossire e sputare: laddove ammonticchiati e più connessi, come lo sono generalmente nelle vene, presentano un rosso oscuro, che spezialmente nelle vene più ampie alla negrezza non poco si accosta, e quasi esattamente vi si assomiglia.

Ma sia fine a questa qualunque Memoria, nella quale ho esposto, come per me si poteva meglio, quelle riflessioni e que' fatti che mi sembrano sufficienti a render ragione dell'accidentale passeggera differenza di colore che osservasi fra il sangue delle vene polmonari non che del sistema arterioso, e quello dell'altre vene tutte. Ma chi sa se dell'origine del colore di cui è tinto questo fluido vitale non possa o non debba dirsi ciò che mi sfuggi dalla penna nelle *Brevi riflessioni sul calore animale*? Spieghiamoci. Nuotano le radici sanguigne arteriose e venose della placenta umana ne' venosi seni dell'utero; come altre simili radici uterine ne' seni della placenta galleggiano. Si osservi che sul tuorlo dell'uovo scorrono vasellini rossi, de' quali certamente è sprovvista la gemma ossia il germe, perfettamente diafano se qualche punto opaco si eccettui, che alcuni scrissero di avere scoperto an-

che nella gemma dell' uova di alcuni volatili non fecondate. Forse que' globetti rossi nella covatura ( come accade se siano conservati a lungo in qualche recipiente ) si scompongono o assottigliano per così dire in guisa da perdere il colore, che in progresso riacquistano a misura che nel cuore del pulcino cresce la forza pulsante, la quale per gradi addensa, ricompone, ed unisce ciò ch'era troppo rarefatto e slegato. Questa perdita e successiva restituzione di colore ove la si potesse direttamente dimostrare, ci condurrebbe a proferire, che inutile ( siccome congetturai del calore ) si è la ricerca dell'origine del color rosso proprio del sangue, il quale per essere stato somministrato dalla prima madre degli animali, più o meno ragionevoli, di sangue propriamente detto provveduti, fa sì che ci è ignota la cagione che lo produsse, perchè passasse poi quale eredità a tutte le future loro generazioni.

---