

II. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

Per la storia della conoscenza scientifica del nostro paese.

IL FENOMENO DEI COLORI COMPLEMENTARI AL MONTE SAN GENESIO.

Nota del prof. GIAN LODOVICO BERTOLINI

Nei « *Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza* dedicati a Sua Maestà la Principessa Imperiale Maria Luigia, Arciduchessa d'Austria, Duchessa di Parma, Piacenza, Guastalla, ecc. ecc. dal giudice *Giuseppe Cortesi*, professore onorario di Geologia - Piacenza, coi torchi del Majno, MDCCCXIX », sono comprese due lettere sotto al titolo: *Osservazioni particolari fatte sulla montagna di San Genesio nel Piacentino ed esposte dall'autore in due lettere al chiarissimo signor Abate Giuseppe Veneziani, professore di fisica sperimentale e matematica nell'Università* ».

Queste lettere riguardano un caso di colori complementari osservato al monte San Genesio sulla strada da Lugagnano (Val d'Arda) a Veleja, studiato già da illustri scienziati, ma per primo spiegato dall'Autore. L'A. fu un benemerito e valoroso raccoglitore di monumenti geologici e paleontologici di quella regione così celebre nelle scienze naturali e storiche, onde egli, giudice, si meritò il titolo di Professore Onorario di Geologia nell'Università di Parma. In riconoscenza di tale distinzione, il Cortesi, come ne apprende la prefazione, pubblicò nei *Saggi* surriferiti, che sono la prima illustrazione geologico-naturalistica della regione, il frutto de' suoi studi e il risultato delle sue osservazioni.

Nel dar conto del breve, ma interessante studio dell'A. sul fenomeno indicato, riporto integralmente la prima delle lettere:

« Piacenza, 12 giugno 1815.

Amatore come voi siete d'ogni genere di studi, ed in particolare delle Fisiche Scienze, che eminentemente possedete e che con tanto suc-

cesso professate, mi richiedete, valorosissimo amico, se ne' miei viaggi mi sia occorso mai di valicare il monte *San Genesio* (1) *dove veggonsi tingere in verde i piedi degli uomini e dei quadrupedi*, e cosa io ne pensi. Fin dall'anno 1811, recato m'era a quella montagna onde esaminare un tale fenomeno e conoscere quelle circostanze che possono condurre alla spiegazione del medesimo; or però mi è grato di potervi esporre il risultato delle mie osservazioni: che tanto più a voi debbo, quanto più difficile vi si rende dalle gravi occupazioni vostre l'intrapresa di viaggi montani.

Nell'autunno di quell'anno, colla grata compagnia del mio erudito amico, signor Giovanni Berni, partii da Firenzuola e mi recai alla montagna di San Genesio situata a metà strada tra Lugagnano (*Fundus Lucanianus* della famosa *Tavola Trajana*) (2) e l'antica città di *Veleja* scoperta nel 1747. Allorchè cominciai a salire su quella montagna, rivolsi l'attenzione mia a tutti gli oggetti che potevano avvertirmi del fenomeno; e già avanzatici fin presso la vetta, non fu sensibile nè al mio compagno nè a me. Ma continuando il nostro cammino sopra una strada pressochè piana, abbastanza grande per comoda carreggiatura ad uso montano, ed a sito a sito larga ben anche 15 piedi, *cominciai a vedere tingersi d'un pallido color verde, che parevami inclinare al celeste, le scarpe e calzette degli uomini di servizio e le unghie dei cavalli, mentre tutti questi oggetti erano divenuti biancastri per la polve della strada percorsa*. Il mio compagno ed io essendo a cavallo e gl'inservienti a piedi, tutti provammo la medesima sensazione, anzi il primo di essi mi avvertì che anche i miei stivali verdeggiavano. Gli osservai tanto da cavallo, come dopo di esser disceso sulla strada, e sempre li vidi verdastri: *in quella parte però nella quale erano polverosi e non già dove era allo scoperto la naturale loro tinta nera*. Gettato avendo sulla strada un fazzoletto bianco, *pareva pur verdognolo; niuna alterazione che fosse sensibile potemmo scorgere nei fazzoletti d'altro colore, e nemmeno nei nostri cappelli di feltro nero*.

(1) *San Genesio*, martire (II sec.); Cancelliere, si rifiuta di registrare gli editti contro i Cristiani. Patrono di Modena, è venerato nella Gallia Transpadana.

(2) Detta anche *Tavola Alimentaria*, perchè provvedeva al sostentamento di duecentosettantanove figliuoli. Studiata dai più illustri storici, dal Muratori al Mommsen, ha una speciale importanza per la toponomastica perchè dimostra come molte località assunsero il nome del possessore romano. La scoperta di questa Tavola, nel 1747, diede il primo indizio della città di Velleja, la cui località era rimasta fino allora ignorata.

Il mio compagno, che ben altre volte era passato su quella montagna, mi disse che quel colore non appariva sempre egualmente sensibile, ciò che mi fu in appresso confermato dal valente ingegner Rocca di Castell'Arquato. Questi anzi mi soggiunse che, alcuna volta, non ha potuto persuadersi che veramente verdeggiassero i suoi piedi.

Quella strada è di fondo argilloso, *tinto da ocre di color rosso di sangue*, dove da arbusti e dove da altre piante alternativamente spallaggiata. Sovra le sta a destra la vetta della montagna, e v'ha a sinistra il pendio della montagna, or più or meno dolce; *si nell'uno che nell'altro lato il terreno è analogo a quello della strada e presentasi agli occhi similmente rosso*, dove non è da vegetabili adombrato. Continuava a passeggiare sulla strada medesima contemplando il fenomeno, mentre mi avvidi che dopo il *tratto di circa 360 piedi*, là dove diminuisce il color rosso così della strada come de' suoi fianchi ed incomincia il cinericcio *più non compare il color verdognolo*.

Già m'era noto che questo fenomeno erasi molti anni prima osservato dai Volta, Amoretti, Spallanzani, ecc., ai quali pure essendo riuscito sensibile quel languido color verde, tentarono di scoprirne l'origine. Taluno pensò che procedesse da rifrazione dei raggi, nata dalla costituzione del luogo circondato da piante; ma si dovette abbandonare tale opinione, trovando che non su tutti gli oggetti apparisce quel colore avventizio. Altri sospettò che l'aria di quell'ambiente contenesse qualche principio volatile minerale il quale si scaricasse sulle materie animali, come il rame sul ferro delle acque vitriolate; e questo fu il pensiero del celebre Alessandro Volta. Ma avendo egli raccolta di quell'aria in una bottiglia, trovò che non era diversa dalla comune e che i corpi immersi od isolati nella medesima non cambiavano di superficie, nè di colore. Si pensò infine che quel terreno contenesse una quantità di rame e quindi se ne istituì l'analisi; ma altro non si ottenne che terra di allume, alcali di serpentino ed alcun poco di selce e di ferro; e così rimase tuttavia misterioso quel colore.

Tutte queste idee mi giravano per la mente allorchè sul monte di San Genesio contemplava quel fenomeno; e mi nacque allora il forte sospetto che quel colore non fosse che *accidentale ed illusorio*, prodotto dal vivo color rosso di quel tratto di strada. Ritornato quindi dalla montagna e richiamate nella solitudine del mio gabinetto le osservazioni da me fatte intorno a un tale fenomeno, come anche ciò che fu scritto da celebri naturalisti sui colori accidentali, il credereste, mio rispettabile amico, che più non mi rimase dubbio sulla prima concepita opinione?

Buffon, come sapete, fece molte ricerche sui colori accidentali, dietro le quali trovò egli il modo di farli apparire; ed eccovi uno dei mezzi di cui si valse. Se sopra un foglio bianco di carta collocasi un piccolo quadrattino di carta rossa, e con attenzione si guardi lungamente, si vede nascere intorno al quadrattino rosso una specie di bordo verde pallido turchiniccio.

Anche i signori de Rumford e Prieur de la Côte d'Or molto si occuparono de' colori accidentali ed impiegarono un mezzo semplicissimo, che li rende assai più pronti e sensibili. Questo è riferito dal celebre Haüy nel suo Trattato elementare di Fisica: « On place (sono parole di questo autore) entre la lumière et l'œil un morceau de papier d'étoffe ou de verre, qui soit, par exemple, d'une couleur rouge et on présente une petite bande de carton blanc parallèlement à la surface intérieure de la substance colorée et très-près de cette même surface. Le carton paraît alors d'un vert céladon ou d'un vert bleuâtre. »

Scherffer inteso a spiegare queste ed altre simili illusioni, stabilisce il principio che se un senso riceve in un istante due impressioni del medesimo genere, l'una viva e possente e l'altra molto debole, questa è come assorbita dalla prima, di maniera che a noi diventa impercettibile.

Lo stesso Haüy succitato, servendosi del medesimo principio, spiega le esposte apparenze nel modo seguente; e, asserito l'esempio della lista di cartone immaginato dai signori Rumford e Prieur, così si esprime: « Nous pouvons considérer la blancheur de cette bande comme étant composée de vert bleuâtre et de rouge; mais la sensation de la couleur rouge agissant avec beaucoup moins de force que celle de la couleur environnent du même genre, se trouve éclipsee par cette dernière, en sort que l'œil n'est sensible que à l'impression de la couleur verte, qui étant comme étrangère à la couleur du fond, agit sur l'organe avec tout son énergie. »

E perchè non devesi istessamente spiegare il fenomeno di San Genesio? Considero (come Haüy pensa rispetto alla lista di cartone e alla carta su cui si colloca il quadrattino rosso) che le unghie dei cavalli e le scarpe e calzette degli uomini abbiano la loro bianchezza composta di verde ceruleo e di rosso; tolgono il rosso, od estintano la sensazione, che è debolissima (perchè misto ad altri colori), dal vivo color rosso di quel tratto di strada e de' suoi lati, ne rimarrà il color verdastro o verde turchiniccio, del quale si presentano tinti i piedi degli animali.

E tanto più mi confermo in questa mia opinione, perchè siccome già

osservai, scomparire il color verdastro sortendo da quel tratto di strada rossa: malgrado che il terreno continui ad essere di egual natura, tranne il colore, e similissime pur siano le altre sopraccennate circostanze.

Volendo poi io *ripetere in piccolo il fenomeno di San Genesio* ho steso a terra un grande strato rosso, e dopo avervi tenuti fissi gli occhi per qualche tempo, vi ho sopra gettati dei piccoli corpi biancastri e cenerini, i quali mi sono parsi tinti di un pallido verde analogo a quello di San Genesio. Così mettendovi una mano è comparsa scolorita e verdeggiante. Maggiormente sensibili poi mi apparivano queste variazioni di colori, se facevo la prova in un luogo poco illuminato ed ombroso; come è ombroso quel tratto di strada, perchè sottoposta alla vetta del monte ed a parecchie piante.

Franklin, siccome riferisce De La Métherie nella sua *Teoria della Terra*, fece la prova di guardare per lungo tempo gli oggetti con occhiali rossi, e tolti poi questi vide gli oggetti medesimi al primo istante tinti di verde. Anche questo esempio è analogo a quello di San Genesio e agevolmente spiegati col principio di Scherffer. Con gli occhiali rossi il tutto presentasi di color rosso; e impressa negli occhi questa forte sensazione, rimossi gli occhiali non vedesi più ne' corpi circostanti il color rosso indebolito dalla mistura di altri colori; e quindi, apparir debbono verdi, o verdi azzurri.

Sono però da eccettuarsi i corpi neri e quelli di color rosso, che soffrire non possono in tali esperienze alcun cambiamento. Quanto ai *neri* non può estinguersi per essi la sensazione dei raggi rossi perchè non ne mandano alcuno. Quanto ai *rossi* poi è da ritenere il principio di Scherffer, cioè che un colore vivo e forte estingua l'altro analogo, qualora sia assai più debole, perchè misto ad altri: sicchè non deve vedersi cambiamento ne' rossi mentre analoghe e di egual forza sono le sensazioni.

Posto ciò, ben comprendesi come *la sola parte polverosa* de' miei stivali verdeggiava, poichè l'altra era nera; e come le *sole unghie dei nostri cavalli* erano tinte di quel colore e non le gambe che erano rossiccie, nè altri oggetti gettati su quel suolo, cosa che fu anche osservata dal sig. cav. Serafino Volta nella sua Memoria sul viaggio da Fiorenzuola a Veleja.

Benissimo spiegasi ancora come quell'apparente colore non sia sempre egualmente sensibile, siccome osservarono Berni e Rocca. Più o meno verdeggeranno i corpi su quel tratto di strada, a misura che il color rosso sarà più o meno vivo. Ora se il fenomeno sarà osservato dopo che una pioggia avrà dilavata quella montagna, il terreno ocraceo presenterà un

color rosso più vivo : la sensazione ne sarà più forte e di un verde sensibile e deciso saranno tinti i corpi bianchi o cinerini. Che se venga osservato nei tempi di siccità, mentre la strada è coperta o da polve prodotta dall'attrito delle ruote, o dal calpestio degli animali, o ben anche da polvere straniera che nuotante nell'atmosfera ovunque si diffonde e si deposita, assai più debole sarà il colore di quel terreno ; e lo sarà forse fino al punto di privare affatto gli osservatori della presenza di quel fenomeno.

Io sin qui ho ragionato secondo il principio di Scherffer. Laplace ne adotta un altro ; ed è che esiste nell'occhio una certa disposizione in virtù della quale i raggi rossi, per esempio, compresi nella bianchezza degli oggetti nel momento che arrivano all'occhio, siano come attratti da quelli che formano il color rosso predominante del fondo, e conseguentemente i raggi verdi trovinsi in libertà d'agire da sé soli. Ma fra le due opinioni tengasi pur quella che più aggrada ; intatto rimane sempre il mio assunto ; perchè entrambe convengono nell'indebolire e rendere assorbiti i raggi rossi compresi nella bianchezza dei corpi, e in rendere quindi sensibili i soli raggi verdi, o verdi azzurri.

Piaciavi, valorosissimo amico, di riguardare questa lettera come una nuova prova della mia amicizia e stima per voi che occupate un sì eminente luogo fra i dotti Italiani, e serva essa di qualche concambio alle notizie che avete la generosità di comunicarmi sovente ».

Alla lettera del naturalista parmense nulla abbiamo da aggiungere : la descrizione e spiegazione del fenomeno è chiara ed esauriente, salvo che quei che l'A. chiama colori accidentali, od illusori noi chiameremmo complementari.

L'anno seguente, in data 16 ottobre, il dott. Giuseppe Cortesi poté dar conto all'amico di nuove osservazioni : insieme col sig. Rocca di Castell'Arquato, osservò che le foglie delle piante nascenti ai lati della medesima strada di fondo rosso, erano tinte di un verde più carico e vivace, mentre un verde meno piccante presentavano le piante della medesima specie situata sopra un fondo cinericcio.

Nelle opere descrittive d'Italia non ho trovato cenno del suddetto fenomeno. Lo stesso Stoppani, così entusiasta raccoglitore di fatti fisici, non ne parla, sebbene egli percorresse proprio la via battuta dal Cortesi. Nella Serata XVI del *Bel Paese* lo Stoppani tocca dell'antica Velleja e ne descrive i fuochi : « Ero disceso alla stazione di Firenzuola e avevo camminato a ritroso della corrente la lunga valle dell'Arda fino a Lugagnano, che si direbbe posto ai confini del mondo incivilito. Per andar

oltre bisognava, o raccomandarsi alle gambe, o adoperarle a inforcare l'asino o la rozza. Appigliatomi al secondo partito attraversai una serie di colli, passai il Chiavenna, e via via sempre inoltrandomi nell'Appennino attraverso dirupi e nere cupole di serpentino, finchè mi si aperse dinanzi una specie di ampio bacino seminato di villaggi e là in fondo in fondo nell'angolo più selvaggio, Veleja! » Poi lo Stoppani respinge l'opinione che chiama semplice congettura degli archeologi (1), che Veleja sia stata sepolta da una frana, e sostiene invece che la frana che coprì la Roma antica e tutte si può dire le antiche città d'Italia, fu l'incuria, la barbarie, il tempo. « Ogni città, egli dice, posta al piede di un terreno elevato, come Veleja, come Roma, come Brescia, come le altre città ove si sviscerarono dal suolo le stupende rovine della civiltà romana abbandonata agli elementi, sarebbe necessariamente interrita. Le acque fluviali son più che bastevoli a darci ragione dell'interrimento ». Passa poi a discorrere dei fuochi di Veleja, emanazioni di gas idrogeno carburato; ma del nostro fenomeno non una parola.

Pure oggigiorno esso è ancora osservabile: lo attesta il sig. segretario del Comune di Lugagnano, il quale conferma anche che trattasi di « fenomeno puramente ottico, cioè dovuto al completamento dei colori riflessi quando splende il sole dalla roccia ai corpi circostanti ». E però non dobbiamo lasciarci sfuggire un caso di fenomeno così speciale, forse l'unico registrato. Certo ch'esso potrà riscontrarsi in altre terre e regioni che presentano condizioni altrettanto favorevoli al suo prodursi; per esempio l'Istria e la Dalmazia ricoperte da un deposito ocraceo di color rosso mattone, distinto dagli abitanti col nome di *Terra rossa*, donde deriva l'appellativo di *rossa*, col quale i geografi antichi distinsero l'Istria occidentale (2).

Gli stranieri a fenomeni simili han saputo fare una forte *réclame*; chi non ricorda gli spettri del Brocken? l'iride delle cascate? nè noi dobbiamo trascurare quanto meglio interessa il Bel Paese.

Ma è un fatto che molti trattati di Geografia fisica anche stranieri, e l'ho notato altra volta, hanno omissso o dimenticato addirittura il capitolo dei fenomeni ottici. Non so da che la mancanza origini: pro-

(1) Ciò non è esatto. Lo stesso Cortesi, un geologo dunque, nel suo « Viaggio alla città di Veleja continuato a Gropallo » compreso nel volume succitato, avanza l'idea che Veleja sia stata distrutta dalle frane, di che troverebbe anche indizio nei nomi di *Monte Rovinasso* e *Monte Moria* lì presso.

(2) V. T. TARAMELLI: *Cenni sulla formazione della Terra rossa nelle Alpi Giulie Meridionali* in « Annali dell'Istituto tecnico di Udine ». Anno VI, 1872.

priamente parlando i fenomeni ottici non fanno parte della dinamica terrestre; ma ben devono entrare nella fisica terrestre, come nella vita fenomenica del globo hanno una parte fra le più interessanti ed attraenti. Avrò in altra occasione a dar notizia di fenomeni di rifrazione, di cui è sede la regione incolta dell'alta pianura veneta sopra le linee dell'e resultive; ma nel richiamare l'attenzione sul fenomeno del *Monte San Genesio* e nell'indicare una lacuna di alcuni trattati di Geografia fisica, spero sia accolto il desiderio che nel nostro paese vengano raccolti i fenomeni analoghi.