

dendomi per mano — ah! soggiunse, la logica uccide tutto, ed io sento dentro di me qualcosa che muore: perdemmo la primavera della vita e per sempre! Abbiám distrutto un mondo che ci era caro come i sogni dell'infanzia, e il bacio arcano del Signore più non discende sulle nostre fronti velate di scetticismo: sperdemmo le nostre speranze nel tristo pellegrinaggio della scienza, e nessuno più le raccoglie: credi, amico mio, credi, io invidio la benda a questi occhi troppo superbi. Meglio era la santa oscurità della fede che questa luce funesta d'un vero che mi tolse la pace. La pace! io gli risposi, fissandolo con quella venerazione accorata che inspira la presenza d'un martire, la pace! ma chi ti ha detto che il nostro destino sarebbe la pace? Doloroso, lo sai, è il compito della vita, e la conquista del vero è la più violenta di tutte! Quali speranze son morte? le misere dell'egoismo, non quelle che ci vengono dalla coscienza del dovere compiuto per la vittoria dell'anima sulle tirannidi della menzogna. Meglio è avvezzarci ai severi insegnamenti della verità, comporci un destino di noi medesimi conformandoci virilmente a ciò che è benchè ne contristi, che a ciò che pare benchè ne alletti: lasciamo ai timidi amici del vero la pace: noi cammineremo senza riposo ma senza viltà: luterem tutta notte col rude angelo del deserto, ma la dimane avremo il nome dei forti. Vedrem per questo fumar da lontano il tetto della nostra Itaca, come il greco rammingo pei mari? Io lo ignoro: il porto dell'anima è arcano, e fugge sempre. Psiche alzò la fiaccola e il Nume volò via; ma l'Ideale è con noi ed in noi; egli è in questa rimembranza del passato, in queste inquietudini del presente, in questo sgomento dell'avvenire, in questa sete dell'infinito.

E vero, rispose mestamente; e intanto sul libro di Ernesto Renan cadeva una lagrima.

15 ottobre 1862.

G. TREZZA.

*Commemorazione del prof. O. F. Mossotti, socio corrispondente del R. Istituto di scienze di Milano; letta nella seduta 23 aprile 1863 di quell'Istituto dal M. E. prof. G. CODAZZA.*

Nella sezione di fisica e matematica della sesta riunione degli scienziati italiani, tenutasi nelle aule di questo palazzo, siedeavano al banco della presidenza due antichi compagni d'esilio, quando un giovane professore di fisica in un liceo di provincia, ove non aveva altra scorta che le sue idee ed i pochi suoi libri, si presentava a leggere *sull'equilibrio e sul moto dell'etere nell'interno dei corpi pesanti*. — Il vice-presidente incoraggiava lo studioso e lo invitava alla lettura di alcuni suoi scritti, che furono per esso una rivelazione e gli diedero un nuovo indirizzo.

Quel dotto era il prof. Mossotti che siedeava a fianco del presidente prof. Orioli e l'esordiente studioso era il vostro collega che vi parla. Da quel giorno un vincolo di gratitudine mi strinse al maestro; egli mi fu largo di consigli; i suoi lavori di fisica matematica furono da me avidamente meditati, ed i suoi principj di fisica molecolare, posti a fondamento di alcuni miei studj; — alla corrispondenza scientifica di cui mi onorava, si aggiunse la corrispondenza di affetti.

Voi comprenderete perciò, illustri colleghi, come nel lutto recente che ci affligge per la perdita di questa gloria scientifica, io dovessi sentire il bisogno di offrire un tributo alla di lui memoria, commemorandolo a questo Istituto di cui era socio e lustro.

Dire adeguatamente della vita e degli scritti d'un uomo che visse in tante parti di mondo ed arricchì l'astronomia, la fisica e la matematica di opere e di memorie pubblicate in tanti Atti di accademie ed in tanti periodici, scritte in diverse lingue, molte di esse in diverse lingue tradutte, trascenderebbe i limiti di una semplice commemorazione accademica. — A questo compito sodisfece in parte il bel ricordo scritto con eloquenza di affetti e pubblicato da Zanobi Bicchierai nel n. 80 della *Gazzetta di Firenze* e sodisferà completamente l'estesa biografia che promette l'egregio prof. Betti di Pisa (1), illustre discepolo e collega del defunto maestro, all'e-

(1) Oltre a questi devo notizie sulla vita del Mossotti ai colleghi Bruschetti e Frisiani, ed al collega prof. Schiepparelli che mi fu cortese altresì dell'elenco di alcuni lavori astronomici dello stesso.

poca dell' inaugurazione del di lui monumento. — Io mi farò quindi solo ad adombrarvi l'uomo e lo scienziato, e più questi che quello, qual si conviene parlando in un Istituto di scienze.

Nacque Ottaviano Fabrizio Mossotti a Novara il 18 aprile 1791 dall' ingegnere Giovanni e da Rosa Gola; fece il corso universitario a Pavia, vi ottenne la laurea in fisica e matematica nel 1814 e restò uditore nei successivi 1812 e 15, studiando sotto la scorta di quel Brunacci, che fu maestro anche a Bordoni, Piola e Belli.

Si annunciò egli subito valente con una nota in cui risolse col principio delle velocità virtuali i problemi fondamentali della teoria dell' ariete idraulico, nota che pubblicava il Brunacci nel 1815 nel suo trattato con parole di encomio che onorano allievo e maestro (1).

Poco dopo, nel 1814, il desiderio di offrire la spiegazione di alcuni fenomeni osservati coll' eolipila e pubblicati dal Brunacci (2) fu causa ad altro suo lavoro *Sul moto di un fluido elastico che esce da un vaso* (3), in cui, partendo dai principii posti da Eulero nella sua nota ai *Principes d'artillerie* di Robins, determina la velocità con cui l'aria compressa in un cannello si sbanda, le successive variazioni di segno che presenta questa velocità e la legge delle pressioni contro le pareti, durante queste oscillazioni; estendendo in seguito l'analisi al caso di vasi di forma qualsivoglia.

Nell'anno 1815 fu nominato il Mossotti alunno gratuito a questa specola di Brera, nel 1815 alunno stipendiato e vi restò fino al 1825 sotto la direzione di Oriani, Cesaris e Carlini. — Quivi si diede il Mossotti interamente a quegli studj assidui e profondi che lo condussero ben presto in rinomanza.

La soluzione rigorosa del problema di determinare il moto di un astro mediante tre osservazioni conduceva allora ad equazioni finali intrattabili. La soluzione approssimata che se ne conosceva, in onta agli sforzi di tanti geometri, tra i quali Olbers e Gauss, traeva ad un'equazione di alto grado che non ammetteva soluzione algebrica. Il nostro giovine astronomo avverte la semplificazione introdotta dall'ipotesi, che le operazioni siano fatte a così brevi intervalli di tempo che possano ammettersi proporzionali ad essi i segmenti di sottesa dell'arco di traiettoria percorso, e pensa di mettere a calcolo una quarta osservazione, e quindi un'analoga

(1) *Trattato dell'ariete idraulico*, Milano, 1813, p. 70. (2) *Giornale di Brunaccelli*, 1814. (3) *Atti della Società italiana*, tom. XVII.

proprietà per la sottesa dell'arco percorso dalla seconda alla quarta osservazione. Giunse egli così a due equazioni semplici per determinare le costanti del piano dell'orbita, equazione che ottiene del primo grado, che conducono ad una soluzione più approssimata delle precedenti, e che egli applica alla famosa cometa del 1759. Questi risultati egli espose nella sua memoria: *Nuova analisi del problema di determinare le orbite delle comete* (1), e nel supplemento ad essa (2). All'epoca di sua pubblicazione, questo lavoro segnava un passo nella scienza e fu tradotto in tedesco nei tomi III e IV del *Zeitschrift für astronomie* (3). Le formole d'un uso più comodo pei calcoli pratici, trovate dopo, non sminuiscono il merito scientifico di quell'analisi.

Le divergenze fra i risultati delle osservazioni di Littrow e Lindenaw e quelle di Piazzi e Carlini, che assegnavano diversi rapporti fra i diametri apparenti del sole, conducono il Mossotti all'esame della questione che il sole sia un ellissoide, il quale veduto in diverse stagioni nella direzione di diversi diametri, possa apparire con dimensioni diverse (4). Soluzione notevole sotto l'aspetto analitico, comunque conducendo a risultati discordanti colle osservazioni, chiarisca la necessità di nuove indagini. In un successivo lavoro (5), rendendo conto delle misure da lui prese dei diametri del sole col micrometro obbiettivo di Short, valuta i diametri polare ed equatoriale invece degli osservati, ottiene differenze medie fra quei diametri, comprese fra più e meno un mezzo secondo e deduce il tempo di un'intera rivoluzione solare, che differisce di soli 15' in più da quello assegnato da Lalande.

Nè meno che potente analista si dimostrò il Mossotti abile osservatore nella relazione *Sull'opposizione di Giove, osservata al quadrante murale* (6). Studioso della facilità dei metodi di osservazione e del rigore dei risultati, espose egli idee generali nel vol. VIII della *Corrispondenza astronomica di Zach* (7), approvate dal distinto astronomo di Gota, onde far rivivere l'antico metodo per prendere le distanze cogli strumenti per riflessione, diede lo schizzo

(1) *Effem. astronomiche di Milano*, 1817-18. (2) *Ibid.*, 1819. (3) *Neue Auflösung des problems die bahn eines himmels Körpers zu bestimmen: Zeitschrift für astron.*, tom. III, V. (4) *Effem. astron. di Milano*, 1820. (5) *Sulla figura e sul tempo della rotazione del sole; Effem. astron.*, 1821. (6) *Effem. astron. di Milano*, 1820. (7) *Sur un nouvel instrument pour prendre les distances; ZACH., Corr. astron.*, vol. VIII, pag. 346.

di uno strumento ripetitore costruito sul principio di riflessione, proposto da Newton, ed additò il modo di usarlo.

Propose in seguito il Mossotti, nel vol. IX della stessa corrispondenza (1), nuove formole per trovare la posizione degli astri relativamente all'equatore od all'eclittica, mediante l'osservazione delle loro distanze angolari a due stelle individuate, senza conoscenza preventiva della latitudine dell'astro; — formole da cui si desume anche la soluzione del famoso problema di Douwes, comunque già data a quell'epoca dal Littrow.

Un'ultima memoria astronomica scrisse in quegli anni sulla variazione del moto medio della cometa di Enke, tradotta dal francese in inglese dall'insigne dott. Gregory, e pubblicata fra le memorie della società astronomica di Londra (2). Assunte in essa le formole pel moto ellittico e quelle per la variazione secolare, date da Lagrange (3); trovata, mediante integrazioni fatte cogli opportuni riguardi, la media anomalia corretta per la parte di variazione secolare, che è originata dalla resistenza dell'etere; fatti gli opportuni confronti ed applicazioni numeriche alla cometa di Enke; arriva alla conseguenza che la cometa può provare dall'etere una resistenza quale è richiesta per mettere d'accordo il calcolo colle osservazioni, sebbene i pianeti non abbiano nel lungo seguito dei loro periodi mostrato il più piccolo effetto dell'esistenza di questo etere. Calcolando quindi la densità dell'etere che produrrebbe l'effetto riscontrato nella cometa, trova che esso deve stare alla densità dell'aria come uno a 360 billioni.

Contemporaneamente a questi studj analitici riguardanti l'astronomia, altre due memorie pubblicava il Mossotti nei volumi XVIII e XIX della *Società italiana*.

Nella prima osservando quanto poco concordanti, per difetto di esperienza e di teoria, fossero i risultati ottenuti da Gio. e Giacomo Bernoulli (4) nel determinare la velocità che un filo metallico piegato in elice, può trasmettere ad un corpo, Mossotti tenta di supplire al difetto, assumendo due postulati che verifica sperimentalmente, determinando con ciò gli elementi del moto per i due

(1) *Sur le calcul des distances des astres*. ZACH., *Corr. astron.*, IX, p. 385.

(2) *Mem. of the royal astron. society (On the variation of the mean motion of the comete of Enke, produced by the resistance of an ether)*, by O. F. Mossotti, translated from the french by Dr. Gregory, t. II, 1824. (3) *Mec. anal.*, sect. 7. (4) *Acad. di Berlino*, 1784

casi dell'elice compressa che scatta e della membrana elastica stirata e mostrando la concordanza fra i suoi risultati analitici e l'esperienza (1).

Verte la seconda di dette memorie *sul moto dell'acqua nei canali* (2). Venturoli e Tadini avevano trattato questo problema prima di lui, introducendo l'ipotesi che la superficie del pelo fosse piana. Mossotti avvertì invece la necessità di dedurre la forma del pelo dalla teorica, introducendo l'unica condizione che la pressione sia in ogni punto di esso costante ed eguale alla pressione atmosferica. Trattando così il caso di un canale aperto superiormente ed a sezione rettangolare, partendo dalle formole della meccanica analitica sul moto dei fluidi pesanti, risolve il problema sì nell'ipotesi del binomio differenziale esatto, che senza questa restrizione, determina la linea del pelo e le relazioni fra la velocità delle molecole, la velocità superficiale, e la differenza di livello del pelo stesso in successive sezioni.

Con queste produzioni scientifiche, accolte con distinto favore dai dotti, si era il Mossotti reso chiaro in Italia e fuori, e la Società italiana dei quaranta si onorava nel 1825 di ascriverlo fra i suoi membri. Però questo periodo di tranquilli e pacifici studj fu presto interrotto.

Alla potenza dell'ingegno accoppiava egli candore di animo, generosità di propositi, sentimenti liberali. Amico del M. Porro Lambertenghi, ne frequentava i convegni in cui si raccoglievano quanti fremessero per le cadute sorti d'Italia ed avessero agonia di sollevarle.

Bastava assai meno per riuscire sospetto all'inquisizione austriaca, e la scoperta del suo nome fra le carte dell'Andryane, francese venuto a Milano con segrete intelligenze cogli emigrati ed ivi carcerato, lo obbligò a sottrarsi a quella persecuzione che aveva già popolato di 8000 prigionieri le carceri e fortezze austriache di infame rinomanza e che mandò poscia l'Andryane a quello Spilbergh già salito da Confalonieri, Pellico, Maroncelli e tanti altri illustri martiri di quell'epoca.

Con lettere commendatizie dell'Oriani si recò il Mossotti a Ginevra e di là a Rogoreto, cantone Grigioni, presso i fratelli Gia-

(1) *Sul moto di un'elice elastica che si scatta* (*Società ital.*, t. XVIII, 1819).

(2) *Società italiana*, tom. XI.

come e Filippo Ciani. Con questi passò nel 1825 a Londra, ove già trovavasi stabilito il Berchet. Nel 1826 l'ing. Bruschetti, compatriota, collega di studj ed amico suo, fu a visitarlo colà e lo trovò in una stessa pensione con altro distinto emigrato italiano, il conte Giovanni Arrivabene di Mantova.

In questa illustre città il Mossotti, già conosciuto pei suoi lavori scientifici, fu apprezzato anche per le sue qualità personali. Ivi strinse conoscenza coi più distinti astronomi, matematici e fisici, e soprattutto col celebre Young pel quale compiva parecchi lavori, particolarmente sulle comete, e ne era generosamente sovvenuto. Lavorò altresì per l'Ammiragliato, traendone decorosa sussistenza. Tenuto in distinta onoranza fu ascritto alla Società astronomica di Londra.

Nel 1827, proposto al console della repubblica Argentina, prima dal barone di Zach a Genova, per suggerimento dell'astronomo Frisiani che si trovava a caso colà, raccomandato in seguito potentemente dai suoi amici di Londra, partì per Buenos-Ayres.

Ivi fu prima ingegnere astronomo ed assessore dell'ufficio topografico, poscia professore di calcolo differenziale e di fisica. — In mezzo alle agitazioni ed alle parti che laceravano la repubblica, ove unitarj e federalisti a vicenda si disonoravano con sanguinose vittorie, Mossotti continua la sua vita di pacifici studj. Gli Atti della società astronomica di Londra contengono due sue memorie spedite da Buenos-Ayres: l'osservazione dell'eclisse solare del 20 gennaio 1855 (1) e le osservazioni sulle posizioni della cometa di Encke, eseguite con un diaframma reticolato di sua costruzione (2). Fece inoltre e registrò molte regolari osservazioni meteorologiche che dovevano essere da Arago presentate all'Istituto francese; ma che dopo essere state nelle mani di Humboldt e ritornate a Parigi andarono colà perdute. Anche di una memoria sul clima di Buenos-Ayres non si conosce che quanto ne dice Arago, riportandone le conclusioni più notevoli nelle sue notizie scientifiche (3). Lo scritto presentato da Arago stesso all'Istituto di Francia non poté in seguito essere rinvenuto, comunque il distinto collega prof. Govi,

(1) *Solar Eclipse of January 20 1855 observed at Buenos-Ayres* by M. Mossotti. *Mem. of. R. astr. soc.*, vol. VIII, p. 224. (2) *Places of Encke's comet from observations at Buenos-Ayres* by Mossotti with remarks by W. Henderson, *ibid.* (3) *Notices scientifiques*, tom. V, pag. 596.

per incarico del Mossotti, ne facesse nel 1860 diligente ricerca nei cartoni di quell'academia.

Dopo la morte di Caturegli, fu nominato il Mossotti al posto vacante di direttore dell'osservatorio astronomico di Bologna. Lenti erano allora i viaggi di mare, assidue sempre le mene e le abiezioni nei governi corrotti; perciò Roma non volendo spiacere all'Austria, saputo il Mossotti esule pei fatti di Lombardia, ritirò la nomina, riducendosi invece a pagargli, dopo il suo ritorno in Italia verso il mezzo del 1855, la somma di 2500 scudi romani a titolo di indennizzo per il viaggio e per il lucroso posto perduto in America. Così Roma profondeva l'argento per rifiutare la luce.

Rimasto libero a Torino, pubblicò nel 1856 l'opuscolo *Sur les forces qui régissent la constitution interieure des corps* di cui, per seguire l'ordine scientifico più che il cronologico, vi darò conto in seguito insieme agli altri scritti che hanno attinenza ai principj ivi esposti.

Nel 1857, osservando le anomalie che presentavano le formole empiriche di Tredgold e dei commissari dell'academia francese per rappresentare le tensioni del vapore, avverti alcun tempo prima di Biot, la necessità di partire dai dati certi che somministra la fisica per scoprire una formola analitica, salvo a determinarne i coefficienti coll'esperienza. Una tal formola, che sodisfa meglio di quelle di Tredgold, Laroche, Coriolis, Dulong e Arago, fu da lui assegnata in una memoria pubblicata negli Atti della Società italiana (1). Le ulteriori ricerche del Regnault tolsero ad essa l'opportunità pratica, non il merito scientifico. — Frattanto per mezzo di Plana e dell'ambasciata inglese, e più ancora per i suoi meriti e la sua fama, ottenne a concorso la cattedra di matematiche superiori nella università Jonia.

Ivi lesse il 4 ottobre 1859-40 la sua prolusione *Sulla costituzione del sistema stellare di cui fa parte il sole*, pubblicata per ordine e colla tipografia di quel governo (2) e tradotta nel *Philosophical Magazine*.

Herschel padre, assistito dagli istromenti condotti da lui a si

(1) Formola per rappresentare la tensione del vapore aqueo, fondata sulle leggi della costituzione dei vapori. (*Società ital.*, tom. XXI, parte fisica). (2) Vedi anche *Biblioteca italiana*, tom. XCVI, pag. 263.

alta perfezione, aveva concepito che la via lattea fosse una nebulosa della forma di uno strato, d'un'altezza assolutamente immensa, ma piccolissima rispetto alle altre sue dimensioni, nel cui mezzo siedesse il sole col corteo dei suoi pianeti. Herschel figlio, erede del genio e della gloria del padre, dalla differente illuminazione delle due parti australe e boreale di via lattea, dedusse che essa fosse, non uno strato, ma un anello in cui il sole tenesse una posizione eccentrica.

Mossotti partendo dalla teoria di Laplace sulla attrazione dell'anello di Saturno, dalle formole di Lagrange sui principj delle forze vive e delle aree (1), dalle dottrine di Plana sulle attrazioni di corpi di diversa figura e da quelle sul moto di trasporto del sistema solare, già segnalato da Herschel e confermato da Argelander, venne a dedurre che la via lattea è una riunione di innumerevoli stelle disposte in anello nella immensità dello spazio, moventisi in esso con periodi misurati da miriadi di secoli ed oscillanti in questi lunghi e lenti ricorsi in guisa da accostarsi ora al limite esterno ora all'interno dell'anello. Di questo anello di astri fa parte il sole che con una analogia notevole gira intorno al centro dell'anello stesso, procedendo da occidente in oriente, e con alterne ma lente oscillazioni passa attraversandone la profondità dall'uno all'altro dei suoi contorni. Forse, avverte il Mossotti, è in questi lenti attraversamenti che passando il sistema da plaghe più dense di astri ad altre meno dense soffre quelle così grandi variazioni di temperatura che, secondo Poisson, spiegherebbero il calore interno del globo e le rivoluzioni geologiche di esso.

Era col Mossotti professore a Corfù anche l'Orioli; onde questi ebbe incarico di insegnare la parte sperimentale della fisica, quello la parte matematica.

In quell'occasione predispose egli quel trattato di fisica matematica che venuto più tardi in luce, sodisfece ad un bisogno sentito a quell'epoca, non solo fra noi, ma anche fuori d'Italia. Vano sarebbe dirvi dei pregi di un libro che è a mano di tutti gli studiosi. Ricorderò solo che tranne un breve studio *Sulla luce omogenea* (2) che il Mossotti onorò di un ricordo nella prefazione a suo testo, non si aveva nè in Italia nè fuori, a quell'epoca, alcun

(1) Accademia di Berlino, 1777. (2) CODAZZA, *Sulla propagazione della luce omogenea nei mezzi omogenei*, Milano, 1840.

libro che raccogliendo le nuove ricerche, i nuovi fatti, le nuove dottrine sulla luce, le esponesse con quell'ordine sistematico onde potessero entrare nell'insegnamento. — Nè questo libro del Mossotti è solo prezioso in ordine didattico, ma è altresì un monumento scientifico; però che egli raccoglieva in esso le proprie idee, i propri studj, e collegava a questi l'esposizione delle dottrine già note.

Per le sollecitudini del cavalier Giorgini, rettore della università di Pisa, e per gli uffici dell'astronomo Amici presso il conte Fossonbroni e D. Nero dei principi Corsini, ministri del granduca, fu chiamato nel 1840 il Mossotti professore di fisica matematica, meccanica celeste e geodesia all'università di Pisa. — Quivi giunse nel 1841 conducendosi sposa la signora Anna Sutter, la quale perdeva nel 1845 di parto insieme all'infante, restandone perenne in lui il gentile ricordo e l'affettuoso rimpianto.

Nel periodo di tempo dal suo ritorno in Europa al 1848, il Mossotti volse particolarmente i suoi studj alle quistioni di fisica molecolare ed alle attinenze che essa ha colle dottrine della luce e della elettricità.

Newton, lo stesso inventore della legge della gravitazione, e Clairaut, ammisero che le azioni molecolari seguissero una legge più rapida di quella; Buffon e Laplace che le due leggi fossero identiche; il campo fu lungamente diviso.

Nobili (1) e Paoli (2) fra noi stanno con Buffon, Belli dimostra l'insussistenza delle loro idee (3). Poisson (4) rappresenta le azioni molecolari con funzioni esponenziali delle loro distanze, ed attribuisce all'azione ripulsiva del calorico, quale fluido insidente che involve le particelle materiali, la resistenza che queste oppongono ad un ravvicinamento indefinito, senza escludere fra esse però l'elettrico ed il magnetico allo stato neutro. Fresnel per spiegar i fenomeni di aberrazione della luce assume l'ipotesi, verificata più tardi da Fizeau (5), che una parte dell'etere sia fissata alle molecole dei corpi e ne divida i movimenti. Ampère considera l'etere non altrimenti che il fluido elettrico neutro. Queste nuove dottrine riconducono all'ipotesi di Franklin ed alla teoria di Epino. Il dot-

(1) *Sull'identità dell'azione molecolare coll'astronomica*, Modena, 1818. (2) *Sul moto molecolare dei solidi*, Pesaro, 1825. (3) *Sulla legge dell'attrazione molecolare*; *Giornale di Brugnatelli*, 1814; *Opuscoli matematici e fisici*, 1832. (4) *Sur les équations de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques*, *Journal polyt.*, fascicolo XX. (5) *Comptes rendus*, 21 septembre 1851.

tor Roget, riassumendo questa teoria, dimostra non essere essa in opposizione colla legge della gravitazione, rispondendo così alle obiezioni mosse da Coulomb e Poisson e ripetute dal De la Rive nel suo *Trattato di elettricità* (1).

Tali correivano le idee e le dottrine, quando il Mossotti, che nel suo corso di fisica a Buenos-Ayres aveva meditato lungamente su questi principj, vedendo al suo arrivo in Europa che l'attenzione dei dotti era rivolta particolarmente alle forze molecolari, pubblicò il suo opuscolo già ricordato *Sur les forces qui régissent la constitution intérieure des corps*. Egli affrontò la quistione con quella superiorità di viste e rigore di considerazioni che distingue tutti i suoi lavori, e con tutta la generalità che gli consentiva la sua potenza di analisi. Trattò il problema delle molecole materiali immerse in un etere indefinito fra cui operano le forze assegnate dalla teoria di Epino, ed introducendo in seguito nella soluzione generale le limitazioni necessarie per dedurne dei risultati sotto forma finita, arrivò alla conseguenza che le molecole sono rivestite di atmosfere di etere e che fra esse, così costituite, si esercita un'azione che a minime distanze, prima ripulsiva al quasi contatto, indi attrattiva, ha i caratteri di una azione molecolare, e che a distanze appena sensibili varia colla legge della gravitazione universale.

Questa profonda memoria attrasse subito l'attenzione dei dotti più illustri. Essa fu letta dallo stesso Faraday all'Istituto reale di Londra; tradotta nelle memorie del Taylor; il dottor Whewell ne verificò l'esattezza dei calcoli e l'importanza delle conseguenze. Il Plana giudicò che essa avrebbe esercitato una grande influenza sui progressi della filosofia naturale (2).

L'applicazione di questi principj condusse il Mossotti ad assegnare la causa di quella trazione tangenziale reciproca fra le parti lungo la superficie di un liquido, già ammessa come postulato da Segner e Monge e per ultimo da Young. — Per la considerazione di questa forza contrattile superficiale dei liquidi potè egli non

(1) Vol. I, pag. 450. (2) Il Plana nella sua grave memoria sull'elettricità, pubblicata negli Atti dell'Accademia di Torino, dice: « la manière ingénieuse dont l'auteur (Mossotti) explique la coexistence de la répulsion et de l'attraction aura un jour une grande influence sur les progrès de la philosophie naturelle ».

solo ricondurre la spiegazione dei fenomeni capillari (4) alle ingegnose idee emesse da Young (2); ma spiegare altresì un particolare fenomeno di capillarità prodotto dallo stesso Young (5), il quale riesciva inesplicabile anche coi principj della teoria di Poisson. Dimostrò in seguito come dalla detta spiegazione dipenda anche quella dei fenomeni osservati pel primo da Fusinieri e che il Dutrochet voleva dipendenti da una forza speciale da lui detta *epipolica* (4). Finalmente, dando conto delle esperienze di Henry, Donny ed Hager (3), chiari come per il sistema di forze da lui ammesso, debba la coesione dei liquidi riescire così intensa come i detti sperimentatori avevano trovato.

Gli stessi principj vennero dal Mossotti applicati a rendere ragione in modo più rigoroso di altre serie di fenomeni. — Gli smovimenti delle atmosfere molecolari e le conseguenti condensazioni di esse in alcuni punti e rarefazioni in altri, costituiscono le molecole in istato di polarità. La diversa attitudine delle molecole di diversi corpi a reggersi in questo stato, senza irruzione di fluido, misura la diversa loro coibenza. Con queste idee, applicando ai sistemi di molecole polarizzate un'analisi analoga a quella usata da Poisson nella teoria del magnetismo, ne deduce la spiegazione della influenza dei mezzi dielettrici sulla distribuzione della elettricità alla superficie dei corpi conduttori (6), influenza già avvertita da Avogadro (7) e constatata da Faraday nelle sue *Ricerche sperimentali sull'elettricità* (8). Incidentalmente getta in questo scritto un'idea profonda, che cioè la polarizzazione rotatoria della luce sotto l'azione del magnetismo sia dovuta ad una alterazione delle atmosfere delle molecole del corpo diafano. In questa spiegazione da lui appena accennata, il Moignò (9), accettandola e commentandola, dichiara di avere rinvenuto *une illumination soudaine*. Gli studj che nel 1855 vi esposi sopra di essa l'hanno confermata coll'analisi (10).

(4) *Biblioteca italiana*, 1841, tom. 98. *Lezioni di fisica e matematica*; lezione XV, tradotta nel Giornale di Cambridge. (2) *On the cohesion of fluids*, memoria letta all'Ass. Britannica nel 1804. (3) *Atti della II riunione degli scienziati italiani*. Il fenomeno consiste nel deprimersi più di 1/3 della colonnetta liquida quando si faccia scendere sopra di essa un velo d'olio. (4) *Atti della IV riunione degli scienziati italiani*. (5) *Nuovo Cimento*, 1846. (6) *Società italiana*, tom. XXIV, 1846. (7) *Journal de physique de la Métherie*, tom. 63, 65. (8) *Phil. trans.* 1838. (9) *Répertoire d'optique*, vol. III, pag. 1056. (10) *Sulla polarizzazione rotatoria della luce sotto l'influenza delle azioni elettro-magnetiche* (*Memorie dell'istituto lombardo*, 1853).

I postulati assunti ed il grado di approssimazione cui era stata spinta la teoria meccanica della luce nell'ipotesi delle ondulazioni, conducendo al risultato che la velocità di propagazione è indipendente dall'ampiezza e durata dell'ondulazione, rendevano inesplicabile il fenomeno della dispersione della luce. Coriolis avvertiva la necessità di tener conto dei termini sin allora trascurati; Cauchy otteneva con ciò formole che assegnano le leggi del fenomeno, ma esso è condotto ad ammettere che fra gli atomi di etere la ripulsione sia nella ragione delle quarte potenze reciproche delle distanze, oppostamente a quanto ammise il Mossotti. Lloyd aveva avvertita la necessità di tener conto dell'influenza delle molecole dei corpi. — Mossotti pensò che per la costituzione interna di essi, quale egli l'aveva avvertita, i costipamenti dell'etere nelle atmosfere, dovessero alterare in esse la relazione fra l'elasticità e la densità del mezzo ed opporre con ciò resistenze specifiche alla propagazione delle ondulazioni. Seguendo questo concetto egli trova che le ondulazioni meno lunghe si propagano più lentamente e con ciò assegna la spiegazione del fenomeno della dispersione e conferma contemporaneamente e l'ipotesi delle ondulazioni ed i suoi principj di fisica molecolare (1). Un'analogia conferma l'ottenne dimostrando per l'applicazione generale del moto dei corpi elastici e per considerazioni speciali dipendenti dalla natura del sistema, che la superficie dell'onda è quella assegnata e quasi divinata da Fresnel (2).

Un altro lavoro sull'ottica (3) è l'analisi della luce mediante gli spettri dei reticoli di Fraunhofer. Avvertendo egli la deformazione che soffrono gli spettri prismatici per la diversa rifrangibilità delle sue parti, scopre la perfetta simmetria dello spettro dei reticoli intorno alla perpendicolare che passa per il massimo di intensità di luce, e considerando questo come spettro normale, ottiene una formola lineare semplicissima che lega le lunghezze delle ondulazioni dei raggi di diversi colori colle loro distanze dal centro dello spettro, la quale va sostituita alla formola esponenziale trovata allo stesso scopo da Leblanc. Questa memoria accolta con plauso alla quinta riunione degli scienziati italiani fu tradotta ed inserita con distinto elogio nel *Répertoire d'optique* del Moignon (4).

(1) *Atti della III riunione degli scienziati italiani*. (2) *Atti della VI riunione degli scienziati italiani*. (3) *Annali dell'università toscana*, vol. I. (4) Vol. III, pag. 1056.

Siamo giunti con ciò a quell'epoca in cui in Italia, di mezzo alle oppressioni ed alle abiezioni, una virile e potente inquietudine viene da spiriti eletti trasfusa nelle masse e da queste risale ai sogli. Una lotta aperta colle barricate, sostenuta da un esercito, inizia la campagna della indipendenza. Popoli e principi del resto della penisola, per generoso impulso quelli, paurosi o sieali questi, rispondono a quel grido. In questo periodo di grandi aspirazioni e non meno grandi delusioni, di entusiaste speranze e troppo facili sfiducie, di forti fatti e più forti dolori, anche il battaglione universitario pisano, accorso colle truppe toscane sotto il Laugier, ebbe il suo battesimo di gloria e di sangue in quella memorabile giornata del 29 maggio 1848 in cui a Curtatone e Montanara poco più di 5 mila toscani tennero testa per più di sei ore ad un corpo di 15 mila austriaci con 24 pezzi di artiglieria e 4 mila uomini in riserva.

In quella mischia l'astronomo sessagenario, che abbandonava le tranquille consuetudini degli studj per dividere coi suoi discepoli i pericoli del campo e battersi per quella patria che aveva sempre sospirata libera e da pochi anni risalutata, comandava come maggiore il battaglione universitario.

Se più fortunato di Pilla, di Montanelli e di altri generosi che gli caddero morti o feriti d'attorno, non fu meno sublime per il coraggio e la calma con cui, non curante di sè, restava impavido coi suoi al grandinare delle palle e della mitraglia nemica, disegnando colla spada figure geometriche sul terreno (1).

Rotte le sorti d'Italia, tornò il Mossotti ai suoi studj.

Io non mi farò qui a distesamente discorrervi dei molti articoli e note da lui scritti ed in periodici o per prolusioni di laurea. Sono tra questi: la nota sulla riduzione degli angoli fatti dagli archi geodetici formanti un piccolo triangolo agli angoli fatti dalle loro corde (2), quella sul pendolo di Foucault (3); il discorso sulle macchie del disco solare (4); l'illustrazione di un passo astronomico del paradiso di Dante (5), nel quale dimostra che il sommo poeta arrivò all'ottavo cielo nell'istante che era mezzodi a Gerusalemme, per cui col mezzo delle tavole astronomiche si possono assegnare nell'empireo i luoghi occupati contemporaneamente da

(1) Questo fatto narrato anche dal Bichierai ho sentito più volte attestare dal generale Angioletti che era presente a quella dura fazione. (2) *Annali di Tortolini*, 1850. (3) *Ibid.*, 1853. (4) 26 giugno, 1854. (5) *Rivista italiana*, 23 settembre 1861.

Dante, dal sole e dai pianeti; l'odiatissimo lavoro che attesta nell'astronomo il profondo cultore dei classici e dimostra sempre più quanto feconda possa riescire l'unione delle lettere colle scienze. Il Mossotti volse l'attenzione a questo argomento per compiacere a lord Vernon che desiderava valersi di quella determinazione nel far incidere una tavola destinata alla magnifica edizione illustrata di Dante che il nobile lord stava da più anni preparando. Altre dotte interpretazioni di passi astronomici del divino poema si riscontrano nelle appendici al canto IX del *Purgatorio* ed al canto XXVII del *Paradiso* nel commento di Brunone Bianchi.

Un'ultima nota egli scrisse sull'azione dei parafulmini (1) che spiega coi principj sopra ricordati della polarizzazione delle atmosfere molecolari, dei mezzi dielettrici e della influenza che perciò essi hanno sulla distribuzione e movimento della elettricità alla superficie dei corpi conduttori.

Oltre a ciò due lavori di lunga lena vennero altresì pubblicati dal Mossotti in questi ultimi tempi: la *Teoria degli strumenti ottici* (2) e le *Lezioni di meccanica razionale*.

Tutti i lavori sulla teoria degli strumenti ottici prima di Biot e Gauss contenevano restrizioni che ne rendevano meno esatte le deduzioni per le applicazioni pratiche. Biot studia le proprietà dei raggi obliqui all'asse, e Gauss introduce altresì la considerazione della grossezza delle lenti; non aveva però questi estesa la sua analisi allo studio delle aberrazioni. Mossotti determina quattro copie di equazioni che denomina di aberrazione di *apertura*, aberrazione di *campo*, aberrazione *diedra* ed aberrazione *cromatica*, le quali assegnano le condizioni perchè l'immagine prodotta da un sistema di lenti costituisca una rappresentazione simile all'oggetto.

Coi dati numerici calcolati dal dottor Forti sulla teoria di Mossotti, il celebre Amici, altra gloria scientifica italiana che rimpianciamo di fresco, costruì un obiettivo di 6 poll. di apertura ed un oculare accoppiato che producono effetti sodisfacentissimi.

Una dotta osservazione del professore Francesco Cattaneo nella bella recensione che diede di questa teoria (3), condusse il Mossotti, ad un altro lavoro in cui deduce dagli assi dei penelli lumi-

(1) *Nuovo Cimento*, luglio 1862. (2) *Annali dell'università toscana*, tom. IV. Pisa, 1857. (3) *Annali di matematica*, 1858.

nosi l'esistenza dei punti principali di Gauss ed una interpretazione più esplicita della loro natura (4).

Nelle lezioni di meccanica razionale aggiunge teoremi e formole nuove alle dottrine già note, e tutte dimostra con quel rigore, generalità ed eleganza che rivelano in lui il geometra della scuola di Lagrange ed il severo cultore della fisica matematica.

Così operosa sempre e fino all'ultimo fu la vita dello scienziato il cui nome non è solo una gloria patria, ma passerà negli annali della scienza con quello dei più illustri contemporanei.

Crine fulvo, occhi celesti, giusta statura di poco piegata dagli anni; indole mite, schietta, gentile; modi semplici, soavi; spirito robusto ma tollerante; tenaci propositi; benevolenza cordiale, amicizia sincera, affetto efficace ai discepoli; ammirazione inconscia di sé, larga dei meriti altrui; entusiasmo giovanile fino all'ultimo per tutto ciò che fosse bello, grande, buono, generoso in ogni ordine di cose: eccovi la pittura dell'uomo.

Salutò con gioia il '59, e ritemprò lo spirito nella fede dei risorti destini della sua patria. — Socio delle più insigni academie, ascritto ai più illustri ordini che si onorarono di accoglierlo più che non lo onorassero; meglio d'ogni altra cosa si piacque di essere senatore del regno, perchè era il regno d'Italia. Tuttavia siedette di rado in Parlamento, tenutovi lontano dai suoi studj e più ancora dalla sua salute, che cominciava ad affievolirsi.

Nella lettera che io vi comunicai, egregi colleghi, il 5 giugno p. p., e che fu pubblicata negli Atti di questo Istituto, ritorna il Mossotti sulle idee da lui più accarezzate. Facendosi carico di una osservazione di Avogadro sulla formola da lui trovata nella sua prima memoria per rappresentare l'azione molecolare, ed aderendo all'ipotesi sulla costituzione duale dell'etere assunta da Babbage nella prima nota dell'appendice al suo *Ninth Bridgewater Treatise* alla quale applica gli stessi principj già usati nella prima memoria, ottiene un'altra formola che si sottrae all'obiezione di Avogadro.

Sopra queste nuove idee e questa nuova formola spero di intrattenervi ancora fra non molto.

In altra sua, del 17 p. p. mi diceva il Mossotti: « *Destinando una*

(4) *Proprietà dei centri conjugati, e dei piani principali, dedotte dalle considerazioni degli assi dei penelli luminosi* (*Annali di matematica*, 1858).

« gran parte della lettera, che vi ho scritto, alla pubblicazione, mi avete fatto un vero piacere, e compito il mio desiderio che possa non andare obliata la formola che vi ho comunicato ».

Queste parole avevano in sé tutta la mestizia di un presentimento; ma è nella natura umana che il desiderio sostenga la speranza e che questa vinca le apprensioni. Tanto maggiore fu quindi in me lo scoramento all'annuncio della grave malattia, seguito così subito da quello della perdita dell'amato professore che io considerai sempre mio maestro.

Tutta Italia si commosse a quell'annuncio, che la perdita era gravissima e nazionale. Pisa, che lo guardava con occhio di madre, ne fu costernata. « Purve, dice il Bichierai, che una pubblica sventura, impensata, irreparabile, percolasse la città, e che in ogni famiglia mancasse il padre. Professori e scolari, patrizi e popolari, dotti e ignoranti, tutti unì la santa egualità del dolore ». Tutti gli ordini cittadini, le autorità, gli ospiti illustri, gareggiarono nel rendergli gli ultimi onori. La divisa da lui portata a Curtatone copriva il suo feretro. Un monumento di affetto è nel cuore di quanti lo avvicinarono, un monumento di gloria è ne' suoi scritti e nella sua fama, un monumento di ricordo nazionale sarà posto nel Campo santo di Pisa (1).

(1) Il Mossotti stava occupandosi in questi ultimi tempi di un lavoro sulla posizione delle orbite cometarie. I materiali che su ciò si rinvennero furono consegnati al suo celebre discepolo l'astronomo Donati di Firenze che pensa di trarne un costrutto. Un simile lavoro era stato consegnato nel 1858 da Mossotti al suo amico prof. Bolzani dell'università di Kazan, perchè lo presentasse all'associazione astronomica nel congresso di Oxford; ma nel Report di quella sezione non è fatta menzione del detto lavoro. Queste notizie mi furono procurate dalla gentilezza dell'astronomo Schiepparelli.

## La cultura e l'industria del cotone in Italia e fuori.

MALLEY, Cotton; the chemical, geological and meteorological conditions involved in its successful cultivation; with an account of the actual conditions and practice of culture in the Southern or cotton States of north America, Londra, 1862. — Report on the samples of cotton in the international exhibition, made on behalf of the cotton supply association. — The cultivation of Orleans staple cotton, from the improved Mexican cotton seed ecc., Manchester, July 1857. — Cotton; production, commerce and manufacture in various countries of the globe (nei Rapporti dell'esposizione mondiale londinese del 1862). — Cotton culture; report of proceedings at a conference held August 13 th, 1862. — HARDY, Manuel du cultivateur de coton en Algérie, Alger, 1856. — DE ROHR, Observations sur la culture du coton, Paris, 1807. — La Fibrilla, substitut pratique et économique du coton; description complète des procédés de colonisation, traduit de l'américain, par H. VATTÉMARE. — GUILLAUMIN, Dictionnaire de commerce, voce: Coton, Parigi, 1862. — L. REYBAUD, Le coton, son régime, ses problèmes ecc., Parigi, 1863. — PELLETAN, Adresse au roi coton, Parigi, 1863. — G. DEVINCENZI, Dalla coltivazione del cotone in Italia, Londra, 1862. — F. MANETTA, Guida per la coltivazione pratica del cotone, Torino, 1862. — ROSSI, La coltivazione del cotone in Italia, Torino, 1862. — G. DASSI, L'Italie méridionale au point de vue des ressources qu'elle offre pour la production du coton, Napoli, 1862.

Nella storia delle industrie antiche si notano fatti, inesplicabili oggi per le mutate circostanze, per le agevolate comunicazioni, per quella costante espansione che giovava delle distanze a rendere più ampio, più vario il mercato dei prodotti collettivi. Da due mila anni il cotonificio fioriva nell'India: nella vicinissima Cina, che coll'India avea assidui rapporti commerciali, serbosi ignoto fino a tutto il secolo XIII. Da mille anni il cotonificio, spinto da quella forza ineluttabile che imponeva all'Oriente di spandersi sull'Occidente per fecondarlo, s'era affacciato alle rive del Mediterraneo, ma per tutto quel tempo, e per molti secoli ancora, rimase pressochè interamente industria asiatica, ignota a' que' Greci e a que' Romani che pur facevano molteplice e sapiente uso del lino e della canapa. Il Mediterraneo, su cui la civiltà asiatica era passata sì rapidamente da dover credere anticipasse e verificasse il mito di Mosè e di Cristo, davanti cui le acque si ritraevano o si rassodavano, interruppe il corso di un'industria, che dovea meravigliosamente riconquistar suoi diritti nello spazio e nel tempo.

Arriano vissuto nel primo secolo dell'era cristiana, navigatore e felice narratore delle cose che vide, nel libro *Periplus maris Erythraei*, prezioso per la storia del commercio, adduce notizie