

V.

COMMEMORAZIONE DEL SOCIO STRANIERO G. G. STOKES (*)

« Rend. Acc. Lincei », s. 5^a, vol. XII₁, 1902₁, pp. 174-179.

La cattedra fondata a Cambridge da ENRICO LUCAS nel 1662 su cui salirono primo BARROW e secondo NEWTON⁽¹⁾ resta oggi, dopo circa due secoli, ancora una volta vuota per la morte di GIORGIO GABRIELE STOKES.

Il rimpianto per la perdita del venerato vegliardo, che suscitò tanto affetto e tanta ammirazione, si diffonde dalla sua patria in tutto il mondo civile. Mentre i suoi concittadini tributano alla sua memoria i più grandi onori, primo fra tutti quello di stimare la sua carriera scientifica così elevata da potersi paragonare alla carriera del suo grande predecessore, noi, che, pur lontani ammirammo le sue scoperte e lo avemmo Socio di questa Accademia, sentiamo il dovere di commemorarne le opere, invero degne di esser prese a modello di ogni trattazione scientifica, e la vita, grande esempio di virtù e di generosità.

Chiamato a parlare di lui fra voi, illustri Colleghi, mi sforzerò di tratteggiare brevemente, come il tempo limitato permette e le mie forze consentono, la sua nobile figura⁽²⁾.

Egli nacque il 13 agosto 1819 a Skreen nella contea di Sligo in Irlanda. Suo padre fu il reverendo GABRIELE STOKES e sua madre ELISABETTA era figlia del rettore di Kilrea, GIOVANNI HAUGHTON.

Educato dapprima a Dublino ed a Bristol, passò poi nel collegio Pembroke di Cambridge. Era trascorso allora un ventennio appena, dacché gli estremi vestigi della così detta ultima scuola Newtoniana erano scomparsi. Il genio di NEWTON, dopo aver sparsa tanta luce e data così potente spinta alle ricerche scientifiche, aveva tenuto ancora avvinti i geometri della sua

(*) Letta davanti alla Classe di Scienze Fis., Mat. e Nat. nella Seduta del 1^o marzo 1903.

(1) I professori Lucasiani furono: BARROW (1664-1669); NEWTON (1669-1702); WHISTON (1702-1711); SAUNDERSON (1711-1739); COLSON (1739-1760); WARING (1760-1798); MILNER (1798-1820); WOODHOUSE (1820-1822); TURTON (1822-1826); AIRY (1826-1828); BABBAGE (1828-1839); KING (1839-1849); STOKES (1849-1903).

(2) Mi sono giovato dei bellissimi studii sulle opere di STOKES pubblicati da Lord KELVIN nel n. 12 febbraio 1903 della Rivista inglese « Nature » e da J. J. THOMSON nel n. 12 febbraio 1903 della « Cambridge Review ». La « Nature » ha pubblicato altri articoli su STOKES il 12 febbraio 1903 e l'8 giugno 1899 in occasione del suo giubileo, e il « Times » del 2 e 3 febbraio 1903 contiene due articoli sulla vita di STOKES.

patria ai suoi metodi ed alla sua tradizione in un'epoca nella quale già altri metodi più potenti si erano sviluppati e diffusi in Europa. Ma, allorché STOKES incominciò gli studi universitari nel 1837, quel fatale isolamento che per circa un secolo aveva conservato i matematici inglesi lontani dal movimento della scienza continentale era finito.

STOKES insieme con AIRY, SYLVESTER, GREEN, CAYLEY, WILLIAM THOMSON, MAXWELL ed altri sommi, che si succedettero nei collegi inglesi nella prima metà del secolo scorso, mostrarono all'Europa attonita di qual mirabile slancio fosse capace ancora il genio britannico e quali sublimi altezze potesse raggiungere nei campi più ardui dell'analisi, della fisica matematica e della geometria.

L'ésame più elevato che si dà a Cambridge si chiama il Mathematical Tripos. WORDSWORTH⁽³⁾ ci racconta la origine curiosa di questo nome, e BALL⁽⁴⁾ ne rifà la storia rivelando tutta l'importanza di questa prova suprema universitaria nello sviluppo delle matematiche in Inghilterra.

Colui che riesce primo prende nella classificazione il nome di *Senior Wrangler*. STOKES fu *Senior Wrangler* nel 1841 contro formidabili competitori come CAYLEY e ADAMS.

Quattro anni dopo il *Second Wrangler* era un altro giovane irlandese, allievo del Collegio di Peterhouse: WILLIAM THOMSON. La reciproca stima, la eguale tendenza verso i più alti problemi della fisica e della matematica univano questi due uomini, dall'epoca in cui si trovavano ambedue a Cambridge, fino al momento in cui la morte venne a spezzare questo loro nobile legame.

Lo stesso lord KELVIN ci narra i ricordi della loro giovanile amicizia. Verso il 1840 nessun gabinetto di fisica, dice lord KELVIN, esisteva nel collegio di Pembroke; dal 1840 al 1843 il primo laboratorio di fisica delle Università della Gran Bretagna era nelle camere abitate dal giovane STOKES.

Lord KELVIN ha rievocato in questi stessi giorni le conversazioni sulla chimica stellare che i due amici tenevano passeggiando nei pressi dei collegi di Cambridge verso il 1852. Il grande superstite attesta ancora una volta che il suo compagno gli suggerì allora una delle più geniali e feconde idee della fisica, la spiegazione cioè del rapporto esistente fra le linee brillanti e le strie di assorbimento delle sostanze. Questa nuova affermazione del più illustre scienziato oggi vivente è l'ultima parola che possa dirsi sulla dibattuta questione, perché la bocca di STOKES è ormai muta, né più gli è dato modestamente rifiutare la priorità dell'idea fondamentale che domina l'analisi degli astri⁽⁵⁾.

(3) *Origin and history of the mathematical tripos*, Cambridge 1880.

(4) *A history of the study of mathematics at Cambridge*, Cambridge 1889.

(5) Indipendentemente dallo STOKES, che non pubblicò le sue idee, i principii dell'analisi spettrale vennero stabiliti, come è ben noto a tutti da KIRCHHOFF e BUNSEN. Cfr. KIRCHHOFF, *Zur Geschichte der Spectral-Analyse und der Analyse der Sonnenatmosphäre*. « Pogg.

STOKES fu eletto Fellow di Pembroke, ma nel 1857 dové abbandonare il Collegio a cagione del suo matrimonio con Maria Robinson, giacché gli statuti di quell'epoca imponevano ai Fellows il celibato. Però, venute in vigore le nuove disposizioni che toglievano tal vincolo, fu rieletto, e nell'agosto scorso egli divenne Master che è il più alto grado nell'Istituto. Dal 1849 egli era professore Lucasiano e nel 1851 entrò a far parte della Società Reale di cui tre anni dopo fu Segretario e poscia per un quinquennio Presidente. Rappresentò al Parlamento l'Università di Cambridge e nel 1889 i lunghi servigi da lui resi alla scienza gli valsero di essere creato Baronetto.

L'ultimo premio, che coronò una vita consacrata a studî tanto fecondi, fu la solenne celebrazione del cinquantésimo anniversario della sua nomina a professore Lucasiano. I memorabili giorni del giugno 1899 in cui, alla presenza di tutte le Autorità accademiche di Cambridge e delle rappresentanze delle Università e dei corpi scientifici di ogni parte del mondo, ebbero luogo le splendide onoranze, sono a tutti presenti e l'eco dei dotti discorsi e delle comunicazioni scientifiche fatte in quella occasione non è scomparsa ⁽⁶⁾.

In questi ultimi anni Stokes, rimasto vedovo, viveva con la figlia e col genero, quando la morte lo colse, il 1° febbraio scorso, carico di anni e di gloria.

Funerali solenni a cui si associarono le istituzioni e le più alte personalità scientifiche dell'Inghilterra ebbero luogo a Cambridge, ed egli ora riposa nel cimitero di Mill Road, mentre molti chiedono più degno posto per la sua salma nella vecchia Abazia di Westminster.

L'opera scientifica di STOKES può dirsi quella di un perfetto fisico matematico. La sua attività non si svolse in tutti i rami della scienza, ma egli sviscerò alcuni dei più importanti capitoli lasciandovi impronta imperitura.

Provetto conoscitore del calcolo e cultore profondo della più squisita analisi geometrica, appresa specialmente nelle opere immortali degli analisti francesi, seppe conciliare le indagini sperimentali colla ricerca matematica, e, se i risultati di questa furon guida alle prime, alla loro volta i problemi della fisica ispirarono le sue investigazioni analitiche, tanto che una mirabile armonia regna nelle pagine che STOKES ci ha lasciato, armonia che risponde al perfetto accordo delle facoltà speculative del suo spirito.

Annalen», Bd. 118; 1862. Lord KELVIN manifestò nella allocuzione letta alla Associazione Britannica nel 1871 le idee espostegli da STOKES nel 1852 (*Report of the fortyfirst meeting of the British Association for the advancement of science; held at Edinburgh in August 1871, p. XCV*). STOKES rifiutò in una lettera inserita nella «Nature» (6 gennaio 1876) alcun diritto alla scoperta. Egli si esprime così: «I have never attempted to claim for myself any part of KIRCHHOFF's admirable discovery, and cannot help thinking that some my friends have been over zealous in my cause».

(6) *Memoirs presented to the Cambridge philosophical Society on the occasion of the jubilee of Sir George Gabriel Stokes. Bart. Hon. LL. D., Hon. Sc. D. Lucasian Professor. Cambridge at the University Press, 1900.*

Questa rara dote e il genio solido e pratico ereditario nella razza anglosassone, tennero lo STOKES lontano da un pericolo che ha minacciato anche grandi cultori della fisica matematica: quello cioè di lasciarsi trascinare fuori dal campo dei problemi fisici, presi a indagare, dall'attrattiva di sottili disquisizioni geometriche o di sviluppi di calcolo eleganti e difficili. L'abile analista, che cede a questo allettamento, diviene spesso lo schiavo della propria abilità. Allora mentre ammiriamo la maestria colla quale supera ardue difficoltà, dobbiamo sovente deplorare che la simmetria delle formule non risponda alla loro pratica applicazione o i risultati analitici non si prestino ad un riscontro sperimentale.

Da un tale difetto sono ben lungi le opere di STOKES, né esse mai rivelano un'analisi matematica che si spinge oltre i confini del quadro tracciato dalla questione naturale. Lord KELVIN ha espresso con una frase comprensiva questo pensiero, dicendo esser la matematica, per STOKES, un aiuto, non lui esser servo della matematica, e la stella che guidò il suo pensiero essere stata sempre la filosofia naturale.

Le ricerche di STOKES si riferiscono principalmente alla idrodinamica, all'equilibrio ed al moto dei corpi elastici, all'ottica, alla variazione della gravità sulla superficie terrestre.

Egli principiò collo studio del moto stazionario dei fluidi incompressibili, colle indagini sull'attrito interno dei fluidi in moto e sul moto dei solidi nei fluidi.

Le ricerche classiche di DIRICHLET non erano in quell'epoca ancora pubblicate, ed i celebri lavori di HELMHOLTZ sui vortici dovevano ancora farsi lungamente attendere. Lo STOKES si occupò del teorema di LAGRANGE che conteneva in germe la teoria dei vortici, precedette i suoi contemporanei nello studio del moto dei solidi nei fluidi, in particolare dei solidi di forma sferica, nel qual caso applicò felicemente il metodo delle immagini di THOMSON; ottenne finalmente la bella e feconda soluzione del problema dei movimenti di un fluido in una scatola rettangolare. L'attrito interno dei fluidi lo occupò a lungo. Trovò le equazioni fondamentali in maniera indipendente dalle ipotesi molecolari, che avevano invece guidato prima di lui NAVIER e POISSON, e ne fece importanti applicazioni al moto di una sfera nell'aria ed al problema del pendolo.

Altri lavori idrocinetici, in particolare quelli magnifici sulle onde, meriterebbero di essere ricordati se il tempo ce lo concedesse.

Ma le memorie che maggiormente hanno contribuito alla fama dello STOKES furono quelle di ottica. Nella sua teoria dinamica della diffrazione, scritta fino dal 1849, mostrò la piena padronanza della teoria analitica delle equazioni differenziali della fisica matematica. Questa teoria oggi ha fatto grandi passi e si è in parte rinnovellata, ma si rifletta che i celebri lavori del KIRCHHOFF sui raggi luminosi, che tanto hanno contribuito al suo progresso, non vennero alla luce che trentacinque anni dopo il lavoro del fisico inglese. La teoria della diffrazione è seguita da abili esperienze, e l'autore vi tratta la questione tanto dibattuta nell'ottica, e prima e dopo di lui, del piano di polarizzazione



Il magistrale lavoro sul cambiamento di rifrangibilità della luce, in cui vengono stabilite le leggi della fluorescenza, resta monumento perenne del genio di STOKES. Il modo ammirabile con cui egli ha concepite le esperienze, le ha eseguite e discusse, costituirà un modello difficilmente superato dai fisici.

Su altri lavori di ottica pur notevoli, come quello dei colori delle lamine sottili, non mi è concesso fermarmi perché l'ora incalza.

Classici ormai sono divenuti i teoremi di STOKES sulla gravità. Alle varie ipotesi di CLAIRAUT e LAPLACE relative alla costituzione interna della terra, mediante le quali essi pervenivano a stabilire le relazioni della gravità nei vari punti della superficie terrestre, egli sostituì la sola ipotesi che questa sia una superficie di livello.

La grande memoria sui valori critici delle somme di serie periodiche, tratta con grande maestria una delle più delicate e difficili questioni di analisi strettamente legata ad una classe estesa di problemi sul calore, la elettricità, la idrodinamica. Il lavoro poi sul calcolo numerico di una classe di integrali definiti e di serie infinite è un esempio di straordinaria abilità nel volgere ed impiegare le teorie analitiche a sussidio di questioni pratiche di fisica.

Sebbene numerosi, i lavori pubblicati da STOKES non sono che una parte della sua opera scientifica. Molti risultati egli non ha stampati mai, come la scoperta sull'analisi spettrale di cui già parlammo, come il teorema celebre, che porta il suo nome, sulla trasformazione degli integrali, il quale gli procurò negli anni giovanili il premio SMITH. La sua produzione anteriore al 1854 è la più importante, nondimeno egli continuò, anche recentemente le comunicazioni ai periodici scientifici, fra cui è da segnalare l'ultima, sui raggi RÖNTGEN, fatta nel 1896, allorché questa scoperta scosse il mondo scientifico. Gran parte della sua attività, a partire dal 1854, epoca in cui fu eletto segretario della Società Reale, venne spesa per aiutare gli altri nelle loro ricerche e nei loro studi. Il meraviglioso disinteresse, la sublime generosità con cui egli metteva a disposizione l'alto ingegno per altrui profitto, non erano pareggiate che dalla sicurezza dei suoi apprezzamenti e dalla libertà del suo pensiero privo di ogni pregiudizio scientifico.

È perciò che STOKES lascia, insieme all'alta sua fama di scienziato, larga eredità di affetti e lungo rimpianto come benefattore dei molti che ebbero da lui incoraggiamento, consiglio ed aiuto.

Sulle ridenti e verdi rive del Cam, giace la tranquilla città universitaria, piccola per estensione, ma grande perché ivi coll'andar dei secoli si è maturato gran parte del pensiero scientifico della vecchia Inghilterra. Colà in mezzo ad istituzioni e a costumi medioevali, l'arringo è aperto alle idee più moderne, e lo spirito conservatore, le antiche tradizioni e i ricordi si rafforzano accoppiandosi ad una larga libertà di pensiero. Nei vetusti e gloriosi Collegi di Cambridge vive ed è tuttora fresco il ricordo di NEWTON, ed il suo grande spirito sembra aleggiare nelle gotiche sale in mezzo a tanti celebri maestri ed allievi.

Fra questi, e allievo e maestro dell'antica Università, campeggerà sempre nella sua serena, nobile e maestosa figura GIORGIO GABRIELE STOKES.