

## Giuliano Toraldo di Francia (1916-2011)



Sapevo che la Signora Gina Toraldo aveva scritto un diario sull'infanzia dei suoi figli Toti e Giuliano, ma fu solo in occasione del convegno in onore degli 80 anni di Giuliano che ne ottenni una copia. Molto ben scritto e assai piacevole alla lettura, appare chiaro che Giuliano promettesse bene fin dai primi anni della sua infanzia: essa riporta, infatti, il suo stupore nell'accorgersi che il figlioletto poco più che quattrenne sapeva già leggere. Escluso dalle lezioni materne al fratellino maggiore, che faceva la prima elementare in casa, come spesso accadeva a quei tempi, "perché non distraesse il fratello e perché il suo cervellino, già precoce, non cominciasse troppo presto a lavorare", il piccolo Giuliano aveva reagito alla mal tollerata esclusione apprendendo da *autodidatta* a scrivere e a leggere. Il diario riporta anche la sua buona disposizione per il calcolo numerico: alla risposta di Gesù a Pietro che chiedeva quante volte si deve perdonare a chi ci offende: "Non sette volte, ma settanta volte sette", il piccolo Giuliano, "già assai più matematico del fratello" che si accingeva a prendere il lapis per fare il conto, fu pronto a rispondere "Sette per sette fa quarantanove; dunque si deve perdonare quattrocenonovanta volte di seguito alla stessa persona".

Le potenzialità di Giuliano non sfuggirono al suo insegnante al Liceo Michelangelo, che in qualità anche di direttore del Bollettino di Matematica, pubblicò un suo compito (*Sul moto dei proiettili nel vuoto, Bollettino di matematica, 1935*) con una nota molto lusinghiera e premonitrice, in cui sottolineava l'"elevatezza del suo ingegno" e la "spiccata attitudine per gli studi scientifici", "quantunque il suo ingegno e l'armonia della sua mente possano permettergli di spaziare in qualunque altro campo del sapere".

Giuliano è stato persona estremamente ricca e complessa, di ampia sfaccettatura culturale che ha saputo realizzare quella rara simbiosi fra cultura della mente e del corpo.

Fu durante il mio primo viaggio negli USA nel 1962, per visitare i nuovi laboratori laser, che ebbi il primo impatto con la personalità poliedrica di Giuliano. Eravamo attesi alla General Electric a Schenectady, che ci finanziava una ricerca su problemi di antenne, e Giuliano doveva riferire sullo stato di avanzamento del nostro lavoro. Davanti ad un uditorio molto numeroso, forse troppo per quanto in programma ufficialmente, il nostro ospite disse: "Ci aspettiamo un'ottima relazione scientifica, come i rapporti precedenti ci indicano. Ma tu vieni dalla bella Firenze e noi vorremmo che ci parlassi di Dante e dei suoi tempi". Senza scomporsi, Giuliano mise da parte fogli, gesso e diapositive, e per oltre un'ora incantò tutti con una magistrale lezione su Dante, la Divina Commedia e quei tempi.

Cercherò di tracciare un quadro molto sintetico delle sue attività, partendo dalle origini, quando iniziò a lavorare al Regio Istituto Nazionale di Ottica di Arcetri su argomenti di ottica teorica e sperimentale: formula nel 1941 il principio dell'interferenza inversa (sfortunatamente il periodo bellico non ne permise la pubblicazione in lingua estera e i principi alla base dell'olografia in esso contenuti non furono noti a Gabor e agli altri ricercatori che svilupparono successivamente l'olografia); svolge studi sulla teoria della diffrazione, sul potere risolutivo, introduce il concetto di superrisoluzione (*Toraldo filters*); scrive il volume *Onde elettromagnetiche*, tradotto in molte lingue; scrive il testo fondamentale, noto e assai diffuso, la *Diffrazione della luce*. Da Arcetri collabora con Nello Carrara, che lo invita a trasferirsi presso il Centro Microonde, da lui fondato e diretto. Qui, crea e fertilizza l'ottica delle microonde e dopo alcuni anni passa ai nuovi campi di ricerca sulla spettroscopia a microonde e le applicazioni alla fisica della materia. È in quel periodo che incontro Giuliano e, affascinato dalla sua chiarezza durante un corso di elettrodinamica quantistica, divento suo laureando con una tesi sulla risonanza paramagnetica di spin.

Negli USA, Maiman inventa il primo laser, Giuliano coglie subito la grande portata di questa nuova sorgente di luce, mi coinvolge nella missione CNR "Maser-Laser", che per un mese ci porta a visitare i nuovi laboratori laser, per poi ricrearli in Italia, a Firenze. È un'attività appassionante, Giuliano apre sempre nuove linee di ricerca, dalla fisica e spettroscopia laser ai risonatori aperti, agli studi pionieristici sulla propagazione della radiazione laser nell'atmosfera e sull'ottica guidata, con la costruzione delle prime fibre

ottiche in Italia, all'olografia, allo sviluppo delle sorgenti laser. Nascono così a Firenze le prime linee di ricerca nel campo della struttura della materia. Giuliano spinge il gruppo anche verso le applicazioni, ci ripete, infatti, "è la collettività che dà lavoro agli scienziati, e questi non devono dimenticare di far ricadere su essa risultati fruibili, e in tempi ragionevoli". Forse pochi sanno che Toraldo ha passato sette anni nel Centro di Ricerca Ottica della Ducati di Bologna, per necessità di lavoro nel difficile periodo post bellico, dove ha progettato obiettivi (anche per cinemascope) e macchine fotografiche innovative, tascabili, con fotogrammi 18x24 (in anticipo sui tempi). Nonostante l'estraneità culturale dell'ambiente industriale, Giuliano riconoscerà più tardi l'importanza formativa di quella sua esperienza, in cui si trovò impegnato a dare risposte concrete a concreti problemi tecnici.

Ma vorrei ricordare anche i contributi altamente significativi di Giuliano nel campo dell'informatica. Giuliano incontra Shannon e Wigner durante un suo soggiorno di due anni a Rochester; gli studi di Shannon sui nuovi problemi della trasmissione dell'informazione lo portano alla percezione che i concetti di risoluzione e di immagine sono connessi col concetto di contenuto di informazione. Sviluppa così una riformulazione *informatica* dei concetti di potere risolutivo e di immagine, ponendo le basi, in via assolutamente pionieristica in Italia, della scienza informatica. Da qui i contributi altamente significativi di Giuliano sulla definizione dei gradi di libertà delle immagini e sulla loro interpretazione come indicatori del contenuto informativo delle immagini stesse.

L'Università e la sua evoluzione sono state sempre al centro degli interessi di Giuliano. Per sei anni ha servito nel Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione (ora CUN), è stato, per due mandati (1968 - 1973), Presidente della Società Italiana di Fisica (SIF), contribuendo, come Direttore de Il Nuovo Cimento, all'internazionalizzazione del giornale facendo opera di promozione a favore dell'uso della lingua inglese. Nel 2005: medaglia d'oro SIF e titolo di Presidente onorario. Si deve a Giuliano l'introduzione nel curriculum degli studi per il diploma di laurea in Fisica l'insegnamento dei Metodi Matematici della Fisica.

L'interesse per la filosofia e la riflessione sulla natura delle cose portano Giuliano a svolgere per alcuni anni un corso di Fondamenti di Fisica alla Facoltà di Lettere e Filosofia; io raccolgo gli appunti e da questo materiale didattico origina l'importante opera *L'indagine del modo fisico*. Da questa esperienza, nascono i nuovi interessi di Giuliano nel campo dell'epistemologia, fonda e presiede il Centro Fiorentino di Storia e Filosofia della Scienza, diventa presidente

della Società Italiana di Filosofia della Scienza, importante riconoscimento alla versatilità e alla profondità del suo lavoro. Fonda e presiede il Forum per i Problemi della Pace e della Guerra; è fin dall'inizio uno dei garanti scientifici del CICAP (Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sul Paranormale).

Come preconizzato dal suo insegnante di liceo, "l'ingegno e l'armonia della sua mente" portano Giuliano a spaziare in tanti altri campi del sapere, quali la musica, la prosa e la saggistica sui problemi sociali e sulla natura dell'uomo.

L'incontro con Piero Farulli lo impegna nella Scuola di Musica di Fiesole, ne diventa per vari anni Presidente, e anche attore, scrivendo il libretto di *Talgor, il potere ai bambini*, con musica di Riccardo Luciani, opera rappresentata al Teatro Romano di Fiesole e al Comunale, per la regia di Silvano Bussotti, poi a Milano, e successivamente in versione tedesca. Scrive anche la versione ritmica di

alcune opere, tra cui *I due musicanti* di Peter Maxwell Davis, rappresentata al Teatro Romano di Fiesole. Non manca, certo, di fare fisica, con studi teorici sulla musica, l'analisi delle opere musicali, la semantica della musica, ecc.

Ricorrenti sono le riflessioni sui problemi dell'ambiente e sulla "bomba demografica", già sinteticamente apparse nel libro *Il rifiuto* (Einaudi, 1978), e riprese nell'ultimo libro *Dialoghi di fine millennio*, con Piero Angela.

Richiesto da vari, importanti giornali Giuliano pubblica con frequenza varie colonne su argomenti di scienza, che riscuotono successo ed inducono in seguito i giornalisti a sollecitare articoli su altri argomenti, sociali, in particolare. Tutta questa ricca collezione viene poi pubblicata nel libro *L'amico di Platone* (Vallecchi, 1985).

*Last but not least*, non manca nella ricca agenda di Giuliano anche l'attenzione per la cultura del corpo, per realizzare quel binomio "mente-corpo" di antica memoria. Eravamo

a Varenna, per una scuola estiva "voglio riprendere il tennis", mi disse. Non giocava da oltre vent'anni, da quando, cioè, l'impegno degli studi e del lavoro successivo lo avevano costretto, scientemente, a molti sacrifici. Da allora anche l'impegno sportivo diventa pratica di vita. Oltre al tennis, pratica lo sci, il nuoto, e più recentemente il *trekking*, tutti con perizia ed eleganza. Giuliano amava fare le cose che gli riuscivano bene: la collezione è molto ricca, e forse non ci sono state cose che non ha saputo non fare bene.

È stato un raro esempio di scienziato-umanista di insolito valore. A lui la stima e la riconoscenza di tutti i suoi allievi e dei tantissimi amici. Addio Giuliano, sei stato un grande!

Riccardo Pratesi  
Professore Emerito di Fisica  
Università di Firenze