

---

# BOLLETTINO

# UNIONE MATEMATICA ITALIANA

*Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura*

---

GIUSEPPE GRIOLI

## Ricordo di Giuseppe Colombo, uno scienziato di fronte al mondo

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 2-A—La  
Matematica nella Società e nella Cultura (1999), n.3, p. 241–248.*

Unione Matematica Italiana

[http://www.bdim.eu/item?id=BUMI\\_1999\\_8\\_2A\\_3\\_241\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_1999_8_2A_3_241_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

---

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma  
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)  
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>



## **Ricordo di Giuseppe Colombo, uno scienziato di fronte al mondo.**

GIUSEPPE GRIOLI

Conobbi Giuseppe Colombo verso la fine dell'anno 1949, quando fui nominato nella Facoltà di Scienze dell'Università di Padova professore straordinario di Meccanica Razionale, successore di Ernesto Laura. Tra me e Colombo, da poco nominato assistente a quella cattedra, nacque presto una reciproca stima e un'amicizia che crebbe rapidamente anche al di fuori della vita di lavoro comune. Fu Egli che per primo mi fece conoscere le meraviglie delle Dolomiti, portandomi in giro. Ricordo quando, sorpresi di notte, pedoni infreddoliti, nel tratto che dal lago di Misurina conduce alle Tre Cime di Lavaredo, fummo ospitati su un'autoambulanza che correva su per un incidente. O quando, in altra occasione, siamo rimasti a dondolarci al freddo di duemila metri di altezza all'imbrunire su due sedie di una seggiovia rimasta priva di corrente elettrica nei pressi di S. Moritz. Si conversava su tutto e tanti ricordi e avvenimenti richiamano alla mia mente la grande umanità di carattere di questo giovanissimo Studioso che fu il mio primo amico dei miei primi anni padovani. Nelle nostre conversazioni quotidiane si parlava di Matematica, in particolare di Meccanica, ma mai, allora, di questioni concernenti la Meccanica Celeste che in seguito tanta notorietà gli avrebbe dato. Appariva subito non solo la Sua versatilità e acutezza nei campi di specifico interesse ma anche la Sua sensibilità verso gli aspetti suggestivi che il mondo da Lui studiato presenta. Tali sensazioni affioravano già sin da allora, ma ancor di più accadrà in seguito in chi conversava con Lui o leggerà poi tanti suoi scritti: in realtà Colombo studiava i problemi del Cosmo non soltanto con l'attenzione dello Scienziato ma anche come guidato da profondo sbalordimento di fronte alla suggestione e alla bellezza del Creato, oggetto del Suo studio.

\* \* \*

L'attività scientifica di Giuseppe Colombo si sviluppa in due fasi successive. La prima riguarda il periodo nel quale Egli lavorò come assistente presso l'istituto matematico di Padova e dura grossomodo sino a quando egli vinse il concorso alla cattedra di Meccanica Razionale. In questo primo periodo Egli acquisì le basi concettuali e tecniche che — come Egli stesso ebbe in seguito a dichiarare — gli furono utili, insieme a un ulteriore arricchimento, per il Suo lavoro futuro, quando il Suo gusto lo portò verso i problemi dell'Universo.

Gli studi e le ricerche del primo periodo patavino riguardano lo studio di sistemi a infiniti gradi di libertà, appartenenti sostanzialmente alla Meccanica dei continui, come pure quelli a un numero finito di gradi di libertà: dinamica dei corpi rigidi, stabilità lineare e non lineare, oscillazioni non lineari, teoria delle orbite e altro ancora. I risultati raggiunti sono di indubbio interesse e lo portarono alla cattedra ma non ebbero, naturalmente, la risonanza di quelli appartenenti al periodo successivo, quello della Meccanica Celeste. Infatti, pur essendo di qualità non inferiore a quelli del secondo periodo di ricerche, tuttavia essi interessavano ambienti specialistici mentre gli altri toccano, a volte, questioni di grande suggestione per tutti gli Uomini sensibili.

Vien da chiedersi come mai Colombo a un certo punto della Sua vita abbandonò la ricerca matematica pura per dedicarsi completamente alla sua applicazione ai problemi della Meccanica Celeste. A sciogliere questo quesito può, forse, contribuire quanto Egli dichiarò in una conferenza tenuta al convegno UMI nel 1967. Testualmente: «*Quasi 20 anni fa, in questa sede, il prof. G. Krall teneva una conferenza dal titolo: "Mete lontane nel moto dei sistemi dinamici". Io ebbi il piacere di leggerla nel fascicolo della rivista Scienza e Tecnica dell'Università di Trieste e rimasi impressionato, oltre che dalla chiarezza di esposizione, dall'affascinante argomento*». Forse, sul nuovo orientamento di Colombo ha anche influito l'evento straordinario del lancio dello Sputnik da parte dei Russi che apriva l'era spaziale all'umanità. A chi, come me, gli chiedeva come mai i Russi abbiano potuto precedere gli Americani nella conquista dello

spazio Egli dava una risposta che ancor oggi fa pensare: la teoria delle orbite e il problema dei tre corpi nella prima metà del secolo ventesimo fu poco studiata, se si eccettua l'attività di un gruppo di matematici russi. Tale circostanza, spiega Colombo, chiarisce forse, come mai il primo successo spaziale fu colto proprio dai Russi. Dopo, un rifiorire di studi permise agli Americani, con i loro mezzi tecnici e finanziari, di raggiungere e superare l'antagonista. L'opinione di Colombo, dicevo, fa riflettere. Purtroppo, oggi è spesso presente la tendenza a trascurare questioni concettuali e tecniche di base perché non hanno una vicina ricaduta. A mio parere, ciò non giova e la Storia della Scienza ne mostra tanti esempi. Essa allontana molti Studiosi, specie tra i giovani, dallo studio di questioni fondamentali e alla lunga ciò si paga. Gli enormi sviluppi della Scienza, la nascita di nuovi interessanti campi di ricerca, la teoria dei computers e dell'elettronica ad essi legata sono settori di studio ineludibili ma essi non possono essere sostitutivi di tante questioni teoriche di base senza le quali alla lunga non si va avanti. È una questione di tempi. Quelli necessari per l'apprendimento degli uni non possono essere trovati a danno degli altri. Il problema è complesso ma prima o dopo dovrà essere considerato. A mio parere, va combattuta la mentalità, presente spesso nei più giovani e non per loro colpa, che la ricerca scientifica è tanto più interessante quanto più vicina è l'utilizzazione dei suoi risultati. Si rischia un pericoloso e non trascurabile impoverimento dello spirito umano.

L'interesse di Colombo per i problemi dell'Universo non deriva soltanto da un'attrazione puramente scientifica. Rileggendo molte delle Sue conferenze, non propriamente tecniche, e, anche, dopo frequenti conversazioni, viene l'idea che motivi di natura estetica abbiano anch'essi influito sul Suo definitivo passaggio alla Meccanica celeste. In una conferenza su Copernico, tenuta nel 1973 ai Lincei, testualmente Egli dichiara: *«Che la rivoluzione copernicana sia stata provocata da una crisi estetica più che da una crisi razionale, sembra abbastanza chiaro. La motivazione che doveva portare, nell'arco di un secolo, attraverso Keplero, Galilei e Newton, alla prima visione scientifica dell'universo, è di natura squisitamente estetica più che razionale. È una tendenza, forse inconscia, alla ri-*

*cerca appassionata di simmetrie, di bene ordinati sistemi, di strutture geometriche regolari» e più avanti continua, riferendosi a Copernico: «...Impone idee sconvolgenti e rifiutate perché contrarie ad un senso comune tramandato da millenni. E tutto ciò per una esigenza profonda di trovare quell'ordine nell'Universo che solo una sensazione interiore gli fa percepire».*

In un altro scritto Colombo richiama la preghiera con cui Keplero conclude l'*Harmonices Mundi* e vi trova «*L'intuizione, anzi la certezza, che tra idee fantasiose c'erano i motivi conduttori della sinfonia del creato*».

Dunque, il filo conduttore della Meccanica celeste Colombo lo percorre da Scienziato ma guidato dalla meraviglia di stupito ammiratore di quanto ci circonda. Sente «*un'esigenza profonda di trovare quell'ordine nell'Universo che una sensazione interiore gli fa percepire*». Egli ama soprattutto la nostra Terra, perché è «*il nostro pianeta pieno di colori*» e con Shapley pensa che «*noi siamo fratelli delle pietre e delle nuvole*». Sono sue parole.

\* \* \*

Dal 1961 l'interesse di Colombo ricercatore deviò dalla Matematica e Fisica Matematica alla Meccanica celeste, con particolare riguardo ai problemi del nostro sistema solare. Divenne consulente scientifico dell'*Astrophysical Observatory* di Cambridge in America. Affrontò sotto vari aspetti il problema del moto della Terra preoccupandosi innanzitutto di definire cosa debba intendersi per *sistema Terra* e valutando, ai fini della creazione del modello matematico, varie possibilità, soprattutto, in relazione alla quota di atmosfera da associare alla parte solida. Colombo in effetti costruisce un modello appartenente alla Dinamica dei moti rigidi, arricchendo le sorgenti dinamiche di termini che in qualche modo tengano conto di elementi di deformabilità, di effetti di marea, ecc.

Studiando, più in generale, i problemi del sistema solare, d'accordo con la dichiarazione di Alfven: «*In the beginning was the plasma*», si preoccupa della difficoltà di comprendere ove termina la fase formativa e inizia quella evolutiva, ritenendo che

ormai ci troviamo nella fase evolutiva, dato l'invariabile e costante predominio delle forze gravitazionali.

Tra le molte questioni riguardanti il sistema solare, Colombo si occupa dell'effetto delle polveri meteoriche sui suoi corpi e della Dinamica di Saturno.

In un settore di studi differenti, rivolge particolare attenzione al problema della messa in orbita dei satelliti artificiali, utili per la creazione di osservatorii al di fuori dell'atmosfera terrestre come pure per lo studio di fenomeni a bassa gravità. Un contributo essenziale dà per la realizzazione del progetto *Giotto* per l'invio di una sonda di osservazione in prossimità della cometa di Halley che nel 1986 passò alla minima distanza dalla Terra. Purtroppo, in quell'epoca Egli era scomparso da due anni.

Rimarranno legati al nome di Giuseppe Colombo le ricerche sul periodo di rotazione propria del pianeta Mercurio che già aveva attirato l'attenzione di molti Studiosi come Schiapparelli, Dolfus, Gold e altri. La questione era ancora aperta.

Oggi viene accolto il risultato conseguito da Colombo e da Lui comunicato con una lettera a *Nature* nel 1965. Per il periodo di rotazione propria Egli propone il valore di due terzi di quello orbitale. A tale conclusione giunge costruendo, insieme al Suo collega Shapiro, un modello matematico il quale, tenendo conto dell'attrazione solare e subordinatamente a una certa ipotesi sui momenti d'inerzia equatoriali, porta proprio a quel valore.

Non mi dilungo su altre ricerche di Colombo, illustrate peraltro da molti Autori in varie occasioni. Vorrei soltanto ricordare brevemente quella che fu la Sua ultima fatica scientifica, il problema del satellite a filo (Tethered satellite). Curiosità storiche: nel 1985 il russo Kostantin Tsiolkovsky aveva proposto la costruzione di una torre alta alcuni chilometri come supporto di un osservatorio spaziale. Successivamente, abbandonata quell'idea, era nata quella di un osservatorio legato a una lunghissima catena. Progetti del tutto irrealizzabili e mai neppure tentati. Colombo, con la collaborazione del prof. Grossi, espresse nel 1972 l'idea di agganciare a uno Shuttle un satellite laboratorio mediante un filo che poteva giungere addirittura alla lunghezza di cento chilometri. A noi, Uomini della Terra, può sem-

brare un'idea fantascientifica al pensiero della tensione enorme che certamente avrebbe rotto il filo. Ma Colombo era ormai Uomo dello Spazio e come tale pensava. Egli non si meravigliava e sapeva che la quasi totale assenza di gravità all'altezza dello Shuttle avrebbe consentito l'esperimento. Si pensi che per un filo lungo 50 chilometri sarebbe stato sufficiente lo spessore di due millimetri. Mi piace ricordare una frase di Colombo riportata da Francesco Carrassa in occasione del Convegno *Ideas for space research after the year 2000*, svoltosi a Padova nei giorni 18, 19 febbraio 1994 in memoria di Colombo nel decimo anniversario della morte. In un colloquio tra Colleghi, Colombo aveva detto: «*C'è una zona dell'atmosfera di cui sappiamo pochissimo, tant'è che la chiamiamo Ignorosfera; poiché un satellite non può permanere in orbita a quell'altezza, potremmo da un satellite più alto farne discendere uno mediante un filo*». Il satellite, se agganciato al di sopra dello Shuttle sarebbe stato un osservatorio per lo studio del Cosmo se al di sotto avrebbe consentito lo studio di tanti problemi dell'atmosfera, quali la costituzione dinamica, il gradiente di gravità, il campo magnetico e altro. Inoltre, la possibilità di variare la lunghezza del filo di aggancio avrebbe permesso la costruzione di un laboratorio a gravità variabile, utilissimo per lo studio di tante questioni interessanti la Chimica, la Biologia e gli stessi Esseri viventi. Non solo. Si intravedeva la possibilità di produrre una notevole quantità di corrente elettrica dovuta al moto del filo nel campo magnetico terrestre. Ma la fantasia umana non ha limiti. Lo stesso Colombo, studiando gli effetti dinamici di un improvviso taglio del filo, immaginava un nuovo modo di rientro dello Shuttle sulla Terra.

Il problema matematico del satellite a filo è quello della dinamica o dell'equilibrio di un sistema di due corpi soggetti al vincolo unilaterale di un filo che li collega e a forze di vario tipo, gravitazionali, centrifughe, di Lorentz, elettromagnetiche, ecc. Il problema matematico è estremamente complesso. Esso è stato studiato da Colombo e da Grossi anche con riguardo alla stabilità delle soluzioni. Per il grande interesse che l'esperimento presenta, esso è stato realizzato, anche per il diretto interessamento dello stesso Colombo presso le Autorità americane che portò a una lettera in senso favorevole del



Presidente Reagan al Presidente del Consiglio italiano. Tutti sappiamo come è andata. Durante l'esperimento si presentarono degli inconvenienti tecnici che lo bloccarono, pur senza distruggere la base concettuale su cui esso si fonda. Rimane la speranza per il futuro, rallentata tuttavia da difficoltà economiche e dalla sua alternanza con altri costosissimi esperimenti concorrenti.

Purtroppo, Colombo non poté assistere al lancio del satellite a filo per il quale aveva tanto operato e neppure al verificarsi delle Sue ipotesi sull'incontro di Voyager 2 con i pianeti Urano e Nettuno. Egli ormai era colpito da un male che lo minava, riducendo i Suoi frequenti viaggi negli Stati Uniti sino ad annullarli. Frequentava il Suo Istituto di Padova e lavorava come se nulla di terribile dovesse accadere, senza coinvolgere i Suoi interlocutori; andavo spesso a trovarlo e a volte veniva Egli stesso nel mio Studio. Si conversava di tante cose ma soprattutto delle questioni matematiche legate al problema del satellite a filo per il quale manifestava un grande interesse ed entusiasmo. Purtroppo, aveva l'amaro convincimento, una volta espressomi esplicitamente, di non fare in tempo a vederne la realizzazione. E fu un buon profeta.

Giuseppe Colombo vedeva il Mondo da Scienziato e operava con pieno rigore metodologico ma aveva ben presente i limiti delle speculazioni teoriche miranti alla costruzione di modelli della Natura, realizzazioni che noi chiamiamo *conoscenza*. Egli sa che ognuno di essi prima o poi si dimostrerà inadeguato per l'affinarsi delle osservazioni, conseguenza della creazione di nuove tecniche e di nuovi strumenti. Sa che ogni problema risolto ne porta di nuovi, come la Storia della Scienza insegna.

Colombo esprime chiaramente tali idee in una conferenza tenuta ai Lincei in occasione di un congresso tenuto nel 350° anniversario della pubblicazione del «Dialogo sopra i massimi sistemi» di Galileo Galilei (6-7 maggio 1982). Dopo aver richiamato le grandi difficoltà di acquisire l'enorme quantità di dati indispensabili per uno studio approfondito della Dinamica del Sistema Solare, Egli conclude il Suo discorso citando un pensiero di S. Agostino, che mostra di condividere. Il seguente: «Noi dobbiamo rimanere colpiti dalla nostra ignoranza sul numero e sulla intensità delle forze che agiscono sul

Creato, dalla nostra ignoranza sul movimento, sull'ordine dei corpi celesti, sulla struttura dei cieli ... questi uomini hanno capito, invece, soltanto una piccola parte dei fenomeni naturali e le loro decantate scoperte sono spesso supposizioni piuttosto che conoscenze della realtà obiettiva». Colombo dichiara di aver conosciuto questo pensiero di S. Agostino da una traduzione inglese della sua opera e a commento afferma: «*Non sono certo che Sant'Agostino cambierebbe di molto il suo pensiero dopo l'avvento della rivoluzione scientifica, di fronte al panorama moderno*». E allora? Vien quasi di pensare che Colombo senta quasi che l'Uomo non possa avere una guida diversa da quella costituita da una visione estetica del Mondo, una visione da artista stupefatto di fronte alla sua bellezza e al suo mistero da intendersi come una forma di conoscenza interiore. Egli ammira la «Relatività generale», base di molti modelli cosmologici, come un'opera d'arte e se ne sente affascinato tanto da dichiarare che Einstein è motivato solo dai motivi estetici, che avevano spinto Copernico e Keplero a pensare ad un modello dell'Universo che fosse armonicamente rappresentabile in forma geometrica.

Non è certo, pertanto, da meravigliarsi quando Colombo afferma, testualmente, «*... un'idea di come tutto si evolve si ha semplicemente stando seduti a piazza S. Marco a Venezia ad ascoltare un quartetto, osservando il luccichio delle stelle e le oscillazioni del mare che lambisce il molo a volte superandolo*».