
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

GIAMPIETRO PUPPI

Giuseppe Colombo, uomo e scienziato

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 78 (1985), n.3, p. 119–126.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1985_8_78_3_119_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)*

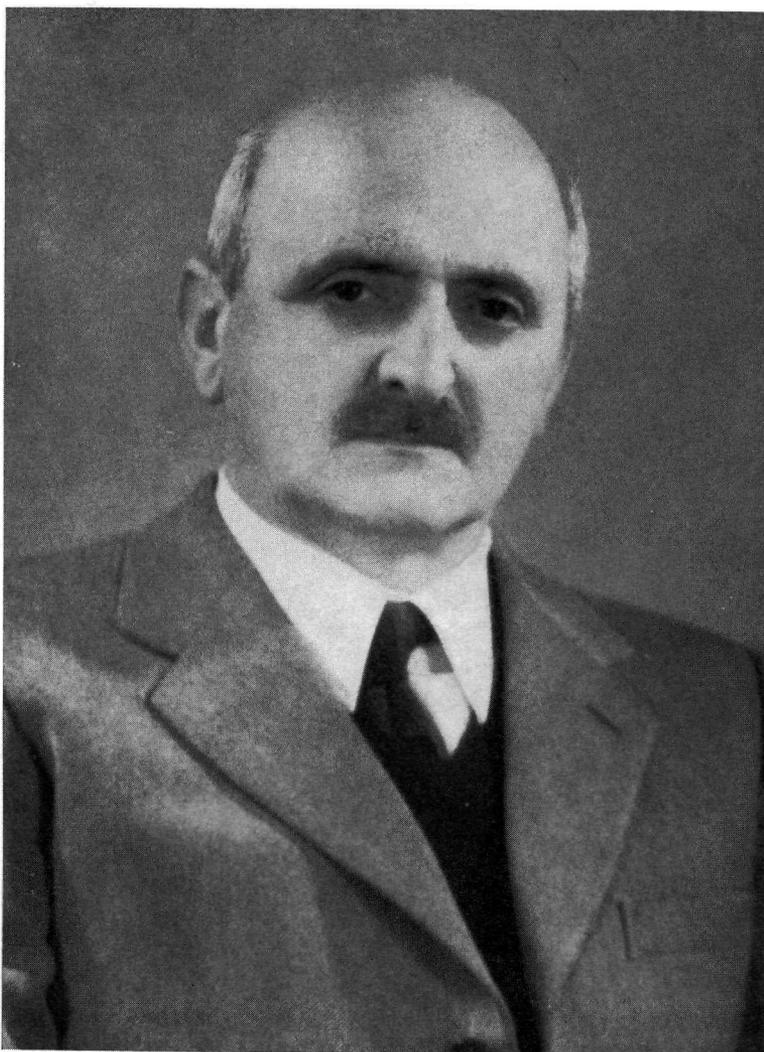
SIMAI & UMI

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

GIAMPIETRO PUPPI

GIUSEPPE COLOMBO,
UOMO E SCIENZIATO

COMMEMORAZIONE TENUTA NELLA SEDUTA DEL 9 MARZO 1985



Giuseppe Colombo

GIAMPIETRO PUPPI (*)

GIUSEPPE COLOMBO, UOMO E SCIENZIATO

Giuseppe Colombo è stato uno scienziato nel significato più classico del termine nel senso che alla scienza ha dedicato tutta la sua vita.

Questo amore per la scienza era accompagnato da un solo altro amore: quello per la sua famiglia.

Questo binomio non esauriva tuttavia le capacità di interesse e di affetti di questo generoso uomo, che affetto ed amicizia prodigava a molte persone con cui teneva costanti rapporti o per occasioni di lavoro o per occasioni di vita.

Aveva un profondo sentimento religioso ed era profondamente buono, tanto da fargli talvolta superare, con la comprensione, anche giudizi negativi che il suo lucido intelletto non poteva non formulare.

Ma quello che più in lui colpiva l'interlocutore era la sua straordinaria fantasia che emergeva in tanti modi nella conversazione, qualunque fosse l'argomento. Come ebbi occasione di scrivere a pochi giorni dalla sua scomparsa:

Il suo pensiero era una continua creazione di interrogativi, di osservazioni, di commenti, di suggerimenti che Egli generosamente prodigava a chiunque fosse preparato e disposto ad ingaggiare con lui un confronto intellettuale.

Un incontro di questo tipo diventava rapidamente un happening in cui il discorso, muovendo da un punto qualunque della sfera del conoscere, percorreva orbite imprevedibili e raramente chiuse, passanti per innumerevoli domini della meccanica celeste, della matematica, del microcosmo, della cosmologia, dell'ingegneria, delle proprietà dei materiali, della geofisica, dei problemi morali e di quelli sociali.

Il quadro finale non era però mai inconsistente perché proiettato in questi innumerevoli sottospazi, in ciascuno mostrava elementi di stimolo nei riguardi del nuovo ed elementi di penetrante giudizio sulla realtà nota.

Questo mi permette di affermare che quanto egli ha lasciato non è solo quello che ha affidato agli scritti, ma anche quello che ha insegnato in questo suo incessante colloquio da vero maestro.

Maestro di una scuola, se volete, di tipo peripatetico che si estendeva all'Italia, all'Europa e agli Stati Uniti, in cui, in verità, il vero peripatetico era lui con i suoi viaggi che nel periodo della sua massima tensione scientifica erano diventati incessanti.

(*) Discorso commemorativo letto nella seduta del 9 marzo 1985.

Aveva sete di notizie di prima mano e non aveva indugio a raggiungere la fonte attendibile ovunque si trovasse. E poiché il suo più acuto interesse era per i problemi di meccanica celeste e di scienza e tecnologia spaziale non fa meraviglia che i suoi punti di riferimento siano stati prevalentemente NASA, ESA, Jet Propulsion Laboratory, Smithsonian Center for Astrophysics, MIT e in Italia il Programma spaziale Nazionale, Telespazio e Aeritalia.

Desidero aggiungere in altro contesto anche Tecnomare di cui è stato per 12 anni prezioso consulente per le tecnologie marine.

Ebbe molti riconoscimenti. In primo luogo l'appartenenza a molte prestigiose accademie tra le quali ricorderò questa Accademia dei Lincei, la Pontificia Accademia delle Scienze, l'Accademia Nazionale dei XL, quelle di Padova e Torino, l'Istituto di Scienze Lettere ed Arti di Venezia e l'Istituto Internazionale delle Comunicazioni di Ginevra.

E tra i premi ricorderò la Medaglia d'oro di benemerito della Scuola della Cultura e dell'Arte, il premio nazionale « Feltrinelli » per l'Astronomia e l'Astrofisica, il premio « City of Columbus - Ohio », la medaglia d'oro della NASA per eccezionali meriti scientifici.

Si può ben dire che se è certo che queste istituzioni l'hanno onorato è pur altrettanto certo che Egli ha reso onore ad esse.

Nell'analisi della sua produzione scientifica, la prima domanda che ci si può porre è come definirlo come disciplina di appartenenza, in modo generale.

Questa analisi può essere fatta con differenti criteri ma la più convincente è quella che si basa sulla importanza dei risultati ottenuti: nel caso di Colombo non vi è dubbio che si tratta di un meccanico, ma nel senso più ampio del termine, e cioè che si estende nei suoi vari aspetti, dalla matematica alla fisica, all'ingegneria, con un particolare accento sulla meccanica celeste che è stato per lui il dominio di pensiero più eccitante.

Se poi dal profilo nominalistico della classificazione si entra nella realtà dell'approccio alla scienza di Colombo ci si accorge che la mentalità a cui ha approdato nel cammino della sua vita è sostanzialmente quella del fisico, perché prevalente in lui era diventato l'interesse per il fenomeno così come esso si presenta in natura o come esso può essere prodotto dalla tecnologia.

E' stato proprio il fascino per la comprensione del fenomeno fisico che dalla matematica lo ha fatto muovere verso la fisica cioè verso la obbiettivazione dei problemi; e poi fatto muovere verso l'ingegneria, come elemento finale di riprova e come possibilità di creare nuovi fenomeni. Cosa lo ha spinto a fare del fenomeno il punto focale del suo interesse? Io credo che la spiegazione sia un poco complessa ma interessante da analizzare.

- La prima ragione penso stia nella immensa ricchezza in generale della fenomenologia presente in ogni dominio e quindi elemento di stimolo e di sfida alla sua comprensione, stimolo e sfida che menti naturalmente curiose colgono appieno.

- La seconda ragione è legata al particolare interesse di Colombo per il sistema solare la cui fenomenologia, proprio nella seconda metà di questo secolo veniva finalmente rivisitata dopo lungo tempo e sotto l'impulso dei voli

spaziali; e rivisitata al di là dei confini dell'astronomia di posizione e della Cinematica dei punti materiali in campi di forze conservative; ma affrontando i vari problemi dinamici della evoluzione e stabilità ed instabilità di configurazioni evolute nel tempo a causa di fenomeni dissipativi. Vecchi problemi dunque rivisitati, ma anche nuovi problemi emergenti da un ampliamento delle conoscenze derivanti principalmente dai risultati dei voli spaziali, ma anche dall'affinamento delle osservazioni effettuate da terra.

E soprattutto un nuovo spirito generato dalla crescente consapevolezza di quanto di nuovo può venire alla luce sul comportamento di questo vecchio oggetto che già altre volte, e valga per tutte il riferirsi alla proposta del nuovo sistema del mondo, il sistema copernicano, aveva infiammato ingegni e coscienze.

– La terza ragione e non certo la minore era la consapevolezza connaturata in Colombo, di saper aggredire con successo un problema nuovo sapendo di contare su una capacità che non molti, anche tra gli scienziati professionali, hanno e cioè di poter vedere un problema da vari punti di vista spesso non convenzionali e talora veramente originali.

Una ulteriore ragione può essere stata la sensazione che del mondo fenomenologico si può parlare con molti ed anche a diversi livelli di completezza e di tecnicità e il parlare di fenomeni, in primo luogo di fenomeni naturali (cosa che piaceva molto a Colombo) costituisce il fondamento di un costruito di relazioni umane che si può estendere a piacere e che non è caratteristico né della matematica, per la sua intima singolarità di linguaggio e di teoricità e non lo è neppure in generale per l'ingegnere più attento all'artefatto in campi specifici e comunque più attento alla sfera dell'operare umano più che alla sfera della fenomenologia naturale.

Sto parlando di struttura intellettuale e non desidero in alcun modo privare Colombo delle connotazioni anche di matematico e di ingegnere che gli sono riconosciute concordemente e come contributi scientifici e come attività svolte nella sua figura di studioso, di professore, di consulente.

Come sempre il tentativo di imprigionare in un modello, una connotazione, una categoria, sia pure con tutta la cautela dovuta, una vita ricca e diversificata come quella di Colombo è impossibile e ingiusto; e pertanto il tentativo se pur prudentemente affrontato in quanto precede è bene che qui si fermi.

E non diciamo quindi che Colombo era questo o quello e lasciamoci guidare da quanto Egli ha lasciato e che lo vede nascere ed operare per circa 15 anni dopo la laurea nel campo della matematica, e nel resto della sua vita nella meccanica del sistema solare naturale e di quello artificialmente aggiunto dall'uomo attraverso la più ardita ingegneria.

Nel ricordare espressamente alcuni dei suoi contributi più importanti non mi avvalerò del mio giudizio ma seguirò piuttosto una traccia ideale che Colombo stesso ci ha lasciato e che si basa sul ricordo di quali contributi egli amava ricordare nella conversazione o ha desiderato lasciare testimoniato per iscritto abbastanza recentemente.

Mi riferisco in particolare all'appunto biografico da lui stesso scritto per la nomina ad accademico pontificio da cui ampiamente attingerò.

Iniziò con quelli che egli definisce semplici teoremi di analisi algebrica e di geometria per passare presto ad una serie di contributi che rappresentano lo sforzo di applicare metodi classici della fisica-matematica alla risoluzione di problemi vecchi e nuovi nel dominio della stereodinamica, della elasticità dei mezzi continui, di ottica geometrica e di controllo idraulico, intercalati con altri numerosi lavori nel dominio delle vibrazioni non-lineari. A questo proposito avverte che si è fatto ampio uso del metodo geometrico-topologico applicato allo studio delle equazioni differenziali non-lineari per mostrare in quali condizioni il moto assintotico dei sistemi è semplicemente o multiplamente periodico.

Questa fase di attività svolta come assistente di Meccanica Teorica a Padova e poi come titolare a Catania, a Modena e a Genova si conclude più o meno con la chiamata avvenuta nel 1962 come titolare della Cattedra di Meccanica delle Vibrazioni presso la Facoltà di Ingegneria di Padova.

Da quella data si occupa quasi esclusivamente di Meccanica celeste che insegnerà dal 1964 a Padova e poi alla Scuola Normale di Pisa fino alla fine.

E qui lascio a lui stesso la parola:

« Ha trovato che nei problemi di moto di un corpo di massa trascurabile nel dominio della luna e della terra, le soluzioni lagrangiane allineate, al contrario delle soluzioni triangolari non sono perturbate dal sole.

Ha mostrato che il movimento osservato del satellite Explorer XI attorno al suo centro di massa era controllato soprattutto dalla coppia che il campo magnetico terrestre esercita sul dipolo magnetico del satellite.

Ha dimostrato altresì che le variazioni di temperatura del satellite e altre interazioni elettromagnetiche del satellite con il campo esterno spiegano le variazioni osservate sulla velocità angolare ».

Nel 1965 l'uso del radar per l'osservazione planetaria aveva portato a nuove misure del periodo di rotazione di Mercurio e di Venere e in particolare che quello di Mercurio è di 59 ± 5 giorni in luogo degli 88 giorni ottenuti dalle osservazioni ottiche dirette (Schiapparelli, Antoniadi).

« Ha dimostrato che essendo l'orbita di Mercurio molto eccentrica la massa solare deve, più logicamente, forzare il movimento rotatorio di Mercurio sulla soluzione periodica corrispondente a un periodo rotatorio che è $2/3$ del periodo orbitale ».

Mercurio dunque invece di mostrare sempre la stessa faccia al sole, come la Luna alla Terra, presenta al sole una faccia e, alternativamente la parte opposta ogni volta che esso passa al perielio, compiendo esattamente una rotazione e mezza durante ogni rivoluzione.

- I problemi di rotazione e librazione della Luna sono stati oggetto di uno studio sul significato fisico delle leggi di Cassinis.

« Ha dimostrato che queste leggi si possono derivare da principi variazionali e che il moto rotatorio presente corrisponde ad un minimo per la dissipazione interna generata dalle maree terrestri ».

– Lo studio dei movimenti periodici e delle configurazioni regolari nel sistema solare hanno fatto oggetto di ricerche durante numerosi anni e il Prof. Colombo ha lavorato sugli anelli di Saturno, sul sistema Titano-Iperione, sul gruppo dei Satelliti esterni di Giove, sulla cintura asteroidale e sull'anello di Urano.

– « Il problema più importante affrontato è stato quello di comprendere quale è la parte dell'attuale struttura dinamica regolare del sistema solare dovuta al processo di formazione e quale la parte dovuta all'evoluzione e alla selezione naturale.

La dinamica di micrometeoriti nello spazio interplanetario ha fatto oggetto di un anno di lavoro che ha portato alla conclusione che la concentrazione di questi piccoli componenti del sistema solare in vicinanza dei pianeti è dovuta alla focalizzazione gravitazionale ».

Il Prof. Colombo ha anche scoperto che l'anello A di Saturno ha una struttura a spirale ed ha ritrovato la silhouette e l'ombra dell'anello di Urano su delle fotografie di questo pianeta ottenute parecchi anni prima.

– Ma l'applicazione della meccanica celeste alla astrodinamica è stata per lui occasione di fantasia e motivo del suo maggiore successo verso il mondo.

Ricordiamo la sua celebre proposta di modificare l'orbita della Missione Mariner 10 per permettere numerosi rendez-vous periodici con il pianeta Mercurio in luogo di uno solo; proposta adottata dalla NASA.

Ricordiamo ancora il progetto di Missione da lui intitolato « Una freccia verso il Sole » e che trattava di una sonda lanciata verso il sole, con l'aiuto del pianeta Giove, che doveva arrivare fino alla distanza di 3 volte il raggio solare dalla superficie del sole; progetto mai realizzato. Infine il sistema, allora chiamato « Skyhook » ed oggi ormai noto come « Tethered Satellite » inizialmente pensato come un satellite appeso con un cavo di 100 Km. di lunghezza, allo « Shuttle », orbitante circolarmente a 200 Km. di altezza, per esplorare con questo satellite lo spazio vicino alla superficie terrestre. Questo progetto è in fase di realizzazione e ad esso partecipa con la NASA il Programma Spaziale Nazionale.

Vi è da aggiungere a proposito di questo progetto, quanto è emerso dal convegno in ricordo di Colombo svoltosi il 20 Febbraio scorso a Padova, soprattutto attraverso gli interventi dei suoi colleghi americani della NASA, della Smithsonian Institute e del JPL e che si può sintetizzare in una frase molto semplice:

Alcune idee di Colombo e in particolare quella del « Tethered Satellite » stanno mostrando una fecondità ben superiore all'obiettivo iniziale di far sopravvivere il satellite appeso a basse altitudini per lo studio della stratosfera e dello spazio più vicino alla terra. Mano a mano che si procede nello studio nuove possibilità di applicazioni emergono soprattutto sotto il profilo del traffico di veicoli in orbita, della produzione di energia elettromagnetica e dello spostamento tra orbita ed orbita di una stazione.

- Ricordiamo infine il suo acuto interesse per il prossimo ritorno della Cometa di Halley, che Egli considerava come una eccezionale opportunità per avere risposta su alcune questioni fondamentali su questa particolare componente del sistema solare, e del suo impegno presso gli Enti spaziali americano ed europeo perché questo storico appuntamento non venisse mancato.

Negli ultimi anni della sua vita l'orizzonte della sua fantasia si allarga ulteriormente teso a popolare lo spazio di nuove, fantastiche entità di dimensioni enormi: specchi, vele, raccoglitori di energia solare, basi per la colonizzazione dello spazio in orbita o sulla luna, e per interventi straordinari sul sistema terra.

Il tutto basato su pochi principi elementari di cui citerò i principali.

- Il primo è che il traffico interorbitale è molto più agevole che il raggiungimento di una qualsiasi orbita a partire dalla terra.

- Il secondo è che energia, per ora, e in futuro materiali di base, debbono essere trovati nello spazio stesso, rispettivamente come energia solare e come prodotto di attività mineraria nei corpi esterni alla terra.

- Il terzo è che la costruzione di strutture estese nello spazio è enormemente favorita dalla assenza di gravità e in più agevolata dalla presenza di sufficienti gradienti di gravità. Il ruolo dei gradienti di gravità sta anche alla base della proposta di tethered satellite.

- Il quarto è la possibilità di costituire nello spazio un sistema logistico integrato che prevede stazioni orbitanti intorno alla terra e alla luna e almeno una stazione fissa sulla luna.

- Il quinto è che in futuro, dalla terra si dovrà inviare nello spazio solo cose molto sofisticate; per ora strumenti ed apparecchiature e in futuro elementi critici di automi.

Con queste premesse non vi è limite alla fantasia.

E pochi limiti ha avuto la fantasia di Colombo, tolto purtroppo quello della prematura fine della sua vita terrena: fine che Egli ha affrontato in perfetta coscienza, con grande dignità e con cristiano spirito di rassegnazione.