

Nel 1896, ottenuta a 17 anni la licenza liceale, si iscrive alla facoltà di matematica della Scuola normale di Pisa, dove insegnano Ulisse Dini e Luigi Bianchi che lo indirizzano verso la ricerca in geometria. Si laurea nel 1900 con una tesi sugli spazi ellittici.

Nel 1901, a soli 22 anni, ottiene una cattedra di Analisi all'Università di Catania, poi a Genova e finalmente nel 1908 la cattedra di Analisi al Politecnico di Torino che manterrà per un trentennio. Nel 1919 l'Accademia dei Lincei gli conferisce il "Premio Reale" per la Matematica.

In questo periodo Fubini è soprattutto analista, si occupa degli integrali di Lebesgue (una nuova definizione di integrale che consente di integrare funzioni con singolarità fino allora intrattabili). In particolare dimostra il **teorema di Fubini** che definisce le condizioni per ridurre un integrale doppio di Lebesgue a due successive integrazioni.

Durante la prima guerra mondiale si occupa anche di problemi di balistica, elettricità ed acustica; insegnando al politecnico si interessa anche alla soluzione di problemi ingegneristici, scrivendo con il prof. Albenga il manuale "*La matematica dell'ingegnere e le sue applicazioni*".

Dopo la fine della guerra i suoi interessi si concentrano sulla geometria proiettiva differenziale in collaborazione con Eduard Cech; ne nasce il manuale "*Geometria proiettiva differenziale*".



Guido Fubini

La geometria proiettiva

È proprio la fondazione della geometria proiettiva differenziale il risultato di cui Fubini andava più orgoglioso

Non è qui possibile entrare in dettagli, vediamo solo di capire il significato di quei due aggettivi: *proiettiva* e *differenziale*.

La geometria proiettiva si distingue da quella classica per il fatto che considera anche i punti all'infinito, detti anche *punti impropri*. I disegnatori sanno bene che in un disegno in prospettiva o in una fotografia due rette parallele sembrano convergere in un punto che chiamano punto di fuga; inutile aggiungere che i punti di fuga e i punti all'infinito sono la stessa cosa.

La geometria analitica classica individua ogni punto con due o tre coordinate secondo che si sia nel piano o nello spazio. In questo modo però non c'è un modo soddisfacente di rappresentare i punti all'infinito.

Il problema è stato risolto introducendo le coordinate omogenee che sono una di più di quelle cartesiane. Nel piano ogni punto sarà rappresentato da tre coordinate, l'ultima delle quali serve da denominatore alle prime due. Per esempio il punto con coordinate omogenee (2, 3, 1) equivale al punto con coordinate cartesiane (2, 3); il punto con coordinate omogenee (1, 2, 3) equivale al punto con coordinate cartesiane (1/3, 2/3).

Un difetto di questo sistema di coordinate è che uno stesso punto viene ad avere un'infinità di coordinate omogenee equivalenti. P.es. (1, 2, 3) è lo stesso che (2, 4, 6), (-1, -2, -3), (3, 6, 9) e così via.

Ma il grande pregio di questa rappresentazione è che i punti all'infinito sono semplicemente quelli con terza coordinata nulla, p.es. (1, 2, 0) che non è ovviamente traducibile in coordinate cartesiane classiche.

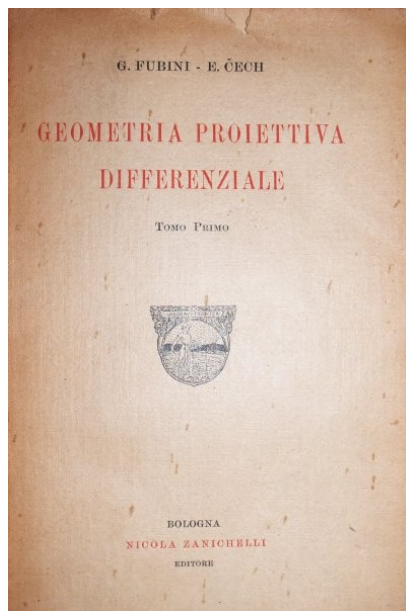
In sostanza esistono infiniti punti all'infinito uno per ogni possibile rapporto tra i primi due punti, in pratica uno per ogni possibile *direzione*; p.es. (1, 2, 0) e (2, 4, 0) rappresentano lo stesso punto all'infinito, mentre (1, 2, 0) e (2, 1, 0) rappresentano due punti all'infinito diversi. L'insieme dei punti impropri forma la cosiddetta retta impropria o all'infinito.

L'aggettivo *differenziale* viene dall'analisi matematica; i differenziali indicati con simboli come dx , dy , dt equivalgono agli infinitesimi di Leibniz, grandezze infinitamente piccole ma ancora distinte dallo zero, ovvero *differenze* tra numeri infinitamente vicini; nell'analisi standard la definizione di differenziale è un po' diversa ma non è qui possibile entrare nei dettagli.

Si usa anche la locuzione *Calcolo differenziale* come sinonimo di calcolo delle derivate. In definitiva *geometria proiettiva differenziale* è una geometria che coniuga la geometria proiettiva classica con il calcolo differenziale.

Sull'importanza del contributo dato da Fubini a questo ramo della matematica, può valere il giudizio che ne diede Eduard Cech:

Vi sono delle personalità l'opera delle quali si compie principalmente nell'aprire nuovi vasti orizzonti. Mi pare che tale sia principalmente in grandi linee il significato dell'opera di Fubini in geometria proiettiva differenziale [GPD]. Benché il primo lavoro del Fubini in questo campo sia stato scritto 40 anni fa, il gruppo di lavori allora iniziato contiene molte idee il cui sviluppo completo non è tuttora che nella prima fase. I lavori nei quali Fubini mirava a fondare la GPD con l'introduzione delle forme differenziali e delle coordinate normali furono scritti negli anni dal 1914 al 1920, vale a dire prima del mio soggiorno a Torino.



Copertina della Geometria proiettiva differenziale

Giudicandone l'importanza, è necessario tener presente che allora non esisteva né la geometria affine né la teoria delle connessioni.¹

Gli ultimi anni

Fubini ha quasi 60 anni e le sue condizioni di salute sono già precarie quando il regime fascista promulga le leggi razziali del 1938; a differenza di altri matematici ebrei come Castelnuovo, Enriques e Levi-Civita si convince di non avere più futuro in Italia e si rifugia a Parigi; nel 1939 accetta un invito dell'Università di Princeton e si trasferisce con la famiglia negli USA.

Riesce ancora ad insegnare per qualche anno prima a Princeton e poi all'Università di New York. E a New York muore il 6 giugno 1943, all'età di 64 anni.

“*Little giant*” così fu definito Fubini in America giocando sul contrasto tra la sua bassa statura e la grande personalità. In effetti Fubini era uomo di straordinaria vivacità e mobilità d'interessi, facile a entusiasarsi per ogni nuova idea.

Come matematico Fubini sembra più interessato ai principi generali che al particolare, pensa che l'astrattezza «non è un difetto, è al contrario singolare titolo di gloria e di fecondità poderosa per le nostre dottrine» e che valga la pena di studiare matematica «per il solo orgoglio dello spirito umano».²

Il Fubini fisico

Va ricordato infine che uno dei suoi figli Eugenio (in seguito anglicizzato in Eugene) Fubini, laureato in Fisica si occupò attivamente di tecnologie belliche durante e dopo la guerra, e nel 1961 fu nominato assistente segretario alla Difesa dal Presidente Kennedy.

1 La citazione è ripresa da "*Guido Fubini a 50 anni dalla morte*" pubblicato sul sito Pristem dell'Università Bocconi di Milano; fonti web [b]

2 *Ibidem*

FONTI SUL WEB

- [α] *Mac Tutor History of Mathematics* (St. Andrews University- Scotland)
<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/>
- [β] *Biografie di matematici italiani* (Pristem Università Bocconi - Milano)
<http://matematica.uni-bocconi.it/presentazione.htm>
[*Guido Fubini a cinquant'anni dalla morte* - \(Pristem Università Bocconi - Milano\)](#)
- [χ] *Guido Fubini a cinquant'anni dalla morte* - (Pristem Università Bocconi - Milano)
<http://matematica.uni-bocconi.it/fubini/fubini.htm>
- [δ] *Personaggi* - (torinoscienza.it/accademia - Torino)
<http://www.torinoscienza.it/accademia/personaggi/>