

---

# BOLLETTINO UNIONE MATEMATICA ITALIANA

---

FRANCESCO G. TRICOMI

## Prospettive professionali e preparazione dei diplomati in Matematica.

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 3, Vol. 13*  
(1958), n.2, p. 253–260.

Zanichelli

<[http://www.bdim.eu/item?id=BUMI\\_1958\\_3\\_13\\_2\\_253\\_0](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_1958_3_13_2_253_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/>



## Prospettive professionali e preparazione dei diplomati in Matematica.

di FRANCESCO TRICOMI (\*)

1. - Anzitutto mi compiaccio che gli studenti, promuovendo questa conferenza e le altre che seguiranno, hanno mostrato questa volta di sapersi interessare non solo delle consuete, malinconiche questioni di esami, tasse e consimili, ma anche dei ben più importanti problemi connessi col loro avvenire dopo che avranno ultimati gli studi universitari.

Se non m'inganno, uno degli scopi principali che questo ciclo di conferenze si propone, dovrebbe essere quello di discutere se l'attuale *curriculum* di studi è o no adeguato. Adeguato a che cosa? Evidentemente, alle future esigenze professionali degli studenti a cui si riferisce. Ne segue che, come prima cosa, bisognerà discutere quali siano oggi le prospettive professionali dei nostri laureati in matematica (o matematica e fisica), di cui esclusivamente mi occuperò stasera.

La questione che così si presenta non è per nulla banale perchè sta avvenendo una profonda trasformazione. Invero, mentre fino a qualche decennio fa la quasi totalità dei nostri laureati, forse il 98%, finiva nell'insegnamento nelle scuole medie (\*\*), a cui si sottraeva soltanto quella piccola minoranza che si dedicava alla ricerca scientifica (da cui uscivano i futuri professori universitari) e quell'altra minoranza che trovava impieghi attuariali nelle compagnie d'assicurazione; attualmente si delinea un progressivo movimento di diplomati in matematica verso impieghi non didattici che, in alcuni paesi esteri (per es. negli Stati Uniti), ha portato con sé che i matematici occupati nell'insegnamento sono già oggi soltanto una minoranza. Al proposito osservo incidentalmente che se parlo di *diplomati* invece che di *laureati* in matematica, ciò è perchè solo in Italia lo sbocco normale degli studi universitari è una *laurea*. In tutti gli altri Stati invece, lo sbocco normale di tali studi è un *diploma* o qualcosa di simile, rimanendo riservata la laurea, cioè il titolo di *dottore*, solo ad una piccola minoranza (dell'ordine del 10%) che, dopo il diploma, compie degli studi

(\*) Conferenza tenuta agli studenti dell'Università di Torino il 25 marzo 1958.

(\*\*) Intendo come *scuole medie* tutte quelle comprese fra le elementari e le universitarie.

molto più elevati, confrontabili, grosso modo, a quelli che in Italia portano alla Libera Docenza.

Dicevo che già oggi, in alcuni paesi, la maggioranza dei diplomati in matematica ha impieghi non didattici. Non è però facile trovare precisi dati statistici al riguardo, ma ne ho per quel che concerne gli scienziati in genere (cioè matematici, fisici, chimici, naturalisti ecc.; gli ingegneri esclusi) negli Stati Uniti, per il 1930 e per il 1950. Le tre linee della Tab. I riguardano rispettivamente: A) gli scienziati impiegati nelle scuole, di ogni ordine e grado;

## U. S. A.

	1930	1950	Rapp. $\frac{1950}{1930}$	Perc. 1950
A	24 000	44 000	1,8	25 %
B	8 000	48 000	6,0	27 %
C	17 000	83 000	4,9	48 %

B) quelli impiegati in enti governativi (non universitari) di ricerca; C) quelli impiegati nelle industrie. I numeri parlano da soli! Mentre il rapporto degli scienziati impiegati nelle scuole nel 1950 a quelli del 1930 è solo 1,8; gli scienziati della categoria B sono sestuplicati e quelli della categoria C (industria) quasi quintuplicati nel ventennio considerato! Per quel che riguarda in particolare i matematici credo che i rapporti siano analoghi. Del resto, basta scorrere alcune riviste americane, per es. lo « *Scientific American* » per trovare, quasi in ogni numero, inserzioni con cui si cercano insistentemente fisici, matematici, ingegneri ecc. per le industrie più diverse, allettandoli non solo con la promessa di ricchi emolumenti, ma anche vantando la bellezza del luogo dove dovranno risiedere, le belle case che potranno avere ecc. Ad ogni modo, dati i costumi americani, il movente principale che ha spinto tanti scienziati degli Stati Uniti a lasciare le scuole, deve essere stato quello dei maggiori stipendi, come risulta dai seguenti stipendi medi (in milioni di lire all'anno, ponendo 1 dollaro pari a 500 lire) per scienziati *dotati di grado dottorale* delle precedenti tre categorie:

(A) 2,36           ,       (B) 3,42           ,       (C) 3,69

Si badi però che si tratta di stipendi medi di scienziati di *elite* e che sono al lordo delle onerosissime tasse, che possono portar via anche un terzo e più dei precedenti importi. Resta, comunque, il fatto che l'industria paga più del 50% meglio delle scuole.

Inoltre le condizioni morali-giuridiche degli scienziati impiegati nell'industria sono spesso, negli Stati Uniti, più favorevoli di quelle generalmente offerte dalle Università, che sono quasi sempre dirette da uomini d'affari che, pel fatto che hanno avuto successo in una banca o in una grande fabbrica di scarpe, credono d'intendersi anche di storia, di filosofia o di matematica!

Ho cercato dei consimili dati statistici per paesi più vicini a noi, con condizioni sociali meno differenti dalle nostre, ma non è facile trovarne. Comunque, si prevede che nei prossimi anni, nella Germania occidentale, l'industria assorbirà annualmente da 150 a 200 diplomati in matematica, e intanto un recente questionario statistico della GAMM (*Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik*), su cui dovrò tornare fra breve, ha potuto già essere inviato ad un centinaio di matematici impiegati nell'industria. Ed impiegati in condizioni favorevoli, poichè risulta che il 39% di costoro ha stipendio annuo superiore a dodicimila marchi all'anno (corrispondenti a circa 2 milioni di lire) il 43% ha stipendio compreso fra 12 e 9 mila marchi, mentre il 18% ha stipendio inferiore a 9 mila marchi.

Da quanto ho detto mi pare possa dedursi che anche in Italia è da aspettarsi che, nel prossimo avvenire, una notevole percentuale di matematici troverà impiego fuori delle scuole, soprattutto in connessione col diffondersi delle calcolatrici elettroniche, che richiedono un personale altamente qualificato per la *programmazione*, cioè per la traduzione dei metodi di risoluzione dei vari problemi in *istruzioni* trasmissibili alle macchine.

2. - Ora che abbiamo preparato il terreno possiamo cominciare a discutere il problema dell'adeguatezza o meno dei nostri attuali programmi per la preparazione dei diplomati in matematica.

Dico subito che, secondo la mia opinione, i nostri piani di studio sono sostanzialmente adeguati se si pensa all'impiego nell'insegnamento, ma non lo sono per gli altri impieghi suaccennati, e soprattutto pel servizio delle moderne calcolatrici.

Non voglio con ciò dire che, anche per quel che riguarda la preparazione all'insegnamento i nostri piani di studio siano perfetti, chè di perfetto c'è poco o nulla in questo mondo! Si tratta però di imperfezioni che potrebbero venire eliminate senza profondi rivolgimenti. Per esempio, sarebbe importantissimo un corso di Matematiche elementari dal punto di vista superiore, i cui compiti possono venir solo parzialmente sopperiti dagli attuali corsi di Matematiche complementari. E ci vorrebbero anche delle esercitazioni pratiche d'insegnamento come, bene o male, si facevano

un tempo nelle scuole di magistero annesse alle Facoltà di Scienze, inopportunamente soppresse dalla riforma GENTILE. Si tratta, comunque, di ritocchi che non sarebbe difficile apportare senza rivoluzionare l'attuale ordinamento degli studi.

Le cose cambiano radicalmente se pensiamo invece ai possibili impieghi non didattici dei matematici, cui ho precedentemente accennato.

Per persuadersi della cosa basta considerare la Tabella II che sintetizza alcuni dei principali risultati dell'indagine statistica della società tedesca GAMM di cui ho accennato più innanzi. Ad

#### GERMANIA OCCIDENTALE

Materie utilizzate	1 31%	2 15%	3 35%	4 19%	Totale 100%
Analisi . . . . .	81%	23%	—	59%	40%
Geometria . . . . .	—	—	—	12%	2%
Probabilità e Stat. . .	—	—	97%	6%	36%
An. Numerica . . . .	7%	77%	—	6%	15%
Nessuna in particolare	12%	—	3%	17%	7%

un centinaio di diplomati in matematica impiegati nell'industria fu chiesto: Di quello che avete studiato all'Università cos'è che vi è stato più utile nella pratica professionale? Distinguendo gli interrogati nelle seguenti quattro categorie professionali: 1) industria pesante (costruzione di grandi macchine come alternatori, ecc.); 2) fabbricazione di moderne macchine calcolatrici; 3) società d'assicurazioni e simili; 4) effettive ricerche di matematica pura o applicata; si sono avute le risposte condensate nella tabella.

Non c'è bisogno di molti commenti per comprendere come questa statistica dimostri che l'attuale preparazione universitaria dei matematici sia (del resto non solo in Italia) del tutto inadeguata a quelle che saranno le esigenze nel prossimo futuro. Basti ad esempio che noi, tranne a Roma, non abbiamo praticamente alcun corso di Calcolo delle Probabilità e Statistica Matematica. mentre il 97% dei non pochi matematici impiegati nelle assicurazioni, hanno bisogno specialmente di tali discipline! E che dire della categoria, piccola ma in sviluppo, degli addetti alla costruzione di macchine calcolatrici, di cui il 77% ha prevalentemente avuto bisogno di Analisi Numerica, di cui in Italia non ci sono che embrionali corsi facoltativi?

Accanto a queste lacune, si potrebbe notare fra noi un eccessivo sviluppo di corsi di geometria che assommano a forse un terzo del totale, mentre solo il 2% dei matematici tedeschi addetti all'industria dichiara di avere utilizzata la geometria. La cosa però si giustifica pensando che finora la grandissima maggioranza dei nostri laureati finiva nelle scuole medie, e che nell'insegnamento delle matematiche elementari la geometria ha valore formativo superiore a quello dell'algebra. Diverso sarebbe invece il giudizio quando non fosse più verificata la condizione anzidetta.

In connessione con la preparazione degli insegnanti per le scuole medie voglio accennare ad un problema che presto si presenterà e a cui attualmente pochi pensano. Con l'attuale tendenza a tornare a separare gli insegnamenti di matematica e di fisica che, pare, sarà presto attuata almeno nei licei scientifici, chi andrà ad insegnare la fisica? Non certo i nostri laureati in fisica che, se non son proprio degli scarti, hanno pletora di occupazioni generalmente più attraenti e assai meglio retribuite! Ne segue che dovranno essere ancora i matematici ad insegnare la fisica, e specie i laureati in matematica e fisica, e sarebbe opportuno tener fin da ora conto di ciò, non indulgendo troppo sulle eventuali lacune della loro preparazione in fisica.

**3.** - Un'altra indagine statistica tedesca fu rivolta ai datori di lavoro che impiegavano dei diplomati in matematica, chiedendo loro quali fossero le caratteristiche che desideravano incontrare nei loro impiegati e quali le principali deficienze riscontrate.

È stato trovato che, contrariamente a quello che ci si poteva forse aspettare, pochi sono i datori di lavoro che esprimono il desiderio che i giovani matematici da loro impiegati abbiano conoscenze specifiche del ramo, per es. conoscenze di elettrotecnica in una fabbrica di motori elettrici, e simili. La cosa si spiega considerando che queste conoscenze specifiche si acquistano facilmente lavorando nel ramo. Invece quasi tutti i datori di lavoro interrogati insistono sull'importanza di una buona cultura generale matematica e sulla capacità di tradurre concreti problemi tecnici in problemi matematici e viceversa.

Questo collima bene con quanto ho potuto constatare io stesso allorchè mi son trovato in condizioni in certo qual modo confrontabili a quelle in cui si trova un matematico che lavora in una industria, e cioè quando, durante la prima guerra mondiale, quale giovane ufficiale di artiglieria, mi sono trovato ad essere il solo matematico in un gruppo di colleghi e di superiori che di matematica avevano spesso delle cognizioni molto rudimentali. Soprattutto in

questa mia giovanile esperienza ho potuto constatare come il prestigio o non prestigio del matematico fra quelli che non lo sono, dipende essenzialmente dalla sua capacità o meno a prendere la giusta via in problemi essenzialmente tutt'altro che difficili, ma che i non matematici non riescono sempre a ben afferrare. non tanto per mancanza di speciali cognizioni tecniche, quanto per poca abitudine a ragionare con ordine e metodo. Ad esempio, nei primi giorni del mio servizio di guerra, io mi guadagnai assai a buon mercato un assai utile e duraturo prestigio, semplicemente osservando che il fatto che certi cannoni *allungavano* invece di *accorciare* (come abitualmente succede), cioè che ad una data inclinazione sparavano più lontano di quello che risultava dalle tavole di tiro, non poteva dipendere (come effettivamente non dipendeva) che da un difetto del *cerchio di puntamento*, cioè dello strumento con cui si misura l'angolo d'inclinazione. È chiaro che per giungere a ciò non era necessario integrare alcuna equazione differenziale, ma solo ragionare freddamente con metodo matematico che, in fondo, non è altro che buon senso sistematizzato!

4. - Vengo infine a dir qualcosa sugli sforzi che si stanno facendo nelle Università e nei Politecnici tedeschi per adeguare la preparazione dei diplomati in matematica alle nuove esigenze. Dico Università e Politecnici perchè in Germania, diversamente che fra noi, anche i Politecnici (*Technische Hochschulen*) hanno completi corsi di matematica, che servono sia per la preparazione di matematici puri, in utile concorrenza con le Università, sia per integrare gli studi d'ingegneria in cui solo in Italia, credo, lo studio delle matematiche si arresta al secondo anno!

Tali sforzi, che in Germania sono principalmente rivolti a procurarsi le necessarie attrezzature tecniche, hanno già avuto per effetto che quasi tutte le principali Università e Politecnici tedeschi hanno già, o stanno per avere, delle moderne macchine calcolatrici elettroniche o delle grandi integratrici analogiche. Esse, oltre a servire per l'esecuzione di calcoli scientifici per conto proprio o di altri enti, sono destinate ad istruire delle fitte schiere di giovani matematici, che non avranno soltanto *sentito parlare* nella scuola delle moderne macchine calcolatrici, ma avranno potuto esercitarsi effettivamente con esse. Si sono inoltre istituiti dappertutto numerosi corsi di Analisi Numerica e relative esercitazioni, affidati a professori ordinari, che spesso durano più di un anno (cioè due semestri) e implicano anche la possibilità di specializzarsi in quel campo. Così pure, già da molti anni, vi sono quasi dappertutto corsi di Calcolo delle Pro-

babilità e di Statistica Matematica. Infine nei Politecnici si progetta d'istituire, accanto alle altre, anche una specializzazione in ingegneria matematica, come già avviene in Olanda.

Potrebbe farsi qualcosa di simile anche in Italia, all'infuori di quel che già si fa nel benemerito Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo di Roma e nel Politecnico di Milano, che ha pure, come l'Istituto di Roma, una calcolatrice elettronica? Il primo passo dovrebbe essere l'istituzione di cattedre di Analisi Numerica con i titolari relativi, ciò che non è molto facile!

Devo confessare che, in via generale, sono molto scettico sulla possibilità di riforme universitarie profonde, soprattutto per una semplicissima considerazione di tempo: La gestazione di una simile riforma richiede un tempo di gran lunga superiore alla vita media di un ministero! E l'idea viene corroborata dal fatto che la sola riforma veramente profonda e benefica subita dalla scuola italiana nell'ultimo secolo: la ben nota legge CASATI (in molte sue parti ancor'oggi in vigore) potè venire in porto perchè dopo il 1859 il Ministro milanese GABRIO CASATI, contro quel che solitamente succede, accettò e fece suo uno schema di legge preparato dal suo predecessore, il Conte LUIGI CIBRARIO, a cui è a giusto titolo intitolata un'importante via della nostra città.

Il mio scetticismo sulla possibilità di riforme universitarie non va però interpretato nel senso che io non ritenga augurabile qualche riforma del genere, chè anzi, come ho già avuta occasione di dire in altra sede (\*), mi pare necessario che almeno qualcuna si faccia. In ispecie, tenuto conto delle profonde mutazioni che (ci piaccia o no) sta subendo il mondo che ci circonda, mi parrebbe assai utile che si arrivasse almeno ad un certo adeguamento a quel che si fa all'estero, in cui, come ho già detto, lo sbocco normale degli studi universitari è un « *diploma* » (sufficiente, praticamente, per tutte le carriere) mentre la « *laurea* » è riservata solo a pochi, ed è molto difficile a ottenersi.

Ad ogni modo, malgrado si senta parlare tanto spesso (da tanto tempo!) di *crisi* delle Università italiane, sono lieto di poter concludere con una nota ottimistica, esprimendo la mia profonda convinzione che l'Università italiana è un organismo sostanzialmente sano e, in ogni caso, assai meno corroso dai tempi della gran maggioranza delle altre istituzioni nazionali, anche le più alte. Più in concreto, ritengo che le attuali leggi universitarie italiane siano fra le migliori del mondo (un'espressione del tutto inconsueta sulle mie labbra!) soprattutto per quel che riguarda il

(\*) *Riflessioni sull'orientamento degli studi universitari.* « Giornale dell'Università », 7 (1957) pp. 46-47.

meccanismo per la scelta dei professori. La più convincente dimostrazione di ciò si è avuta nel ventennio fascista in cui, almeno nelle Facoltà di Scienze, nessun professore, nemmeno uno, fu nominato per ragioni politiche! Se invece avessimo avuto un ordinamento, diciamo così, di tipo americano, avremmo veduto le nostre Università riempirsi di federali fascisti fuori uso ed altri gerarchi del regime! Tuttavia non è da nascondersi che il nostro ordinamento universitario, saggiamente pensoso di evitare cambiamenti inconsulti, rende più facile conservare un alto livello scientifico in quei campi in cui esso è stato già raggiunto, anzichè conquistarlo laddove esso non c'è ancora.

Le precedenti dichiarazioni ottimistiche non devono far credere che io non veda un gran guaio, anzi un vero cancro delle nostre Università, ma non è cosa che si possa correggere con modifiche di leggi e regolamenti, trattandosi di un fatto di costume. Intendo riferirmi al fatto che la più parte degli studenti e, soprattutto, delle loro famiglie, concepiscono l'Università come un ufficio in cui si rilasciano certi documenti: i diplomi che, al pari della fede di nascita e simili, sono purtroppo necessari per l'accesso alle varie carriere; e non come un luogo ove si studia e ci si prepara alla vita professionale. Da questa errata concezione — che non potrà smantellarsi se non quando i datori di lavoro prenderanno l'abitudine di mettere alla prova pratica gli aspiranti ai vari impieghi, invece di esaminarne solo i loro diplomi, con eventuali acrobazie aritmetiche sui punti riportati — discende un corollario non meno erroneo e nocivo, che le *buone* Università, i *buoni* professori non sono già quelli che fanno studiare di più e meglio, bensì quelli più indulgenti e più proclivi a dare a tutti punti elevati.

Per convincersi come queste concezioni siano effettivamente erranee e nocive, può ben servire, mi sembra, una considerazione assai poco ortodossa: confrontare un'Università con una scuola di ballo! Chi vuol prendere delle lezioni di ballo, sceglie forse la scuola più facilona e i maestri più indulgenti? Si preoccupa forse del diploma che riceverà alla fine, ammesso che un diploma finale ci sia? Evidentemente no; si preoccupa solo che gli insegnino a ballare bene, e non abbia poi a fare delle meschine figure. Ebbene, il mio augurio è che, un giorno, gli studenti e le loro famiglie considerino l'Università alla stregua di una scuola di ballo!

Finiranno allora le solite malinconie sugli esami, i relativi appelli ecc. e se qualche agitazione studentesca dovrà esserci, si avrà perchè il professore Tizio insegna poco e svogliatamente o perchè il tale istituto non ha un'attrezzatura adeguata, ma non perchè il Ministro o il Rettore non ha concesso un certo prolungamento di appello! E sarà tanto di guadagnato per tutti!