

Il bagaglio di conoscenze matematiche degli studenti che si iscrivono all'Università o al Politecnico

In questo scritto si propone al lettore la traduzione integrale del rapporto redatto dal gruppo di lavoro «formazione matematica» per la conferenza dei rettori delle università svizzere, apparso nel bollettino d'informazione degli organi svizzeri della politica della scienza.

A. Introduzione

Nel maggio 1984, la Conferenza dei rettori delle università svizzere ha nominato un gruppo di lavoro incaricato di appurare i problemi legati alla formazione matematica degli studenti che si avviano a studi universitari.

Il gruppo di lavoro era composto dei professori H.H. Storrer (Università di Zurigo) presidente, C. Blatter (Politecnico Federale di Zurigo), H. Carnal (Università di Berna), G. Wanner (Università di Ginevra) e B. Zwahlen (Politecnico Federale di Losanna).

Il gruppo di lavoro si è occupato in particolare dei piani di lavoro delle scuole medie e medie superiori (n.d.r.: 6 anni prima della maturità) della formazione e dell'aggiornamento dei docenti di queste scuole e del bagaglio di conoscenze matematiche degli studenti che entrano all'università.

B. Piani di studio

La materia insegnata nei licei è definita nel documento annesso al regolamento degli esami federali di maturità «direttive applicabili con una certa elasticità» conformemente a ciò che viene indicato all'art. 13 dell'ORM.

Partendo dalle discussioni avute con numerosi colleghi e dall'esperienza personale, il gruppo di lavoro è giunto alla conclusione che il contenuto di questo programma copre convenientemente i bisogni dell'università e, in qualche settore, va talvolta al di là di queste esigenze.

Questo programma è stato oggetto nel 1972 d'un commento della società svizzera dei professori di matematica e di fisica (SSPMP). Il gruppo di lavoro ha esaminato attentamente il programma e il commento nell'ottica dei bisogni dell'Università ed esprime una serie di suggerimenti (vedi più avanti).

La riformulazione dovrebbe condurre a qualche alleggerimento.

C. Test sulle conoscenze fondamentali in matematica

All'inizio del semestre d'autunno 1985/86 si è effettuato un test in tutte le Università svizzere, nell'ambito dei corsi di matematica per i principianti (ciò indipendentemente

dalla materia principale scelta) e dei corsi di fisica per futuri medici.

Il test è stato limitato a solo otto domande semplici tratte dai programmi di maturità federale dei tipi A, B, D, E. (n.d.r.: escluse le esigenze del tipo C)

La correzione dei 5375 lavori scritti ha messo in luce i seguenti fatti (in questo esposto si tratta di un riassunto; i dettagli sono oggetto di un rapporto separato, vedi Bulletin de la Société suisse des professeurs de mathématiques et de physique No. 45 dell'ottobre 1986):

Confronto tra i tipi di maturità.

Come era prevedibile gli studenti in possesso della maturità tipo C hanno ottenuto il miglior risultato, con un notevole divario rispetto agli altri studenti. Gli studenti in possesso della maturità tipo D hanno ottenuto il peggior risultato, (addirittura inferiore a quello degli studenti provenienti dalle scuole magistrali). I detentori di certificati di maturità stranieri si situano nella media degli esiti ottenuti.

Confronto secondo la disciplina principale scelta

I migliori risultati sono stati ottenuti nell'ordine dagli studenti di matematica, fisica, informatica; i peggiori dagli studenti in scienze economiche.

I contenuti menzionati nell'annesso al regolamento federale di maturità (calcolo vettoriale, calcolo differenziale e integrale e soprattutto il calcolo delle probabilità) furono oggetto di studio per la maggioranza degli studenti; sussiste un certo numero di eccezioni.

Ripartizione delle risposte giuste in funzione dei contenuti

La ripartizione delle risposte giuste alle diverse domande permette di constatare quanto segue:

a) i problemi sulla nozione di limite sono stati risolti in modo eccellente (90% delle risposte sono state esatte), ciò indipendentemente dall'età del candidato. (n.d.r.: Sono compresi studenti che hanno interrotto gli studi)

b) Per gli studenti con la maturità del 1985, problemi sul calcolo infinitesimale vengono come esito in seconda posizione (75% di risposte esatte), mentre per gli studenti con maturità del 1984 il risultato positivo è solo riscontrato nella misura del 55%. Da osservare che i detentori di maturità anteriori rispondono esattamente solo nella misura del 45%. Questo fatto assume molta importanza dato che il numero di studenti iscritti al primo anno, con maturità conseguite due o più anni prima, rappresentano il 43% dei partecipanti alla prova (maturità del 1984 o prima). (n.d.r.: Come si vede molti studenti interrompono il ciclo di studio dopo la maturità, per riprendere più tardi, perdendo competenza)

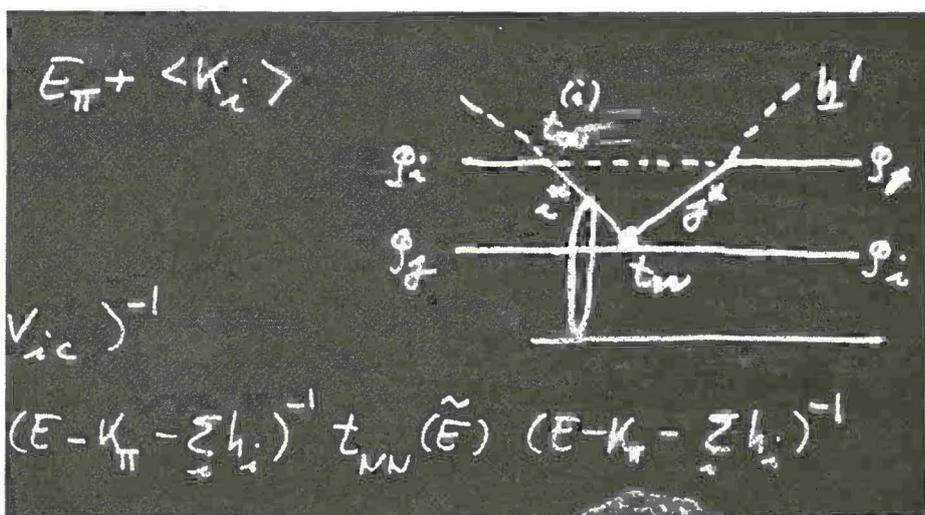
c) Il calo di rendimento è meno sensibile se si toccano oggetti di studio che non sono compresi nei programmi di maturità come, ad esempio, se si tratta di dare la formula dell'area laterale del cilindro. (n.d.r.: oggetti presenti nella scuola dell'obbligo)

d) I problemi che hanno trovato più scarso esito sono quelli concernenti la geometria analitica e la nozione di logaritmo, con una media del 32% di risposte esatte.

Per una corretta interpretazione di questi risultati non bisogna dimenticare che le domande presupponevano conoscenze puntuali. Altri aspetti, parimenti importanti quali il senso dei concatenamenti logici, la facoltà di deduzione ecc., non furono toccati dalla prova.

D. Formazione e perfezionamento dei docenti delle scuole medie (superiori)

Le università e i politecnici sono responsabili della formazione scientifica dei docenti



delle scuole medie ed esercitano perciò – seppure indirettamente – una influenza sullo stato di preparazione dei futuri studenti. La formazione professionale degli insegnanti si acquisisce in generale alla fine degli studi, in parte all'università, in parte presso altri istituti (cantonali). Se le esigenze variano assai da un cantone all'altro, si osserva che ovunque l'accento è posto sulla pedagogia e sulla didattica, e che i bisogni dell'università non sono più evocati per quel che concerne la materia da conoscere da parte dei candidati al primo semestre. Dunque i futuri insegnanti conoscono unicamente la loro disciplina (la matematica) e le sue esigenze, ma non quelle relative agli altri curricula universitari. Così questi futuri insegnanti di matematica ignorano la situazione delle discipline nelle quali la matematica è utilizzata come scienza ausiliaria. D'altro canto le stesse università non offrono ovunque un corso di matematica di livello liceale che permetta allo studente di colmare eventuali lacune. Si constata infine che talune possibilità di perfezionamento sono offerte dal «Centro per il perfezionamento dei professori dell'insegnamento secondario» (talvolta con la collaborazione d'insegnanti universitari) e da certe università.

E. Conclusioni e proposte

1. Secondo l'art. 7 dell'O.R.M., la maturità necessaria alla frequenza delle scuole superiori (n.d.r.: università e politecnici) comporta:

- conoscenze fondamentali solide
- giudizio indipendente
- conoscenze specialistiche non troppo spinte.

Le conoscenze fondamentali evocate nel testo non sono precisate, sembra però evidente che si vuol indicare che solo una parte dei contenuti presenti nel documento allegato al regolamento deve essere considerata come «definitivamente acquisita». (n.d.r.: conosciuta a livello di padronanza).

2. La prima domanda è dunque: quali contenuti matematici fanno parte delle «conoscenze di base» che devono essere acquisite all'entrata dell'Università? Un'inchiesta condotta nel 1982 dalla Conferenza dei rettori delle università svizzere presso gli insegnanti universitari ha rilevato che le esigenze connesse alla preparazione degli studenti, seppure non uniformi, restano contenute anche se, in certi casi, si pongono esigenze eccessive, che la commissione considera irrealiste.

Le esigenze sono dunque in generale largamente soddisfatte dai contenuti dei programmi di maturità attualmente in vigore e dobbiamo supporre che questi contenuti sono realmente oggetto di studio nei licei. Sussistono tuttavia delle eccezioni, come ha evidenziato questo test, legate al fatto che non dappertutto i programmi comprendono il calcolo differenziale e integrale, e il calcolo vettoriale e il calcolo delle probabilità ne è sovente escluso. (n.d.r.: in questo caso non si ossequiano le disposizioni dell'ORM) Bisogna ancora nuovamente insi-

stere sul fatto che le «conoscenze specifiche spinte» non sono da noi richieste. *L'università non desidera dunque un allargamento della materia trattata. Gli insegnanti universitari vorrebbero poter contare su conoscenze fondamentali possedute a livello di padronanza da parte di ogni studente che entra all'università* (anche per coloro che, dopo la maturità, hanno sospeso gli studi), conoscenze sulle quali si potrebbe direttamente costruire l'insegnamento universitario.

Il test, che ha portato unicamente su oggetti fondamentali, conferma tuttavia che *numerose conoscenze fondamentali sono state dimenticate non solo dagli allievi che hanno sospeso gli studi ma anche da una larga parte di quelli che hanno proseguito direttamente gli studi*. Molti insegnanti universitari criticano l'apparire di tali lacune nell'ambito delle conoscenze fondamentali. Si può ancora evocare il divario tra le conoscenze richieste alla maturità e quelle richieste all'entrata dell'università.

Le constatazioni che precedono hanno quale unico scopo di sottolineare il desiderio degli insegnanti universitari di poter vedere che le nozioni di base siano sufficientemente esercitate e ripetute e ciò in funzione della loro importanza.

3. Si direbbe che, da parte dei docenti liceali, esistano dubbi e ambiguità sulle esigenze reali dell'università, ciò che li porta in qualche caso a trattare, al liceo, la materia dei primi semestri universitari. La missione del liceo non è quella di preparare gli allievi al primo esame propedeutico! Si sente ancora che docenti liceali si lamentano delle pressioni esercitate dall'università nell'ambito dei contenuti da insegnare. Se tali pressioni esistono, sembra tuttavia difficile sapere da quale istanza universitaria emanano. I contatti, estremamente poco strutturati, tra docenti liceali ed universitari (incontri personali casuali come ad esempio in occasione di esami di maturità o altro) sono probabilmente responsabili di questa mancanza di chiarezza. Si sente qui l'assenza di una voce ufficiale dell'università.

4. Nell'interesse delle università, delle scuole medie superiori e soprattutto dei futuri studenti, sarebbe opportuno che l'università giungesse a precisare quali sono le conoscenze che considera indispensabili per gli studenti che ne varcano la soglia.

5. Allo scopo di ridurre o anche d'eliminare le ambiguità di cui al punto 4 in merito alla ripartizione dei compiti tra liceo e università e nel contempo di realizzare i desideri delle università di cui al punto 3, il gruppo di lavoro propone qualche intervento operativo che potrebbe essere condotto in modo puntuale o globalmente.

5.1 È necessario che i rappresentanti dei licei e quelli delle università abbiano delle discussioni sul tema della formazione pre-universitaria in matematica. Il nostro partner rappresentativo dei licei è la Società svizzera dei professori di matematica e di fisica e in particolare le commissioni preposte da questa Società, la DMK (Deutschschweizerische Mathematik-Kommission) e la CRM

(Commission romande de mathématique). In un secondo momento si tratterà di iniziare la discussione sulla revisione del regolamento di maturità (vedi 5.3).

5.2 *Le università redigono e pubblicano una lista (nel modo più preciso possibile) di conoscenze e attitudini che devono essere acquisite dagli studenti che s'iscrivono all'università, e ciò indipendentemente dal tipo di maturità in loro possesso («programma minimo»)*. Questa lista comprenderebbe una parte della materia presente nel programma e non appesantirebbe l'onere affidato al liceo. L'esistenza di tale indicazione sul programma essenziale *non dovrebbe significare che la materia da portare all'esame di maturità debba essere ridotta a questo esiguo bagaglio di conoscenze, al contrario bisognerebbe conservare le esigenze attuali che oltrepassano quelle di un programma minimo.*

5.3 Attualmente, la Conferenza dei Direttori dell'istruzione pubblica e le commissioni nominate dalla Società svizzera dei docenti del liceo stanno procedendo alla revisione dei programmi annessi al regolamento federale degli esami di maturità. Bisogna che le università siano associate a questo lavoro. Le osservazioni emesse dal gruppo di lavoro sui contenuti del programma (vedi lettera B) potrebbero costituire, nell'ambito dell'università, una base di discussione tale da condurre ad una presa di posizione sulla revisione dei piani di studio e alla formulazione del «programma minimo».

Il gruppo di lavoro suggerisce le seguenti priorità:

a) Pensare la formazione in matematica in una prospettiva globale, insistendo sulla flessibilità e sulla fantasia nel condurre i ragionamenti; situare l'importanza della matematica nella società di oggi.

b) Meglio assicurare la competenza nelle conoscenze fondamentali più volte evocate in questo rapporto.

È probabile che certi ambienti universitari proporranno anche delle aggiunte al programma obbligatorio. In questo caso, si tratterà di esaminare tali richieste con prudenza e accompagnarle da suggerimenti volti a compensare il carico supplementare proponendo la soppressione di capitoli del programma. È doveroso tener conto del carico che rappresenta per gli insegnanti l'introduzione dell'informatica.

6. Le misure appena suggerite avrebbero una incidenza a lungo termine. Per il momento, le università devono rendersi conto che una parte dei loro studenti hanno dimenticato parte delle conoscenze fondamentali o non le hanno mai apprese. Questa realtà, senza dubbio già nota ai docenti universitari, appare precisata dall'esito qualitativo del test effettuato.

Il test sottolinea pure il divario di qualità, più volte evocato, tra i diversi tipi di maturità (in ogni caso per quel che concerne la matematica). Il tipo C ha ottenuto i migliori risultati, il tipo D i peggiori. In generale l'uditorio dei corsi introduttivi è molto eterogeneo, in particolar modo poiché molti studenti che

hanno effettuato la prova avevano interrotti gli studi, per due o tre anni, e conseguentemente avevano pure dimenticato larga parte del programma liceale svolto.

Nello stato attuale delle cose, gli insegnanti universitari possono facilitare l'integrazione di questi studenti se partono dal presupposto che la materia del programma del liceo non è necessariamente padroneggiata dagli uditori e se sono coscienti che questi si trovano in difficoltà. *Una ripetizione sistematica risulta tuttavia improponibile poiché condurrebbe ad un abbassamento del livello; si tratta allora di colmare le lacune dovute sovente a vuoti di memoria. In molti casi sarà sufficiente richiamare le nozioni essenziali, in altri casi si tratterà di prevedere ore supplementari di esercizi, colloqui o la distribuzione di riassunti. Un tale modo d'agire è opportuno, dato che esistono pochi testi che permettono a un debuttante (in particolare ad un debuttante debole) di colmare da solo le lacune inerenti al programma di matematica del liceo.*

7. *La formazione degli insegnanti del liceo deve anche tener conto dei bisogni dell'università. Tale postulato potrebbe essere realizzato in occasione di seminari o «tavole rotonde» (eventualmente allargate ad altri enti interessati) e dovrebbe oltrepassare il quadro della matematica.*

8. *Noi citiamo ora qualche ambito nel quale sarebbe auspicabile la collaborazione tra liceo ed università e nel quale potrebbero trovar posto le discussioni concernenti la formazione in matematica dei futuri studenti.*

8.1. *Aggiornamento degli insegnanti delle scuole medie superiori e medie.* Le università potrebbero rafforzare i contatti con dette scuole organizzando corsi destinati ai docenti in funzione e invitando i professori universitari a voler collaborare con gli organismi preposti al perfezionamento o all'aggiornamento. (Vedi lettera D)

8.2. *Partecipazione degli insegnanti delle università agli organismi liceali.*

Molti insegnanti universitari fanno parte della commissione di sorveglianza o assistono in qualità di esperti agli esami di maturità: questo permette loro di influire realmente sul miglioramento del rapporto tra i due ordini di scuola. Il corpo insegnante delle nostre università è dunque invitato a rispondere positivamente allorché quando gli viene chiesto d'assumere queste funzioni.

8.3. *Mezzi didattici*

Una collaborazione tra università e liceo è resa necessaria nella preparazione dei mezzi didattici delle scuole medie superiori. Ciò risulta possibile poiché la maggior parte dei testi utilizzati sono realizzati dalle commissioni della SSPMP (dalla DMK per la svizzera tedesca, dalla CRM per la svizzera romanda).

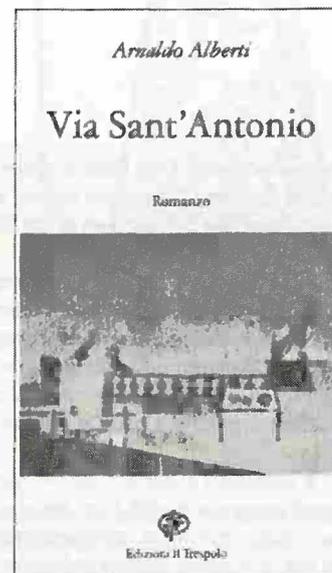
Traduzione di **Claudio Beretta**.

N.B. Le sottolineature del testo originale, rese qui in corsivo, sono del traduttore, così come le parti tra parentesi, contraddistinte da «n.d.r.»

Via Sant'Antonio di Arnaldo Alberti

Il romanzo *Via Sant'Antonio* conclude, secondo quanto scritto sulla copertina del libro, una trilogia ambientata nella città di Locarno. Mentre il primo romanzo è ancora inedito, il secondo, *La famiglia di Beatrice*, è stato al centro dell'attenzione del mondo letterario ticinese nel 1985 dopo aver vinto il Premio Ascona l'anno prima. Si disse allora che Alberti aveva un pregio, quello di portare una ventata di innovazione tematica (e qua e là stilistica) nell'ormai scialbo panorama del romanzo ticinese.

E l'innovazione continua con questo *Via Sant'Antonio*. Il protagonista è di nuovo una persona con problemi di inserimento nella società: dopo Beatrice la drogata, ecco Paolo l'idealista, che da buon idealista muore inutilmente. Egli era stato un funzionario pubblico, (quasi) felicemente sposato, padre di famiglia, che un giorno aveva deciso di lasciare tutto alle spalle (con conseguente licenziamento e divorzio) poiché innamorato di un'altra donna, Anna, di cui non riuscirà mai a prendere possesso completamente. Si era quindi messo a bere, meritandosi l'epiteto di «ciocatt» e vivendo ai margini della società, sulla buona strada per diventare un alienato, ritenendo di avere un'unica colpa: quella di non essere stato disonesto e corrotto come la maggior parte («a essere integro come lo era da giovane, diventava un corpo estraneo alla città» p. 110). La corruzione ed il malcostume imperverano a tutti i livelli, dal privato al pubblico, nella Locarno del romanzo, definita sulla copertina «mitica più che reale»: ben pochi personaggi ne sono estranei. Si va dall'eccessiva libertà di costumi (Anna, che frequenta la chiesa anche se con spirito particolare ma che ha ben due amanti) alla mendacità più sfrontata (Frau Sandmaier che accusando ingiustamente Paolo di averla violentata riesce a farlo internare in un manicomio non potendolo usare come oggetto di piacere), all'usurpazione del potere. Mentre la prima o la seconda trasgressione potrebbero al limite essere giustificate in quanto non estranee ad una brama di amore (positiva anche se può portare ad una privazione della libertà), la terza non può assolutamente essere accettata poiché rende gli uomini marionette manovrate a piacimento da quanti detengono il potere, fantocci senza vita. Per i politici gli uomini migliori sono quelli come il signor Sandmaier (debole colonizzatore calato dal nord), quelli che si lasciano dominare; il sindaco afferma a questo proposito: «Per me, che devo comandargli, meglio uno scemo che si lascia condurre docile, che uno intelligente che ragiona con la propria testa.» (p. 34). Come già in *La famiglia di Beatrice*, il potere (alias i politici) viene presentato come ridotto male nel senso che opprime i cittadini invece di rendere la loro vita più piacevole e di cercare di migliorare la situazione in generale. Per esprimere questo concetto Alberti ricorre ad un'immagine molto chiara, quella del rullo compressore che viene usato per asfaltare via Sant'Antonio. Come il rullo schiaccia e livella ogni minima irregolarità, così il potere penetra ovunque (si veda a



questo proposito l'uso che l'autore fa del rumore del compressore) senza possibilità di scampo. Tutti devono comportarsi secondo la norma dato che ogni trasgressione viene punita in modo implacabile. Quelli a cui il «rumore» dà fastidio, come Paolo e il Liberale che lo odono anche di domenica, trovano una via di scampo nell'alienazione (che sfocerà in un omicidio involontario) o nel suicidio. In entrambi i casi il sacrificio sarà totalmente inutile poiché il messaggio non verrà recepito: anzi, le due morti torneranno a vantaggio di quelli che le hanno incoraggiate. La «soluzione finale», cioè lo sterminio dei piccioni che imbrattano la città come i «dissidenti» offuscano la gloria dei potenti, avrà successo.

Via Sant'Antonio è scritto molto bene, in modo chiaro e lineare; ciò rientra nelle intenzioni dell'autore, secondo quanto scritto nell'epigrafe. Si potrebbero spendere molte pagine analizzando lo stile, risultato di un felice connubio tra italiano e dialetto.

Alberti ricorre a delle immagini molto chiare, come quelle del rullo compressore e dei piccioni, per esprimere lo sconforto di Paolo di fronte all'impossibilità di modificare sia pur minimamente la situazione e di farsi accettare dagli altri così com'è. La sua fine lascia il lettore sconcertato ed amareggiato; c'è solo da sperare che la Locarno rappresentata nel romanzo sia veramente «mitica più che reale». Qualche volta l'autore scrive in modo molto duro: tremenda è l'immagine dei feti che finiscono nella spazzatura o nelle fognature.

In conclusione si può dire che si tratta di un ottimo e piacevole romanzo. Speriamo che possa avere una diffusione al di fuori dei confini cantonali poiché la tematica trattata è universale. La narrativa ticinese sembra essere rinata ed essere entrata in una fase più matura e realistica.

Franca Maestretti