

LA SIMULAZIONE DELL'ESAME DI STATO DI MATEMATICA NEI LICEI SCIENTIFICI

C. CILIBERTO

Da vari anni si parla di una nuova struttura per l'esame di Stato al termine del secondo ciclo di istruzione. La si attendeva infatti fin dall'anno scolastico 2010/2011, quando entrò in vigore la riforma di tale ciclo. E giusto nel 2015 si svolgerà per la prima volta la prova scritta di matematica all'esame di Stato per gli studenti dei Licei Scientifici del nuovo ordinamento.

I docenti, gli allievi e le famiglie si aspettavano dunque da tempo un provvedimento ministeriale in materia. Data l'importanza della questione, si sentiva l'esigenza che venissero fissate *per tempo* le nuove regole e i criteri cui ci si sarebbe dovuti conformare. In effetti il Ministero pareva ben consapevole di questa istanza, tanto che nel 2013 fu istituita presso il MIUR una commissione avente per scopo di formulare proposte sulla tipologia delle seconde prove scritte delle varie discipline, tra cui matematica. Le conclusioni cui la commissione giunse furono formalizzate nella primavera del 2014 in una proposta, a mio avviso sensata, che è stata poi ignorata. Inspiegabilmente abbiamo dovuto attendere fino al 29 gennaio del 2015, cioè a metà dell'anno scolastico in corso, perché venisse emanata la circolare ministeriale n. 1 in cui si dettano le norme in questione. Per quanto riguarda il Liceo Scientifico, la prova consisterà nella soluzione di un problema a scelta del candidato tra due proposti e nella risposta ad alcuni quesiti.

Questo, di per sé, non costituirebbe un cambiamento rispetto al passato. Negli ultimi anni, infatti, erano stati assegnati due problemi, tra cui il candidato doveva sceglierne uno, e alcuni quesiti, in genere 10, tra i quali il candidato doveva sceglierne alcuni. Cosa cambia allora?

Il cambiamento consiste nell'annuncio, non ufficiale, ma, come vedremo, fattuale, che sarebbe stata modificata sensibilmente la tipologia dei problemi. Il che risponde probabilmente all'esigenza di aggiornare lo spirito e la stessa forma delle questioni proposte cercando di renderle ancora più coerenti che nel passato con le Indicazioni Nazionali e in modo anche da far sì che l'esame sia più realisticamente aderente alla preparazione dello studente tipo dei Licei di oggi. Il Ministero si è reso conto, purtroppo con ritardo, che questo cambiamento esige una sottolineatura forte e una consapevolezza profonda da parte dei docenti e degli alunni delle novità che sarebbero state proposte. Di qui la encomiabile (anche se, lo ripeto, tardiva) iniziativa di realizzare una simulazione *in corpore vivo*, con l'esempio di prova messo a disposizione delle scuole il 25 febbraio 2015, qui riproposto in un box.

La simulazione è stata accolta da parte di molti docenti ed esperti con varie critiche, alcune a mio avviso fondate. Le valutazioni negative di molti insegnanti (i quali troppo spesso si vedono cadere sulle spalle decisioni piovute dall'alto che incidono pesantemente sulla loro programmazione didattica) sono probabilmente dovute anche ad un'attesa troppo lunga: gli insegnanti si aspettavano indicazioni più precise e dettagliate almeno a partire dall'inizio del terzo anno di entrata in vigore delle Indicazioni Nazionali. In ogni caso, va apprezzata la novità delle simulazioni, le quali oltre a dare dei punti di riferimento, danno anche l'immagine di un Ministero non più *motore immobile* ma più vicino che nel passato a docenti ed allievi. Questa simulazione peraltro permette un confronto costruttivo fra docenti e, se verrà ben colta questa occasione, anche fra docenti e società scientifiche da una parte e il Ministero dall'altra, e in questa direzione vuole andare questo mio contributo. Dunque, giusto per aprire, e non certo per chiudere, un discorso sull'argomento, vorrei proporre alcune considerazioni su punti di forza e punti di debolezza della prova proposta, avvertendo che non mi occuperò affatto qui della griglia di valutazione proposta dal MIUR, che pure ha suscitato varie perplessità tra gli addetti ai lavori.

Una premessa. Negli ultimi anni la parola d'ordine è quella della valutazione delle *competenze*, in particolare *competenze di cittadinanza*, in contrapposizione a quella delle mere *conoscenze*. Insomma occorre valutare quel che uno sa fare, in modo autonomo e originale, a vantaggio suo e della società, piuttosto che quello che uno astrattamente sa o dovrebbe sapere, e che ha magari incamerato in modo formale e passivo. La cosa non è affatto strana e neanche originale. Il rifiuto di un approccio puramente formale alla matematica, il forte accento posto sul ruolo dell'intuizione, la valorizzazione delle applicazioni costituiscono un patrimonio della tradizione e della pratica didattica italiana, che fa capo, ad esempio, a Federico Enriques, a Guido ed Emma Castelnuovo.

Insomma se uno sa fare vuol dire che sa. In ogni caso la valutazione delle competenze si traduce anche nel non chiedere più esclusivamente la soluzione di problemi interni alla matematica, ma di *contestualizzarli* in situazioni problematiche *reali* o almeno *realistiche*.

In effetti, in entrambi i problemi della simulazione si riscontra il tentativo nobile, ma purtroppo, a mio avviso, non conseguito, di effettuare questa contestualizzazione. La matematica, almeno da Euclide in poi, vive essenzialmente di due registri solo apparentemente contrastanti, che invece convivono perfettamente e costituiscono la vera forza della nostra disciplina. Il registro applicativo e quello astratto. Il primo è volto alla costruzione di modelli di fenomeni e situazioni reali, il secondo alla sistemazione e organizzazione delle conoscenze in teorie e alla riflessione sugli oggetti matematici stessi. Questi due aspetti sono entrambi fondamentali anche per una buona formazione matematica e vanno quindi tenuti presenti in una prova volta a valutare sia conoscenze che competenze al termine di un lungo percorso. Ciò è in perfetta sintonia, come già detto, con la grande tradizione italiana nel campo dell'insegnamento e trova riscontro nelle Indicazioni Nazionali. Purtroppo nella prassi didattica, non solo liceale, ma anche universitaria, viene, anche per mancanza di tempo, prestata insufficiente attenzione a pratiche laboratoriali, alle applicazioni e alla costruzione di modelli per descrivere e affrontare situazioni reali.

La contestualizzazione peraltro, comprende anche diversi registri linguistici e richiede non solo e non tanto di applicare formule ma di giustificare, nel contesto, le proprie affermazioni spiegando i procedimenti adottati. Si tratta di un'attitudine che possiamo considerare positiva e questo aspetto è certamente presente nei due problemi proposti.

Infine, se sfrondiamo i due problemi dagli aspetti di contesto, essi rispondono ai dettami delle Indicazioni Nazionali. Ad esempio, il primo problema consente di valutare la preparazione degli studenti su temi importanti quali: relazioni tra una funzione, la sua derivata e le sue primitive, i concetti di funzione continua e derivabile e loro relazioni. E ciò senza richiedere calcoli lunghi, complessi o artificiosi.

Ciò detto, e venendo ad alcuni aspetti critici, non si può non osservare che in entrambi i problemi proposti la contestualizzazione appare pseudorealistica, artificiosa e un po' barocca, e che nulla essa ha a che fare con le applicazioni, che sono cosa ben più seria. Inoltre nella formulazione dei due problemi sono presenti delle ambiguità, le quali possono paradossalmente finire per svantaggiare proprio gli allievi che più abbiano sviluppato senso critico e che si pongano seri problemi riguardo all'analisi del testo. Senza voler essere esaustivo e con nessuna volontà di effettuare una disamina puntuale dei testi, ma giusto per non rimanere nel vago, faccio alcune osservazioni qui di seguito.

Uno dei limiti del primo problema sta, secondo me, nella situazione proposta che è completamente artificiosa, per non dire irrealista. Un meteorite si muove per effetto della gravità con velocità lineare e non quadratica (come nel problema) e, quando si avvicina all'atmosfera, entra in gioco l'attrito dell'aria, che diminuisce la velocità e certo non la fa aumentare. Il disegno del grafico fornito è di cattiva qualità. Ma, anche se ciò non fosse, il dedurre l'equazione di una curva da un disegno è cosa azzardata e didatticamente discutibile: come si fa a prevedere l'andamento del grafico al di fuori della *zona visibile* della figura? Domande di questo tipo potrebbero avere senso solo se a risposta chiusa, tipo: "quali fra i grafici delle seguenti funzioni ritenete possa essere il più aderente alla curva comparsa sul monitor?" Mi è stato ricordato da un collega che Galileo, nel Dialogo, afferma che la parabola approssima molto bene una catenaria. E se il grafico fosse una catenaria? Uno studente davvero bravo avrebbe dovuto rispondere: "non posso con certezza risalire dal grafico a un'equazione della curva, ma posso ipotizzare che si tratti di una funzione quadratica..." Ma abbiamo mai allenato gli studenti ad un comportamento così critico? Era la risposta che gli estensori della domanda si attendevano? Infine non posso non dire che trovo il testo fin troppo, ed inutilmente, colloquiale: certi passaggi, tipo "il videogioco si complimenta con Marco e Luca", fanno un po' sorridere.

Il secondo quesito, a parte l'ultima domanda (la cui formulazione pure sarebbe, a mio avviso, perfezionabile), è il più classico dei problemi di geometria euclidea, nel quale il travestimento da situazione realistica appare, se possibile, ancora più bizzarro e irrealista. Un contenitore conico per un mappamondo pare cosa assai strana. Il contenitore poi deve essere rivestito di pellicola che lo protegga dalla polvere anche sulla base, che aderisce al terreno o ad un piedistallo e dunque non è esposta alla polvere? Dalla formula suggerita per l'area totale del cono (invero un eccesso di zelo) sembrerebbe doversi rivestire anche la base, cosa poco realistica. Insomma, se non si riescono a trovare applicazioni credibili, non sarebbe forse meglio restare nel mondo, tutt'altro che spregevole, delle figure geometriche pure?

Ammesso dunque che vadano proposti quesiti contestualizzati, ciò va fatto bene, nella consapevolezza che non è affatto facile proporre *reali prove che abbiano a che fare con la realtà*. Di solito infatti la matematica applicata presenta problemi che ammettono diverse risposte possibili e sovente risposte approssimate. In problemi *realistici* la valutazione non dovrebbe tanto consistere nel fornire la risposta pensata dagli estensori, ma

nella plausibilità della risposta e nei modi di giustificarla e sostenerla. A me sembra che questo sia alquanto lontano dalla tradizione, anche quella più nobile, che ha caratterizzato i problemi di maturità negli anni passati. E purtroppo mi pare lontano anche da questo, altrettanto nobile, tentativo di simulazione. Forse, nell'intraprendere questo difficile cammino, sarebbe bene farlo con cautela, tenendo nel contempo conto della nostra migliore tradizione didattica, che non va messa in soffitta: gioverebbe infatti recuperare il valore dei problemi posti nel passato che sono più coerenti con le Indicazioni Nazionali, le quali peraltro andrebbero forse ripensate e riscritte, in modo da renderle più chiare e immediate.

Infine mi chiedo perché, disponendo di due quesiti, non se ne possa proporre uno contestualizzato e uno no. Mi pare infatti che vada messo in discussione il fatto che per valutare competenze non si possa dare un compito di matematica non contestualizzato. Ben venga la contestualizzazione, ma contestualizzare sempre e ad ogni costo rischia, tra l'altro, di privare la matematica della sua intrinseca valenza culturale di cui ho parlato più avanti, valenza che ha marcato la gran parte dei progressi scientifici e sociali della nostra civiltà. Una delle forze, secondo alcuni la maggiore, della matematica sta proprio nell'astrazione da cui consegue la sua applicabilità in molteplici ambiti. Peraltro l'astrazione ha un valore anche di per sé, se è vero, come dice Platone nella Repubblica, che la scienza dei numeri si deve insegnare non "occupandosene a scopo di compravendita come mercanti e rivenditori, ma in guisa che l'intelligenza ... possa contemplare la natura dei numeri", poiché questo insegnamento "innalza l'anima". Infine, presentare solo e sempre quesiti contestualizzati (magari in modo irrealistico) può dare, all'occhio dei docenti e degli allievi e perfino del grande pubblico e, alla fin fine dei decisori politici, un'immagine minimalista e culturalmente povera della nostra disciplina, suggerendo l'idea che essa serva solo a risolvere problemi fittizi, mentre nella vita vera serve a ben poco. Se tale fosse il risultato di questa tendenza, essa andrebbe seriamente combattuta e respinta con energia.

In conclusione, vorrei ringraziare tutti i colleghi con cui ho discusso di questo argomento, e che mi hanno fornito spunti di riflessione e suggerimenti alcuni dei quali trovano eco nelle righe che precedono.

Current address: Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Via della Ricerca Scientifica, 00133 Roma, Italy

E-mail address: `cilibert@mat.uniroma2.it`