

## LA SECONDA PROVA ALL'ESAME DI STATO DEI LICEI SCIENTIFICI

di Mara Andreini\*

\* Docente di Matematica e Fisica al Liceo Scientifico dell'Istituto di Istruzione Statale - IIS "Severi-Correnti" di Milano

*L'autore esamina le vicende che hanno consigliato, per questo anno, di non sostituire con la prova di fisica la seconda prova tradizionalmente di matematica, nel liceo scientifico.*

*Viene poi fatta un'analisi delle caratteristiche dell'impostazione attuale della prova di matematica, modificata a partire dal 2015, e dei problemi che essa pone dal punto di vista del lavoro didattico di preparazione all'esame.*

L'anno scolastico appena trascorso è stato, per un insegnante di matematica e fisica del liceo scientifico, il più destabilizzante. Già nel novembre del 2014 una nota ministeriale aveva anticipato l'alternanza al liceo scientifico di matematica e fisica nella seconda prova scritta a partire dall'anno scolastico 2014/15.

Fin dall'inizio dell'anno scolastico 2015/16 c'erano tutte le premesse per trovarsi ad affrontare per la prima volta una prova scritta di fisica: apertura della piattaforma LS OSA anche agli insegnanti del liceo scientifico, pubblicazione di un quadro di riferimento sul programma di fisica, proposta di una simulazione di fisica anche agli studenti del liceo scientifico. Sino alla fine di gennaio gli insegnanti non hanno saputo quale prova scritta avrebbero affrontato i loro studenti. Se sulla prova scritta di matematica c'è una tradizione consolidata, su quella di fisica c'erano solo due esempi, la simulazione proposta nel precedente anno scolastico ai licei scientifici con indirizzo *scienze applicate* (LSSA) e la già citata simulazione proposta nel mese di gennaio.

Questa incertezza ha indotto diversi insegnanti a riorganizzare il programma di matematica, dedicando la prima parte dell'anno all'acquisizione degli strumenti dell'analisi matematica (limiti, derivate, integrali indefiniti, equazioni differenziali a variabili separabili) utili per la soluzione di problemi di fisica.

Il lavoro resosi necessario nella prima parte dell'anno è stato di stimolo a un approfondimento della costruzione di un modello matematico di alcuni fenomeni fisici; il legame tra le due discipline è apparso meno forzato che negli anni precedenti, ma è rimasto in sospeso, perché alla fine di gennaio il MIUR ha reso note le materie della seconda prova scritta e al liceo scientifico è stata assegnata, come da tradizione, matematica.

### Seconda prova: perché la matematica?

Concordiamo con il giudizio espresso da autorevoli associazioni di categoria, riassumibile nelle seguenti osservazioni: che ruolo viene ad assumere l'insegnamento della



matematica se anche nei licei scientifici non è più oggetto di prova scritta all'Esame di Stato?

Due o tre domande nella Terza prova sono uno svilimento della prova di matematica che non può certo essere completata in fase di colloquio, viste le caratteristiche assunte da quest'ultimo.

Gli insegnanti di matematica e fisica non hanno avuto alcuna formazione sulle cosiddette «prove esperte»; la prova scritta di fisica all'Esame di Stato è un po' improvvisata e verifica solo parzialmente gli obiettivi specifici di apprendimento che fanno ampio riferimento alle conoscenze storico - epistemologiche della disciplina. Riteniamo che sia necessario un ripensamento sulla presenza delle discipline caratterizzanti i diversi indirizzi nelle prove scritte; ma una nuova organizzazione dovrebbe essere resa nota con ampio anticipo rispetto all'inizio dell'anno scolastico e dovrebbe essere accompagnata da indicazioni chiare e da una formazione del corpo docente.

### Prova di matematica: dal 2015 nuove caratteristiche

Si impongono alcune osservazioni sullo scritto di matematica che, dalla sessione ordinaria del 2015 con cui è arrivata a regime la prima classe partita con le Indicazioni Nazionali, ha assunto nuove caratteristiche, pur essendo rimasta inalterata la struttura della prova costituita sempre da due problemi e dieci quesiti.

Le misure di accompagnamento alla prova hanno visto, per la prima volta, la proposta di simulazioni ministeriali in numero di due sia nel passato sia nel presente anno scolastico.

Riteniamo che il primo obiettivo fosse di permettere agli studenti di familiarizzare con la nuova tipologia di problemi volti alla modellizzazione di situazioni reali. Sulla verosimiglianza delle situazioni proposte si è molto discusso, in genere sono apparse molto artificiose; solo due fra i problemi proposti in simulazioni, sessioni ordinarie e sessioni suppletive, erano presenti riferimenti a dati statistici.

Il secondo obiettivo, perseguito invece nei quesiti, riteniamo fosse quello di permettere agli studenti di misurarsi con gli argomenti di

probabilità e geometria analitica dello spazio, novità assoluta nella prova del liceo scientifico (escludiamo le sperimentazioni PNI in cui era già previsto lo studio del calcolo della probabilità). Ancora una volta gli insegnanti hanno potuto regolare la loro didattica e rivedere la tempistica solo a partire dalle prove proposte dal ministero.

In questa rivista abbiamo più volte argomentato sull'importanza di non ridurre l'insegnamento all'addestramento, ma lo studente medio ha bisogno di seguire un percorso che lo guidi a porsi anche di fronte a questo nuovo tipo di problemi.

Nel nuovo tipo di problemi proposti le competenze linguistiche, per esempio, svolgono un ruolo importante; decodificare un testo che parte da un contesto non matematico, riconoscere tutte le informazioni e capire la richiesta contenuta nei diversi punti del problema, ha messo in difficoltà gli studenti più deboli. Il passaggio dalla situazione reale a un suo modello matematico è tradizionalmente proposto nell'ambito della fisica attraverso la soluzione di problemi relativi all'ambito teorico che è oggetto di studio, ma raramente si affronta la modellizzazione di problemi tratti dalle scienze biologiche o chimiche.

Tutte le discipline citate hanno un linguaggio codificato con un lessico specifico ben riconoscibile e usualmente praticato, mentre i problemi che richiedono la modellizzazione della realtà sono espressi nel linguaggio naturale che è polisemantico e, talvolta, presenta difficoltà di interpretazione.

Un accompagnamento della preparazione dello studente su questo aspetto almeno dalla classe quarta sarebbe opportuno.

### Alcune osservazioni sulla prova di matematica del 2016

Da ultimo proponiamo alcune osservazioni sullo scritto proposto nella sessione ordinaria del 2016 che è stato giudicato da tutti molto più impegnativo sia di quello dell'anno precedente sia delle simulazioni proposte in corso d'anno.

(<http://www.istruzione.it/allegati/2016/MATEMATICA.pdf>)

## PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY.

SECTION A.—MATHEMATICAL AND PHYSICAL SCIENCES.

BAKERIAN LECTURE:—*Rays of Positive Electricity.*

By Prof. Sir J. J. THOMSON, O.M., F.R.S.

(Lecture delivered May 23,—MS. received June 4, 1913.)

[PLATES 1—3.]

In 1886, Goldstein observed that when the cathode in a vacuum tube was pierced with holes, the electrical discharge did not stop at the cathode; behind the cathode, beams of light could be seen streaming through the holes in the way represented in fig. 1. He ascribed these pencils of light to rays

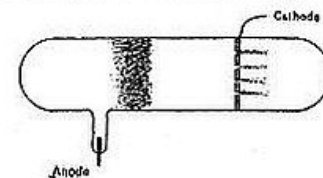


FIG. 1.

passing through the holes into the gas behind the cathode; and from their

*Simulazione della seconda prova di Fisica per l'Esami di Stato del liceo scientifico, 25 gennaio 2016. Problema n. 1: il metodo delle parabole di Thomson*  
<http://questionariolsosa.miur.carloanti.it/pdf/2015-2016/fisica1.pdf>

Ciascuno dei due problemi aveva la caratteristica di mettere a fuoco un solo tema: il calcolo di volumi di solidi con il metodo delle sezioni, il primo e il passaggio dal grafico di una funzione a caratteristiche della funzione stessa e ai grafici di funzioni da essa ottenibili per derivazione, integrazione, passaggio alla funzione reciproca, il secondo.

Nessuno dei due problemi presentava quella gradualità e varietà che deve caratterizzare una prova rivolta non solo agli studenti migliori ma anche a quelli che sono giunti alla fine dell'ultimo anno con grande fatica e che sono stati ammessi in considerazione del lavoro compiuto nel quinquennio e dei risultati complessivamente raggiunti in un ampio arco di discipline.

Il questionario era molto vario, riguardo agli argomenti nuovi presentava: due quesiti di probabilità, uno molto tradizionale e adatto agli studenti di qualunque livello, l'altro più creativo e rivolto solo agli studenti migliori; due quesiti di geometria analitica dello spazio con diversa difficoltà, su questi temi è apparsa la gradualità assente nei problemi.

Eccessivo è invece apparso l'ultimo quesito che richiedeva il calcolo della derivata di una funzione integrale il cui estremo d'integrazione superiore era a sua volta una funzione, semplice, di  $x$ , si trattava quindi di derivare una funzione composta. interessante ma impegnativo, era il primo quesito, la cui soluzione richiedeva una buona conoscenza del significato di integrale, la relazione tra il valore dell'integrale di una funzione e le caratteristiche di simmetria della funzione stessa, quesito adatto a quegli studenti che avevano lavorato sulla funzione di ripartizione.

Un quesito sulle competenze che chiedeva di usare conoscenze acquisite in un ambito, la probabilità sul continuo, in un altro ambito che non aveva alcun riferimento con la funzione di ripartizione.

Nel questionario erano infine presenti un quesito di *ottimo* con due domande che si verificavano a vicenda, un quesito sul calcolo di volumi non immediato ma riconducibile a un solido di rotazione o a una sovrapposizione di strati, un'integrazione per parti di una funzione tradizionalmente proposta nei libri di testo e un quesito che si risolveva con un'osservazione e non richiedeva calcolo; purtroppo però la maggior parte degli studenti non ha stima delle capacità di osservazione e si affida con più sicurezza al calcolo.

Complessivamente riteniamo che quattro quesiti fossero alla portata di qualunque studente si fosse preparato con impegno alla prova.

## Conclusioni

L'anno scolastico 2016/2017 si apre con delle domande: quale prova scritta dovranno affrontare i miei alunni?

A quale livello dovrò portare le loro competenze sulla matematica e sulla fisica per consentire a tutti di affrontare una prova almeno accettabile?

Se alla prima domanda sapremo rispondere nel gennaio del 2017, ci auguriamo di poter rispondere alla seconda, qualunque disciplina sia oggetto della prova scritta, prima del 22 giugno 2017 data della seconda prova scritta dell'Esame di Stato.

*Mara Andreini (Docente di Matematica e Fisica al Liceo Scientifico dell'Istituto di Istruzione Statale – IIS "Severi-Correnti" di Milano)*

