

LA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA NEL SECONDO ESAME DI STATO DEL LICEO SCIENTIFICO: UNA PROPOSTA

La recente pubblicazione del rapporto sulla ricorrezione effettuata dall'INVALSI della prova scritta di matematica del liceo scientifico nel secondo Esame di Stato del 2009 ha riportato l'attenzione su tale prova, sui suoi contenuti e sulla sua valutazione. Si sente da parte di tanti docenti, infatti, la necessità di definire con maggiore chiarezza le caratteristiche di essa.

Nell'ambito di un gruppo di lavoro, promosso dalla Direzione Generale degli Ordinamenti del MIUR nel 2008, si è dibattuto su tutta la questione ed è stato elaborato un *Syllabus* sugli argomenti (competenze) su cui deve vertere la prova, allo scopo di dare indicazioni precise a docenti e candidati, nonché sulle modalità di uso delle calcolatrici grafiche e simboliche.

Da alcuni componenti (Claudio Bernardi, Lucia Ciarrapico, Paolo Francini, Walter Maraschini) è stata anche proposta una nuova struttura della prova. Il presente articolo è dedicato alla presentazione di quest'ultima proposta, del tutto sconosciuta, credo, al mondo della scuola.

NOTE STORICHE

La struttura attuale della prova scritta di matematica è stata definita nel 1999 e adottata per la prima volta nell'Esame di Stato del 2000. La prova, com'è noto, consiste in due problemi e in un numero di quesiti, da sei a dieci, di cui il candidato è tenuto a risolvere, a sua scelta, uno dei problemi e circa metà dei quesiti. In tutti questi anni sono stati proposti sempre dieci quesiti tra cui il candidato ha dovuto sceglierne e risolverne cinque. Le motivazioni di tale struttura furono rese note alle scuole in una Nota Informativa del Ministero.

Prima del 2000 la prova era consistita, a seconda degli anni, in uno o più quesiti, di cui non sempre era chiaro a quanti il candidato dovesse rispondere, creando notevoli incertezze tra gli studenti e i commissari d'esame.

Ecco, sinteticamente, le proposte a partire dalla prima prova scritta svoltasi nelle classi conclusive del liceo scientifico del 1923/24, dopo la sua istituzione con la Riforma Gentile.

- 1924-69 alternativamente uno o due quesiti con varie domande. La prova era interamente obbligatoria, senza possibilità di scelta da parte del candidato, e verteva essenzialmente su argomenti di analisi matematica pur includendo conoscenze fondamentali degli anni precedenti;
- 1970 un solo quesito con più domande;

- 1971-72 quattro quesiti tra cui sceglierne *almeno* due;
 1973-75 quattro quesiti tra cui il candidato doveva scegliere e risolvere *quelli che riteneva più adeguati alla propria preparazione*;
 1975 tre quesiti tra cui sceglierne *almeno* due;
 1976-89 quattro quesiti tra cui sceglierne *almeno* due.
 1990-99 tre quesiti tra cui sceglierne due.

Come si può osservare, a partire dal 1971 venne introdotto il diritto di scelta da parte del candidato, ma con una formulazione molto ambigua. Che cosa significa *almeno*? Risolverne almeno due per avere la sufficienza o per avere il massimo punteggio? Non parliamo, poi, dell'ambiguità presente nella parola *adeguatezza*. Il candidato che non ritiene alcuna delle domande proposte *adeguate* alla sua preparazione non risponde su nulla e consegue ugualmente un buon punteggio?

I quesiti consistevano, per lo più, in problemi nei quali comparivano più domande. Alle volte uno dei quesiti richiedeva la trattazione teorica di un argomento, con riferimento, ma non sempre, a un caso particolare. I contenuti spaziavano sui vari argomenti previsti nell'intero corso di studi, ma quelli dell'ultimo anno erano presenti in maniera rilevante.

L'imprecisione della formulazione, lamentata da molti docenti, spinse l'Amministrazione Scolastica nel 1990 a una formulazione meno ambigua. A partire da tale anno e fino al 1999 furono proposti tre quesiti entro cui il candidato doveva sceglierne e risolverne esattamente due.

Dal giugno 2000 si è passati alla formulazione attualmente in vigore. Nella Nota Informativa emanata sono spiegate le motivazioni del cambiamento con le seguenti parole:

L'inadeguatezza della struttura tradizionale della prova scritta di matematica all'esame di Stato ha evidenziato l'esigenza di affrontare la questione e di prospettare la soluzione.

Il testo che sarà proposto è costituito da due problemi, articolati al loro interno in almeno tre quesiti (domande), possibilmente indipendenti tra loro, e da un questionario contenente altri quesiti (da un minimo di 6 ad un massimo di 10) riguardanti argomenti del programma. La tipologia delle questioni è tale da offrire al candidato la più ampia opportunità per esprimere conoscenze, competenze e capacità acquisite nel corso di studi. Il candidato è tenuto a risolvere uno dei due problemi proposti a scelta e circa ⁽¹⁾ la metà dei quesiti del questionario.

Problemi e quesiti, predisposti in stretta coerenza con il piano di studi seguito, saranno impostati e formulati in modo agile e snello, al fine di rendere più agevole la scelta da parte del candidato. L'articolazione delle questioni sarà ispirata al criterio di una complessità graduale ed a quello di una non necessaria indipendenza tra loro.

La durata della prova fu portata per tutti gli indirizzi scientifici a sei ore, mentre prima era di cinque ore nelle classi di ordinamento e di sei nei corsi sperimentali,

⁽¹⁾ La precisazione sul numero dei quesiti cui rispondere, necessaria, in particolare, nel caso di proposta di un numero dispari di quesiti, è prevista nell'ambito della prova.

ma restò in vigore la norma che consente durante la prova l'uso delle sole calcolatrici non programmabili.

Non fu prevista un'attribuzione di punteggio ai singoli quesiti e alle domande dei problemi, ritenendo l'Amministrazione che la definizione dei criteri per la valutazione delle prove fosse esclusiva competenza della Commissione d'esame.

LO SCOPO DELLA MODIFICA

Lo scopo era quello di consentire ai candidati un maggiore ventaglio di scelta in modo da dare a tutti la possibilità di cimentarsi con quesiti su argomenti affrontati durante la propria carriera scolastica e svolgere un'onesta prova a fronte di un serio impegno di studio; ai commissari di poter effettuare una misura della prova il più oggettiva possibile.

L'assenza di attribuzione di un punteggio massimo da assegnare alle domande dei problemi e ai quesiti, ha vanificato l'intento di oggettività nella valutazione della prove e di confrontabilità su tutto il territorio nazionale. Altre incertezze hanno accresciuto la diversità di valutazione. Come deve valutare la Commissione d'Esame una prova in cui il candidato risponde a sei o sette o... dieci quesiti e a nessun problema? Come valutare il candidato che risponde alle prime domande di entrambi i problemi senza terminarne alcuno?

C'è chi ha deciso di attenersi al mandato e valutare solo le risposte a un problema e a metà dei quesiti, magari scegliendoli tra quelli a cui il candidato abbia risposto in maniera più adeguata. Chi invece ha ritenuto che l'intera prova offerta dal candidato fosse espressione del suo livello di preparazione e ha valutato tutte le risposte fornite.

La conseguenza è stata una differente attribuzione del punteggio, spesso anche notevole, in presenza di prove confrontabili tra loro, da regione a regione, da scuola a scuola, talvolta anche da commissione a commissione all'interno di una medesima scuola.

Ciò non solo non risponde a un principio di equità, con uno sconcerto nel giovane studente, ma ha anche conseguenze pratiche. Lo studente rischia di non vincere una borsa di studio a favore di un altro studente che si è impegnato meno o, anche, di non accedere a qualche facoltà universitaria a numero chiuso. Questo qualora diventi operante il Decreto Legislativo n. 21/2008 che prevede, nell'ammissione a talune facoltà universitarie, il riconoscimento di 25 su 105 punti agli studenti che abbiano riportato *risultati scolastici di particolare valore* agli esami di Stato e negli ultimi tre anni del corso di studi.

Anche l'ampia opzionalità di scelta da parte del candidato, presente solo nella seconda prova scritta del liceo scientifico, ha conseguenze su cui è bene fare una riflessione. Il candidato impiega molto del tempo concesso per la lettura dell'intero testo e per la scelta del problema e dei quesiti a cui può rispondere meglio. Spesso inizia a rispondere a uno dei problemi o dei quesiti e, alla prima difficoltà, lo abban-

dona per un altro, andando incontro a una dispersione nel lavoro da svolgere e a una riduzione di concentrazione nell'ansia di fare scelte a lui favorevoli.

UNA DIVERSA STRUTTURA E VALUTAZIONE DELLA PROVA

La proposta qui presentata ha lo scopo di tentare di ovviare a tali inconvenienti o quanto meno di mitigarli. La prova è composta da due gruppi di quesiti.

Primo gruppo

Tre quesiti (quesito 1, quesito 2, quesito 3), tra loro indipendenti, ed eventualmente articolati in sottoquesiti, miranti ad accertare il possesso da parte del candidato di conoscenze matematiche basilari.

Secondo gruppo

Sei quesiti (secondo gruppo), a due a due accoppiati, miranti a valutare altri aspetti dell'apprendimento del candidato, con riferimento a tre differenti aree di programma, numerati come segue:

Quesiti A	4A	5A	6A
Quesiti B	4B	5B	6B

Il candidato è tenuto a svolgere sei quesiti, secondo le seguenti modalità

- *i tre quesiti del primo gruppo*
- *tre quesiti del secondo gruppo a scelta tra i sei proposti, uno e uno solo per ognuna delle coppie con lo stesso numero d'ordine.*

Tempo a disposizione per lo svolgimento della prova: 5 ore.

I quesiti del primo gruppo, obbligatori perché relativi a concetti basilari della matematica che tutti gli studenti del liceo scientifico devono possedere, sostituirebbero il *problema*, così come tradizionalmente inteso nelle prove scritte di Maturità scientifica, evitando l'inconveniente della prevista gradualità e possibile indipendenza delle domande dei problemi, cosa difficilmente realizzabile. I quesiti possono essere anche non equivalenti come difficoltà e quindi come valutazione e pure più di tre.

Le coppie di quesiti del secondo gruppo manterrebbero un principio di scelta, ma limitatamente a quesiti che coinvolgono la stessa area tematica e la stessa tipologia di competenze. Le aree tematiche potrebbero essere, per esempio, analisi matematica, geometria, trigonometria oppure probabilità e statistica (per ora nei licei sperimentali, in seguito in tutti). Ciò impedirebbe anche che il candidato a priori escluda lo studio di una parte del programma (per esempio la geometria, o la probabilità e statistica), cosa possibile con il sistema attuale di scelta del tutto

libera. Le competenze richieste ai candidati potrebbero essere di vario tipo: per esempio, una coppia di quesiti potrebbe richiedere esplicitamente una dimostrazione, un'altra coppia l'enunciazione e la spiegazione di un concetto teorico (limite, derivata, ecc.).

Pare comunque inopportuno dare una denominazione di area tematica a ognuna delle coppie di quesiti, perché potrebbero comunque essere presenti quesiti non nettamente riconducibili a una ben definita area.

La struttura proposta, nel suo complesso, renderebbe la prova di matematica più simile a quella che si svolge negli altri Paesi europei.

Criteri di valutazione

Al fine di auspicare l'adozione di criteri di valutazione uniformi sul territorio nazionale, il gruppo di lavoro ha fornito le seguenti indicazioni.

Fermo restando che:

- il voto massimo da attribuire a tale prova è uguale a 15;
 - il giudizio di sufficienza corrisponde a 10/15;
 - i criteri di valutazione analitica sono esclusiva e autonoma prerogativa delle singole Commissioni d'esame, che potranno a tal fine avvalersi di parametri di correzione e griglie relative;
- a)** a ognuno dei primi 3 quesiti del primo gruppo vanno attribuiti fino a un massimo di 3 punti (eventualmente frazionabili tra i sottoquesiti)⁽²⁾;
- b)** alla risoluzione di ognuno dei tre quesiti del secondo gruppo vanno attribuiti fino a un massimo di 2 punti (eventualmente frazionabili tra i sottoquesiti);
- c)** nel caso il Candidato abbia risposto, completamente o parzialmente, a domande appartenenti a entrambi i quesiti della stessa coppia del secondo gruppo, la Commissione terrà conto soltanto del quesito cui può attribuire il punteggio maggiore (prima *clausola di maggior favore*); non sono perciò cumulabili punteggi relativi a risoluzioni parziali o totali di quesiti con lo stesso numero d'ordine;
- d)** il *punteggio complessivo* è dato dalla somma dei punti attribuiti ai singoli quesiti, che, qualora non intera, va approssimata all'unità successiva (seconda *clausola di maggior favore*). La Commissione può inoltre attribuire, ulteriormente, 1 punto al punteggio complessivo di quelle prove che, da un esame generale, presentassero particolari caratteri di originalità o chiarezza nei procedimenti risolutivi (terza *clausola di maggior favore*), sempre nei limiti della valutazione massima complessiva di 15 punti.

L'introduzione delle tre *clausole di maggior favore* è dettata dalla considerazione che un punteggio puramente additivo rischia di penalizzare i candidati perché

⁽²⁾ I quesiti potrebbero avere un indice di difficoltà diverso o essere anche più di 3, quindi un punteggio massimo diverso, con la limitazione di complessivi 9 punti. Il punteggio massimo di ciascun quesito deve, in ogni caso, essere esplicitato nella traccia.

chi svolge metà del tema riceverebbe un punteggio troppo lontano dalla sufficienza, tra l'altro fissata a un valore superiore ai 6/10.

Contenuti della prova

Devono fare riferimento alle indicazioni di un *Syllabus*, con prevalenza di quelle che si riferiscono al curriculum dell'ultimo anno di corso, secondo quanto prescrive la normativa sugli Esami di Stato attualmente in vigore (Legge n. 1/2007, Art. 3 Primo capoverso: contenuti ed esito dell'esame):

L'esame di Stato conclusivo dei corsi di studio di istruzione secondaria superiore è finalizzato all'accertamento delle conoscenze e delle competenze acquisite nell'ultimo anno di corso di studi in relazione agli obiettivi generali e specifici propri di ciascun indirizzo e delle basi culturali generali, nonché delle capacità critiche del candidato.

I tre quesiti obbligatori, come si è detto, devono riguardare contenuti basilari della formazione matematica di tutti i candidati. I sei quesiti, tra i quali è prevista una scelta, devono invece mirare a far emergere le «eccellenze» e, pertanto, presentare carattere di originalità e di maggiore indice di difficoltà, pur rimanendo nei limiti di una prova conclusiva di un corso di studi di scuola secondaria superiore.

LA STRUTTURA DELLE PROVE CONCLUSIVE IN ALTRI PAESI EUROPEI

Un analogo tipo di struttura e valutazione è presente nella prova di matematica degli esami conclusivi della maggioranza degli altri Paesi europei. Si riportano due esempi.

Scuola Europea di Bruxelles

La prova scritta di matematica è prevista sia per i candidati che hanno frequentato un corso di studi in cui la matematica è presente per cinque ore settimanali (curricolo forte), equivalente al nostro liceo scientifico, sia per i candidati con un curriculum di tre ore settimanali (curricolo debole).

Per il curriculum forte la prova è composta da quattro problemi obbligatori, in cui sono presenti due domande con sottodomande, e tre problemi entro cui il candidato deve sceglierne due, esplicitando la scelta fatta. Ciascun problema è articolato in più domande (due nei problemi obbligatori, due o tre nei problemi con diritto di scelta). Nelle domande sono presenti sovente delle sottodomande.

Il punteggio massimo per la valutazione della prova è di 100 punti, 50 per i problemi obbligatori e 25 per ciascuno dei problemi tra cui il candidato può scegliere. Nella proposta di prova sono indicati i punteggi massimi che il commissario d'esame può attribuire a ciascuna sottodomanda.

Dei quattro problemi obbligatori, due vertono su argomenti di analisi matematica, uno di probabilità e statistica, uno di geometria analitica nello spazio tridimensio-

nale. I tre problemi con diritto di scelta vertono uno su argomenti di analisi matematica, uno di probabilità e uno di geometria analitica nello spazio tridimensionale.

Vi è, dunque, una libertà di scelta da parte del candidato molto limitata e un'attribuzione di punteggio da parte della Commissione molto condizionata.

Per il curriculum di matematica «debole» la prova è interamente obbligatoria ed è composta da 12 quesiti brevi e due problemi lunghi con domande e sottodomande. Le modalità di punteggio sono simili a quelle previste nella prova sul curriculum «forte». I contenuti spaziano in prevalenza su aspetti di analisi matematica e in minor grado di probabilità.

Lycée scientifique in Francia

La prova scritta di matematica prevista in Francia per il conseguimento del BAC scientifico, titolo di studio equivalente alla nostra *maturità* scientifica, consta di quattro quesiti obbligatori, con domande e sottodomande, dei quali tre uguali per tutti i candidati e il quarto differente per chi ha seguito l'*enseignement de spécialité* e per chi non lo ha seguito. Il punteggio massimo previsto per ciascuno dei quattro quesiti è di 5 punti, per complessivi 20 punti. La ripartizione dei 5 punti tra le varie domande e sottodomande del quesito è a discrezione del commissario d'esame.

Due dei quesiti comuni a tutti i candidati vertono su argomenti di analisi matematica e il terzo su argomenti di geometria analitica nello spazio tridimensionale. Il quarto quesito in entrambe le versioni tratta, generalmente, tematiche afferenti a trasformazioni geometriche nel piano complesso.

Nella prova francese, quindi, non sono previsti i punteggi che possono essere attribuiti alle domande di ciascun quesito, come in quella della Scuola europea di Bruxelles. Non esiste, d'altra parte, alcuna possibilità di scelta da parte del candidato perché il tema proposto è interamente obbligatorio.

CONCLUSIONI

La struttura della prova presentata vuole essere solo una proposta, emendabile e migliorabile, soprattutto con il contributo di chi lavora sul campo. Essa mira:

- a eliminare la dispersione dei tempi durante la prova d'esame e ad aumentare la concentrazione degli studenti che sanno che devono rispondere obbligatoriamente ai primi tre quesiti e ad altri tre con una libertà di scelta limitata. Il rapporto elaborato dall'INVALSI ritiene che *Le scelte dei ragazzi appaiono guidate più dalla percezione di familiarità con l'esercizio che non da una valutazione della reale difficoltà*. Accade che spesso i candidati scelgono male e finiscono col cimentarsi con le prove più difficili andando incontro a risultati insufficienti;
- a verificare il possesso da parte del candidato di alcune conoscenze imprescindibili mediante l'obbligatorietà dei tre quesiti del primo gruppo e a garantire

- una maggiore omogeneità di valutazione, attraverso i «paletti» posti ai punteggi, pur sempre mitigata dalle *clausole di maggior favore* per i candidati;
- a eliminare gli inconvenienti presenti nella prevista gradualità e possibile indipendenza dei punti in cui si articolano i problemi;
 - a eliminare l'eccezionalità esistente nella prova di matematica, tra le numerose seconde prove scritte dell'esame di Stato, nelle quali non è prevista una possibilità di scelta o è prevista in modo molto contenuto;
 - a uniformarsi alla struttura di prova e di valutazione presente nelle prove conclusive degli altri Paesi europei nelle quali, seppure con modalità diverse, è sempre previsto il punteggio massimo attribuibile a ogni quesito, e non solamente quello complessivo della prova. Senza dire che i «paletti» posti ai punteggi possono servire come guida per i commissari d'esame alle prime esperienze di valutazione.

Per ora, se le cose restano come sono, le indicazioni di valutazione date possono essere un suggerimento. I Commissari d'esame di una medesima scuola, dopo aver valutato le difficoltà delle domande poste nel tema, possono essi stessi definire collegalmente dei «paletti» di punteggio per ogni domanda. Ciò garantirebbe, quanto meno, una confrontabilità di valutazione tra i candidati di una stessa scuola.

Lucia Ciarrapico

MIUR

ciarrapico@teletu.it

Bibliografia e sitografia

- L. CIARRAPICO, *L'esame di maturità scientifica: la valutazione in matematica*, in I quaderni del MIUR, *L'algebra tra tradizione e rinnovamento*, Roma, 1994.
- G. ANICHINI – L. CIARRAPICO, *La prova di matematica nell'esame di Stato*, in Archimede, 2/2001.
- INVALSI, *Esami di Stato conclusivi dei percorsi di Istruzione Secondaria Superiore. Prime analisi. Prova di matematica.*
http://www.invalsi.it/download/rapporti/Eds0809/INVALSI_SINTESI_RAPPORTO_MATEMATICA.pdf.
- G. BOLONDI, *I dati INVALSI bocchiano gli studenti. E anche i professori*, 2010.
<http://www.ilsussidiario.net/articolo.aspx?articolo=129679>.
- Annales du BAC-Mathematiques
http://www.math93.com/gestclasse/classes/Annales_lycee.htm.

ARCHIMEDE RISPONDE

Ricordo ai lettori che sono invitati a proporre domande scrivendomi (Marco Barlotti – Dipartimento di Matematica per le Decisioni – Università di Firenze – via C. Lombroso 6/17 – 50134 Firenze) anche per e-mail (marco.barlotti@dmd.unifi.it).

Il prof. Ciriaco Mirra, residente a S. Giorgio del Sannio (BN) e docente di Matematica in una Scuola secondaria di primo grado, ha scritto ad «Archimede» a proposito delle prove nazionali organizzate dall'INVALSI. È possibile, chiede, che con pochi quiz (indifferenziati e non attinenti ai programmi e al lavoro scolastico di un anno) si possa inficiare tutto un lavoro serio e motivato svolto in classe?

Delle prove nazionali per l'esame di Stato che conclude il triennio della Scuola Media si è già parlato su questa rivista con un articolo ([1]) del professor Fabio Brunelli. Riprendo volentieri il discorso, premettendo un po' di storia.

L'«Istituto Nazionale per la VALutazione del Sistema dell'Istruzione» (nel seguito: INVALSI) nasce nel 1999 come ente di diritto pubblico dotato della più ampia autonomia finanziaria e regolamentare, sottoposto soltanto alla vigilanza del Ministero dell'Istruzione. Il suo scopo è valutare «l'efficienza e l'efficacia del sistema di istruzione nel suo complesso ed analiticamente, ove opportuno anche per singola istituzione scolastica». Non viene creato *ex novo*: il Decreto Legislativo 258 del 1999, che riordina alcuni enti di natura pedagogica e scientifica, lo introduce come trasformazione del preesistente «Centro europeo dell'educazione», che era nato nel 1974 (DPR 419/1974, art. 12) per attendere a generici studi e ricerche sui «sistemi educativi» e sui «problemi dell'apprendimento e della relativa valutazione». Lo stesso D. Lgs. 258/1999 trasferisce inoltre all'INVALSI compiti e risorse dell'«Osservatorio sulla dispersione scolastica» che viene contestualmente soppresso.

Quattro anni dopo, il parlamento approva la legge-delega n. 53 del 2003 (nota come «legge Moratti»), che prevede fra le altre cose l'istituzione di un «Servizio nazionale di valutazione del sistema scolastico»; il D. Lgs. di attuazione (numero 286 del 2004) modifica leggermente la denominazione dell'INVALSI (che diventa «Istituto Nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione» pur conservando la stessa sigla) e soprattutto aggiunge prioritariamente fra i suoi compiti i seguenti due (Art. 3, comma 1):

- a) effettua verifiche periodiche e sistematiche sulle conoscenze e abilità degli studenti e sulla qualità complessiva dell'offerta formativa delle istituzioni di istruzione [...];
- b) predispone, nell'ambito delle prove previste per l'esame di Stato conclusivo dei cicli di istruzione, per la loro scelta da parte del Ministro, le prove a carattere nazionale, sulla base degli obiettivi specifici di apprendimento del corso e in

relazione alle discipline di insegnamento dell'ultimo anno di ciascun ciclo, e provvede alla gestione delle prove stesse.

Gli organi di governo dell'INVALSI vengono poi modificati dalla legge finanziaria 2007; significativa appare la sostituzione del *Comitato Direttivo* con un *Comitato di Indirizzo* «composto dal presidente e da otto membri [...] dei quali non più di quattro provenienti dal mondo della scuola». Infine, il D. Lgs. 213 del 31.12.2009 ribadisce fra i compiti dell'INVALSI:

- a) lo studio e la predisposizione di strumenti e modalità oggettive di valutazione degli apprendimenti [...];
- b) la promozione di periodiche rilevazioni nazionali sugli apprendimenti [...];
- c) lo studio di modelli e metodologie per la valutazione delle istituzioni scolastiche [...];
- d) la predisposizione di prove a carattere nazionale per gli esami di Stato [...];
- e) lo svolgimento di attività di ricerca e la collaborazione alle attività di valutazione del sistema scolastico al fine di realizzare iniziative di valorizzazione del merito anche in collaborazione con il sistema universitario.

Dal corrente anno scolastico (2010-2011) si svolge una rilevazione mediante test anche al secondo anno della scuola secondaria di secondo grado, che corrisponde al termine dell'obbligo di istruzione: lo scopo dichiarato (cfr. [4]) è quello di valutare con quali competenze di base gli studenti effettivamente escono dall'obbligo, e per questo motivo sono state predisposte prove uniche per tutti i tipi di scuola: licei, istituti tecnici, istituti professionali.

Di fatto, queste prove (a qualunque livello di scuola) sono generalmente viste con diffidenza dai docenti, fra i quali si va diffondendo la preoccupazione che, attraverso i test somministrati agli allievi, si intenda piuttosto valutare la loro professionalità. Va detto che tale ipotesi non è affatto astratta. Infatti, se davvero si volesse soltanto conoscere il livello di preparazione degli studenti, sarebbe ragionevole (e molto più economico) effettuare le rilevazioni soltanto su un campione rappresentativo, utilizzando personale esterno alle scuole ed evitando così ogni rischio di interferenza nei risultati. Perché invece tanto dispendio di denaro in un periodo nel quale ogni scuola affronta ristrettezze di fondi? Di più: esiste agli atti dell'INVALSI un documento ([2]) che propone proprio di valutare scuole e docenti misurando l'apprendimento degli alunni. Certo, in quel documento si chiede la creazione di una Anagrafe Scolastica che segua i ragazzi per tutto il percorso di studi, e si suggerisce di utilizzare non il dato assoluto del rendimento dei ragazzi ma piuttosto l'evolversi di tale rendimento via via che essi vengono presi in carico dalle varie scuole; il meccanismo risultante è però complicato almeno quanto è suggestivo. Non sembra infondato il sospetto che a un certo punto si decida di tagliar corto, confondendo il valore di una funzione con quello della sua derivata e deducendo *tout court* la bravura degli insegnanti da quella

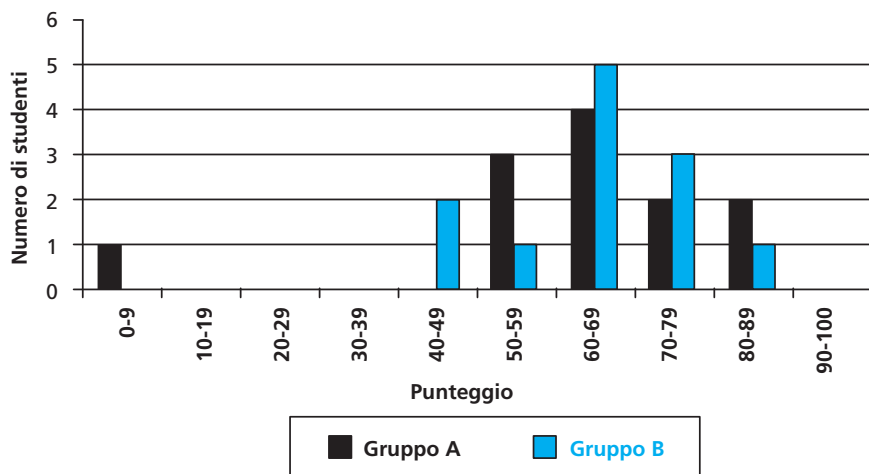
dei loro allievi: per quanto ciò sia lontano da ogni logica, non sorprenderebbe più che tanto.

Osserviamo comunque che, allo stato attuale della normativa, per l'esame di terza media le prove INVALSI sono obbligatorie in base all'Art. 11, comma 4ter, del D. Lgs. 59/2004 come modificato dal DL 176/2007; però tutte le altre rilevazioni devono essere preventivamente approvate dal Collegio dei Docenti: non esiste infatti alcun atto avente valore di legge che le imponga agli insegnanti.

Ma veniamo al contenuto specifico delle prove. Chiede ancora il professor Mirra: *davvero il sistema di valutazione INVALSI è oggettivamente ottimale, come sostengono molti dirigenti scolastici?* Certo, fornisce un quadro attendibile delle capacità a livello nazionale, relativamente alle competenze verificate. Ma che dire della abilità espositiva? della proprietà di linguaggio? della capacità di sintesi? Tutti aspetti essenziali dell'apprendimento non valutabili mediante i test INVALSI. Altre osservazioni in proposito, sostanzialmente condivisibili, sono contenute in un elaborato ([3]) del *CENtro Studi per la Scuola Pubblica* (CESP).

Aggiungiamo a ciò la presenza nelle prove di domande intelligenti e stimolanti che però si prestano più a una discussione in classe che a una valutazione di giusto/sbagliato. L'esempio che segue è tratto dalla pagina 45 di [4].

Il grafico seguente mostra i risultati ottenuti in una verifica di Scienze da due gruppi (A e B) di studenti



Il punteggio medio del gruppo A è 62,0 e quello del gruppo B è 64,5; per avere la sufficienza, gli studenti dovevano ottenere almeno 50 punti.

In base a questo grafico, l'insegnante sostiene che il gruppo B è andato meglio del gruppo A; gli studenti del gruppo A non sono d'accordo, e vogliono convincere l'insegnante che il gruppo B non è necessariamente andato meglio.

Con l'aiuto del grafico, suggerisci agli studenti del gruppo A una argomentazione matematica a loro favore.

È certamente utile, nella vita, saper trovare argomentazioni in difesa delle proprie idee, specie quando (come in questo caso) non c'è una sola «verità». Ma di solito si dovrebbe essere motivati: per chi fosse d'accordo con l'insegnante di Scienze, questa sarebbe una domanda abbastanza difficile. Sembra anche piuttosto arduo riuscire a valutare le risposte in modo oggettivo.

Più in generale, mi sembra preoccupante la presenza costante nei test Invalsi di successioni finite «da continuare». Sono domande più da «test psicologico» che da verifica oggettiva. Spesso c'è un evidente «modo più naturale degli altri» per continuare una sequenza; ma è arbitrario considerare sbagliate le altre risposte. In alcuni casi è proprio fuorviante. La domanda che segue è tratta dalle prove 2009-2010 per la quinta elementare ([5]).

Queste sono le prime tre figure di una sequenza:

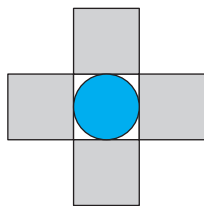


Figura 1

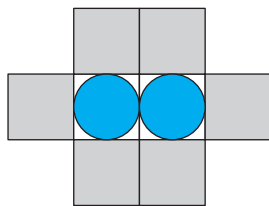


Figura 2

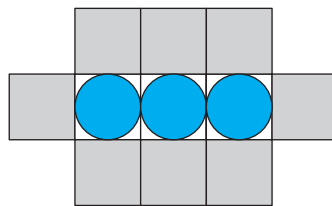


Figura 3

Quanti quadrati avrà la figura 6?

(A) 10

(B) 12

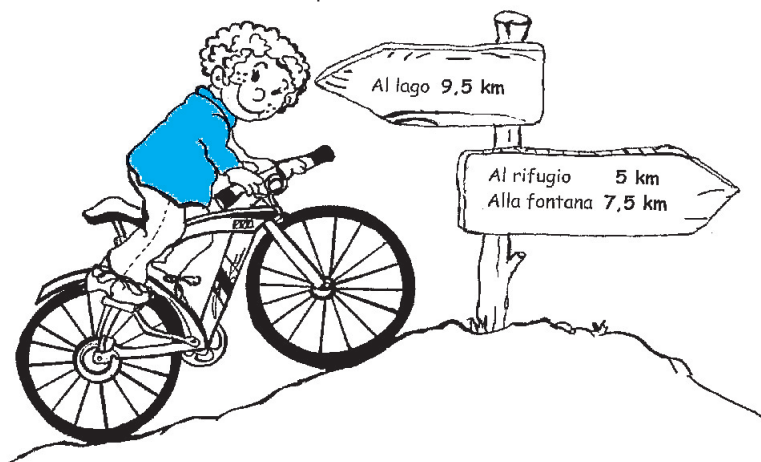
(C) 14

(D) 16

L'estensore del test ha pensato come «ovvia» per i cerchi la successione degli interi (1, 2, 3, 4, 5, ...) e considera quindi giusta la risposta C. Ma in natura, lo sappiamo, è più facile incontrare una successione tipo Fibonacci; un ragazzo che avesse notato che nella terza figura il numero dei cerchi è proprio la somma di quelli delle due figure precedenti avrebbe tutto il diritto di pensare alla successione (1, 2, 3, 5, 8, ...) e resterebbe meravigliato di non trovare 28 fra le risposte. Questa particolare domanda misura dunque non la competenza dello studente, ma la sua omogeneità al modo di pensare più diffuso.

Le prove INVALSI soffrono di un male comune a varie famiglie di test: molte volte bisogna dare non «la risposta giusta» (che magari non è ricavabile dai dati forniti) ma quella che il proponente si attende. Ecco un'altra domanda tratta dallo stesso insieme di prove.

Davide sta andando in bicicletta nel parco.
Si ferma davanti a un bivio dove vede queste indicazioni:



Quanti chilometri ci sono fra il rifugio e il lago?

- (A) 5 km (B) 9,5 km (C) 14,5 km (D) 17 km

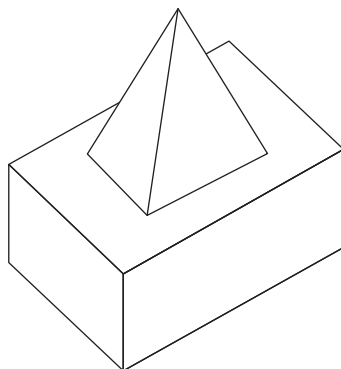
Quanti chilometri ci sono fra il rifugio e la fontana, che sono sulla stessa strada?

Niente esclude che fra il rifugio e il lago ci possa essere una strada diretta e più corta: con i dati forniti, la disuguaglianza triangolare ci permette soltanto di concludere che la distanza chiesta dalla prima domanda è *al più* 14,5 chilometri. Come si vede, il test misura la capacità del ragazzo di capire la mentalità dell'estensore piuttosto che la sua capacità di ragionare sulla situazione.

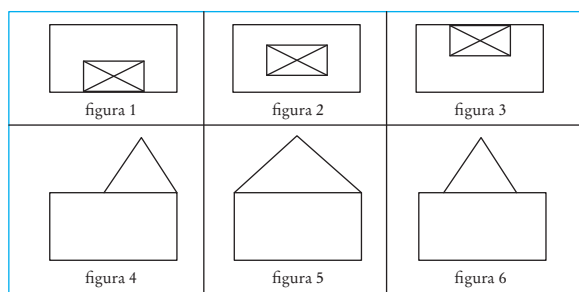
I quesiti dell'INVALSI, argomenta il prof. Mirra, *hanno senso soltanto se tengono conto dei programmi effettivi che si svolgono durante l'anno scolastico*. Su questo credo di dover dissentire: se veramente lo scopo dei test fosse quello di ricavare un quadro complessivo delle competenze degli alunni a livello nazionale (ma abbiamo già osservato che, se così davvero fosse, sarebbe preferibile procedere per rilevazioni campionarie) certamente si dovrebbe fare riferimento ai programmi ministeriali e non a quelli effettivamente svolti.

A questo proposito, però, vale la pena di sottolineare un gioco davvero perverso di aspettative che rischia di falsificare qualsiasi rilevazione. Poiché i test INVALSI rappresentano un modo abbastanza particolare di saggiare le competenze degli alunni, si stanno diffondendo libri di preparazione mirata: e i ragazzi studieranno, oltre alla matematica dei programmi scolastici, la «matematica INVALSI». Si allenano così direttamente ad affrontare prove come la seguente (tratta da [6]); ma le capacità (di «percezione spaziale») che questo tipo di domande intendono saggiare non sono oggetto di insegnamento diretto, né devono esserlo, ma devono risultare come effetto della formazione geometrica complessiva degli studenti.

Giovanni osserva da diversi punti di vista la struttura raffigurata qui sotto.



Quali tra le seguenti possono essere rappresentazioni di ciò che vede?



L'INVALSI, da parte sua, gioca al ribasso: al momento in cui scrivo manca poco più di un mese allo svolgimento delle prime prove nazionali per la scuola secondaria di secondo grado e non c'è traccia del cosiddetto *Quadro di riferimento per la valutazione*, che definisce gli ambiti, i processi cognitivi e i compiti oggetto della rilevazione. È stato messo a disposizione dei docenti un fascicolo ([4]) intitolato *Esempi di prove per la scuola secondaria di secondo grado*: di fatto un *bluff*, perché le domande riportate sono esemplificative soltanto delle *modalità* in cui possono essere posti i quesiti; gli ambiti e i processi sono invece quelli della scuola primaria.

È insomma evidente la contraddizione fra i buoni propositi istitutivi dell'INVALSI e i meccanismi, piuttosto perversi, che i suoi test rischiano di scatenare. *Vedersi somministrare più volte queste prove e conseguire ogni volta risultati modesti potrebbe essere demotivante per lo studio della Matematica*, osserva il professor Mirra. Mi permetto di aggiungere: vedere assegnare una valutazione bassa ai propri alunni sulla base di prove talvolta più psicologiche che matematiche, e che comunque non possono tenere conto dei livelli di partenza, può essere demotivante per il

docente; soprattutto se dovesse rimanere la sensazione che questi test costituiscano una (certamente indebita) scorciatoia per una valutazione della professione docente che risulterebbe del tutto arbitraria.

Marco Barlotti

Dipartimento di Matematica per le Decisioni
via C. Lombroso, 6/17 – 50134 Firenze
marco.barlotti@dmd.unifi.it

Bibliografia e sitografia

- [1] F. BRUNELLI, *La prova nazionale di matematica nella Scuola secondaria di primo grado*, in «Archimede», LXII (2010) 1, 3-15.
- [2] D. CHECCHI, A. ICHINO, G. VITTADINI, *Un sistema di valutazione degli apprendimenti per la valutazione delle scuole: finalità e aspetti metodologici* (2008), http://marcobar.outducks.org/Invalsi/INVALSI_2008.pdf
Questo lavoro fino a qualche settimana fa era disponibile sul sito INVALSI, poi è stato tolto senza dare spiegazioni; lasciamo al lettore tutte le considerazioni in proposito.
- [3] G. GABRIELLI, *I devoti della misurazione* (2011), http://www.cespbo.it/testi/2011_1/invalsi_devoti-misurazione_marzo%202011.pdf
- [4] Invalsi, *Presentazione prove Invalsi per la scuola secondaria di secondo grado*, in *Esempi di prove per la scuola secondaria di secondo grado*, http://www.invalsi.it/snv1011/documenti/Esempi_prova_scuola_secondaria_secondo_grado.pdf
- [5] MIUR – Invalsi, *Prova di matematica – Scuola Primaria – Classe Quinta*, 2009-2010, http://www.invalsi.it/snv0910/documenti/Matematica_SNV0910_classe_V_primaria.pdf
- [6] MIUR – Invalsi, *Prova di matematica – Scuola Secondaria di I grado – Classe Terza*, 2009-2010, in *Esami di Stato I ciclo – A.S. 2009/2010 – Prova nazionale – Prime analisi*, http://www.invalsi.it/areadati/Esami_Stato/2009-2010/Rapporto_Prova_nazionale_2009_2010.pdf