



**Rilevazione sull'andamento e gli esiti del nuovo
Esame di Stato al termine della scuola secondaria di I grado – a.s. 2017/18**

Il monitoraggio della prova scritta relativa alle competenze logico matematiche

Elaborazione dati e rapporto a cura di Anna Asti
con il gruppo di lavoro relativo alla prova scritta relativa alle competenze logico matematiche

1. Il nuovo esame di Stato del primo ciclo: iniziative dell'USR Lombardia

Il D.Lgs.62/2017 e il successivo D.M. 741/2017 hanno introdotto profonde innovazioni per quanto riguarda obiettivi, prospettive di senso e procedure dell'Esame di Stato primo ciclo. L'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia ha pertanto ritenuto prioritario prevedere azioni di accompagnamento e supporto informativo rivolte a dirigenti scolastici e docenti della scuola secondaria di primo grado, realizzate nei mesi di aprile e maggio 2018, nonché sviluppare azioni di monitoraggio e documentazione di quanto realizzato dalle scuole rispetto alle novità introdotte al fine di restituire, successivamente, il quadro delle problematiche emerse e delle migliori pratiche messe in campo.

In questa prospettiva l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia nel mese di giugno 2018 ha promosso, tra le altre iniziative, la realizzazione di due congiunte azioni di monitoraggio e di rilevazione finalizzate a raccogliere dati e informazioni sull'andamento degli esami, utili a documentare il processo di innovazione in corso:

1. Rilevazione on line sull'andamento e gli esiti dell'Esame di Stato, da compilarsi a cura del Presidente della Commissione.
2. Monitoraggio dell'andamento dei colloqui orali, realizzato a campione mediante attività di osservazione qualitativa da parte di alcuni componenti dei Gruppi di lavoro provinciali.

I risultati di queste azioni sono stati oggetto di due rapporti pubblicati attraverso il sito dell'USR Lombardia.

In una seconda fase, sono stati costituiti tre gruppi di lavoro per l'analisi delle tracce che le scuole statali e paritarie della Lombardia hanno proposto per le prove scritte d'esame, raccolte attraverso la rilevazione on line di cui sopra. Ogni gruppo di lavoro, formato da docenti e dirigenti scolastici esperti della materia, ha preso in considerazione le tracce d'esame per verificare l'aderenza alla rinnovata normativa, identificare eventuali criticità ricorrenti e mettere a disposizione buone pratiche che potessero essere utilmente generalizzate.

Il presente rapporto raccoglie gli esiti dell'analisi condotta sulla prova scritta relativa alle competenze logico matematiche.

2. Il riferimento normativo

L'art.8 del D.M. 741/2017 delinea le caratteristiche della prova relativa alle competenze logico matematiche. Diversi sono gli elementi innovativi.

DM.741/2017, art. 8 (Prova scritta relativa alle competenze logico matematiche)

1. La prova scritta relativa alle competenze logico matematiche accerta la capacità di rielaborazione e di organizzazione delle conoscenze, delle abilità e delle competenze acquisite dalle alunne e dagli alunni nelle seguenti aree: numeri; spazio e figure; relazioni e funzioni; dati e previsioni.
2. La commissione predispone almeno tre tracce, ciascuna riferita alle due seguenti tipologie:
 - a) problemi articolati su una o più richieste;
 - b) quesiti a risposta aperta.
3. Nella predisposizione delle tracce la commissione può fare riferimento anche ai metodi di analisi, organizzazione e rappresentazione dei dati, caratteristici del pensiero computazionale.
4. Qualora vengano proposti più problemi o quesiti, le relative soluzioni non devono essere dipendenti l'una dall'altra, per evitare che la loro progressione pregiudichi l'esecuzione della prova stessa.
5. Nel giorno di effettuazione della prova la commissione sorteggia la traccia che viene proposta ai candidati.

Le novità introdotte vengono riprese anche dalla Nota 1865 del 10 ottobre 2017.

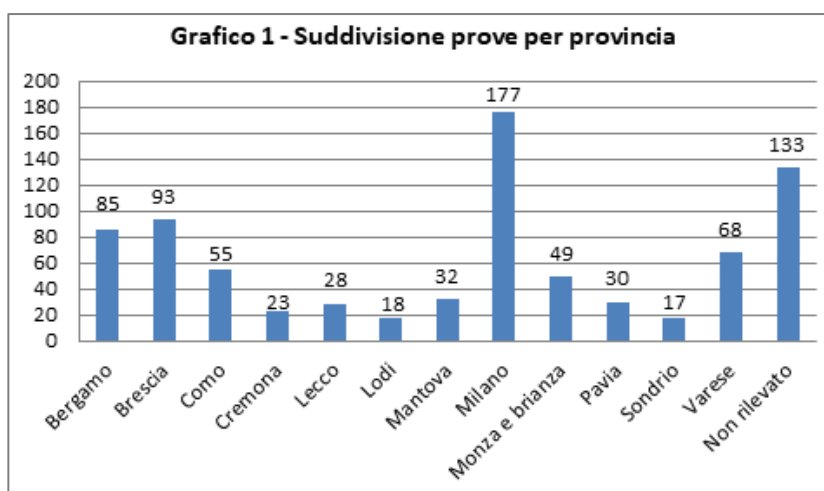
3. Il monitoraggio della prova scritta relativa alle competenze logico matematiche

Alla luce di quanto sopra USR Lombardia ha realizzato un imponente lavoro di monitoraggio che per la prova scritta relativa alle competenze logico matematiche ha visto coinvolto un gruppo di lavoro¹ formato da docenti in servizio, dirigenti scolastici e docenti universitari in quiescenza.

3.1 Dati quantitativi

Il lavoro ha previsto l'analisi delle cartelle di 808 Istituzioni Scolastiche, di cui 566 statali, 110 paritarie, mentre di 132 non è stato possibile risalire alla tipologia. Le cartelle al cui interno erano effettivamente presenti prove leggibili sono state 798, in alcuni casi una stessa scuola ha fornito più tracce.

Le prove esaminate riguardavano scuole distribuite sul territorio regionale con una suddivisione per province come illustrato nel **grafico 1**.



¹ I componenti del gruppo di lavoro, che ringraziamo per l'impegno profuso, sono: Anna Asti, Mauro Beltracchini, Barbara Benedetti, Maria Dedò, Giuliano Fontana, Simona Lanfranchi, Anna Romei, Francesca Salogni, Rossana Spreafico.

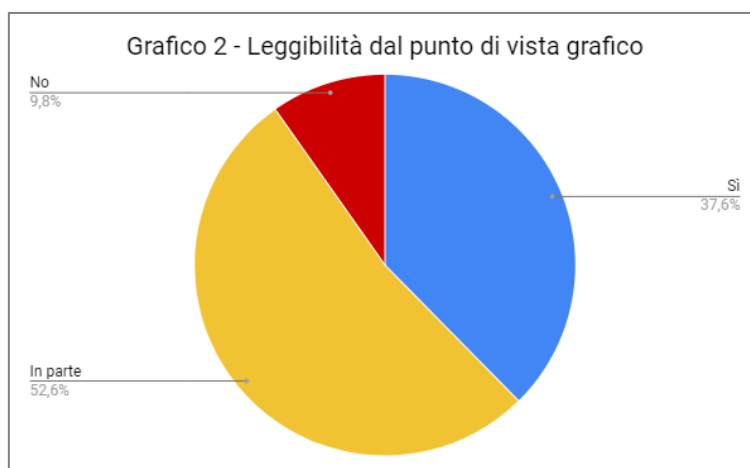
3.2 Leggibilità della prova

Prima di entrare nella specificità della prova sono stati rilevati dati relativi alla leggibilità e alla cura con cui sono stati redatti i testi delle prove dal punto di vista grafico.

Tra gli elementi che sono stati considerati vi sono:

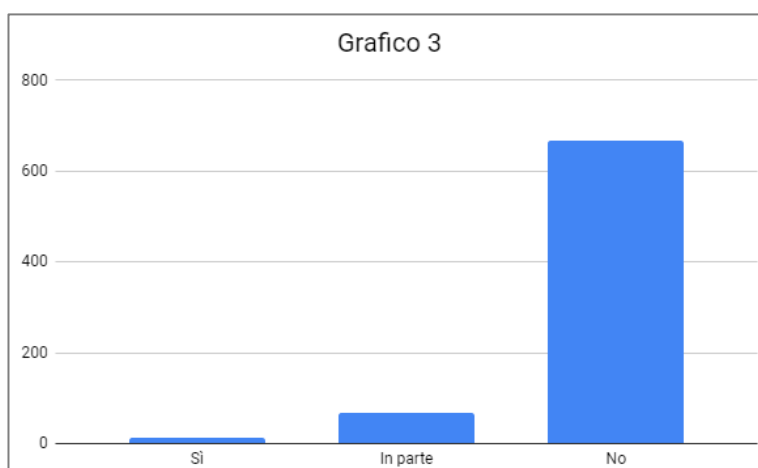
- la presenza di un'intestazione completa, contenente non solo il nome dell'istituzione scolastica, ma anche i recapiti e il nome utilizzato dalla normativa per riferirsi alla prova. Accanto ad intestazioni complete sono stati registrati i nomi più diversi. Se ne riportano alcuni a solo titolo esemplificativo "Prova di matematica e scienze", "Esame di licenza: prova di matematica", "Prova scritta di scienze matematiche con elementi di tecnologia", "Prova scritta di scienze matematiche, fisiche, chimiche e naturali".
- Dati mancanti eventualmente inseriti a penna (numeratori e denominatori di equazioni numeriche a coefficienti frazionari) o correzioni effettuate a mano (ad esempio valori numerici nel testo di un problema)
- Testo appositamente redatto dalla commissione o collage di fotocopie.

I dati emersi in questo caso sono riportati nel **Grafico 2**.



3.3 Presenza della richiesta di un ragionamento logico

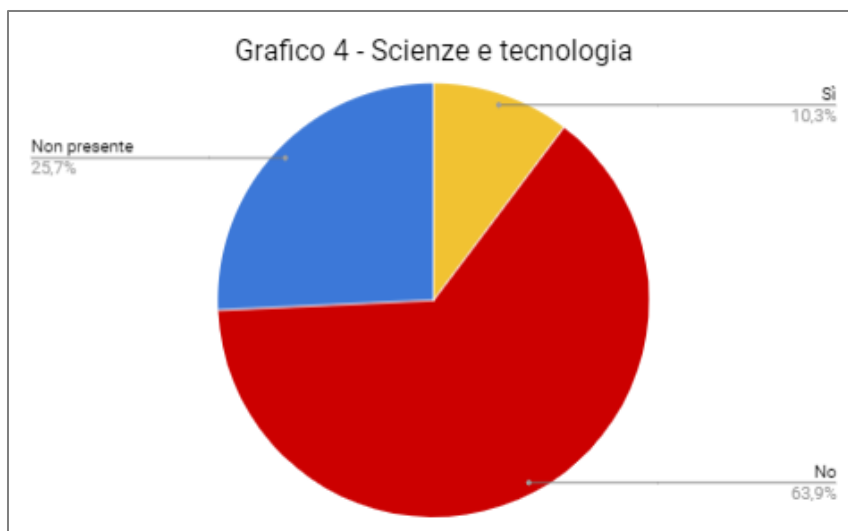
La prima domanda relativa alle caratteristiche specifiche della prova scritta relativa alle competenze logico matematiche a cui si è provato a dare una risposta è stata se fosse presente o meno la richiesta di un ragionamento logico. Si è rilevato che gran parte delle prove hanno richiesto la mera applicazione di formule e procedimenti standard. A solo titolo d'esempio si citano risoluzione di equazioni numeriche intere di primo grado, calcolo della probabilità di eventi semplici, calcolo di perimetri e aree di poligoni nel piano cartesiano. I dati sono rappresentati nel **Grafico 3**.



3.4 Riferimenti alle scienze e alla tecnologia

Rispetto alla prova prevista dalla Circ. 32 del 14/03/2008 in cui si parlava di “Prova scritta di matematica ed elementi di scienze e tecnologia” e recitava “Uno dei quesiti potrà riguardare gli aspetti matematici di una situazione avente attinenza con attività svolte dagli allievi nel corso del triennio nel campo delle scienze sperimentali e della tecnologia”, il D.M. 741/2017 ha introdotto un cambiamento importante parlando di “Prova scritta relativa alle competenze logico matematiche”. Per questo motivo la chiave di lettura 2. scelta ha previsto che si andasse ad analizzare se scienze e tecnologia fossero presenti come contesto senza che si presupponessero conoscenze specifiche oppure se le informazioni specifiche necessarie fossero contenute nel testo. La risposta Sì è stata

selezionata nel caso in cui queste richieste sono state soddisfatte, No in caso contrario. Non presente stava chiaramente ad indicare che nella prova stessa non vi fossero quesiti relativi alle scienze. I dati rilevati sono rappresentati dal **grafico 4**. Solo un quarto circa delle prove prodotte non contiene un riferimento a scienze e tecnologia, mentre quasi i due terzi riportano quesiti di



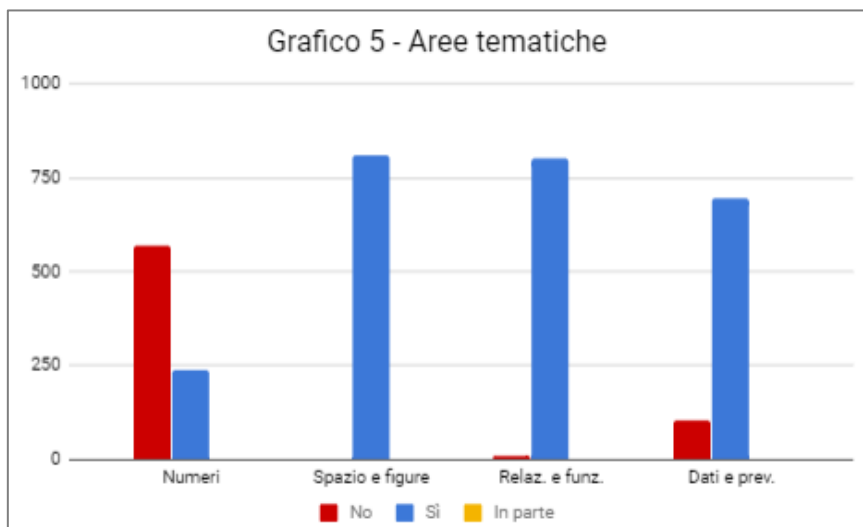
scienze che presuppongono conoscenze specifiche in continuità con le prove che erano in uso nelle scuole da tempo disattendendo le nuove indicazioni. I temi principali di scienze trattati sono quelli relativi ai quesiti di genetica classica, al moto rettilineo (applicazione di formule per il calcolo di velocità e/o accelerazione), alle applicazioni delle leggi di Ohm e circuiti elettrici. Nello specifico della tecnologia sono state richieste assonometrie monometriche ed isometriche. In taluni casi i quesiti sono stati predisposti su fogli separati rispetto alla prova complessiva.

3.5 Presenza di riferimenti alle diverse aree tematiche

La prova assume come quadro di riferimento le aree tematiche relative agli obiettivi di matematica presenti nelle "Indicazioni nazionali per l'infanzia e il primo ciclo dell'istruzione". La presenza o meno delle diverse aree è rappresentata nel **Grafico 5**. Nella lettura delle prove si è rilevato che la risoluzione di equazioni (in modo esplicito o implicito) è stata inserita nell'area "Numeri", mentre le Indicazioni Nazionali² collocano all'interno di "Relazioni e funzioni" l'obiettivo di apprendimento "Esplorare e risolvere problemi utilizzando equazioni di primo grado". In numerose prove la presenza dell'area Numeri si è ridotta al calcolo di percentuali in quesiti o problemi di natura probabilistica, a quesiti sul concetto di multiplo e sulle proprietà delle operazioni. Sono quasi sempre presenti riferimenti a "Spazio e figure" oltre che a "Relazioni e funzioni", mentre l'area relativa a "dati e

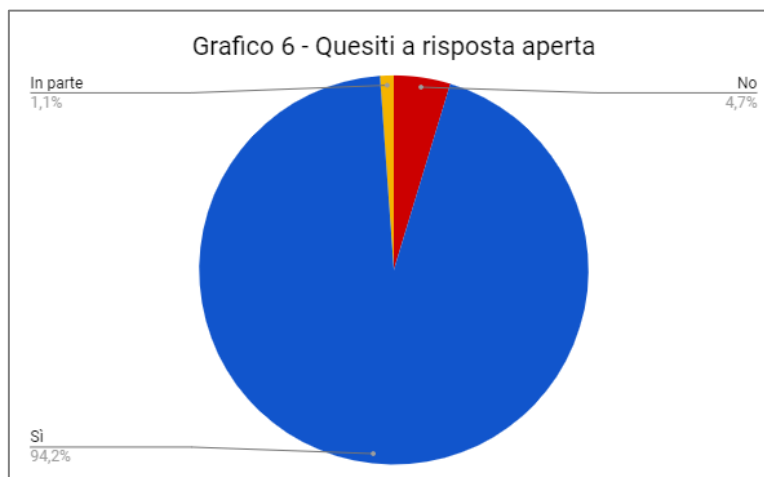
² Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione 2012

previsioni” non viene esplorata nel 13% circa di prove. Si rileva che nell’8% circa dei casi gli ambiti trascurati sono due (“Numeri” e “Dati e previsioni”).



3.6 Tipologie di quesiti

Oltre il 94% delle prove esaminate presenta quesiti a risposta aperta come richiesto dalla normativa, mentre il 6% conteneva uno o più problemi/quesiti a risposta chiusa (**Grafico 6**).



3.7 Riferimenti al pensiero computazionale

Nell’analisi si è posta la domanda se la prova facesse riferimento ai metodi di analisi, organizzazione e rappresentazione dei dati, caratteristici del pensiero computazionale. Ovvero se fosse richiesta l’esplicitazione di un procedimento risolutivo ad es. diagramma di flusso o spiegazione a parole. Per quanto concerne il pensiero computazionale solo nel 4% delle prove esaminate vi sono riferimenti chiari o almeno la richiesta di esplicitazione del procedimento risolutivo.

3.8 Indipendenza delle soluzioni fra problemi e quesiti

Infine si è considerato se vi fosse o meno indipendenza delle soluzioni fra problemi e quesiti. L’analisi ha consentito di stabilire che così è stato tranne che in un numero assai ristretto di prove pari all’1% circa.

4. Le criticità

4.1 Segnalazioni effettuate dai Presidenti di commissione

Le segnalazioni effettuate dai presidenti di commissione nel questionario di monitoraggio hanno messo in luce alcune criticità. Tra queste risultano ricorrenti le seguenti:

- Le tipologie di prove assegnate sono state predisposte in tendenziale continuità con gli anni precedenti.
- Si sono evidenziati problemi nel caso di alunni BES con PDP per i quali la normativa sugli esami non prevede alcuna strategia privilegiata o specifica.
- La sottolineatura dell'elevato numero di insufficienze (in qualche caso inferiori al voto 4!) con qualche tentativo di spiegazione del livello di insuccesso.

L'analisi puntuale delle prove ha sicuramente confermato la tendenza a produrre prove analoghe a quelle degli anni precedenti e con un mancato allineamento o parziale allineamento con le indicazioni fornite dal D.M. 741/2017.

4.2. Oggetto della valutazione

L'art. 8 del decreto summenzionato fa riferimento alla necessità di accertare la capacità di rielaborazione e di organizzazione delle conoscenze. Diverse scuole hanno ritenuto di porre domande di teoria con le quali non veniva accertata la capacità di rielaborazione, ad esempio:

- *Fornisci la definizione di equazione determinata, impossibile, indeterminata.*
- *Come si determina il grado di un monomio?*
- *Quando due monomi sono simili e quando opposti?*
- *Quando un prisma si dice retto? Quando regolare?*
- *Quando due rette sono parallele e quando perpendicolari?*
- *Scrivi le formule dirette e inverse per il calcolo dell'area dei diversi poligoni riportati in tabella.*

Oltre alla rielaborazione e organizzazione delle conoscenze le prove dovevano consentire l'accertamento di abilità e competenze, ma questo in alcuni casi non è stato effettuato poiché le prove si limitavano a richieste di applicazione di formule o procedimenti di calcolo.

Un cubo ha lo spigolo lungo 12 cm. Calcola:

- *l'area di una faccia;*
- *la superficie laterale;*
- *la superficie totale.*

4.3 Riferimenti a scienze e tecnologia

Nell'art. 8 di cui sopra è specificato che l'accertamento doveva vertere solo sulle quattro aree: numeri; spazio e figure; relazioni e funzioni; dati e previsioni. Non vi è un riferimento esplicito nella norma ad altre discipline. Consideriamo uno dei classici quesiti di genetica proposti

Sapendo che il carattere "pelo marrone" (oppure "labbra spesse" o "occhi scuri"...) è dominante rispetto al carattere "pelo bianco" (oppure "labbra sottili" o "occhi chiari"...) ed indicando con M il carattere dominante, con m il carattere recessivo calcola il genotipo e il fenotipo della prole nei seguenti casi:

- da genitori eterozigoti;*
- da un genitore eterozigote ed uno omozigote recessivo;*

- c) da un genitore omozigote dominante e uno omozigote recessivo;
- d) da un genitore eterozigote ed uno omozigote dominante.

Per ogni caso, costruisci la tabella a doppia entrata e calcola la probabilità esprimendola come frazione e percentuale.

In questo caso lo studente deve possedere conoscenze specifiche in ambito scientifico (quali carattere dominante e recessivo, omozigote, eterozigote) e dal punto di vista matematico le richieste si limitano al calcolo di probabilità a partire dalla compilazione di una tabella a doppia entrata.

Analogamente un quesito del tipo

Considera un cilindro e un cono entrambi aventi come base la circonferenza inscritta in un quadrato di lato 5 cm. Entrambi i solidi hanno l'altezza uguale a 3 cm. Disegna entrambi i solidi in assonometria cavaliera indicando la scala di riduzione.

sembra limitarsi a considerare competenze di rappresentazione grafica più tipiche dell'insegnamento della tecnologia³.

4.4 Tipologia di quesiti

Come illustrato nel **Grafico 6** riportato nel paragrafo 4 nel 6% circa dei casi i quesiti proposti erano a domanda chiusa. Si riportano alcune esemplificazioni:

Un termometro di sera segna la temperatura di 3° C. se questa durante la notte si abbassa di 8°C, quale sarà la temperatura la mattina seguente?

- 11°C
- 5°C
- 11°C
- 5°C

In un rombo gli angoli interni

- Sono tutti uguali e misurano 90°
- Sono tutti diversi e non si possono conoscere a priori
- Sono uguali a due a due

La somma degli angoli interni di un triangolo vale 360°

- Vero
- Falso

4.5 Riferimenti al pensiero computazionale

Come evidenziato in 3.7 poche scuole hanno introdotto riferimenti a metodi tipici del pensiero computazionale; si segnala che talune di queste fanno riferimento ad un software specifico utilizzato presumibilmente durante l'attività in classe in coerenza con le specificità di lavoro della scuola. Nel caso in cui fossero presenti studenti privatisti questa scelta potrebbe essere non inclusiva.

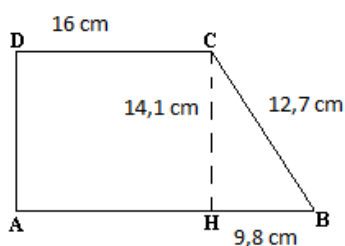
³ In Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione 2012 - Obiettivi di apprendimento al termine della classe terza della scuola secondaria di primo grado: Vedere, osservare e sperimentare "Impiegare gli strumenti e le regole del disegno tecnico nella rappresentazione di oggetti o processi".

4.6 Redazione

Si è osservato nel paragrafo precedente che in qualche caso i testi presentavano una redazione poco accurata con la presenza di errori di battitura o refusi che talvolta rendevano privo di significato il problema/quesito proposto. Un testo come quello che segue

In un trapezio rettangolo la base minore misura 16 cm, l'altezza 14.1 cm, la differenza tra le basi 9.8 cm e infine il lato obliquo 12.7cm. Calcola l'area e il perimetro del trapezio.

chiede di calcolare perimetro e area di un trapezio che non esiste perché implicherebbe l'esistenza di un triangolo rettangolo con ipotenusa (12,7 cm) più corta di un cateto (14,1 cm).



Si tratta verosimilmente di un errore di battitura in cui al posto di digitare 17,2 è stato scritto 12,7 ma, come conseguenza del refuso, il problema risulta privo di significato.

Consideriamo un altro esempio:

Considera un parallelepipedo rettangolo di volume 738 cm^3 e con lato di base 10 cm. Calcola la sua altezza.

In questo caso è stata presumibilmente omessa l'informazione che la base è quadrata. Si immagina che la stessa sia poi stata fornita verbalmente, ma l'accuratezza del testo ne risulta compromessa.

Lo stesso si può dire quando si considera un problema in cui si chiede "la retta parallela a $y = 3x$ ". In questo caso l'uso dell'articolo fa pensare che si sia trascurata un'informazione quale "passante per un punto assegnato".

Anche nel testo di problemi in cui si chiede di congiungere nell'ordine dato quattro punti e di dare un nome al poligono convesso ottenuto, basta l'inversione dell'ordine di due vertici per ottenere una figura intrecciata. Si consideri ad esempio

*Rappresenta in un piano cartesiano i seguenti punti nell'ordine dato
A(-1;+2) B(+2;+2) C(+2;-2) D(+7;-2)
Che poligono convesso hai ottenuto? Calcolane perimetro e area.*

Dalla lettura dei testi è emersa anche la mancanza delle unità di misura, piuttosto che l'utilizzo di termini diversi come se fossero sinonimi: "densità e peso specifico" sono solo un esempio.

Si segnala anche che alcuni grafici inseriti nei testi risultano poco leggibili perché fotocopia mal realizzata del grafico di un testo oppure ingrandita nel file del testo senza mantenere le proporzioni.

4.7 Riferimenti alla realtà

Dalla lettura delle prove si rileva che ci sono diversi tentativi di contestualizzazione e di riferimento alla realtà, anche se in taluni casi paiono poco verosimili: cono gelato che non si potrebbero prendere in mano,

vasi di cui si chiede il peso ma dei quali non si conoscono le dimensioni della cavità, oppure vasi fatti a forma di prisma con cavità conica o infine si versa acqua in solidi massicci. Anche una tabella del tipo seguente

Lavoratore	A	B	C	D	E	F	G	H
Reddito	6	10	8	8	6	5	12	8

sembra fare riferimento alla realtà, ma parla di reddito (senza dire se è mensile o annuale) e mette dei numeri (senza specificare se sono euro, centinaia o migliaia di euro).

4.8 Altre tipologie

Un altro elemento emerso dalla lettura è che in qualche caso le domande sono troppo generiche (“*che particolarità puoi notare?*”): con il limite che o si suggerisce la risposta, rimandando a un vissuto di classe per cui questa è scontata, oppure oggettivamente toccherebbe convenire che la domanda ammette molte risposte, tutte corrette, e alcune molto diverse da ciò che presumibilmente si aspetta chi l’ha formulata.

Sono state proposte prove in cui lo studente poteva scegliere di risolvere uno tra due o più quesiti, magari riferiti ad aree differenti per cui la scelta di svolgere l’uno o l’altro poteva far sì che un’area complessivamente nella prova non venisse esplorata. La norma non fa esplicito riferimento a questa possibilità di scelta.

Per concludere si segnala che alcuni testi proposti sono molto lunghi (fino a 15 pagine), anche se in genere non è stato possibile risalire a quanto tempo fosse stato assegnato per lo svolgimento della prova.

5. Le buone pratiche

Sono diversi gli elementi apprezzabili che sono emersi dalla lettura delle prove. Si forniscono di seguito alcuni esempi, che non esauriscono sicuramente la casistica delle buone pratiche, ma possono costituire lo stimolo alla costruzione di prove adeguate alla normativa e insieme coerenti con il curriculum di ciascun istituto⁴.

5.1 Richieste di competenze diversificate

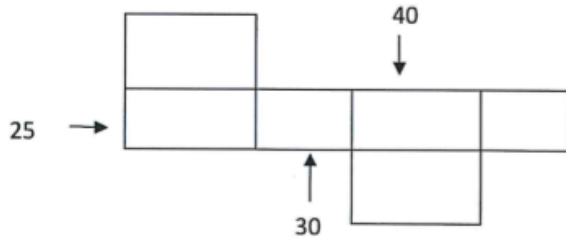
In contrapposizione alla criticità in cui si evidenziavano testi con richieste di mero tipo applicativo sono stati proposti quesiti in cui si chiedono competenze diversificate (osservare, rappresentare, etc). Un esempio potrebbe essere quello riportato qui di seguito perché le classiche richieste di calcolo di volume e superficie sono formulate in modo inusuale⁵.

È dato lo sviluppo piano di un parallelepipedo di misure indicate in cm.

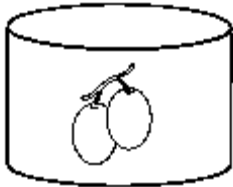
⁴ “Nel rispetto e nella valorizzazione dell’autonomia delle istituzioni scolastiche, le Indicazioni costituiscono il quadro di riferimento per la progettazione curricolare affidata alle scuole. Sono un testo aperto, che la comunità professionale è chiamata ad assumere e a contestualizzare, elaborando specifiche scelte relative a contenuti, metodi, organizzazione e valutazione coerenti con i traguardi formativi previsti dal documento nazionale.

Il curriculum di istituto è espressione della libertà d’insegnamento e dell’autonomia scolastica e, al tempo stesso, esplicita le scelte della comunità scolastica e l’identità dell’istituto” Indicazioni Nazionali 2012

⁵ Estratto e riadattato da IC Manzoni di Merate



- Determina la sua superficie
- Immagina di chiudere lo sviluppo a formare un contenitore. Disegnalo.
- Il contenitore è pieno di olio. Quanto ne contiene?
- Considera il barattolo del disegno che ha raggio di base 2 dm e il volume di 35 decimetri cubi. Trova la sua altezza (considera una sola cifra decimale senza arrotondare – oppure – approssima per difetto ai decimi).



- Si travasa il contenuto di olio dal primo contenitore al barattolo cilindrico. Riusciremo a far stare tutto l'olio? In tal caso calcola l'altezza cui arriva, altrimenti calcola il volume di quello che fuoriesce.

Anche il problema seguente⁶ non si riduce alla mera applicazione di calcoli e formule. È contestualizzato e presenta difficoltà diversificate, è richiesto un certo impegno nella comprensione del testo e delle richieste.

Un sacchetto contiene 20 caramelle, di cui 5 all'arancia, 8 alla menta e il resto al limone.

- Per ciascun gusto, calcola la sua probabilità di estrazione. Indica il risultato in percentuale, approssimando alla prima cifra decimale.
- Alla prima estrazione è uscita una caramella all'arancia, che è stata subito mangiata. Si procede ora a una nuova estrazione. Qual è adesso la probabilità di estrarre una caramella alla menta?
- Anche la caramella alla menta è stata subito mangiata. Ora è il turno di Adele, che mangia solo caramelle al limone. Qual è il numero massimo di estrazioni che dovrà effettuare per essere certa di avere una caramella al limone, sapendo che le caramelle estratte e non mangiate, vengono regalate ai compagni, che subito le mangiano?
- La caramella al limone è stata estratta da Adele alla quarta volta. Quante sono ora le caramelle nel sacchetto? Quante al limone?
- Sapendo che la probabilità di estrarre ora una caramella alla menta è del 35,7% circa, quante sono le caramelle alla menta rimaste nel sacchetto? Mostra il ragionamento da te effettuato per giungere alla risposta.

⁶ Scuola Don Carlo Costamagna

5.2 Riferimenti interdisciplinari e collegamento con la realtà

Si è detto che la normativa non prevede più espliciti riferimenti alle scienze e tecnologia, ma questo non vuol dire che non vi possano essere sfondi o riferimenti interdisciplinari anche al fine di consentire l'analisi di problemi in contesti reali. Ad esempio⁷ si consideri

La velocità ($v=s/t$) del suono nell'aria è di circa 340 m/s.

- a) Esprimi il valore della velocità del suono in km/h.*
- b) Quanto spazio percorrerà il suono in 20 secondi?*
- c) A quale distanza si troverà un fulmine se si sente il tuono 15 secondi dopo il lampo?*
- d) A temperatura dell'aria costante, la velocità del suono nell'aria resta costante. Indica con x il tempo e con y lo spazio percorso in quel dato tempo. Scrivi la funzione che lega y ad x e rappresentala in un sistema di riferimento cartesiano.*

All'interno dell'esercizio viene richiesta dapprima una conversione delle unità di misura e a seguire una serie di domande alle quali si può rispondere senza specifiche competenze nell'ambito delle scienze. La questione matematica sottostante riguarda la proporzionalità e la rappresentazione di una funzione in un piano cartesiano.

Un altro aspetto importante è legato alla contestualizzazione e al riferimento alla realtà. Un esempio tratto dalle prove somministrate⁸ chiede di prendere delle misure e fare stime (si fornisce un oggetto fisico a tutti gli studenti).

L'associazione "L'albero della vite" si è posta come obiettivo il recupero del sughero utilizzato per i tappi di bottiglie. Questo materiale è prezioso e può essere riutilizzato per progetti di riciclo creativo. I locali che aderiscono all'iniziativa, perlopiù ristoranti e bar, utilizzano uno scatolone per la raccolta dei tappi. L'associazione si occupa del ritiro e del riciclo dei tappi raccolti.



Ti è stato assegnato un tappo di sughero; prendi le misure necessarie, riportale sul foglio di lavoro e stima quanti ne può contenere al massimo la scatola mostrata in figura (32cm x 24cm x 29,5cm). Motiva il ragionamento che hai seguito nelle diverse fasi.

La dicitura "al massimo" si riferisce all'evidente presenza di interstizi tra i tappi.

Sempre con riferimento a un contesto legato alla realtà, possiamo segnalare questo quesito⁹ che rientra nell'area "Numeri" e che chiede il confronto tra due tipi di contratti telefonici.

⁷ Estratto e riadattato dalla prova della Scuola Secondaria di Primo Grado "Santa Caterina" di Sesto San Giovanni MI1M04300V

⁸ Estratto e riadattato dalla prova dell'Istituto comprensivo Ponte Nossa

⁹ Estratto rielaborato dalla prove dell'Istituto comprensivo di Bozzolo

Il signor Giorgi paga per il telefono fisso 40 euro al mese. Decide di cambiare compagnia telefonica e prende in considerazione due offerte:

- a) Offerta Troppophone: permette un risparmio del 4% rispetto alla sua tariffa attuale*
- b) Offerta Drin: permette un risparmio di 4 euro al mese rispetto alla sua tariffa attuale*

Con quale delle due offerte il signor Giorgi spenderebbe di meno?

Motiva la tua scelta

Un altro esempio¹⁰ sempre dell'area "Numeri" potrebbe essere il seguente:

Manuel si è iscritto alla facoltà d'ingegneria al Politecnico di Lecco (è un'università) e sta cercando un appartamento che sia in centro e abbia il terrazzo. Il costo mensile non deve superare €400. Legge sul giornale locale i seguenti quattro annunci:

- ANNUNCIO 1: ampio bilocale in zona periferica con terrazzo termoautonomo (€300 mensili)*
- ANNUNCIO 2: appartamento in centro con garage senza terrazzo (€390 mensili)*
- ANNUNCIO 3: appartamento ampio e luminoso in zona centrale con terrazzo (€420 mensili: sconto del 5% per studenti universitari)*
- ANNUNCIO 4: trilocale con terrazzo in centro città (€450 mensili: sconto del 10% per studenti universitari)*

Quale annuncio fa al caso suo? Motiva la risposta, svolgendo i calcoli necessari.

5.3 Riferimenti al pensiero computazionale

Uno spunto interessante potrebbe essere rappresentato dal quesito¹¹ seguente, che riguarda il pensiero computazionale senza che sia richiesta la conoscenza di un linguaggio di programmazione specifico.

Costruisci un diagramma cartesiano (scala: 1 quadratino = 1 m). Un Robot può muoversi in esso solo in orizzontale e verticale. Al Robot vengono impartite le seguenti istruzioni:

- Parti dal punto A(5;5) con la faccia rivolta verso il basso;*
- Avanza di 11 m (punto B)*
- Ruota verso destra di 90 gradi*
- Avanza di 13 m (punto C)*
- Ruota verso destra di 90 gradi*
- Avanza di 8 m (punto D).*

a) Traccia i movimenti del Robot sul piano cartesiano.

b) Segna sul diagramma cartesiano i punti che rappresentano le quattro posizioni e scrivi le relative coordinate.

c) Descrivi le istruzioni che il Robot deve eseguire per andare direttamente dal punto A al punto D e indica quanti metri dovrà percorrere in questo caso.

5.4 Strutturazione progressiva

Una delle criticità segnalate dai Presidenti di commissione nel questionario di monitoraggio era legato allo svolgimento delle prove per gli alunni BES e DSA. Tra le diverse tracce abbiamo selezionato alcuni esempi in cui, invece, si vede come i quesiti, anche se non particolarmente innovativi, possano essere strutturati in modo progressivo, consentendo in questo modo agli alunni di svolgere almeno parte della prova.

¹⁰ Estratto dalla prova dell'Istituto comprensivo Carducci di Olginate

¹¹ Istituto comprensivo statale Vestone

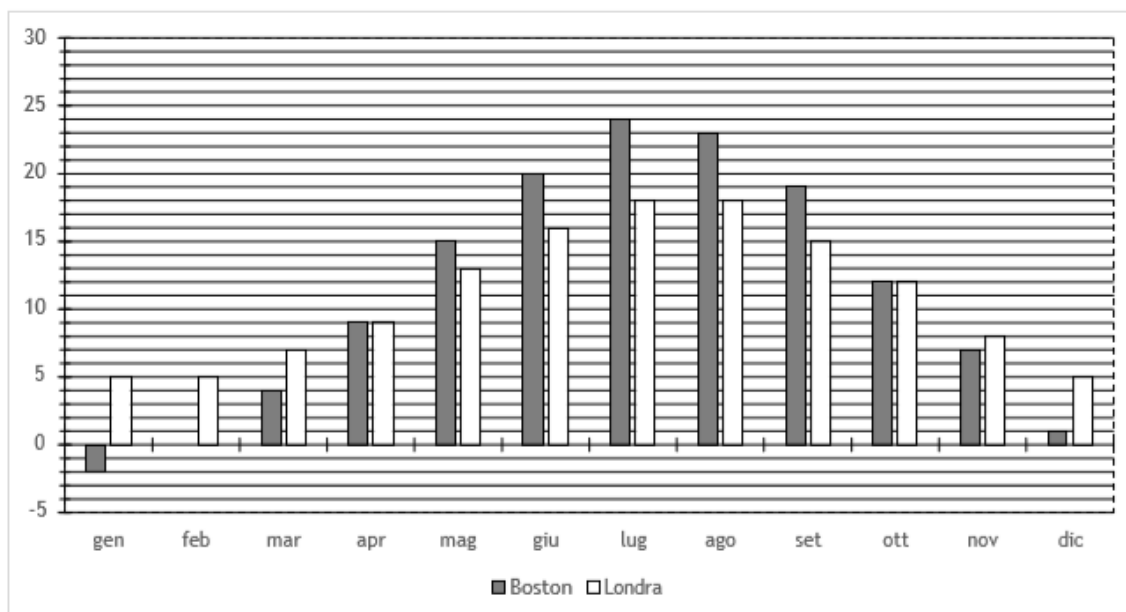
1¹²La tabella seguente mostra quante famiglie in percentuale nelle diverse aree geografiche possedevano alcuni apparecchi per le comunicazioni nel 2004 in Italia.

TIPI DI BENE	Ripartizioni geografiche					
	Nord-Ovest	Nord-Est	Centro	Sud	Isole	Italia
Apparecchio telefonico	87,1	87,6	86,6	74,6	65,4	82,1
Telefono cellulare	77,4	76,4	77,3	65,4	61,9	72,9
Segreteria telefonica	18,5	17,5	10,9	5,5	4,6	12,5
Fax	7,5	7,5	5,3	4,2	3,1	6,0

Osserva e confronta attentamente i dati e rispondi:

- In quale area geografica c'è la più bassa percentuale di famiglie che possiedono un telefono cellulare?
- Per quale apparecchio c'è minor differenza percentuale tra le diverse aree geografiche?
- Per quale apparecchio ed in quale area geografica la percentuale è pari a quasi un terzo della media nazionale?
- Spiega perché il totale dei valori percentuali di ogni colonna non corrisponde al 100%.

2¹³Emma e Nicolò devono scegliere se proseguire gli studi universitari a Londra o a Boston. Entrambe le università sono buone, quindi decidono di scegliere in base al clima e così cercano in internet le temperature medie delle due città nei vari mesi dell'anno. Trovano il seguente grafico:



- Qual è la temperatura massima raggiunta nella città di Londra?
- In quale mese a Boston c'è la temperatura più bassa?
- Ci sono mesi in cui le due città raggiungono le stesse temperature?
- In quanti mesi dell'anno la temperatura delle due città è superiore ai 15°C?
- Emma dice che la temperatura media nel corso di tutto l'anno è circa la stessa nelle due città; conclude quindi che dal punto di vista climatico è indifferente andare a vivere a Londra o a Boston.

¹² Istituto Comprensivo Garibaldi di Chiavenna

¹³ Istituto comprensivo Carducci di Olginate

Nicolò non è d'accordo e sostiene che c'è una bella differenza! Chi ha ragione secondo te? Tu quale città sceglieresti? Giustifica la risposta.

6. In sintesi

Coerentemente con quanto esplicitato nei paragrafi precedenti emergono alcuni aspetti di coerenza con la norma, sui quali potrebbe essere opportuno lavorare nella strutturazione delle prove:

1. Non limitarsi a richiedere la mera applicazione di formule e procedimenti standard.
2. Contestualizzare in modo plausibile problemi e quesiti proposti quando possibile.
3. Strutturare la prova e i singoli problemi/quesiti con difficoltà crescente e/o progressiva.
4. Curare la stesura dei testi da un punto di vista grafico, ma soprattutto per evitare testi poco chiari o non corretti.

Appendice dati

Tabella relativa ai dati rappresentati nel Grafico 1	
Provincia	frequenza
Bergamo	85
Brescia	93
Como	55
Cremona	23
Lecco	28
Lodi	18
Mantova	32
Milano	177
Monza e Brianza	49
Pavia	30
Sondrio	17
Varese	68
Non rilevato	133

Tabella relativa ai dati rappresentati nel Grafico 2	
Leggibile	frequenza
Sì	304
In parte	425
No	79

Tabella relativa ai dati rappresentati nel Grafico 3	
Logico-matematica	frequenza
Sì	13
In parte	67
No	668
Poco	26

Tabella relativa ai dati rappresentati nel Grafico 4	
Scienze e tecnologia	frequenza
Sì	67
No	415
Non presente	167

Tabella relativa ai dati rappresentati nel Grafico 5				
	Numeri	Spazio e figure	Relazioni e funzioni	Dati e previsioni
Sì	238	810	802	697
In parte	0	0	1	1
No	571	1	10	105

Tabella relativa ai dati rappresentati nel Grafico 6	
Quesiti a risposta aperta	frequenza
Sì	743
In parte	9
No	37