

Le competenze matematiche nella scuola secondaria

Luigi Tomasi
Centro Ricerche Didattiche "Ugo Morin"

Competenze...

- Sulle competenze, nella scuola, c'è a volte molta retorica perché, da alcuni anni, non si parla d'altro, salvo poi fare come al solito nella pratica didattica
- ...anche nei corsi iniziali (TFA, PAS, ecc.) per diventare insegnanti.
- I documenti ministeriali riguardanti il curriculum insistono da alcuni anni sulle competenze.
- Si può parlare di competenze matematiche nelle Prove INVALSI e OCSE PISA?

Il Quadro di Riferimento INVALSI per la Matematica

Nel *Quadro di Riferimento* si indicano due direzioni lungo le quali i quesiti devono essere costruiti, e secondo le quali i risultati vanno organizzati e interpretati:

- a) i contenuti matematici,
- b) i processi cognitivi coinvolti.

Questo significa che per ogni item proposto deve essere chiaro come si posiziona rispetto a

- a) in che ambito è posta la domanda?
- b) quali processi cognitivi attiva lo studente per rispondere?

La valutazione e le prove INVALSI

- La tendenza prevalente a scuola è di organizzare la valutazione (le verifiche, la scansione delle interrogazioni...) solo in base agli "argomenti".
- Non bisogna dimenticare che la matematica non è formata solo da contenuti, ma attiva processi molto differenti; non è l'elenco più o meno ampio degli argomenti trattati...
- È importante quindi che la valutazione dell'insegnante sappia entrare nel dettaglio di come ogni studente procede nelle **competenze relative ai vari argomenti di Matematica**.

Il Quadro di Riferimento e le competenze matematiche

- Il Quadro di Riferimento è quindi indispensabile per capire cosa ci possono dire i risultati delle prove, e come funzionano le domande dell'INVALSI; è peraltro uno strumento utile per l'insegnante anche per meglio individuare le caratteristiche delle *proprie* prove di valutazione.
- Ad esempio, può servire per capire se e come la propria azione didattica punta allo sviluppo di **tutte le competenze coinvolte nell'attività matematica** - in forma più semplice, se l'azione didattica stimola e coltiva tutti i processi cognitivi individuati dal *Quadro di Riferimento*.

Quali sono le competenze coinvolte nell'attività matematica?

- Nel Quadro di Riferimento Invalsi è possibile riconoscere una proposta di lavoro su quali sono le componenti dell'apprendimento in matematica (ambiti di contenuto e processi).
- Nel QdR Invalsi ci sono analogie –e differenze- nei processi cognitivi individuati con altre classificazioni e suddivisioni, come, ad esempio, i *domini cognitivi* dell'indagine IEA-TIMSS (*Conoscere, Applicare, Ragionare*) e le *Competenze Matematiche* nell'indagine OCSE-PISA.

Le competenze matematiche

- Iniziamo da qualche definizione che ci arriva dal Parlamento Europeo (2006)

Conoscenze, abilità competenze: chiarimenti lessicali e concettuali

Dalla Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008, è possibile ricavare le definizioni di :

- a) CONOSCENZE:** *indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.*
- b) ABILITÀ:** *indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).*
- c) COMPETENZE:** *indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia.*

Raccomandazione del Parlamento Europeo 8 dicembre 2006 competenze chiave

Sono le 8 competenze raccomandate dal Parlamento Europeo. Sono accuratamente definite nella *Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006*.

Le competenze sono definite alla stregua di una combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto.

Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione.

1. Comunicazione nella madrelingua
2. Comunicazione nelle lingue straniere
3. **Competenza matematica** e competenze di base in scienza e tecnologia
4. Competenza digitale
5. Imparare a imparare
6. Competenze sociali e civiche
7. Spirito di iniziativa e imprenditorialità
8. Consapevolezza ed espressione culturale.

Competenza matematica (secondo il Parlamento Europeo, 2006)

- **La competenza matematica è l'abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane.**
- Partendo da una solida padronanza delle competenze aritmetico-matematiche, l'accento è posto sugli aspetti del processo e dell'attività oltre che su quelli della conoscenza.
- La competenza matematica comporta, in misura variabile, la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (pensiero logico e spaziale) e di presentazione (formule, modelli, costrutti, grafici, carte).

Conoscenze, abilità e attitudini essenziali legate alla competenza matematica

- La conoscenza necessaria nel campo della matematica comprende una solida conoscenza del calcolo, delle misure e delle strutture, delle operazioni di base e delle presentazioni matematiche di base, una comprensione dei termini e dei concetti matematici e una consapevolezza dei quesiti cui la matematica può fornire una risposta.
- Una persona dovrebbe disporre delle abilità per applicare i principi e processi matematici di base nel contesto quotidiano nella sfera domestica e sul lavoro nonché per seguire e vagliare concatenazioni di argomenti.
- Una persona dovrebbe essere in grado di svolgere un ragionamento matematico, di cogliere le prove matematiche e di comunicare in linguaggio matematico oltre a saper usare i sussidi appropriati.
- Un'attitudine positiva in relazione alla matematica si basa sul rispetto della verità e sulla disponibilità a cercare motivazioni e a determinarne la validità.

Le competenze matematiche e le Indicazioni nazionali

Queste raccomandazioni del Parlamento Europeo e le definizioni in esse contenute hanno influenzato o sono entrate a far parte delle

- Indicazioni nazionali per i Licei (2010)
- Linee guida per gli Istituti Tecnici e per gli Istituti Professionali (2010, 2012)
- Indicazioni per il curriculum del I ciclo di istruzione (2012)

Competenze

Glossario allegato alle Linee Guida per gli Istituti Tecnici e Istituti Professionali

Comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale. Nel contesto del Quadro Europeo delle Qualifiche le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia

Fonte

Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 sulla costituzione del Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (2008/C 111/01)

Competenze chiave di cittadinanza

Glossario delle Linee Guida per gli Istituti Tecnici e Istituti Professionali

Otto competenze, da acquisire al termine dell'obbligo d'istruzione, che costituiscono il risultato che si può conseguire – all'interno di un unico processo di insegnamento/apprendimento - attraverso la reciproca integrazione e interdipendenza tra i saperi e le competenze contenuti negli assi culturali.

Fonte

Decreto ministeriale 22 agosto 2007, n. 139 "Regolamento recante norme in materia di assolvimento dell'obbligo d'istruzione" (Documento tecnico e Allegato 2)

Le competenze matematiche dal documento sugli “assi culturali”, 2007

- La competenza matematica comporta la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (dialettico e algoritmico) e di rappresentazione grafica e simbolica (formule, modelli, costrutti, grafici, carte),
- la capacità di comprendere ed esprimere adeguatamente informazioni qualitative e quantitative,
- di esplorare situazioni problematiche, di porsi e risolvere problemi, di progettare e costruire modelli di situazioni reali.
- Finalità dell'asse matematico è l'acquisizione al termine dell'obbligo d'istruzione delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché per seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione.

Le quattro competenze matematiche di base (documento del 2007, sull'asse matematico)

- 1) Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- 2) Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni
- 3) Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
- 4) Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Obiettivi di apprendimento nei Licei

Profilo educativo, culturale e professionale dello studente (allegato A al **Regolamento dei Licei, 2010**) - tra gli obiettivi di apprendimento al termine del percorso indica i seguenti, che costituiscono quindi uno dei riferimenti fondamentali per la valutazione al termine del percorso.

- *comprendere il linguaggio formale specifico della matematica,*
- *saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico,*
- *conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.*

Linee generali e competenze (dalle Indicazioni nazionali per i Licei, 2010)

- *Lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico ...*
- *avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni),*
- *conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi*
- *saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.*

Le competenze matematiche nelle Linee guida (2010) per gli Istituti Tecnici e per gli Istituti Professionali

Il docente di Matematica concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di

padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica;

possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate.

La valutazione INVALSI delle conoscenze matematiche

I saperi sono articolati in abilità/capacità e conoscenze, con riferimento al sistema di descrizione previsto per l'adozione del Quadro europeo dei Titoli e delle Qualifiche (**EQF= European Qualifications Framework** for lifelong learning).

Per il Quadro Europeo dei Titoli e delle Qualifiche vedere l'indirizzo

http://ec.europa.eu/eqf/documentation_en.htm

20

La valutazione INVALSI delle conoscenze matematiche

Le indicazioni presenti in questi documenti rappresentano quindi lo “zoccolo” comune di competenze di base comuni a tutti i percorsi, gli obiettivi di apprendimento sono poi dettagliati e specificati ulteriormente nelle

Indicazioni Nazionali e nelle *Linee Guida*.

Queste riferimenti alla normativa, che delinea per i diversi percorsi scolastici un quadro teorico coerente per l'apprendimento della matematica pur nella specificità delle diverse scuole, costituiscono la cornice di riferimento per la costruzione delle prove.