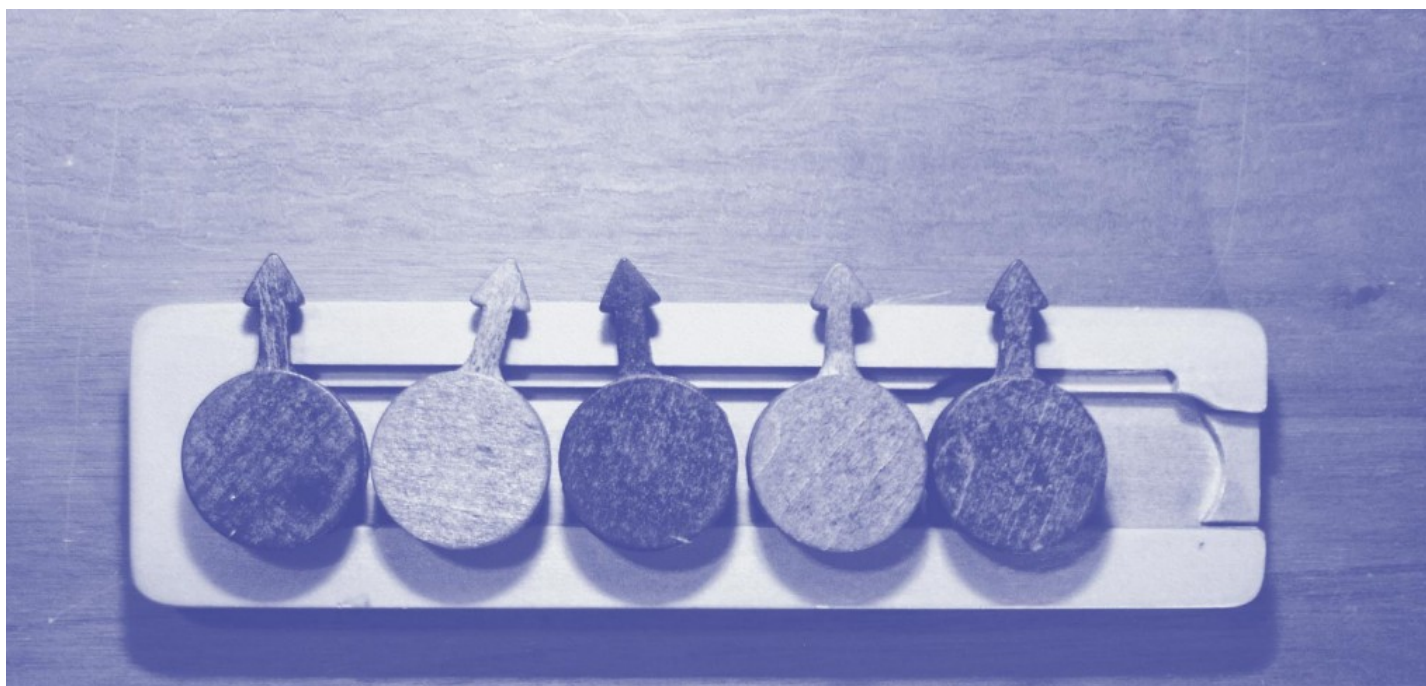


PON Matematica (m@t.abel)

Attuazione, risultati e prospettive



Il progetto editoriale, la redazione e l'impaginazione dell'opera sono stati realizzati da INDIRE grazie ai contributi dei Fondi Strutturali Europei - PON 2007-2013 all'interno del progetto PON Matematica (m@t.abel), codice B-10-FSE-2010-3.

INDIRE ISTITUTO
NAZIONALE
DOCUMENTAZIONE
INNOVAZIONE
RICERCA EDUCATIVA

www.indire.it

INDIRE - Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa
via Michelangelo Buonarroti, 10 - 50122 Firenze (Italia)
centralino: (+39)055.2380.301 - fax centrale: (+39)055.2380.395

© INDIRE, Febbraio 2016

Tutti i diritti riservati, vietata la riproduzione, anche parziale, se non espressamente autorizzata.

ISBN 978-88-99456-09-2

Come citare questo documento:

AA.VV. (2016). *PON Matematica (m@t.abel). Attuazione, risultati e prospettive*. Firenze: INDIRE.

Disponibile in: <http://mediarepository.indire.it/iko/uploads/allegati/O3EN9K83.pdf>

Immagini © INDIRE

Tutti i link presenti in questa pubblicazione sono stati visitati nel Febbraio 2016.

- Scarso senso di auto-efficacia

Soprattutto gli studenti che arrivano a scuole ritenute (a torto) poco impegnative hanno sviluppato, a partire dai numerosi fallimenti e dal confronto con gli altri, la convinzione di non potercela fare: in psicologia il fenomeno è conosciuto come “impotenza appresa” e riguarda un numero crescente di studenti (Moè & Lucangeli, 2010). Tale convinzione (che si accompagna in generale, per evidenti motivi di ‘autodifesa’, con quella segnalata al punto precedente) è spesso associata a emozioni negative quali ansia, frustrazione, o addirittura rabbia, e giustifica la rinuncia a priori a investire risorse, con conseguente fallimento, che rinforza in un circolo vizioso lo scarso senso di auto-efficacia.

Anche in questo caso un’attività di laboratorio o di *problem solving*, che possibilmente richieda pochi pre-requisiti, che valorizzi i contributi anche parziali di ogni studente e che sia contestualizzata in situazioni non riconoscibili immediatamente come scolastiche, può aiutare lo studente a ricostruire una visione di sé più positiva. Ad esempio, un’attività come **Risparmiare sulla bolletta del telefono** permette a ogni studente di partecipare al dibattito portando il proprio contributo e ricercando informazioni che lo riguardano personalmente. Se l’insegnante ritiene che la formalizzazione proposta nell’attività sia introdotta troppo precocemente per i propri studenti, potrà dare più spazio alla pre-costruzione delle tabelle e ad esempi numerici: esistono in rete situazioni analoghe che possono offrire ulteriori spunti in questa direzione.

Anche in un’attività più esplicitamente “scolastica”, tuttavia, si può dare spazio a competenze diverse. Per citare ancora un esempio, **Il teorema di Pitagora tra leggenda e storia** include esperienze di natura profondamente diversa: dalla piegatura della carta a ricerche su internet, dalla lettura di testi a esperienze di tassellazione, dalla costruzione di formule con il foglio elettronico fino a possibili esperienze di laboratorio tecnico per costruire i modelli. Di nuovo, l’insegnante può scegliere quali parti sviluppare, tenendo presente la necessità di permettere a ogni studente di portare il proprio contributo da unire a quelli degli altri per costruire il quadro generale.

6.2 I riferimenti alle Indicazioni Nazionali e alle prove INVALSI

di Giorgio Bolondi, Pietro Di Martino, Margherita Motteran

Il progetto m@t.abel nasce e si sviluppa in un arco temporale che ha visto la scuola italiana impegnata in un complesso processo di riforma, all’interno del quale la ridefinizione degli obiettivi generali e la conseguente revisione dei curricoli hanno rappresentato una sfida che ha coinvolto molte componenti del sistema scolastico.

L’attuale primo ciclo di istruzione, che fondava i suoi percorsi sui *Programmi* per la scuola media del 1979 (D.M. 9/2/1979) e sui *Programmi* per la scuola elementare del 1985 (D.P.R. 104 del 12/2/1985), ha visto in rapida successione venire emanate le *Indicazioni Nazionali* (Moratti-Bertagna) (D.lgs. 59 del 19/4/2004), le *Indicazioni per il curriculum* (Fioroni-Ceruti) (D.M. 31/7/2007), le *Linee Guida per l’obbligo di Istruzione* (D.M. 139 del 22/8/2007) e infine il *Regolamento recante Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell’infanzia e del primo ciclo di istruzione* (16/11/2012).

Se per alcune discipline questa rapida evoluzione della normativa può aver comportato delle difficoltà dovute a cambiamenti del quadro di riferimento generale, per la matematica tutti questi documenti hanno una radice culturale comune ne La Matematica per il Cittadino. Come visto in altre parti di questo documento, il Piano m@t.abel è strettamente collegato al lavoro de La Matematica per il Cittadino e, di fatto, ne rappresenta uno sviluppo e una implementazione sul campo.

Per tutte le diverse tappe dell'evoluzione dei curricula di legge per la matematica, La Matematica per il Cittadino prima e m@t.abel poi sono stati un fondamentale punto di riferimento e di coinvolgimento degli insegnanti per la messa a punto dei traguardi, per la validazione delle metodologie adeguate ai traguardi, per la sperimentazione di percorsi didattici coerenti con gli obiettivi educativi fissati nella normativa.

È stato quindi del tutto naturale, una volta concluso l'iter di riforma dei curricula con le Indicazioni Nazionali, collegare direttamente ad esse le attività m@t.abel.

Il collegamento può essere realizzato con un riferimento puntuale ai *Traguardi per lo sviluppo delle competenze*, che sono prescrittivi, e agli *Obiettivi specifici di apprendimento*. Questo permette anche di mettere in evidenza la valenza delle attività m@t.abel nell'ottica della *verticalità*, che viene a più riprese richiamata e auspicata nelle Indicazioni.

Il secondo elemento di novità per la Scuola italiana negli ultimi anni – che ha avuto sicuramente un fortissimo impatto su essa – è stato la progressiva messa in opera di un sistema nazionale di rilevazione degli apprendimenti, le cosiddette *Prove Invalsi*.

Partite nell'a.s. 2007/08 con la prima *Prova Nazionale* di Matematica e Italiano inserita nell'Esame di Stato conclusivo del Primo Ciclo di Istruzione, le prove per la rilevazione degli apprendimenti matematici hanno negli anni coinvolto sempre più gradi scolari, e attualmente sono presenti in tutti i segmenti scolastici, essendo proposte in seconda e quinta primaria, nell'esame conclusivo del primo ciclo, in seconda secondaria di secondo grado. È inoltre in fase di pre-test una prova per la quinta secondaria di secondo grado.

Il legame tra prove e Indicazioni è esplicito: la normativa vigente assegna all'Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione (INVALSI) la valutazione periodica del raggiungimento degli obiettivi educativi fissati per il primo e il secondo ciclo di istruzione, e i quesiti utilizzati nelle prove sono etichettati facendo riferimento a specifici obiettivi di apprendimento e traguardi di competenza.

Le *Prove Invalsi*, in altre parole, cercano indicatori del raggiungimento di quelle competenze e di quegli apprendimenti – individuati dalle *Indicazioni Nazionali* – che le attività m@t.abel vogliono contribuire a raggiungere con una gradualità adeguata alle diverse fasi evolutive degli studenti.

In definitiva, *Indicazioni*, m@t.abel e *Prove Invalsi* hanno una comune matrice culturale ed epistemologica, seppur con obiettivi e origini temporali diversi. Le proposte curriculari di m@t.abel precedono storicamente i Quadri di riferimento INVALSI, ma soprattutto tutte le Indicazioni elaborate dal Ministero negli ultimi anni, di cui hanno costituito una solida base. Infatti, alla base dello sviluppo delle attività m@t.abel ci sono “una visione della matematica profondamente radicata nella cultura” e la convinzione che l'obiettivo principale dell'educazione matematica debba essere il contributo alla formazione di un cittadino in grado di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica, punti fermi delle nuove Indicazioni.

A seguito del legame forte appena descritto, come per il riferimento alle *Indicazioni Nazionali*, anche per le *Prove Invalsi* è naturale associare alle singole attività m@t.abel alcune domande proposte dall'INVALSI per valutare gli obiettivi di apprendimento o i traguardi per competenza promossi dalle attività stesse.

Ad esempio, l'attività *Aguzza l'ingegno* propone agli alunni dell'ultimo biennio della scuola primaria un percorso che guida ad individuare e descrivere la relazione tra gli elementi di una sequenza numerica o di figure e stimola la loro capacità di predire il generico termine n-esimo di una successione. Si lavora dunque sulla competenza, tipicamente matematica, di saper passare dal particolare al generale, di saper individuare regolarità.

L'attività è rivolta a lavorare per il raggiungimento del seguente importante traguardo per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria: “L'alunno riconosce e rappresenta forme del piano e dello spazio, relazioni e strutture che si trovano in natura o che sono state create dall'uomo”, contribuendo altresì al raggiungimento del seguente obiettivo di apprendimento al termine della classe quinta della Scuola primaria: “riconoscere e descrivere regolarità in una sequenza di numeri e figure”.

Questo traguardo per competenza e obiettivo di apprendimento sono tipicamente presi in considerazione

nelle prove INVALSI con richieste di riconoscimento di regolarità aritmetiche o geometriche, come, ad esempio, si può riscontrare nel quesito INVALSI D3, destinato ad alunni della quinta primaria (a.s. 2009/2010).

D3. Queste sono le prime tre figure di una sequenza:

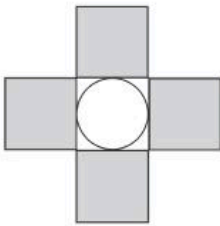


Figura 1

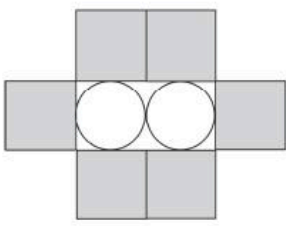


Figura 2

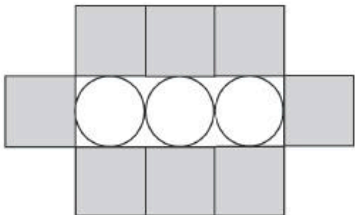


Figura 3

...

Quanti quadrati avrà la Figura 6?

- A. 10
- B. 12
- C. 14
- D. 16

Figura 5 - Quesito D3 della prova INVALSI

Nella scuola secondaria di primo grado, si chiede tra le altre cose che l'alunno – al termine del percorso triennale – sia in grado di usare e interpretare il linguaggio matematico (piano cartesiano, formule, equazioni, ...), cogliendone il rapporto col linguaggio naturale. È questo uno degli obiettivi dell'attività *Il figlio del re* (destinata agli alunni della seconda classe della Scuola secondaria di primo grado), che inizia con l'analisi di una situazione-problema collocata in un contesto narrativo liberamente tratto da "I sette messaggeri" di Dino Buzzati, la cui soluzione si ottiene dall'analisi di un grafico che rappresenta matematicamente la storia proposta.

Come nel caso precedente, è facile trovare esempi di quesiti INVALSI che cerchino di valutare il livello raggiunto dagli allievi su tale importante competenza alla fine della terza secondaria di primo grado. Mostriamo come esempio il quesito D9 della Prova Nazionale 2014.

D9. Due treni viaggiano uno verso l'altro con velocità costanti.
Individua fra i seguenti grafici quello che descrive come varia la distanza fra i due treni al passare del tempo.

<p>Grafico 1</p>	<p>Grafico 2</p>
<p>Grafico 3</p>	<p>Grafico 4</p>

A. Grafico 1
 B. Grafico 2
 C. Grafico 3
 D. Grafico 4

Figura 6 - Quesito D9 della prova INVALSI

Come ultimo esempio riferito all'ambito *Relazioni e funzioni*, citiamo l'attività **Risparmiare sulla bolletta del telefono**, destinata al primo biennio della Scuola secondaria di secondo grado, che presenta una situazione problematica collocata in un contesto familiare agli studenti e propone un processo di modellizzazione graduale, che inizia dalla descrizione verbale, utilizza grafici, tabelle e simboli matematici, guida alla costruzione di modelli matematici lineari.

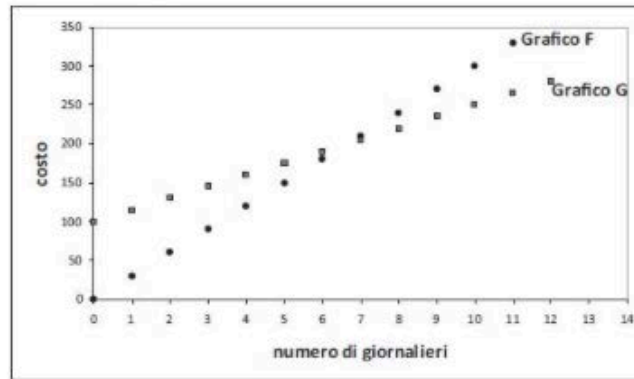
La verifica della corrispondenza fra gli obiettivi di questa attività e quelli delle Indicazioni Nazionali e delle Linee Guida è immediata e ne consegue una naturale possibilità di collegarla con i quesiti INVALSI, quale, ad esempio, la domanda D2 somministrata agli studenti di livello dieci nell'anno 2012.

D2. Mario va in vacanza in una località sciistica. Per usufruire degli impianti di risalita (seggiovie, funivie, ...), può scegliere tra due offerte, A e B, entrambe valide per tutta la stagione invernale.

Offerta A: costo iniziale fisso di 100 euro più 15 euro per ogni giornaliero (ossia per ogni giorno in cui si usano gli impianti di risalita).

Offerta B: 30 euro per ogni giornaliero, senza costo iniziale.

Osserva la seguente figura.



a. Quale, fra i grafici F e G, rappresenta l'offerta A?

A. Il grafico F

B. Il grafico G

b. Completa la seguente tabella, relativa all'offerta B.

Numero di giorni in cui Mario usufruisce degli impianti di risalita	Costo in euro
1	30
2
3

c. Se Mario usa gli impianti di risalita solo per cinque giorni durante la stagione invernale, quale offerta gli conviene scegliere?

Risposta:

d. Scrivi due formule, una per l'offerta A e una per l'offerta B, che esprimano il costo c al variare del numero di giornalieri g .

Offerta A: $c = \dots\dots\dots$

Offerta B: $c = \dots\dots\dots$

e. Qual è il numero di giornalieri per cui il costo dell'offerta B è una volta e mezza il costo dell'offerta A?

Risposta:

Figura 7 - Quesito D12 della prova INVALSI

È importante altresì sottolineare due aspetti. Il primo è relativo al fatto che le attività m@t.abel lavorano su archi temporali distesi e su un complesso di conoscenze e competenze molto ampio, per alcune delle quali la valutazione dei progressi nel percorso degli allievi non può essere valutato con il solo utilizzo delle prove

INVALSI (tanto per fare un esempio, lavorano esplicitamente sulla costruzione della cruciale competenza argomentativa che va valutata appunto su tempi lunghi e con molteplici attività e strumenti, pensati ad hoc, solo parzialmente standardizzabili). La seconda riflessione è relativa agli obiettivi: le prove INVALSI possono servire per dare un feedback al termine dell'implementazione di una (o ancor meglio più) attività m@t.abel, ma non si deve pensare di proporre le attività m@t.abel (come nessuna altra attività) al fine di 'preparare alle prove INVALSI'. Le prove INVALSI sono uno strumento di feedback e non devono mai rappresentare un obiettivo del percorso educativo, come stabilito dalle Indicazioni stesse che sottolineano l'importanza di promuovere *“una cultura della valutazione che scoraggi qualunque forma di addestramento finalizzata all'esclusivo superamento delle prove”*.

Le attività m@t.abel rappresentano quindi, per la Scuola italiana, un importante strumento per la realizzazione sul campo del collegamento tra il *curriculum intended* – definito dalle *Indicazioni Nazionali* – e il *curriculum attained* – rilevato, per una parte, anche dalle *Prove INVALSI*.