

## Quadri di Riferimento PISA 2012

### Matematica

Il quadro di riferimento del PISA 2012 per la matematica presenta alcune differenze rispetto al precedente quadro di PISA 2003. Anche la definizione di competenza matematica è in parte stata modificata. Per il PISA 2012 per competenza matematica si intende:

*«la capacità di un individuo di utilizzare e interpretare la matematica, di darne rappresentazione mediante formule, in una varietà di contesti. Tale competenza comprende la capacità di ragionare in modo matematico e di utilizzare concetti, procedure, dati e strumenti di carattere matematico per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni. Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica gioca nel mondo, a operare valutazioni e a prendere decisioni fondate che consentano loro di essere cittadini impegnati, riflessivi e con un ruolo costruttivo».*

Il costrutto della competenza matematica, così come definita da PISA, pone fortemente l'accento sulla necessità di sviluppare le capacità degli studenti a utilizzare la matematica in un contesto di vita reale e, per poter raggiungere tale capacità, è importante che gli studenti abbiano delle esperienze significative durante le lezioni di matematica in classe.

Nella definizione di competenza matematica si sottolinea l'importanza del coinvolgimento attivo in matematica e tale coinvolgimento deve comprendere il ragionamento matematico e l'uso di concetti, procedure, fatti e strumenti matematici per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni. In particolare, i verbi "formulare", "utilizzare" e "interpretare" indicano i tre processi nei quali gli studenti saranno coinvolti nel momento in cui risolvono problemi in modo attivo.

In particolare, il processo di *Formulare* indica quanto efficacemente gli studenti siano in grado di riconoscere ed identificare le opportunità di utilizzare la matematica in situazioni problematiche e successivamente fornire la struttura matematica necessaria che serve per esprimere il problema contestualizzato in una forma matematica.

Il processo di *Utilizzare* indica quanto gli studenti siano in grado di effettuare calcoli e manipolazioni e applicare i concetti e i fatti che conoscono per arrivare ad una soluzione matematica di un problema formulato matematicamente.

Infine il processo di *Interpretare* indica quanto gli studenti siano in grado di riflettere in modo efficace su soluzioni e conclusioni matematiche, interpretandole in un contesto di un problema della vita reale, e determinare se i risultati o le conclusioni a cui si è giunti siano ragionevoli.

Affinché fosse possibile misurare il grado di competenza di uno studente attraverso il modo in cui egli utilizza conoscenze e abilità matematiche per risolvere i problemi di vita reale, è stato necessario che le prove fossero costruite tenendo conto di tre aspetti tra loro interconnessi:

- I processi matematici sopra menzionati che descrivono cosa gli individui fanno per collegare il contesto del problema alla matematica e quindi risolvere il problema, e le capacità che sottostanno a questi processi. In particolare, le sette capacità matematiche utilizzate in questo QdR sono: comunicazione, matematizzazione, rappresentazione, ragionamento e argomentazione, escogitare strategie per risolvere problemi, usare un linguaggio simbolico formale e tecnico e operazioni, usare strumenti matematici.
- I contenuti matematici che sono gli stessi utilizzati nelle rilevazioni precedenti:
  - Quantità (si riferisce principalmente all'aritmetica)
  - Spazio e forma (si riferisce principalmente alla geometria)

- Cambiamento e relazioni (si riferisce principalmente all'algebra)
- Incertezza e dati (si riferisce principalmente alla statistica e probabilità).

Attraverso di essi è stato possibile articolare il contenuto matematico in un numero di aree sufficiente a garantire che i quesiti delle prove fossero distribuiti su tutto il curriculum e che, allo stesso tempo, il loro numero fosse sufficientemente ridotto da evitare distinzioni troppo minuziose che avrebbero impedito di prendere in considerazione problemi fondati su situazioni reali.

- I contesti nei quali sono ambientati i quesiti. Un aspetto importante della competenza matematica è il fatto che la matematica è strettamente connessa alla risoluzione di problemi ambientati in un determinato contesto. Per gli scopi del quadro di riferimento del PISA 2012 sono state definite quattro categorie di contesti: personale, occupazionale, pubblica, scientifica.

Infine, un'altra caratteristica delle prove è il loro livello di difficoltà che varia dal livello 1 (il livello più basso) al livello 6 (il livello più alto). La padronanza tipica di ciascun livello può essere descritta in base alle competenze matematiche che lo studente deve possedere per raggiungere quel determinato livello e per essere, quindi, in grado di risolvere i quesiti corrispondenti a quel livello.

## Lettura

In questo quinto ciclo dell'indagine PISA, la lettura rappresenta un ambito secondario pertanto il quadro di riferimento è rimasto invariato rispetto al ciclo precedente di PISA 2009 dove la lettura ha costituito l'ambito principale.

I cambiamenti intervenuti nella concezione della lettura dal 2000 (anno della prima rilevazione in cui la lettura era l'ambito principale) ad oggi, hanno condotto ad ampliare la definizione di *literacy* in lettura, incorporando in essa, accanto ad aspetti di tipo cognitivo, anche aspetti di tipo motivazionale e di atteggiamento.

Storicamente, il termine *literacy* si riferisce al possesso di strumenti che consentano di acquisire e comunicare informazioni. Questo già di per sé ci avvicina a quanto il termine *literacy* in lettura vuole significare in PISA: una applicazione attiva, consapevole e funzionale della lettura in situazioni diverse e per vari scopi.

PISA 2009 estende la definizione originaria. *Literacy* in lettura significa dunque: comprendere e utilizzare testi scritti, riflettere su di essi e impegnarsi nella loro lettura (*engaging with*) al fine di raggiungere i propri obiettivi, di sviluppare le proprie conoscenze e le proprie potenzialità

e di essere parte attiva della società.

I verbi "comprendere", "utilizzare" e "riflettere", già presenti nella definizione del 2000, fanno riferimento diretto ad aspetti cognitivi importanti della lettura.

Il termine *engaging*, inserito nella nuova definizione, costituisce un esplicito riferimento alla motivazione a leggere e rende conto della sempre maggiore importanza riconosciuta dalla attuale ricerca in ambito psico-educativo ai fattori affettivo-motivazionali e metacognitivi nei processi di apprendimento.

Gli elementi principali del *framework* di lettura, in base ai quali sono costruite le prove, sono i seguenti:

- 1) Testi, cioè i materiali sui quali si esercita la lettura nell'ambito dell'indagine. I testi si possono presentare in due diverse forme, cartacea o digitale e, in quest'ultimo caso il testo può essere di tipo autoriale dove il lettore ha un ruolo puramente recettivo oppure sotto forma di messaggio e in questo caso il lettore può apportare modifiche.  
I testi possono essere di diversi formati: testi continui, non continui, misti o multipli. Anche i tipi di testo possono essere differenti: abbiamo, infatti, testi descrittivi, narrativi, informativi, argomentativi, come anche istruzioni e transazioni, cioè scambio di informazioni.
- 2) Aspetti. Essi rappresentano l'approccio cognitivo con il quale i lettori si pongono di fronte al testo. Il QdR ne individua tre:
  - a. Accedere alle informazioni presenti in un testo e individuarle;
  - b. Integrare e interpretare ciò che si legge;
  - c. Riflettere e valutare ponendo un distacco fra sé e il testo e mettendolo in relazione con la propria esperienza.
- 3) Situazioni. Si intende con questo termine, una classificazione generale di testi fondata sul tipo di uso per il quale questi sono stati scritti, sulle relazioni con altre persone implicitamente o esplicitamente associate al testo e sul contenuto in generale. Sono di 4 tipi:
  - a. Personale, cioè per soddisfare un interesse personale;
  - b. Pubblica quando ha a che fare con questioni più ampie che riguardano la società;
  - c. Educativa quando viene utilizzato nell'istruzione;
  - d. Lavorativa se ha a che fare con il mondo del lavoro.

A partire dal 2009, come già detto in precedenza, PISA ha modificato il *framework* di lettura originario del 2000. Tale lavoro di revisione e di arricchimento ha avuto lo scopo di calibrare meglio l'impianto della rilevazione per riflettere i cambiamenti intervenuti nell'ultimo decennio nel modo di leggere degli studenti quindicenni. In altri termini, se PISA 2000 indagava su quanto i quindicenni fossero in grado di individuare informazioni all'interno di un testo, PISA 2009, e quindi PISA 2012, indaga anche su quanto essi riescano ad avere accesso a quelle informazioni e su quanto essi riescano a integrarle fra loro e con le conoscenze pregresse al fine di riflettere e di valutare situazioni testuali ed extratestuali.

## Scienze

La definizione di literacy scientifica nel PISA 2012 è rimasta invariata rispetto al PISA 2006 quando le scienze hanno costituito l'ambito principale di indagine. Pertanto il quadro di riferimento per le scienze del PISA 2012 non presenta sostanziali differenze rispetto a quello del 2006.

Secondo il QdR del PISA 2006 (e quindi 2012), per literacy scientifica di un individuo s'intende:

- l'insieme delle sue conoscenze scientifiche e l'uso di tali conoscenze per identificare domande scientifiche, per acquisire nuove conoscenze, per spiegare fenomeni scientifici e per trarre conclusioni basate sui fatti riguardo a questioni di carattere scientifico;
- la sua comprensione dei tratti distintivi della scienza intesa come forma di sapere e d'indagine propria degli esseri umani;
- la sua consapevolezza di come scienza e tecnologia plasmino il nostro ambiente materiale, intellettuale e culturale;
- la sua volontà di confrontarsi con temi e problemi legati alle scienze, nonché con le idee della scienza, da cittadino che riflette.

L'aver adottato il termine "*literacy* scientifica" piuttosto che un più generico "scienze" intende sottolineare l'importanza che la rilevazione delle competenze scientifiche di PISA 2012 attribuisce all'applicazione delle conoscenze scientifiche nel contesto di reali situazioni di vita piuttosto che alla mera riproposizione delle tradizionali conoscenze scientifiche di tipo scolastico. L'utilizzo funzionale delle conoscenze, infatti, comporta l'applicazione dei processi caratteristici della scienza e dell'indagine scientifica (le competenze scientifiche, appunto) e dipende dall'interesse, dai valori e dalle esperienze dell'individuo per quel che riguarda le questioni di carattere scientifico e dall'importanza che ad esse viene attribuita. La capacità di uno studente di mettere in campo le proprie competenze scientifiche presuppone non solo conoscenze di scienze, ma anche una comprensione di quali siano le caratteristiche proprie della scienza intesa come mezzo per acquisire conoscenze (cioè una conoscenza sulla scienza). La definizione tiene anche conto del fatto che la disponibilità a mettere in campo tali competenze dipende dagli atteggiamenti di un individuo nei confronti della scienza e dalla sua volontà di confrontarsi con questioni di carattere scientifico. Si noti che alcuni aspetti non cognitivi, quali ad esempio la motivazione, sono considerati essi stessi parte integrante delle competenze.

La definizione di *literacy* scientifica qui proposta si caratterizza come un continuum che va da una *literacy* scientifica meno sviluppata ad una più sviluppata: in altri termini, le persone sono giudicate più o meno scientificamente competenti e non scientificamente competenti o incompetenti tout court. Uno studente dotato di una competenza scientifica limitata, ad esempio, potrebbe essere capace di richiamare alla mente semplici conoscenze scientifiche di carattere concreto e di servirsene per trarre o per valutare conclusioni. Uno studente con un livello di competenza scientifica più elevato, a sua volta, sarà in grado di elaborare o di utilizzare semplici modelli concettuali per fare previsioni o per fornire spiegazioni, di analizzare indagini di carattere scientifico, di riportare i dati utilizzando come elementi di prova, di valutare spiegazioni alternative dei medesimi fenomeni e di comunicare le proprie conclusioni con precisione.

Per quel che attiene alla rilevazione, la definizione di *literacy* scientifica adottata da PISA può essere vista come caratterizzata da quattro aspetti fra loro interconnessi:

- il contesto, ovvero la capacità di riconoscere situazioni di vita che coinvolgono la scienza e la tecnologia;

- le conoscenze, ovvero la comprensione del mondo naturale fondata su conoscenze scientifiche nelle quali confluiscono tanto le conoscenze sul mondo naturale quanto le conoscenze sulla scienza in quanto tale;
- le competenze, ovvero la dimostrazione di competenze che comprendono il saper identificare questioni scientifiche, lo spiegare i fenomeni in modo scientifico e il trarre conclusioni basate sui fatti;
- gli atteggiamenti, che indicano interesse per la scienza, sostegno nei confronti della ricerca scientifica e motivazione ad agire responsabilmente nei confronti, ad esempio, delle risorse naturali e dell'ambiente.

Mettendoli in evidenza, il quadro di riferimento per la *literacy* scientifica di PISA 2006 ha garantito che la rilevazione si incentrasse sui risultati dell'insegnamento scientifico considerato nel suo insieme.

## Questionari di contesto

Per raccogliere informazioni sulle variabili di contesto, PISA utilizza tre questionari, rivolti rispettivamente agli studenti, ai dirigenti scolastici e ai genitori, al fine di interpretare i dati delle prove cognitive in rapporto ai contesti scolastici, familiari e socio-culturali degli studenti. Il Consorzio ha costituito un gruppo di esperti per l'elaborazione dei questionari, con il compito di definirne la struttura concettuale e di selezionarne i temi.

### Questionario Studente

PISA prevede la somministrazione agli studenti di un questionario per la rilevazione delle variabili di contesto relative alla provenienza socio-economica, alle caratteristiche dell'indirizzo di studi seguito e alla motivazione nei confronti dello studio della matematica, poiché ambito principale dell'edizione 2012. Sono anche previste alcune domande per rilevare le opinioni e gli atteggiamenti nei confronti della matematica e delle relative attività di studio. Le domande si riferiscono principalmente a:

- lo studente (età, classe, sesso);
- la famiglia e la casa (composizione della famiglia, livello di istruzione e occupazione dei genitori, beni disponibili, paese d'origine, lingua parlata a casa);
- l'apprendimento della matematica (strategie e stili di apprendimento);
- le esperienze dello studente riguardo alla matematica (modalità di insegnamento, compiti a casa);
- il contesto scolastico (opinioni sui docenti e sulla scuola);
- le esperienze dello studente riguardo al problem solving. Nel questionario è anche presente un numero limitato di domande sulla familiarità degli studenti con le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC). Le domande si riferiscono alla frequenza e alle modalità d'uso del computer, alla navigazione in Internet, all'atteggiamento nei confronti dell'uso del computer; inoltre il questionario studente contiene domande sulle esperienze scolastiche dello studente (Educational Career).

### Questionario Scuola

Le prestazioni degli allievi sono influenzate da alcune caratteristiche della scuola, dalle modalità con cui l'insegnamento è organizzato, dalle strategie didattiche adottate. Il questionario è rivolto ai dirigenti scolastici, ai quali si richiede di fornire informazioni relative a:

- struttura e organizzazione della scuola;
- studenti e corpo docente;
- risorse di cui la scuola dispone (computer, laboratori, biblioteca);
- programmi di studio e procedure di valutazione;
- clima di scuola;
- caratteristiche dell'utenza, criteri di ammissione e di esclusione;
- politiche e pratiche didattiche della scuola. In Italia, per la prima volta, si aggiunge un'opzione nazionale, ovvero un ulteriore breve questionario di approfondimento del Questionario scuola.

### Questionario Genitori

Il questionario sarà distribuito agli studenti che lo porteranno a casa per la compilazione da parte dei genitori. Lo strumento è stato somministrato per la prima volta nel terzo ciclo dell'indagine (Pisa

2006) con un elevato tasso di risposta da parte dei genitori. Le domande contenute nel questionario sono principalmente relative a:

- caratteristiche demografiche dei genitori;
- atteggiamenti dei genitori nei confronti della scuola frequentata dai figli;
- coinvolgimento dei genitori nella vita scolastica dei figli;
- sostegno dei genitori ai figli per l'apprendimento a casa;
- possibilità da parte dei genitori di scegliere la scuola dei figli;
- status di immigrato dei genitori.