

Prof. Roberto Capone

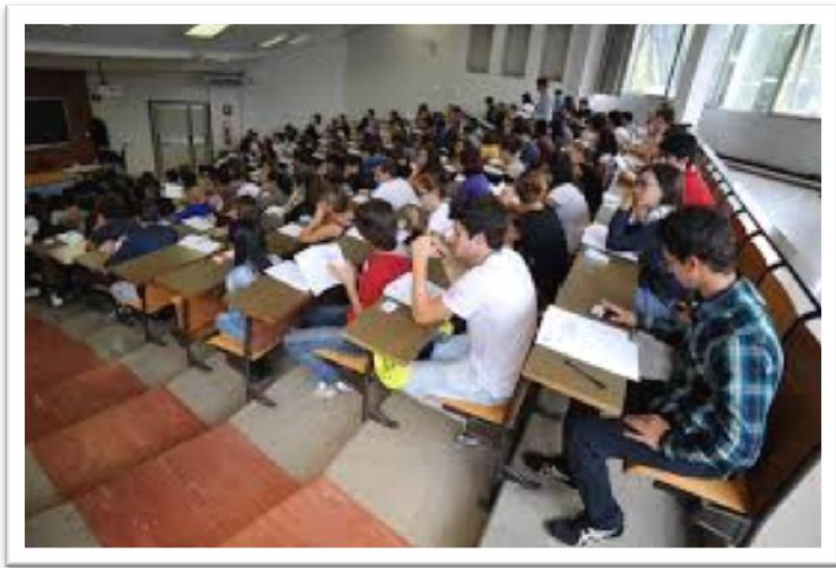
La Didattica per competenze e le prove INVALSI

Corso di Didattica della Matematica
2015/2016
Corso di Laurea in Scienze della Formazione
Primaria



A detailed architectural drawing of a mechanical assembly is shown on a white surface. The drawing includes various views, including a cross-section labeled 'B-B' and a detail view labeled 'Г (M 4:1)'. A black pencil with a gold-colored tip and eraser is positioned horizontally across the drawing. A clear plastic ruler with black markings is placed diagonally across the lower half of the image. A black eraser is visible on the left side. In the background, several rolls of white paper with architectural drawings are stacked. The overall scene is well-lit, highlighting the technical nature of the work.

Progettiamo il loro futuro



La Didattica per competenze

«Dov'è la conoscenza che perdiamo nell'informazione? Dov'è la saggezza che perdiamo nella conoscenza?»

«Dunque, poiché tutte le cose sono causate e causanti, aiutate ed adiuvanti, mediate ed immediate, e tutte sono legate da un vincolo naturale e insensibile che unisce le più lontane e le più disparate, ritengo che sia impossibile conoscere le parti senza conoscere il tutto, così come è impossibile conoscere il tutto senza conoscere il tutto?»

«E' meglio una testa ben fatta che una testa ben piena»

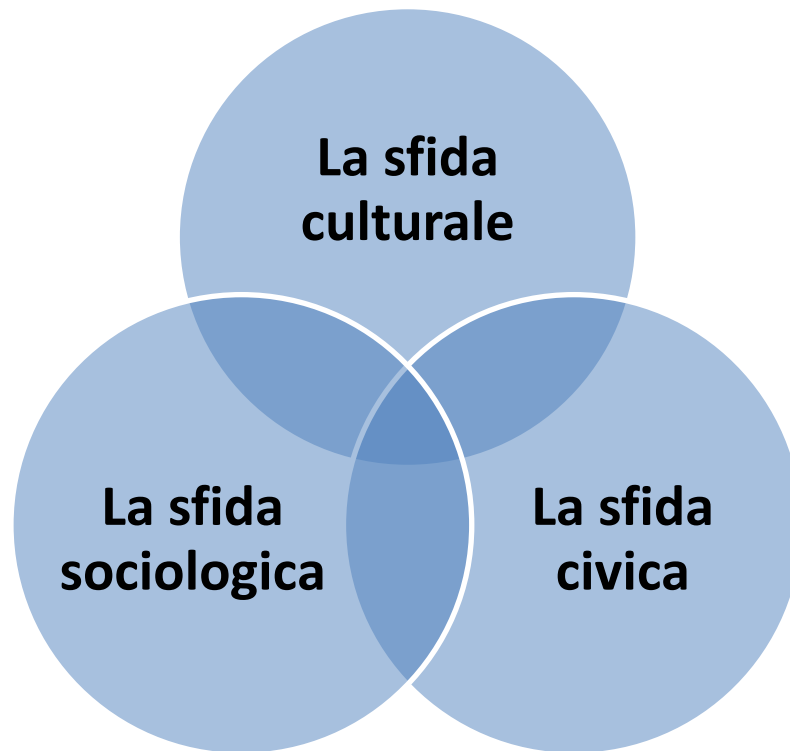
Le missioni dell'educazione

- Attitudine ad organizzare la conoscenza
- Insegnamento della condizione umana
- Apprendistato alla vita
- Apprendistato all'incertezza
- Educazione alla cittadinanza nazionale, europea e planetaria



Le missioni dell'educazione

- L'insegnamento/educazione è oggi di fronte a tre sfide



Le tre sfide

- La sfida culturale
 - Dove si confronta sapere umanistico (che affronta la riflessione sui fondamentali problemi umani e favorisce l'integrazione delle conoscenze) e la cultura tecnico-scientifico (che separa i campi, suscita straordinarie scoperte ma non una riflessione sul destino umano e sul divenire della scienza stessa)



Alleanza tra le due culture
No alla superspecializzazione

Le tre sfide

- La sfida civica
 - Il sapere è diventato sempre più esoterico (accessibile ai soli specialisti) e anonimo (quantitativo e formalizzato). Si giunge così all'indebolimento del senso di responsabilità (poiché ciascuno tende ad essere responsabile solo del proprio compito specializzato) ed all'indebolimento della solidarietà (poiché ciascuno percepisce solo il legame organico con la propria città e i propri concittadini). Siamo cioè di fronte ad un deficit democratico



Superare il deficit democratico
No ai politici «specialisti»

Le tre sfide

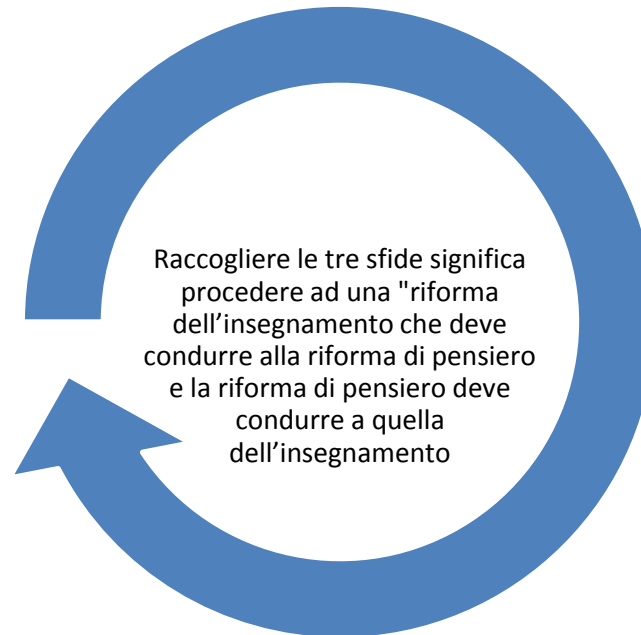
- La sfida sociologica
 - l'informazione è una materia che la conoscenza deve prima integrare e padroneggiare; la conoscenza deve essere costantemente rivisitata e riveduta dal pensiero; il pensiero è oggi più che mai il capitale più prezioso per l'individuo e la società



Il problema dell'intelligenza
neuro-cerebrale artificiale

Le tre sfide

Una proposta non
programmatica ma
paradigmatica.



1. Occorre riformare le menti per riformare le Istituzioni, ma occorre contemporaneamente riformare le Istituzioni per riformare le menti.
2. La relazione scuola/società è:
 - ologrammatica: la singola scuola porta dentro di sé l'intera società così come la società porta al suo interno tutte le scuole
 - ricorsiva: la società produce la scuola che produce la società

La testa «ben fatta»



Ma com'è fatta una testa ben fatta?

- Morin sostiene che una tale testa è caratterizzata non dall'accumulo del sapere quanto piuttosto dal poter disporre allo stesso tempo di:
 1. una attitudine generale a porre e a trattare i problemi
 2. principi organizzatori che permettano di collegare i saperi e di dare loro senso

La testa «ben fatta»

- La testa ben fatta va dunque al di là del sapere parcellizzato (e quindi al di là delle "discipline") riconnettendo sapere umanistico e sapere scientifico
- Mette fine alla separazione fra le due culture consentendo così di rispondere alle sfide poste dalla globalità e dalla complessità delle vista quotidiana, sociale, politica, nazionale e mondiale



Identikit dell'insegnante

I tratti essenziali dell'insegnante sono

Fornire una cultura che permetta di distinguere, contestualizzare, globalizzare, affrontare i problemi multidimensionali, globali e fondamentali

Insegnare la cittadinanza terrestre come comunità di destino dove tutti gli umani sono posti a confronto con gli stessi problemi vitali e mortali

Preparare le menti a rispondere alle sfide che la crescente complessità dei problemi pone alla conoscenza umana

Preparare le menti ad affrontare l'incertezza favorendo l'intelligenza strategica e la scommessa per un mondo migliore

Educare alla comprensione umana fra vicini e lontani

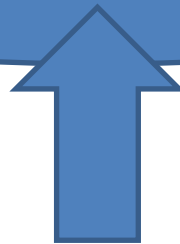
Insegnare l'affiliazione (a partire dal proprio villaggio sino al villaggio globale)

Sono questi i punti necessari per uscire dal pensiero chiuso e parcellizzato, ripiegato su se stesso, sul proprio sempre più minuscolo pezzetto di puzzle

Didattica per competenze

... è la capacità di interpretare la
matematica, di applicare la capacità di
ragionare matematico, fatti e
strumenti matematici a fenomeni. Essa
aiuta a risolvere problemi nel
mondo reale.

Lo studente come risolutore
attivo di problemi



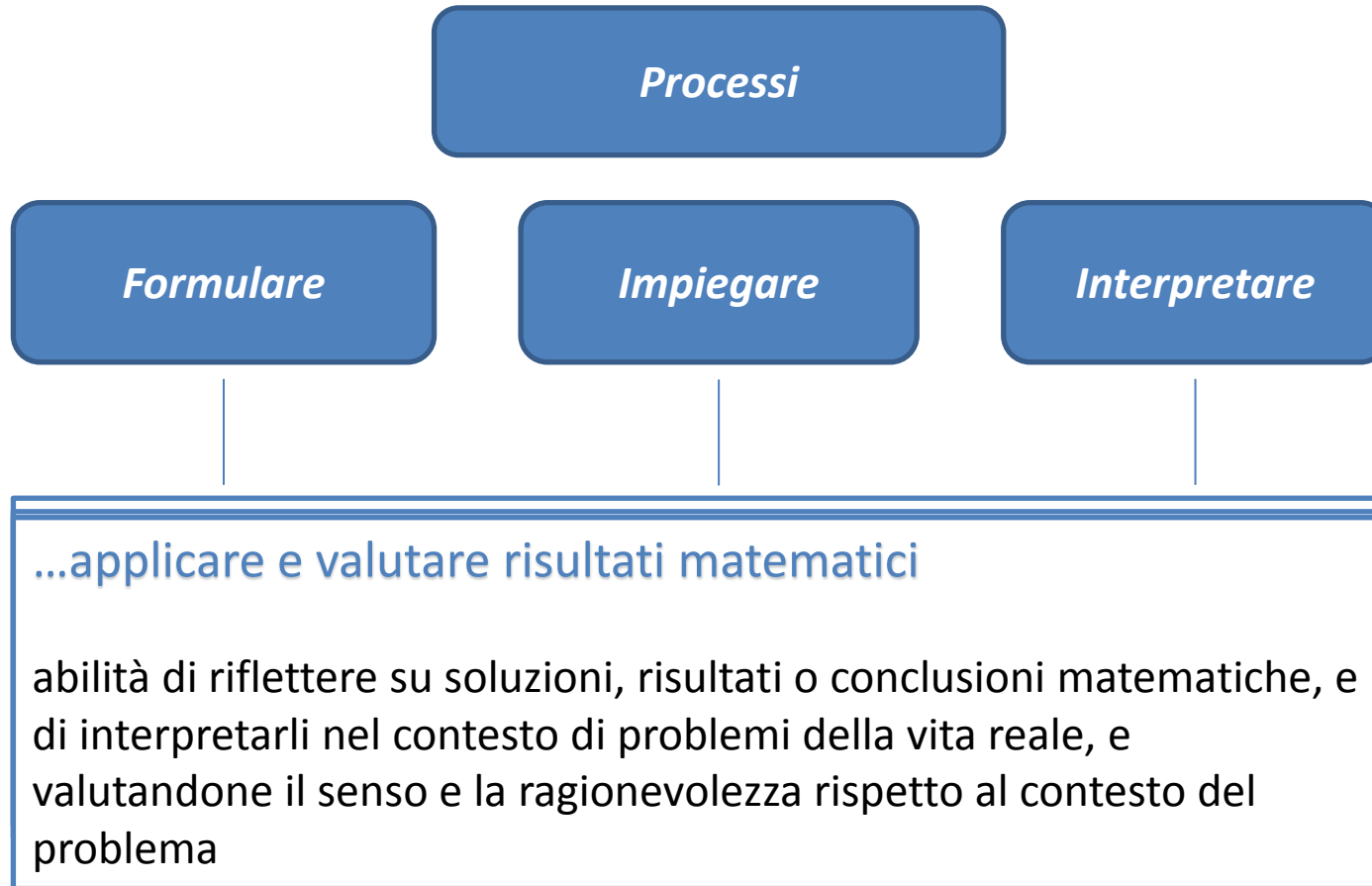
Didattica per competenze

La *competenza* può essere definita come un sistema coordinato di *conoscenze* e *abilità* che sono mobilitate dal soggetto in relazione ad uno scopo (un compito, un insieme di compiti o un'azione) che lo interessano e che favoriscono buone *disposizioni interne* motivazionali e affettive (Pellerey, 2003)

... non possono ridursi ad una sola disciplina; esse suppongono e creano delle connessioni tra conoscenze e suggeriscono nuovi usi e nuove padronanze, il che significa che “le competenze generano competenze (D’Amore, 2000)

L’idea è di fornire dei contenuti spendibili fuori dal mondo della scuola, nella vita quotidiana, da “cittadini” più che da “studenti” . Le competenze devono costituire un bagaglio -non tanto di nozioni, quanto delle abilità di risolvere situazioni problematiche, sapendo scegliere risorse, strategie e ragionamenti - per il cittadino(Arzarello, Robutti, 2002)

Didattica per competenze



Le capacità matematiche fondamentali

Capacità

Comunicare

Matematizzare

Rappresentare

Ragionare e argomentare

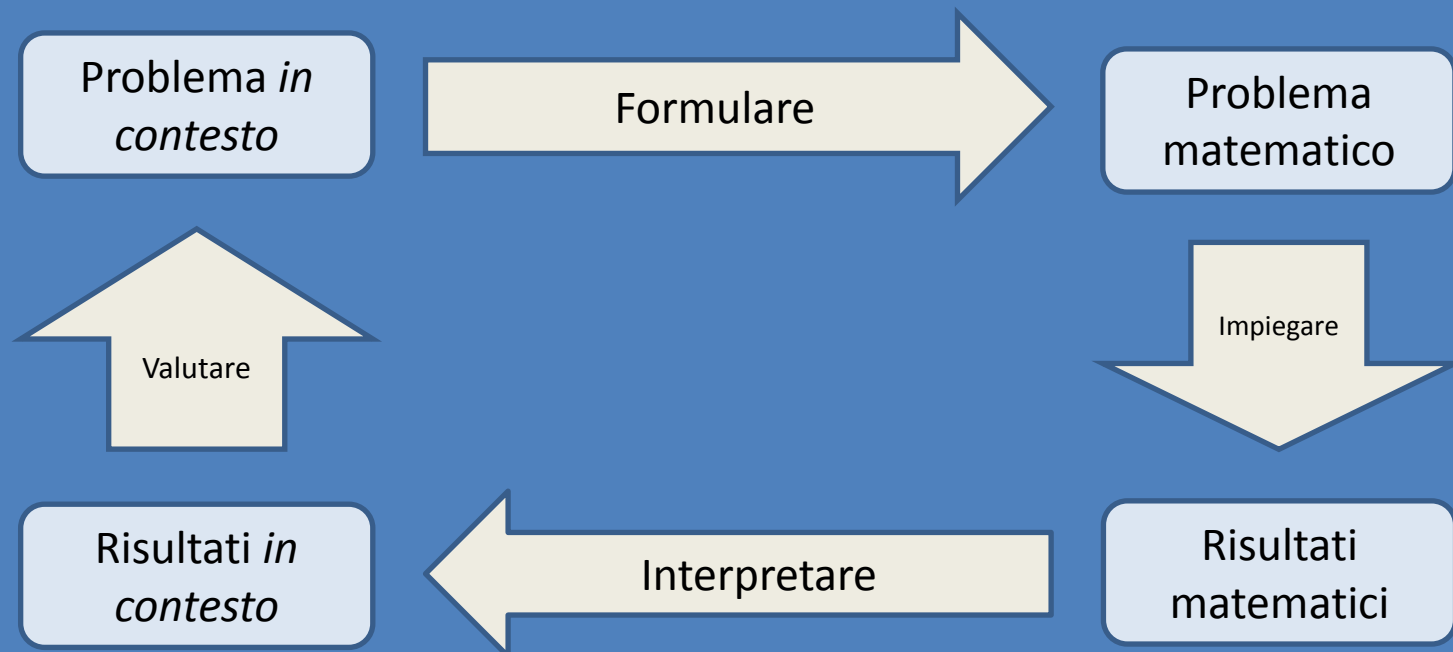
Elaborare strategie per risolvere problemi

Usare linguaggi e operazioni simbolici, formali e tecnici

Usare strumenti matematici

Pensiero e azione matematica

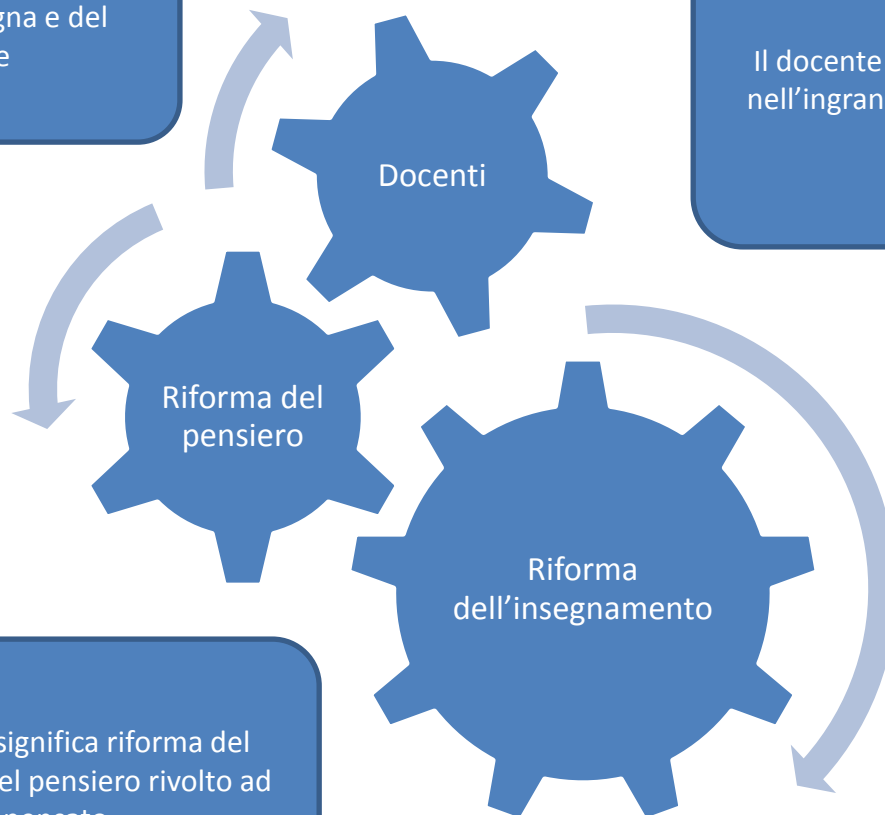
*Concetti matematici, conoscenze e abilità,
Capacità matematiche fondamentali,
Processi*



Pensiero e azione matematica

La *riforma dell'insegnamento*, significa riforma del soggetto che insegna e del soggetto che apprende

Il docente oggi riveste un ruolo fondamentale nell'ingranaggio del rinnovamento nella scuola delle competenze



Riforma del pensiero significa riforma del soggetto che pensa e del pensiero rivolto ad un oggetto pensato.

Chi ha paura dell'INVALSI

- Le prove INVALSI sono un momento di riflessione sulla didattica
- C'è una stretta connessione tra le prove INVALSI e le Indicazioni nazionali
- Spesso c'è un rifiuto delle prove INVALSI perché se ne ignorano le potenzialità formative
- E' sbagliato cercare di «addestrare» gli studenti alle prove INVALSI perché si tratta di prove di competenza
- Non c'è una adeguata formazione sulle prove INVALSI

Chi ha paura dell'INVALSI

- Le prove INVALSI non devono limitarsi a valutare l'apprendimento della matematica utile, ma devono cercare di far riferimento alla matematica come strumento di pensiero e alla matematica come disciplina con un proprio specifico statuto epistemologico.
- Le domande di matematica sono costruite in relazione a due dimensioni: - i contenuti matematici coinvolti, organizzati nei quattro ambiti (Numeri, Spazio e figure, Dati e previsioni, Relazioni e funzioni); - i processi coinvolti nella risoluzione
- Questa bi-dimensionalità della valutazione è utilizzata in quasi tutte le indagini internazionali³ ed è indispensabile per fotografare correttamente gli apprendimenti dello studente, individuandone le componenti strutturali.

Iniziare un nuovo cammino spaventa. Ma dopo ogni passo che percorriamo ci rendiamo conto di come era pericoloso rimanere fermi

La valutazione delle competenze in Mat

In matematica si distinguono tre momenti fondamentali dell'azione didattica in cui si effettua una valutazione

Diagnostica

- Prima di iniziare una unità di apprendimento si procede ad una verifica diagnostica e prognostica (ex ante).

Formativa

- A circa metà dell'unità di apprendimento si procede ad una verifica in itinere che prevede questionari autovalutativi, rubriche valutative, compiti autentici verifica e valutazione delle conoscenze acquisite

Sommativa

- Al termine dell'unità di apprendimento, una verifica finale (ex post) che prevede uno o più questionari di gradimento (alunni/famiglie/docenti), una rubrica valutativa, compiti autentici, verifica e valutazione delle conoscenze acquisite, valutazione del prodotto atteso.

La valutazione delle competenze in Mat

La valutazione di competenze ridisegna le prospettive valutative a scuola.

La tradizionale verifica di acquisizione di contenuti e concetti da un punto di vista teorico e di studio non viene esclusa dalle nuove prospettive di valutazione ma la ingloba.

La tradizionale verifica dei contenuti non basta, infatti, da sola, a rilevare le capacità che gli studenti hanno nell'utilizzare tali contenuti e concetti nella risoluzione di problemi nei distinti ambiti disciplinari.

Da qui il recente interesse nel mondo della scuola e l'attenzione negli studi teorici sul concetto di valutazione autentica.

La “valutazione autentica” non privilegia forme standardizzate per la verifica e cerca di verificare non solo ciò che lo studente sa, ma ciò che sa fare contestualizzando ciò che sa

La valutazione delle competenze in Mat

Con le “valutazioni autentiche” invece di adottare un modello che tende a verificare se lo studente ha raggiunto gli obiettivi prefissati dal docente e dalla scuola, si rimanda a un modello che si fonda su prestazioni reali, competenze da acquisire in un mondo reale.

Le valutazioni di processo, tra pari, di gruppo o di natura collaborativa diventano forme privilegiate in quanto si fondano su contesti meno formalizzati e più realistici rispetto alle forme tradizionali

I principali studi sulle forme alternative e nuove forme di verifica prendono le mosse, nel contesto internazionale, proprio nei paesi anglosassoni che hanno speso maggiori energie a costruire e utilizzare il testing negli anni precedenti.

La valutazione delle competenze in Mat

Resnick aveva identificato le grandi discontinuità fra apprendimento scolastico e la natura dell'attività cognitiva fuori della scuola:

- a) la scuola si concentra sulla prestazione individuale, mentre il lavoro mentale all'esterno è spesso condiviso socialmente;
- b) la scuola è finalizzata a incoraggiare il pensiero privo di supporti, mentre il lavoro mentale fuori dalla scuola include abitualmente strumenti cognitivi;
- c) la scuola coltiva il pensiero simbolico, laddove l'attività mentale fuori dalla scuola è direttamente coinvolta con oggetti e situazioni;
- d) la scuola ha il fine di insegnare capacità e conoscenze generali, mentre all'esterno dominano le competenze specifiche per la situazione”.

La valutazione delle competenze in Mat

Aspetti della competenza	Dimensioni della competenza/processi cognitivi
Pensiero e ragionamento	<ul style="list-style-type: none">• formulare domande che sono tipiche della matematica (“C’è...?”, “Se è così, quanti?”, “Come troviamo...?”);• conoscere i tipi di risposte che la matematica dà a tali domande;• distinguere tra diversi tipi di enunciati (definizioni, teoremi, congetture, ipotesi, esempi, affermazioni di tipo condizionale);• comprendere e trattare la portata e i limiti di determinati concetti matematici.
Argomentazione	<ul style="list-style-type: none">• conoscere cosa sono le dimostrazioni matematiche e come differiscono da altri tipi di ragionamento matematico;• seguire catene di ragionamenti matematici di diverso tipo e nel valutarne la validità;• avere un’idea dell’euristica (“Che cosa può o non può accadere? E perché?”);• creare ed esprimere ragionamenti matematici.

La valutazione delle competenze in Mat

comunicazione

- sapersi esprimere in vari modi su questioni di carattere matematico, in forma orale e scritta
- comprendere gli enunciati scritti od orali di altre persone circa tali questioni.

modellizzazione

- strutturare il campo o la situazione che deve essere modellizzata;
- tradurre “la realtà” in strutture matematiche;
- interpretare i modelli matematici in termini di “realtà”;
- lavorare con un modello matematico;
- validare il modello, riflettere, analizzare e valutare un modello e i suoi risultati;
- comunicare ad altri il modello e i suoi risultati (compresi i limiti di tali risultati);
- monitorare e controllare il processo di modellizzazione.

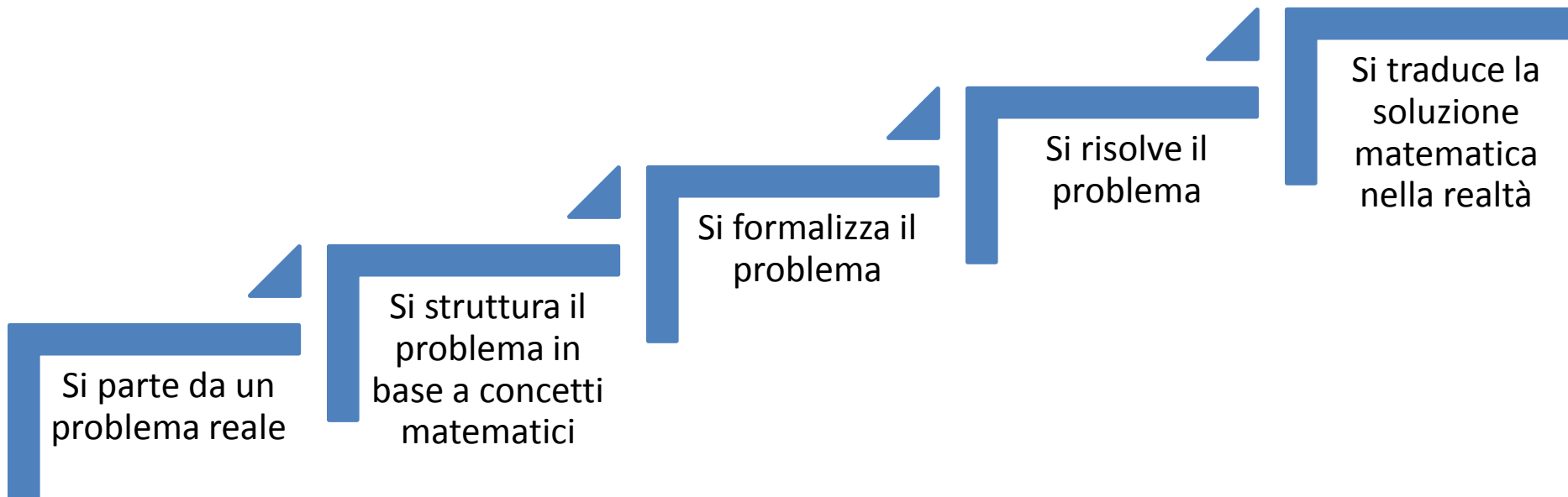
La valutazione delle competenze in Mat

Formulazione e risoluzione di problemi	<ul style="list-style-type: none">• porre, formulare e definire diversi tipi di problemi matematici (quali problemi “puri”, “applicati”, “aperti” e “chiusi”) e nel risolverli in vari modi.
Rappresentazione	<ul style="list-style-type: none">• decodificare e codificare, tradurre, interpretare e distinguere le diverse forme di rappresentazione di oggetti e situazioni matematiche e le relazioni tra le varie rappresentazioni;• scegliere e passare da una forma di rappresentazione a un'altra, in relazione alla situazione e allo scopo.
Uso del linguaggio simbolico, formale e tecnico e delle operazioni	<ul style="list-style-type: none">• decodificare e interpretare il linguaggio simbolico e formale e comprendere il suo rapporto con il linguaggio naturale;• tradurre il linguaggio naturale nel linguaggio simbolico/formale;• lavorare con enunciati ed espressioni che contengano simboli e formule;• usare variabili, risolvere equazioni ed effettuare calcoli.
Uso di sussidi e strumenti	<ul style="list-style-type: none">• conoscere ed essere capaci di usare vari sussidi e strumenti (comprese le tecnologie dell'informazione) che possono facilitare l'attività matematica e conoscerne i limiti.

Test tipici	Compiti autentici	Indicatori di autenticità
Richiedono una sola risposta corretta	Richiedono un prodotto di qualità e/o una prestazione e una giustificazione.	Accertano se lo studente può spiegare, applicare, autoadattarsi o giustificare le risposte, non solo la correttezza delle risposte utilizzando fatti o algoritmi.
Non devono essere conosciuti in anticipo perché la validità sia assicurata.	Devono essere conosciuti il più possibile in anticipo; richiedono esigenze di eccellenza e compiti essenziali; non sono esperienze di «fortuna»	I compiti, i criteri e gli standard attraverso i quali il lavoro sarà giudicato sono prevedibili o conosciuti – come un pezzo di recitazione, l'esecuzione di una rappresentazione, il motore che è aggiustato, la proposta a un cliente, ecc
Sono disconnessi da un contesto e da costrizioni realistici.	Richiedono l'utilizzo della conoscenza del mondo reale: lo studente deve «fare» storia, scienze, ecc. in simulazioni realistiche o di uso reale.	Il compito è una sfida e un insieme di costrizioni che sono autentiche – probabilità che sono incontrate da un professionista, da un cittadino o da un consumatore (è richiesto un «sapere come», non solo una improvvisazione).
Contengono item isolati che richiedono un uso o un riconoscimento di risposte o di abilità conosciute.	Sono sfide integrate nelle quali la conoscenza e il giudizio devono essere usati in modo innovativo per confezionare un prodotto di qualità o una prestazione.	Il compito ha molti aspetti non routinari, anche se c'è una risposta «corretta». Ciò richiede la chiarificazione di un problema, tentativi ed errori, adattamenti e adattarsi al caso o ai fatti che si hanno tra le mani, ecc.
Sono semplificati in modo da poter essere esaminati in modo facile e sicuro.	Implicano compiti complessi e non arbitrari, criteri e standard.	Il compito richiede aspetti importanti di prestazioni e/o sfide sostanziali del campo di studio, non facilmente analizzato; non sacrifica la validità per l'affidabilità.
Sono eseguiti in un arco temporale prestabilito.	Sono iterativi: contengono compiti essenziali ricorrenti, generi e standard.	Il lavoro è programmato per rivelare se lo studente ha conseguito una padronanza reale vs pseudopadronanza o comprensione vs solo familiarità nel tempo.
Dipendono da correlazioni tecniche elevate.	Offrono un'evidenza diretta, coinvolgendo compiti che sono stati validati rispetto a ruoli essenziali adulti e sfide fondate sulla disciplina.	Il compito è valido e giusto nel suo presentarsi. Per questo richiama l'interesse e la persistenza dello studente e sembra adatto a sfidare gli studenti e l'insegnante.
Offrono un'opportunità di punteggio.	Offrono un feedback utilizzabile, diagnostico (a volte alternativo): lo studente è capace di confermare i risultati e autoadattarsi nella misura in cui è necessario.	La prova è programmata non solo per verificare la prestazione, ma anche per migliorare la prestazione futura. Lo studente è considerato come il «cliente» primario dell'informazione.

La valutazione delle competenze in Mat

Se una prova autentica prevede step risolutivi non sempre rigorosamente susseguentisi, la verifica deve prevedere altrettanti step e pertanto la declinazione di una rubrica di valutazione diventa essenziale a non tralasciare nessun aspetto del processo di insegnamento-apprendimento



La valutazione delle competenze in Mat

Le rubriche valutative possono essere considerate degli strumenti di sintesi per una descrizione delle competenze acquisite e per la definizione di criteri e scale di livello della loro valutazione.

Una rubrica si presenta quindi come una scala valutativa per i diversi aspetti di un compito o di una competenza.

Per poter valutare coerentemente al progetto didattico occorrerà distinguere su quali aspetti soffermare la valutazione della scrittura (criteri e indicatori) e descrivere i diversi livelli di prestazione adottando una scala con un numero variabile a più gradi (scala di valutazione), in base al tipo di analiticità che si vuole raggiungere nella valutazione (Comoglio)

La valutazione delle competenze in Mat

La rubrica valutativa, nella sua duplice veste di strumento per la valutazione di compiti e o di dimensioni di una competenza, si propone come strumento per una valutazione diacronica e più articolata delle prestazioni degli studenti, singolarmente e in gruppi.

Per essere uno strumento utile e affidabile la rubrica deve aiutare a discriminare tra le diverse prestazioni in modo da evitare che diversi valutatori possano discordare fortemente sul grado da attribuire.

Per evitare distorsioni valutative la rubrica dovrà quindi essere quanto più possibile precisa nella descrizione dei livelli di prestazione per le distinte dimensioni di una competenza

La valutazione delle competenze in Mat

PISA definisce la *literacy* matematica come:

“La competenza matematica è la capacità di un individuo di identificare e comprendere il ruolo che la matematica gioca nel mondo reale, di operare valutazioni fondate e di utilizzare la matematica e confrontarsi con essa in modi che rispondono alle esigenze della vita di quell’individuo in quanto cittadino che esercita un ruolo costruttivo, impegnato e basato sulla riflessione” .

La valutazione delle competenze in Mat

La literacy matematica non può essere ridotta alla sola conoscenza della terminologia matematica, dei fatti e dei procedimenti, né alle abilità necessarie per svolgere certe operazioni e applicare certi metodi, sebbene presupponga tutto ciò.

La literacy matematica comporta l'uso creativo dell'insieme di tali elementi per rispondere a quanto richiesto dalle situazioni esterne. L'espressione "mondo reale" indica l'ambiente naturale, sociale e culturale nel quale l'individuo vive

La valutazione delle competenze in Mat

La verifica di competenze passerà invece anche attraverso l'analisi dei *processi* cognitivi tramite i quali lo studente sarà capace di adattare le proprie conoscenze matematiche in un contesto non strettamente ed esclusivamente matematico, ma in una *situazione*, familiare e non, della vita reale.

Lo studente, in una prova autentica si troverà di fronte a una situazione reale, contestualizzata al di fuori della matematica ma di fronte alla necessità di *matematizzare* la situazione.

La valutazione delle competenze in Mat

Il processo di matematizzazione può essere descritto sulla base di cinque fasi:

- Analisi di un problema situato nella realtà;
- Individuazione degli strumenti matematici pertinenti e riorganizzazione del problema in base a concetti matematici individuati;
- Eliminazione dal problema degli elementi della realtà;
- Risoluzione del problema matematico;
- Interpretazione della soluzione matematica nei termini della situazione reale.

La valutazione delle competenze in Mat

La capacità di matematizzare una situazione richiede quindi allo studente di saper individuare e utilizzare gli strumenti matematici necessari, deve cioè mostrare il proprio livello di competenza rispetto agli *ambiti di contenuto*.

A questo riguardo, a livello internazionale si è venuta consolidando una scelta ampiamente condivisa di suddivisione in quattro ambiti dei contenuti della matematica di base.

I quattro ambiti individuati, sono sostanzialmente simili.

La valutazione delle competenze in Mat

[OCSE-PISA 2006]	Overarching ideas	Quantità Spazio e forma Cambiamenti e relazioni Incertezza
[TIMSS 2007]	Content domains:	Numero Geometria Algebra Dati e caso
[NCTM Standards 2000]	Contents	Operazioni Geometria Algebra Analisi dei dati e probabilità
[Indicazioni per il curriculum 2007]	Nuclei Fondanti	Numeri Spazio e figure Relazioni e funzioni Misure, dati e previsioni

La valutazione delle competenze in Mat

Le attività matematiche possono essere suddivise in sei categorie, alle quali riferire ogni concetto matematico (Bishop):

Counting – Locating – Measuring – Designing – Playing – Explaining

In questo, Bishop si poneva già nella prospettiva di una matematica *fatta per ...* piuttosto che *fatta di ...*

La valutazione delle competenze in Mat

Come emerge dagli aspetti indicati, i fattori che PISA prende in considerazione per la definizione dei tre differenti livelli di competenza sono rappresentati da:

- tipo e grado di interpretazione e di riflessione richiesti,
- tipo di abilità di rappresentazione richiesta,
- tipo e livello di abilità matematica richiesta,
- tipo e grado di argomentazione matematica richiesta.