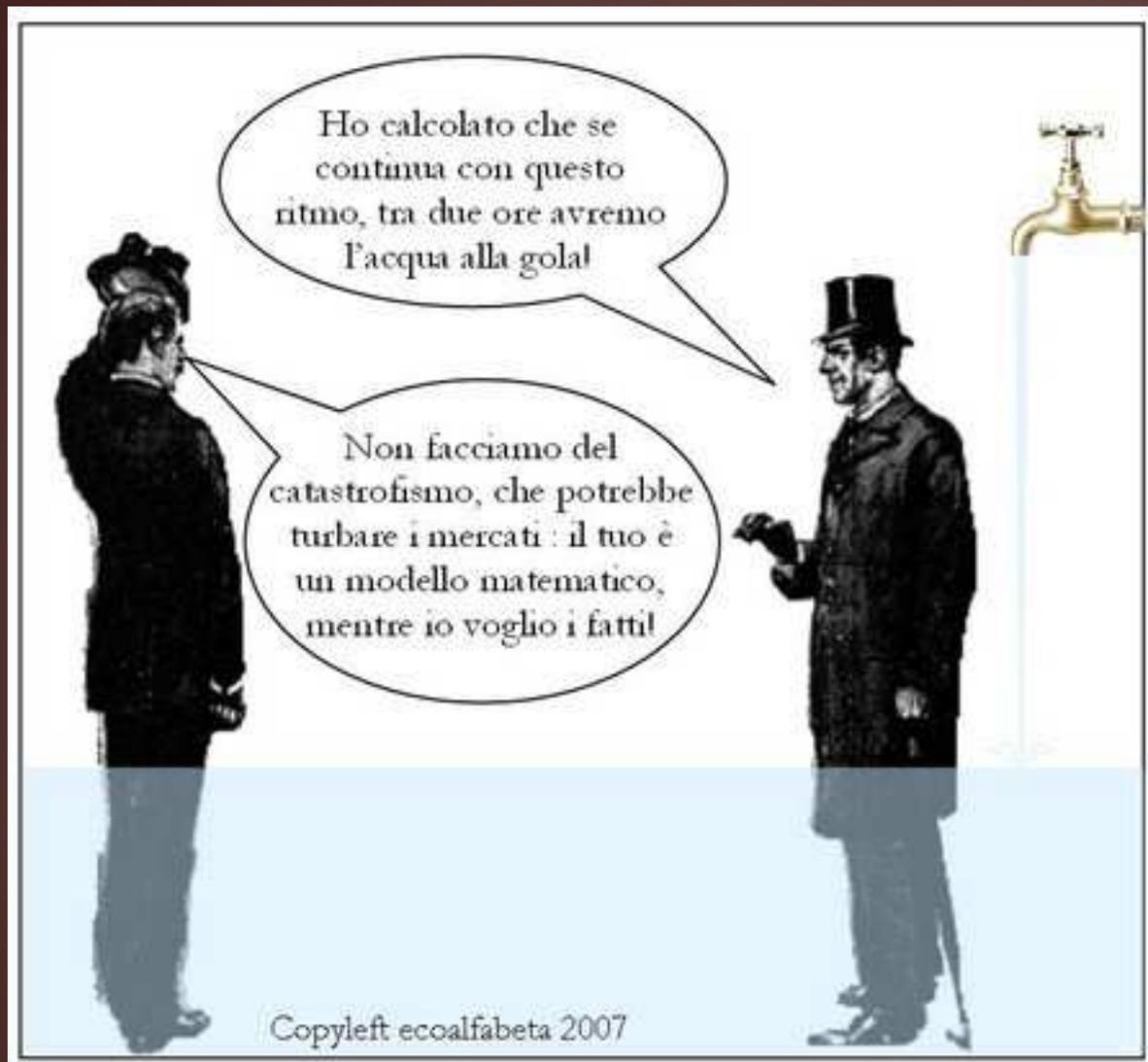


A photograph of a chalkboard with mathematical symbols and a wooden tray of colorful chalk. The chalkboard is dark green and has some faint yellow and blue markings. The wooden tray is light brown and contains several pieces of chalk in various colors: blue, orange, white, and yellow. The text is overlaid on the chalkboard area.

# Modellizzazione, competenze matematiche e didattica

Anna Asti

# Modellizzazione





Milano, 1 aprile 2011

# Le competenze: un tema di attualità

La tematica delle competenze è di piena attualità nella scuola in vista della certificazione delle stesse al termine degli Esami di Stato conclusivi del primo ciclo di studi e all'assolvimento dell'obbligo scolastico.

# La competenza matematica nei documenti italiani

All'interno del **Regolamento del Nuovo Obbligo di Istruzione fino a 16 anni (D.M. del 22-08-2007)** si parla di Assi culturali e all'interno dell'asse matematico si delinea la definizione di **Competenza matematica**

## Dal Regolamento del Nuovo Obbligo di Istruzione fino a 16 anni (D.M. del 22-08-2007)

La competenza matematica, che non si esaurisce nel sapere disciplinare e neppure riguarda soltanto gli ambiti operativi di riferimento, consiste nell'abilità di individuare e applicare le procedure che consentono di esprimere e affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati.

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.

# Dalle “Indicazioni per il curricolo” (2007)

“La matematica ha uno specifico ruolo nello sviluppo della capacità generale di operare e comunicare significati con linguaggi formalizzati e di utilizzare tali linguaggi per rappresentare e costruire **modelli** di relazioni fra oggetti ed eventi. In particolare, la matematica dà strumenti per la descrizione scientifica del mondo e per affrontare problemi utili nella vita quotidiana”

# La competenza matematica nelle indagini internazionali

“La capacità di un individuo di individuare 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 rispondano alle esigenze della vita di quell'individuo in quanto cittadino impegnato, che riflette e che esercita un ruolo costruttivo.” (OECD 2006, trad it. 2007, 86)

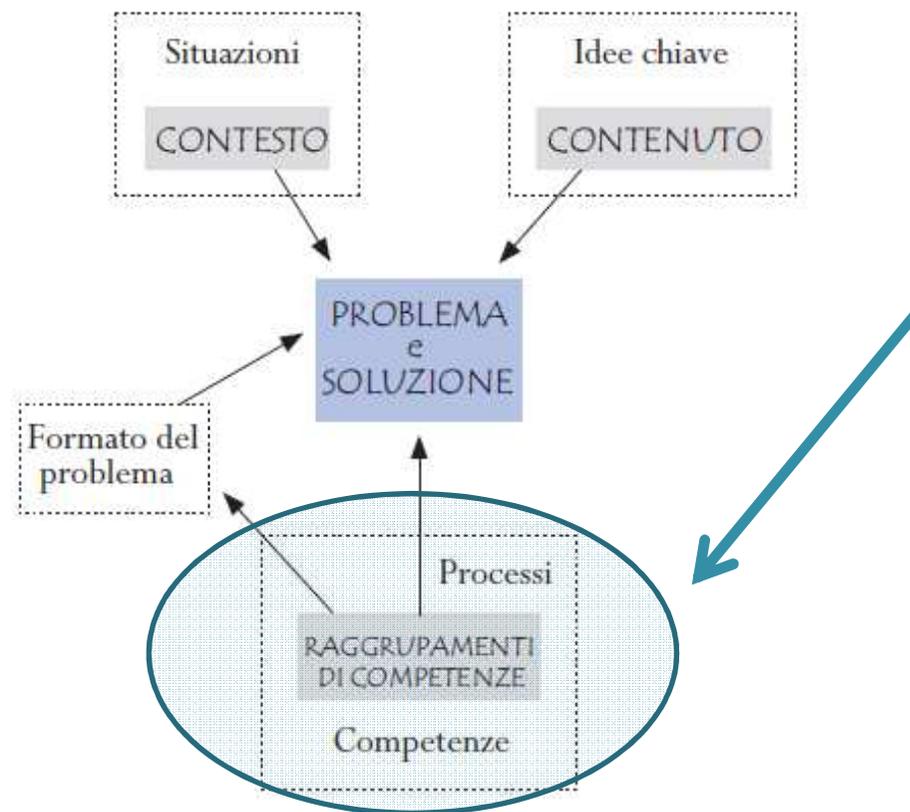
# La competenza matematica nelle indagini internazionali

All'interno di questo quadro di riferimento devono essere distinte tre componenti:

- le situazioni o i contesti in cui sono calati i problemi;
- il contenuto matematico che deve essere usato per risolvere il problema, classificato in relazione ad alcune idee chiave;
- le **competenze** che devono essere attivate al fine di mettere in relazione il mondo reale, nel quale i problemi hanno origine, con la matematica, per risolvere in tal modo i problemi.

# La competenza matematica nelle indagini internazionali

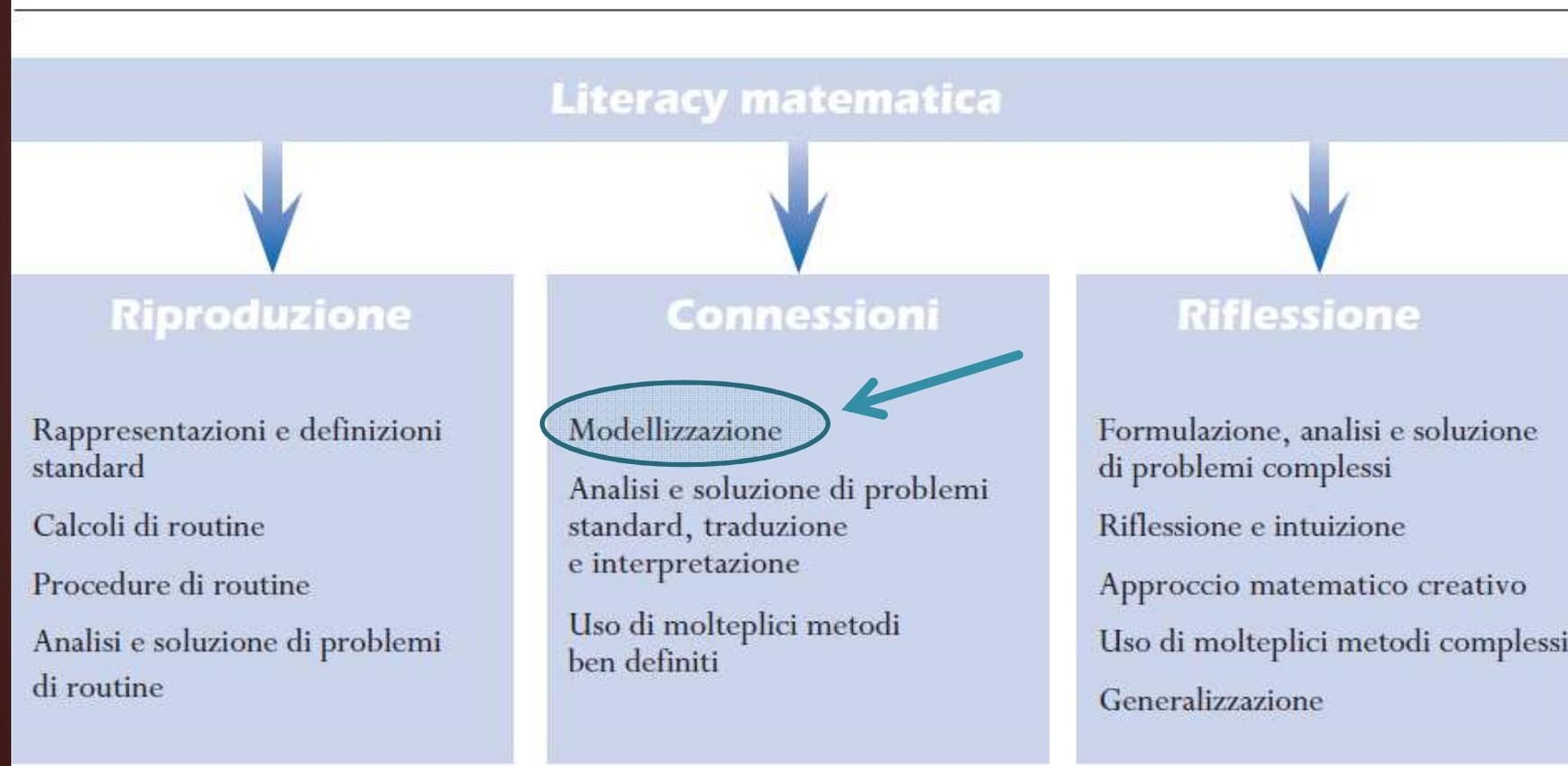
## Componenti dell'ambito della matematica



Oggi molti vedono la matematica come la scienza dei modelli (*patterns*) in senso generale. Di conseguenza, questo quadro di riferimento ha scelto alcune idee chiave che riflettano tale modo di vedere: modelli di *spazio e forma*, di *cambiamento e relazioni*, di *quantità*, rappresentano concetti centrali ed essenziali in qualsiasi descrizione della matematica e sono il nucleo di tutti i curricula a prescindere da ordine e grado. E tuttavia essere “competente” sotto il profilo matematico significa qualcosa di più: affrontare l’incertezza in una prospettiva matematica e scientifica. Per questo motivo, elementi di teoria della probabilità e di statistica danno origine alla quarta idea chiave: *l’incertezza*.

# La competenza matematica nelle indagini internazionali

Diagramma dei raggruppamenti di competenze



**Modellizzazione:** *consiste nella strutturazione del campo o della situazione che deve essere modellizzata; nel tradurre “la realtà” in strutture matematiche; nell’interpretare i modelli matematici in termini di “realtà”; nel lavorare con un modello matematico; nel validare il modello, nel riflettere, analizzare e valutare un modello e i suoi risultati; nel comunicare ad altri il modello e i suoi risultati (compresi i limiti di tali risultati); e nel monitorare e controllare il processo di modellizzazione.*

Una volta identificate le competenze richieste, come svilupparle mediante l'azione didattica?

**Non si tratta più di elencare ad inizio anno quali contenuti “voglio fare”, ma di scegliere a priori quali conoscenze e abilità sono funzionali all'acquisizione delle competenze e quindi quali contenuti occorrono, quali strumenti deve saper padroneggiare lo studente.**

“La progettazione di un’attività formativa diretta allo sviluppo di competenze dunque deve tener conto della necessità che le **conoscenze** fondamentali da questa implicate siano **acquisite in maniera significativa**, cioè comprese e padroneggiate in modo adeguato, che le **abilità** richieste siano **disponibili a un livello confacente** di correttezza e di consapevolezza di quando e come utilizzarle, che si sostenga il desiderio di sviluppare conoscenze e abilità nell’affrontare compiti e attività che ne esigono l’attivazione e l’integrazione”.

M.Pellerey “Insegnare per sviluppare competenze”

“L'**ambiente** nel quale si svolgono le lezioni dovrebbe assumere sempre più le **caratteristiche di un laboratorio** nel quale si opera individualmente o in gruppo al fine di acquisire e controllare la qualità delle conoscenze e abilità progressivamente affrontate, mentre se ne verifica la spendibilità nell'affrontare esercizi e problemi via via più impegnativi sotto la guida dei docenti”.

M.Pellerey “Insegnare per sviluppare competenze”

# Quali approcci metodologici?

- Situazioni-problema
- Progetti

# Situazioni -problema

Durante l'attività didattica, e nel momento che il docente ritiene opportuno, possono essere presentate agli studenti situazioni-problema con grado di difficoltà diversificato. Meglio sarebbe se queste potessero essere adattate (semplificate o ampliate), a dipendenza del livello di competenza che può essere raggiunto con una classe.

Daniela Maccario - Dipartimento di Scienze dell'Educazione e della Formazione  
Facoltà di Scienze della Formazione - Università di Torino

Milano, 1 aprile 2011

## Situazione-problema per la mobilitazione degli apprendimenti come criterio di costruzione di percorsi didattico/curricolari

Compito in forma di:

- sfida, ostacolo
- che fa nascere interrogativi
- vicino all'esperienza dell'allievo (personale, quotidiana, scolastica)
- che lo studente può affrontare con le risorse di cui dispone (conoscenze, saper fare, capacità...)
- direttamente e personalmente

Il loro svolgimento comporta tre fasi principali:

- **analisi** della situazione: è una fase che di solito crea difficoltà, ed è importante che il docente sappia fornire un aiuto opportuno e mirato, senza eccedere nelle spiegazioni;
- **modellizzazione** della situazione: è il momento di ricerca di un modello matematico adeguato per affrontare la situazione, dove vengono mobilitate varie risorse apprese durante l'anno;
- **risoluzione**: per questa fase sono necessarie le tecniche di calcolo conosciute

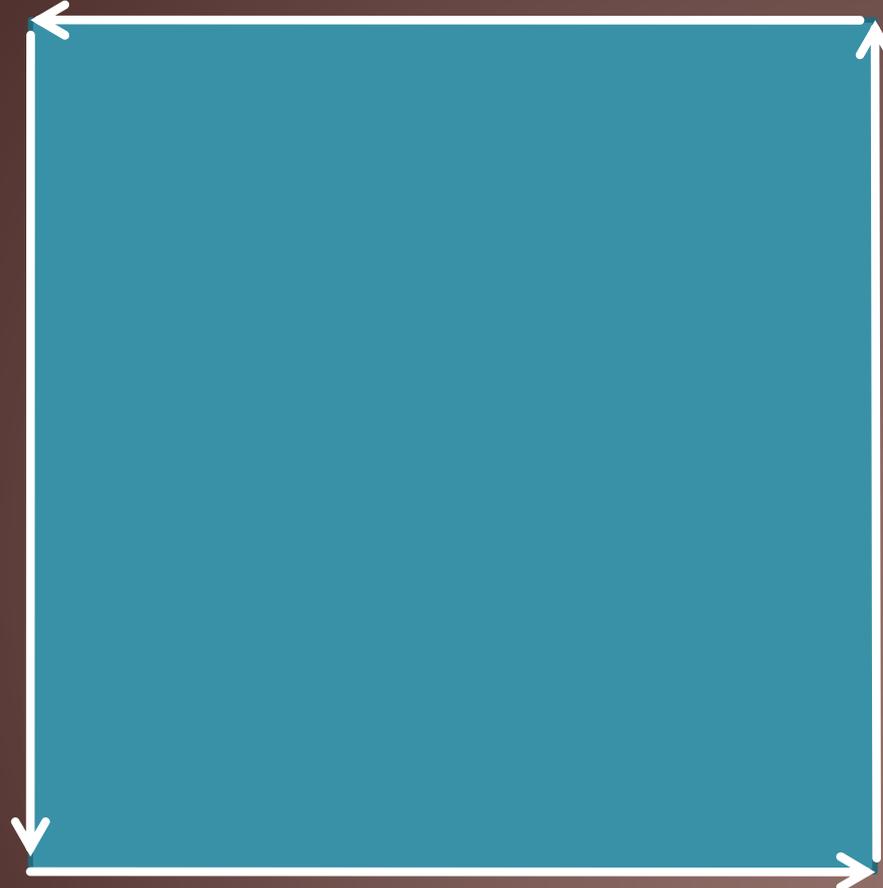
**Linguaggio formale (studio del modello)**

**Controllo/  
Verifica  
empirica dei  
dati trovati**

**Costruzione del  
modello**

**Linguaggio ordinario**

Milano, 1 aprile 2011



# Dove reperire materiali di lavoro?

[pagina iniziale](#)

[chi siamo](#)

[presentazione](#)

[schede tecniche](#)

[scuola media](#)

[scuola superiore](#)

[temi di ricerca](#)

[se ne parla su](#)

[XLaTangente](#)

[numero 13](#) [numero 18](#)

[numero 19](#) [numero 20](#)

[numero 21](#) [numero 22](#)

[numero 23](#) [numero 24](#)



Segreteria Centro "matematita"  
c/o Dipartimento di Matematica "F. Enriques"  
Via Saldini 50 - 20133 Milano

E-MAIL [paola.testi@unimi.it](mailto:paola.testi@unimi.it)

TEL. 02 5031 6110



## 60 Proposte di lavori per Math en Jeans

- 1) La strategia dei fiammiferi
- 2) Quanti punti sono necessari per definire una curva?
- 3) La tavola del fachiro e il decoupage dei poligoni
- 4) Quante torri e quante regine su una scacchiera?
- 5) Il problema del giardiniere nel piano. Possiamo piantare degli alberi in modo tale che  
... essi non siano tutti allineati;  
... ogni retta determinata da due qualunque tra loro contenga almeno tre alberi?
- 6) Il paradosso di Lewis Carroll
- 7) Quadrati magici
- 8) I paradossi
- 9) I grafi
- 10) Combinazioni al gioco del Lotto
- 11) La sfera
- 12) Alla ricerca del disco perduto. La geometria non euclidea.
- 13) Il toro
- 14) I difetti dei cristalli

Milano, 1 aprile 2011

<http://mathenjeans.it/>

# Quaderno A Quadretti

Chi siamo?

Sezioni

Dalla redazione

Aggiornamenti

Contattaci

Notizie

Giochi matematici

Idee per la scuola

Attività per la  
scuola primaria

## Idee per la scuola

In questa sezione, pensata in particolare per i docenti di matematica dei diversi gradi scolastici che abbiano voglia e curiosità di provare a "fare matematica" con i loro studenti in un modo diverso da quello più tradizionale, trovano spazio sia proposte di lavoro per singole classi dei diversi livelli scolastici sia presentazioni di esperienze didattiche già sperimentate direttamente con i ragazzi. Si tratta di suggerimenti, indicazioni e testimonianze per introdurre e/o approfondire alcuni argomenti matematici in maniere insolite, interessanti e, perché no?, anche divertenti.

Ci piacerebbe creare un'area dedicata ai commenti sulle diverse iniziative proposte, alle indicazioni, alle testimonianze e ai suggerimenti di chi ha realizzate in classe queste attività, sperimentandone la validità, l'interesse suscitato e le difficoltà incontrate. A tale scopo basta scrivere alla redazione del sito ([redazione@quadernoquadretti.it](mailto:redazione@quadernoquadretti.it)).



# Un esempio

“A causa di alcune infiltrazioni e del passare del tempo, il vecchio palazzo reale di Brucelle si sta pian piano rovinando. Si rende necessario un intervento di ri-pavimentazione, e per questo sono stati interpellati dei grandissimi esperti in restauro. Questi esperti dovranno quindi rimettere a nuovo il pavimento e, in più, a loro è data la libertà di cambiare la forma delle piastrelle. Secondo voi, come faranno?”

Da “Piastrelliamo”

# Esperienze internazionali

 <b>Repubblica e Cantone Ticino</b>	DECS - Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport
	Home > Scuola media > Materie > Matematica > Attività competenze
<b>Registrati</b>	
<b>Home Scuoladecs</b>	<b>Attività competenze</b>
<b>Scuola media</b>	<b>Attività concernenti le competenze</b>
<b>Materie</b>	Visualizza o scarica il file completo in versione .pdf  , (2.2 MB) oppure consulta l'indice seguente per le singole pagine.
<b>Matematica</b>	Tutti i file sono in pdf 
Piano di formazione	<b>Indice</b>
<b>Attività competenze</b>	<b>Premessa</b>
Gruppo corsi base	<b>Prima pagina</b>
Attività probabilità	<b>Classe prima</b>
Prove cantonali	<b>I-C1-Calcolo con espressioni numeriche (enunciazione)</b>
Prove ammissione SMS	I-C1-01 Quadrati magici
<b>Aggiornamento</b>	I-C1-02 Un metodo interessante
<i>Corsi proposti</i>	I-C1-03 Ma quanto beviamo
<i>Documentazione corsi svolti</i>	I-C2 Problemi aritmetici (enunciazione)
	I-C2-01 Soldati
	I-C2-02 Appendere quadri alla parete
	I-C2-03 I migliori studenti
	<b>I-C3 Problemi riguardanti figure poligonali (enunciazione)</b>
	I-C3-01 Finestra in legno
	I-C3-02 L'autocarro
	I-C3-03 Il pentagramma

# **Attività concernenti le competenze per classe**



# Spunti da esperienze istituzionali

- PON - M@t.abel+
- PQM – Piano Nazionale Qualità e Merito

# PON - M@t.abel+

Nucleo	Attività	ordine di scuola secondaria
NUMERI	 <b>Dei viaggiatori, delle patate e...altro</b> <a href="#">Leggi l'abstract</a>	I grado
	 <b>Quante persone in piazza del popolo per il concerto di Capodanno</b> <a href="#">Leggi l'abstract</a>	I grado
	 <b>Matrioske matematiche</b> <a href="#">Leggi l'abstract</a>	
	<b>Algoritmi insoliti</b>	I grado
	<b>Un'eclissi di sole</b>	I grado
	<b>PARLI IL MATEMATICHESE? Dal problema all'espressione, all'equazione</b>	I grado
	<b>Frazioni in movimento</b>	I grado
	<b>Proprietà dei numeri razionali</b>	I grado
	<b>Chicchi di riso</b>	I grado
	<b>Numeri primi conosciuti e sconosciuti</b>	I grado
	<b>Il foglio A4</b>	I grado
	 <b>Numeri primi e poligoni stellati</b> <a href="#">Leggi l'abstract</a>	
	 <b>Clessidre e bastoncini</b> <a href="#">Leggi l'abstract</a>	II grado
	 <b>Attento a come parli</b> <a href="#">Leggi l'abstract</a>	
	<b>Dalla frazione al numero decimale: esploriamo</b>	II grado
	<b>Il livello del mare</b>	II grado
	<b>Numeri sulla retta</b>	II grado
	<b>Quel che vedo è sempre vero</b>	II grado
	<b>Eredità e bagagli</b>	II grado

**Due contadini si incontrano in un negozio di ferramenta: devono acquistare entrambi 40 m di rete metallica necessaria a recintare i loro orti rettangolari.**

*‘Che strano’, dice il primo, ‘la stessa lunghezza di rete da cinta quando il mio orto ha una superficie ben più grande del tuo!’*

*‘Ma non dire sciocchezze’ ribatte il secondo, ‘se prendiamo entrambi 40 m di rete significa che i nostri due orti hanno la stessa area!’.*

**Chi dei due ha ragione?**

Tratto dall’attività “Rettangoli e Fontane” del progetto m@t.abel  
<http://www.indire.it/ponmatematicacorso1/>



 **PQM** Piano Nazionale  
Qualità e Merito  
2010/2011

Una scuola di qualità, per tutti

**Presentazione attività  
disciplinari  
matematica Classi I e II**

<http://pqm.indire.it>

Milano, 1 aprile 2011

# Lavorare per progetti

“Finalmente, ciò che ci si auspica, con l’approccio per competenze, è che i procedimenti che si fanno imparare a scuola non restino dei rituali scolastici che l’individuo non integra in alcun modo alla sua visione del mondo. Se si vuole che questi procedimenti siano animati da un dinamismo ed entrino nel disegno che l’allievo avrà sulla realtà, può essere utile che questi procedimenti siano acquisiti in occasione di un progetto che l’allievo ha fatto suo. Perché il progetto che ha un individuo svolge un ruolo maggiore nel senso che dà a una situazione e quindi nel meccanismo di quadratura delle situazioni.

Per questa ragione, la pedagogia del progetto è favorevole all’acquisizione di competenze complesse, perché dà agli allievi l’abitudine di vedere i procedimenti appresi a scuola come strumenti per raggiungere degli scopi che possono percepire e che stanno loro a cuore”.

B. Rey e coll., *Les compétences à l’école*, Bruxelles, De Boek, 2003,142-143