

I curricula di Matematica dell'Istruzione Tecnica

Firenze

5 Dicembre 2012

LEGGI E DIRETTIVE MINISTERIALI

- Un po' di storia

- **Anno 2000 - Legge Quadro n. 30**
Ministro Giovanni Berlinguer
Riordino del sistema d'istruzione
in 2 cicli, oltre la scuola materna:
 - I ciclo scuola di 7 anni**
 - Il ciclo di 5 anni (8 licei)****In alternativa, la formazione**
professionale.

Ministro Moratti

- **2001 Abrogata la Legge n. 30.**
- **2003 Approvata la Legge n. 53:
riordino del sistema d'Istruzione**

- **Scuola dell'Infanzia (3 anni)**
- **I ciclo: Scuola Primaria (5 anni)**

Ministro Fioroni

- **2006 Rinvia l'attuazione della Riforma**
Moratti nel II ciclo all'a.s. 2008/09
- **2006 Riduce i Licei da otto a sei**
(Artistico,
Classico, Linguistico, Musicale e
Coreutico, Scientifico, delle
Scienze
Umane)

Ministro Gelmini

**2008 Rinvia all'a.s. 2010/11 l'avvio
della
Riforma nel II ciclo**

**2010 Indicazioni curriculari per i
Licei (5 anni)**

**Linee guida per il I biennio
delle Scuole
tecniche e professionali (I°
biennio)**

Ministro Profumo

- **2012 Linee guida per il II° biennio e V anno delle Scuole Tecniche e Professionali**
- **A. S. 2012/2013 Le Linee Guida per il II° biennio e V anno vanno in vigore partire dalla III° classe**

Linee di tendenza

In questo clima di incertezza si possono cogliere, comunque, alcune linee di tendenza che adeguano l'Italia agli altri Paesi.

Si rileva una forte continuità tra i curricoli dei due cicli.

Notevoli sono anche le connessioni tra le indicazioni dei nuovi curricoli e le prove di valutazione OCSE PISA e INVALSI.

Obiettivi delle Linee Guida negli Istituti Tecnici

- **Obiettivi**
formativi e
strumentali alle
materie

• **“Mettere**

in grado

lo

studiare

- **Struttura**
- **Curricolo I biennio**
- **Competenze**
- **Conoscenze Abilità**
- **4 Nuclei: Aritmetica e algebra**
- **Geometria**
- **Relazioni e funzioni**
- **Dati e previsioni**

Aritmetica e algebra

- **Insiemi numerici (i numeri reali in forma intuitiva), operazioni, proprietà.**
- **Approssimazioni.**
- **Espressioni letterali e calcolo.**

Geometria

- **Enti fondamentali, definizioni, postulati, teoremi, dimostrazione**
- **Figure geometriche del piano e dello spazio**
- **I teoremi di Euclide, Pitagora, Talete**
- **Le trasformazioni geometriche: isometrie e similitudini**

Relazioni e funzioni

- **Il linguaggio degli insiemi**
- **Il concetto di funzione. Principali funzioni**
- **Equazioni, disequazioni e sistemi di I° e di II° grado**

Dati e previsioni

- **Elementi fondamentali di statistica**
- **Frequenze. Rappresentazioni grafiche. Valori medi**
- **Elementi fondamentali di probabilità**
- **Spazio degli eventi. Eventi disgiunti.**
- **Significato di probabilità.**

Curricolo triennio

Settore Tecnologico

- **Competenze**

- **Conoscenze Abilità**

- **Secondo biennio**

- **Elementi di logica matematica. Principio d'induzione.**
- **Numeri reali. Numeri complessi.**
- **Strutture.**
- **Il numero π .**

- **Goniometria**
- **Elementi di Geometria analitica**
- **Elementi di analisi matematica.**
- **Elementi di statistica**

Quinto anno

- **Analisi matematica:
determinazione di aree e volumi,
problemi di minimo e massimo,
integrazione per parti e per
sostituzione.**
- **Algoritmi iterativi e ricorsivi.**
- **Insiemi infiniti.**
- **Elementi di probabilità.**

Curricolo triennio

Settore Economico

- **Secondo biennio**

- **Elementi di logica matematica.**
Principio d'induzione.
- **Numeri reali.**
- **Il numero π .**

- **Goniometria**
- **Elementi di Geometria analitica**
- **Analisi matematica.**
- **Elementi di statistica**

- **Quinto anno**

- **Zeri di una funzione.**
- **Algoritmi iterativi e ricorsivi.**
- **Programmazione lineare.**
- **Ricerca operativa.**
- **Elementi di probabilità.**

- **Linee di tendenza**

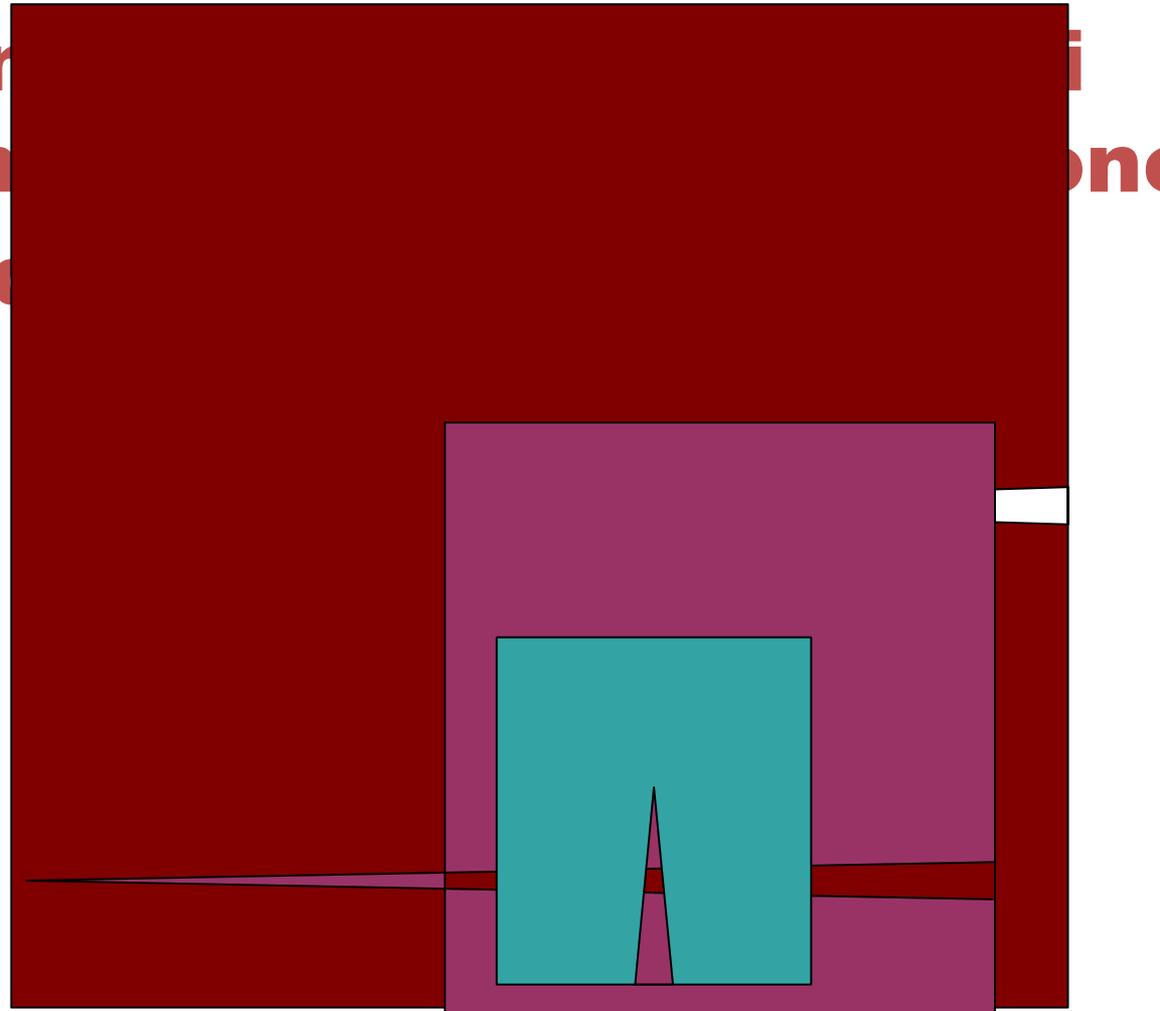
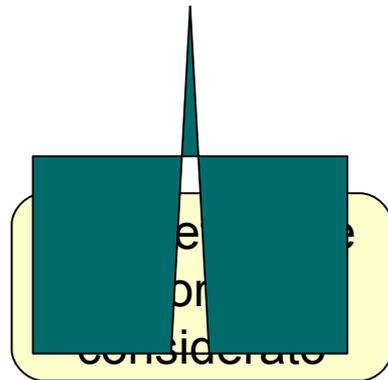
1

Il ruolo cruciale dei problemi per l'apprendimento della matematica e il riferimento a contesti interni ed esterni alla matematica, anche della **risoluzione di problemi più che alla banale esecuzione di esercizi o applicazione di regole appare fondamentale.**

- **Nel triennio**
- **“Utilizzare le strategie del pensiero razionale... per affrontare situazioni problematiche...”**

La sottolineatura della matematizzazione di modelli

Situazione Scientifica o del Mondo reale (Problema)



- **Partire da una situazione problematica**
- **Tradurla in termini matematici**
- **Utilizzare gli strumenti della matematica per trovarne la soluzione**
- **Interpretare la soluzione nel contesto problematico preso in esame**

Nel biennio

- ***“Risolvere problemi, collegati con altre discipline e situazioni di vita ordinaria, come primo passo verso la modellizzazione matematica”***
- ***“individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi”***

Nel triennio

- **Settore Tecnologico**
- **“Utilizzare i concetti e i modelli delle ...”**
- **“Costruire modelli, continui e discreti...”**
- **“Utilizzare i concetti e i modelli della matematica...”**

- **Gli strumenti matematici usati possono essere i più diversi, da quelli dell'algebra (equazioni, sistemi,...), a quelli della geometria euclidea, della geometria delle trasformazioni, allo spazio cartesiano, alla statistica e alla probabilità e negli studi successivi, alle equazioni differenziali e moltissimo altro ancora.**

- **Il processo di modellizzazione, anche nei casi apparentemente più semplici, presenta non poche difficoltà per gli studenti.**

- **Il punto cruciale**

Identificare quale modello e processo matematico sono idonei a

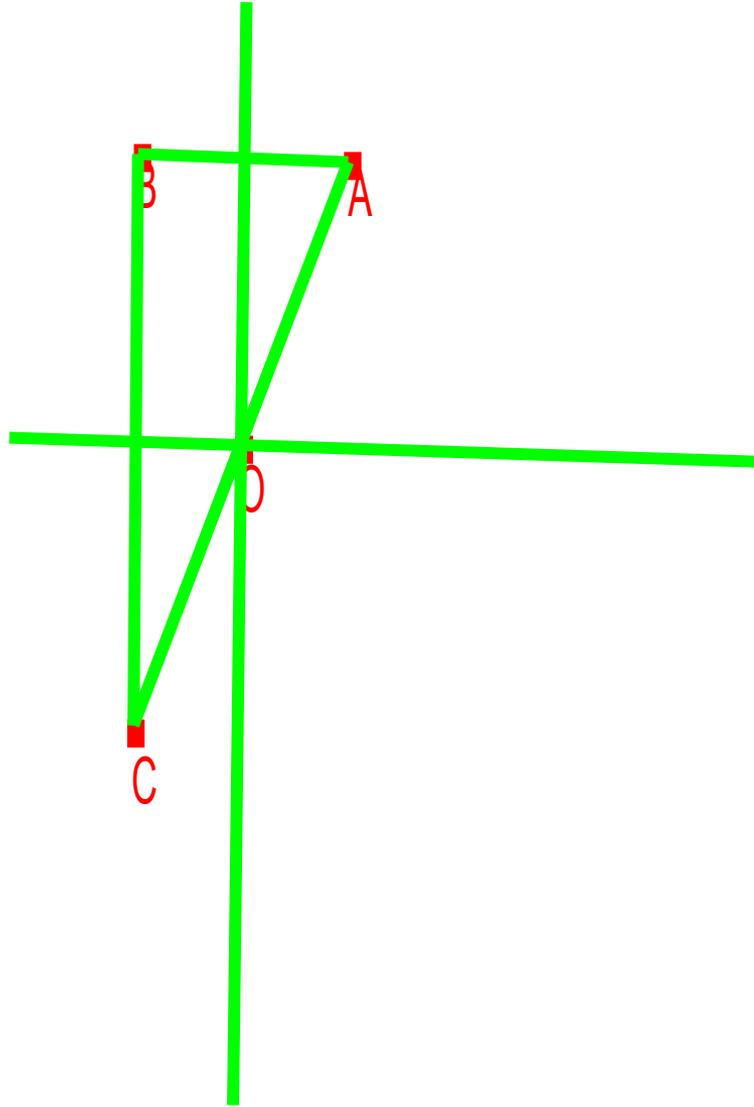
L'errore è:

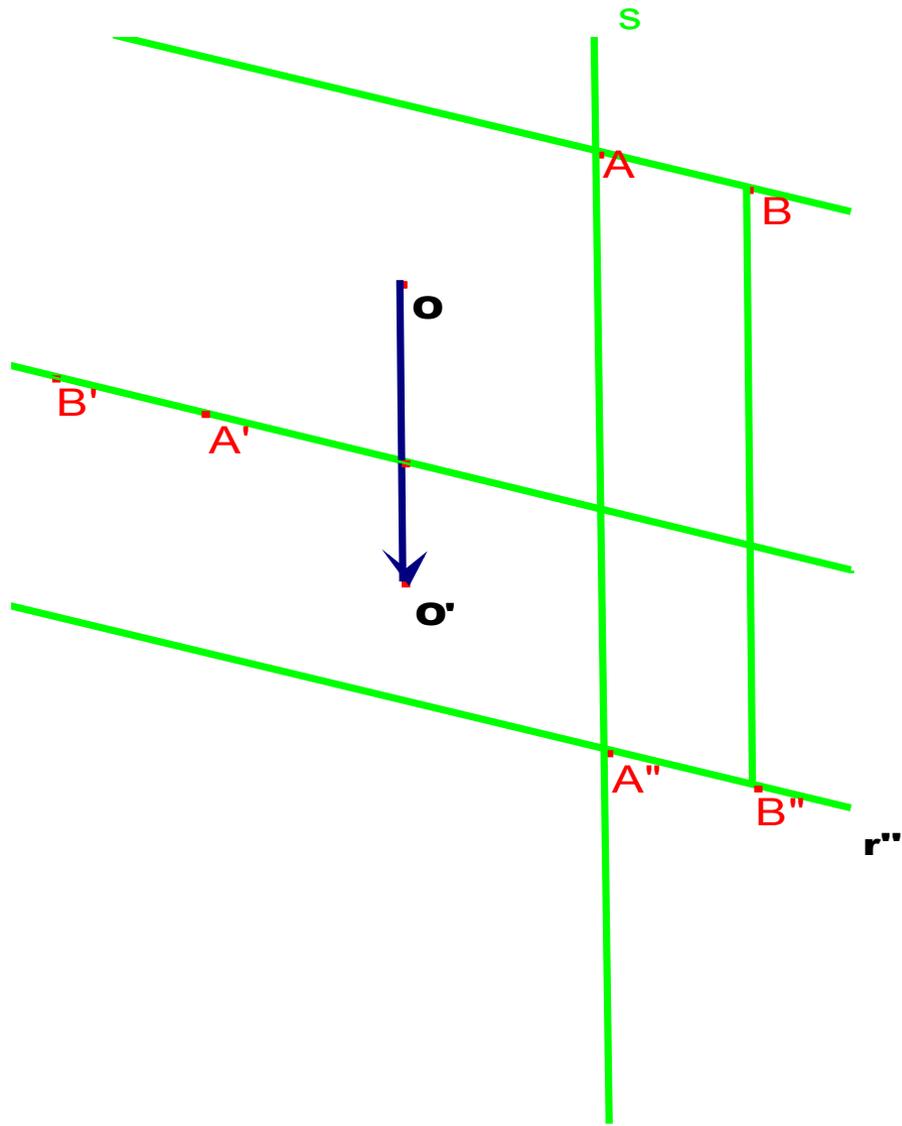
Partire da problemi di cui già si conosce il modello matematico che consente la soluzione.

Questo dipende dall'abitudine a spiegare la regola (o un teorema) e chiedere agli studenti di applicarla.

Il biliardo

- **Individuare la direzione di lancio della biglia in modo che, dopo aver battuto contro le sponde, ripassi per il punto di partenza.**

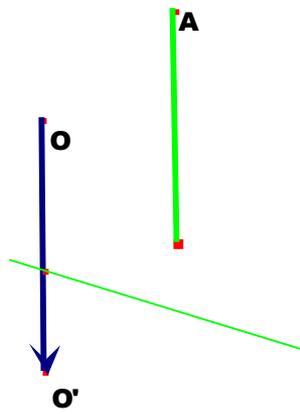


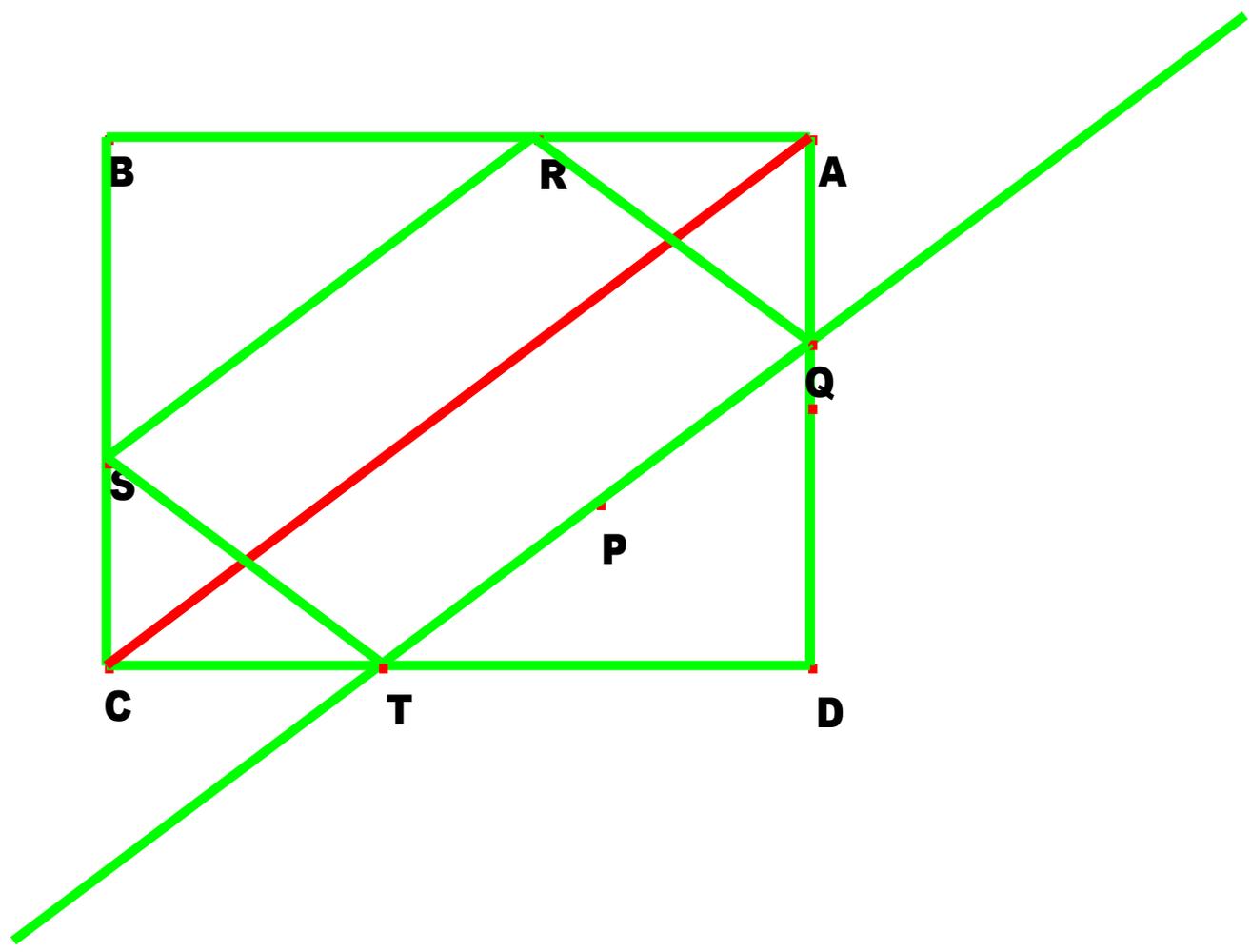


r

r'

r''





- **Il prodotto delle due prime simmetrie assiali (assi di simmetria perpendicolari) è una simmetria centrale di centro il punto d'intersezione degli assi (C). Il prodotto delle altre due simmetrie assiali è una simmetria centrale di centro A. Il prodotto di due simmetrie centrali è una traslazione di vettore con direzione quella della retta per i**

La diversa impostazione che si suggerisce nell'approccio al

“calcolo”

- **Nella didattica tradizionale viene dato molto spazio ad esercizi di calcolo su espressioni numeriche e algebriche. Talvolta, però, si tratta di esercizi ripetitivi, volti più ad un addestramento che a una reale comprensione.**
- **Oggi viene sottolineato che la sicurezza nel calcolo si raggiunge non tanto facendo molti esercizi anche complicati, ma piuttosto con la consapevolezza dei procedimenti seguiti; in questo quadro è molto importante un uso appropriato di**

La diversa impostazione

- Nella didattica tradizionale viene dato molto spazio ad esercizi di calcolo nell'approccio americano e algebrico. Talvolta, però, si tratta di esercizi ripetitivi, volti più ad un addestramento che a una reale comprensione.
- Oggi viene sottolineato che la **sicurezza nel calcolo si raggiunge non tanto facendo molti esercizi anche complicati, ma piuttosto con la consapevolezza dei**

3

La diversa impostazione che si

- **Non** **suggerisce** **nell'approccio** **al** **calcolo** **una** **matematica** **tradizionale** **che** **dato** **molto** **spazio** **ad** **esercizi** **di** **calcolo** **su** **espressioni** **numeriche** **e** **algebriche**. **Talvolta**, **però**, **si** **tratta** **di** **esercizi** **ripetitivi**, **volti** **più** **ad** **un** **addestramento** **che** **a** **una** **reale** **comprensione**.
- **Oggi** **viene** **sottolineato** **che** **la** **sicurezza** **nel** **calcolo** **si** **raggiunge** **non** **tanto** **facendo** **molti** **esercizi** **anche** **complicati**, **ma** **piuttosto** **con** **la** **consapevolezza** **dei** **procedimenti** **seguiti**; **in** **questo** **quadro** **è** **molto** **importante** **un** **uso** **appropriato** **di**

- ***“Calcolare semplici espressioni con i radicali” “Eseguire le operazioni con i polinomi e fattorizzare un polinomio evitando eccessivi tecnicismi”.***

- **Ciò che è importante è la consapevolezza del procedimento seguito più che l'esecuzione di un calcolo complicato. Un esempio:**

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$$

- **Somma di più frazioni con denominatore diverso:**

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{3} + \frac{9}{12} + \frac{20}{12} = \frac{29}{12}$$

4

Sottolineatura dei

- **“Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini postulato o assioma, definizione, teorema, dimostrazione.”**
- **“Comprendere dimostrazioni e sviluppare semplici catene deduttive.”**

5

Il ruolo degli strumenti

- Nel biennio: **informatici**

“Usare consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico”

“Eseguire costruzioni geometriche elementari utilizzando sia la riga e il compasso, sia strumenti informatici”

- *“Analizzare dati e interpretarli ... usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico”*
- *“Utilizzare le procedure del calcolo aritmetico (a mente, per iscritto, a macchina)”*

Aspetti metodologici

- **La formazione matematica degli studenti, infatti, va costruita attraverso un attento lavoro di laboratorio. È solo un'illusione, peraltro molto diffusa, pensare di conoscere le cose per il solo fatto di aver appreso delle parole. Per un'autentica assimilazione delle idee matematiche, è invece fondamentale l'interazione tra le persone che si sviluppa durante lo**

- **Il laboratorio di matematica va visto come un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici. Esso coinvolge persone (studenti ed insegnanti), strutture (aule, idonei strumenti, organizzazioni degli spazi e del tempo), idee (progetti, piani di attività didattiche, sperimentazioni).**

- **Va inteso perciò come il luogo in**

- **La concezione della scuola come laboratorio è in Italia lontana nel tempo, anche se raramente realizzata. Circa un secolo fa, nel 1908, il matematico Giovanni Vailati scriveva che:**
- ***“..la scuola non può essere una mera “palestra mnemonica” dove “l’allievo apprende e troppo poco comprende. La scuola deve essere un laboratorio dove l’allievo, sotto la guida dell’insegnante, apprende ad addestrarsi e a risolvere questioni, a misurare e soprattutto a misurarsi e a mettersi alla prova di fronte ad ostacoli e a difficoltà, atti a stimolare la sua sagacia e a coltivare la sua iniziativa. Occorre rendere l’insegnamento della matematica più proficuo, più efficace e insieme più***

La ciclicità nell'apprendimento

Ritornare sui concetti più volte,

- **La costruzione del pensiero matematico non è cosa che si raggiunge rapidamente: è un processo lungo durante il quale conoscenze, concetti, abilità, competenze vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese**

La ciclicità nell'apprendimento

Ritornare sui concetti più volte, ad un livello di maggiore complessità e

La costruzione del pensiero matematico non è cosa cosa che si raggiunge rapidamente: è un processo lungo durante il quale conoscenze, concetti, abilità, competenze vengono ritrovati, intrecciati, consolidati e sviluppati a più riprese

- **I nuovi curricoli e l'indagine
OCSE PISA: piena sintonia**

- **Nelle prove Ocse Pisa l'attenzione è rivolta alla soluzione di problemi (Problem solving).**
- **Il problem solving è un aspetto ripreso e sottolineato nel framework del 2012.**

**Il ciclo della modellizzazione matematica,
è una delle caratteristiche chiave
del quadro di riferimento di PISA 2012.**

**E' utilizzato per aiutare a definire i *processi*
matematici**

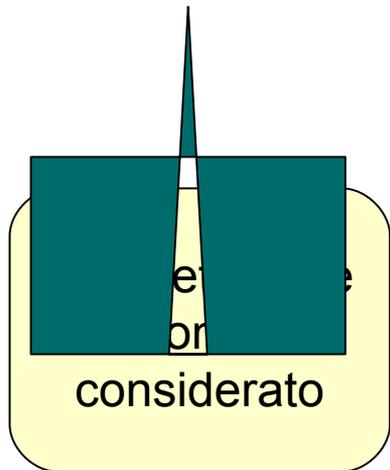
**in cui gli studenti sono impegnati quando
risolvono problemi, processi che per la prima
volta nel 2012**

**sono stati usati come dimensione primaria
di restituzione dei risultati.**

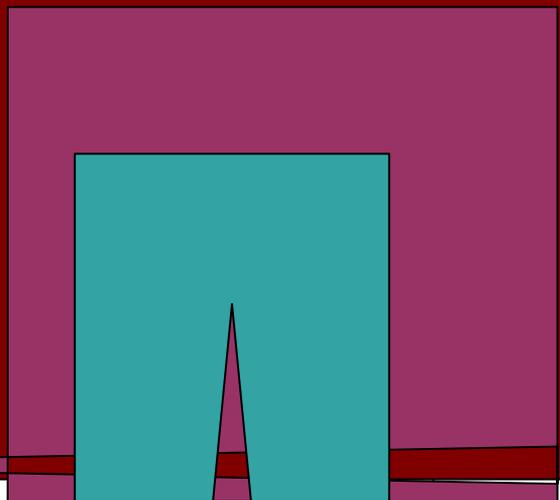


Mondo reale matematico

Situazione
Scientifica o
del Mondo reale
(Problema)



nel modello



I quattro ambiti di contenuti

- **Cambiamenti e relazioni**
 - **Spazio e forma**
 - **Quantità**
 - **Incertezza e dati**

Sottolineatura dell'uso degli strumenti

- La definizione di competenza **informatici** *matematica*

**comprende esplicitamente l'uso
di strumenti matematici. Questi
possono essere strumenti fisici,
**attrezzature digitali,
software, strumenti di calcolo.****

- **Una valutazione della matematica basata sull'uso del computer è una parte innovativa dell'indagine PISA 2012, ed è offerta come opzione ai paesi partecipanti.**

- **Mentre i quesiti di matematica delle precedenti indagini PISA sono stati elaborati in modo da essere, per quanto possibile, “neutri” rispetto all'uso delle calcolatrice, per alcuni degli item del fascicolo cartaceo di PISA 2012 una calcolatrice è essere utile.**

Cosa è necessario fare

- **Occorre invitare le Associazioni matematiche a elaborare documenti che offrano una lettura critica dei nuovi curricoli e diano indicazioni di un possibile percorso didattico che indichi al docente di matematica cosa deve fare e con quale livello di approfondimento.**

- **E' soprattutto urgente che l'Amministrazione Scolastica, centrale e periferica, promuova per tutti gli ordini di studio, specifici corsi di formazione che siano di supporto all'introduzione dei nuovi curricoli.**

- **Un curriculum, per bello che sia, diventa, infatti, una realtà operante solo se è accompagnato da una valida formazione dei docenti.**
- **Diversamente sono solo belle parole scritte su fogli di carta.**

GRAZIE