

Didattica Laboratoriale e Didattica Inclusiva della Matematica

(Brunetto PIOCHI –GRIMED)

Il dio egizio BES

dio della musica, protettore del
sonno della fertilità e del
matrimonio



La Matematica è l'unica scienza che viene insegnata in tutte le scuole del mondo e per tutte le età degli studenti, spesso con gli stessi contenuti.



Perché si insegna la matematica ?



Le ragioni che si dicono sono diverse

- ... insegna a ragionare meglio**
- ... è utile nella vita e nel lavoro**
- ... fa parte delle nostre radici culturali**
- ... è il linguaggio della scienza**
- ... insegna a risolvere i problemi**
- ... è formativa**

Perché insegnare matematica ?

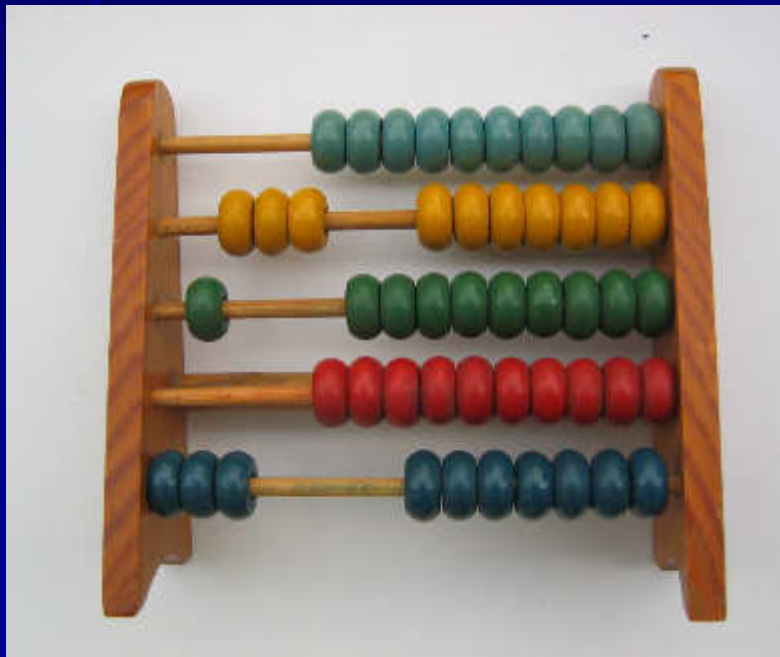
Le risposte a questa domanda non sono indifferenti ai fini dei processi didattici che un insegnante attiva con i suoi alunni.

Ogni idea in proposito determina atteggiamenti e procedure didattiche specifiche e condiziona i processi di valutazione.

L'immagine della stessa matematica ne è condizionata

... è utile nella vita e nel lavoro

- E' la risposta che identifica lo studio della matematica con il "far di conto".



Alcune considerazioni

Nella prassi tradizionale:

- viene sopravvalutato il ruolo della memoria a breve termine e sottovalutato il ruolo della memoria a lungo termine (più significativa per la comprensione)
- viene scoraggiata la partecipazione attiva degli studenti
- non viene adeguatamente valutato lo sforzo per acquisire un metodo di lavoro ben impostato
- non viene curata la capacità degli allievi di reperire autonomamente le informazioni necessarie
- non viene curata la capacità di autovalutazione

Matematica: Perché? Cosa?

- **Le conoscenze matematiche contribuiscono alla formazione culturale delle persone e delle comunità, sviluppando le capacità di mettere in stretto rapporto il "pensare" e il "fare" e offrendo strumenti adatti a percepire, interpretare e collegare tra loro fenomeni naturali, concetti e artefatti costruiti dall'uomo, eventi quotidiani.**
- **In particolare, la matematica dà strumenti per la descrizione scientifica del mondo e per affrontare problemi utili nella vita quotidiana; contribuisce a sviluppare la capacità di comunicare e discutere, di argomentare in modo corretto, di comprendere i punti di vista e le argomentazioni degli altri.**

(Indicazioni Nazionali)

TRAGUARDI.....

- Sviluppa un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, attraverso esperienze significative, che gli hanno fatto intuire come gli strumenti matematici che ha imparato ad utilizzare siano utili per operare nella realtà.
- Ha rafforzato un atteggiamento positivo rispetto alla matematica attraverso esperienze significative e ha capito come gli strumenti matematici appresi siano utili in molte situazioni per operare nella realtà.

Matematica: Perché? Cosa?

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.

(OCSE-PISA)

Matematica: Perché? Cosa?

- *“La competenza matematica non può essere ridotta alla conoscenza della terminologia matematica, ai fatti e ai procedimenti, né tantomeno alle abilità necessarie per svolgere certe operazioni e applicare certi metodi, sebbene presupponga tutto ciò” (OCSE, 2004).*
- *“L’educazione matematica deve contribuire, insieme con tutte le altre discipline, alla formazione culturale del cittadino, in modo da consentirgli di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica” (UMI-CIIM 2003)*

Matematica: Perché? Cosa?

“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.” (Assi culturali: asse matematico).

D28. Scegli l'unità di misura più adatta, mettendo una crocetta per ogni riga della tabella.

		km	m	cm	mm
a.	lunghezza di una autostrada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b.	larghezza di un quaderno	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c.	altezza di un edificio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D11. Per aggiornare un libro di scienze di 280 pagine si tolgono 2 capitoli di 50 pagine l'uno e si aggiungono 3 capitoli di 40 pagine l'uno. La revisione comporta un aumento del prezzo del nuovo libro di 7,60 euro.

Che cosa **NON** puoi calcolare con i dati del problema?

- A. Il numero totale di pagine del nuovo libro
- B. Quante pagine ci sono in più nel nuovo libro
- C. Quale sarà il prezzo del nuovo libro
- D. Quanti capitoli ci sono in più nel nuovo libro

D6. Andrea ha 4 anni più di Bruno che è 5 anni più giovane di Carlo. Carlo ha 18 anni.

In quale colonna sono riportate correttamente le età dei tre ragazzi?

	Colonna 1	Colonna 2	Colonna 3	Colonna 4
Andrea	$18 - 5 - 4 = 9$	$18 - 5 + 4 = 17$	$18 - 5 = 13$	4
Bruno	$18 - 5 = 13$	$18 - 5 = 13$	$18 - 5 + 4 = 17$	5
Carlo	18	18	18	18

- A. Colonna 1
- B. Colonna 2
- C. Colonna 3
- D. Colonna 4

E13. L'insegnante chiede: «Un numero pari, maggiore di 2, si può sempre scrivere come somma di due numeri dispari diversi fra loro?». Qui sotto ci sono le risposte di quattro studenti. Chi dà la risposta esatta e la giustifica correttamente?

- A. Antonio: Sì, perché la somma di due numeri dispari è un numero pari
- B. Barbara: No, perché $6 = 4 + 2$
- C. Carlo: Sì, perché posso scriverlo come il numero dispari che lo precede più 1
- D. Daniela: No, perché ogni numero pari può essere scritto come somma di due numeri uguali fra loro

D16. Elisa ha trovato lavoro in una città distante 50 km dal paese dove abita. Deve decidere tra due soluzioni:

- Soluzione A:** trasferirsi nella città dove lavora pagando un affitto di 200 euro al mese;
- Soluzione B:** andare e tornare ogni giorno in auto per 22 giorni al mese.
L'automobile di Elisa fa 10 chilometri con 1 euro di benzina.

Quale delle due soluzioni le fa spendere di meno? Scegli una delle due risposte e completa la frase.

La soluzione A, perché
.....
.....

La soluzione B, perché
.....
.....

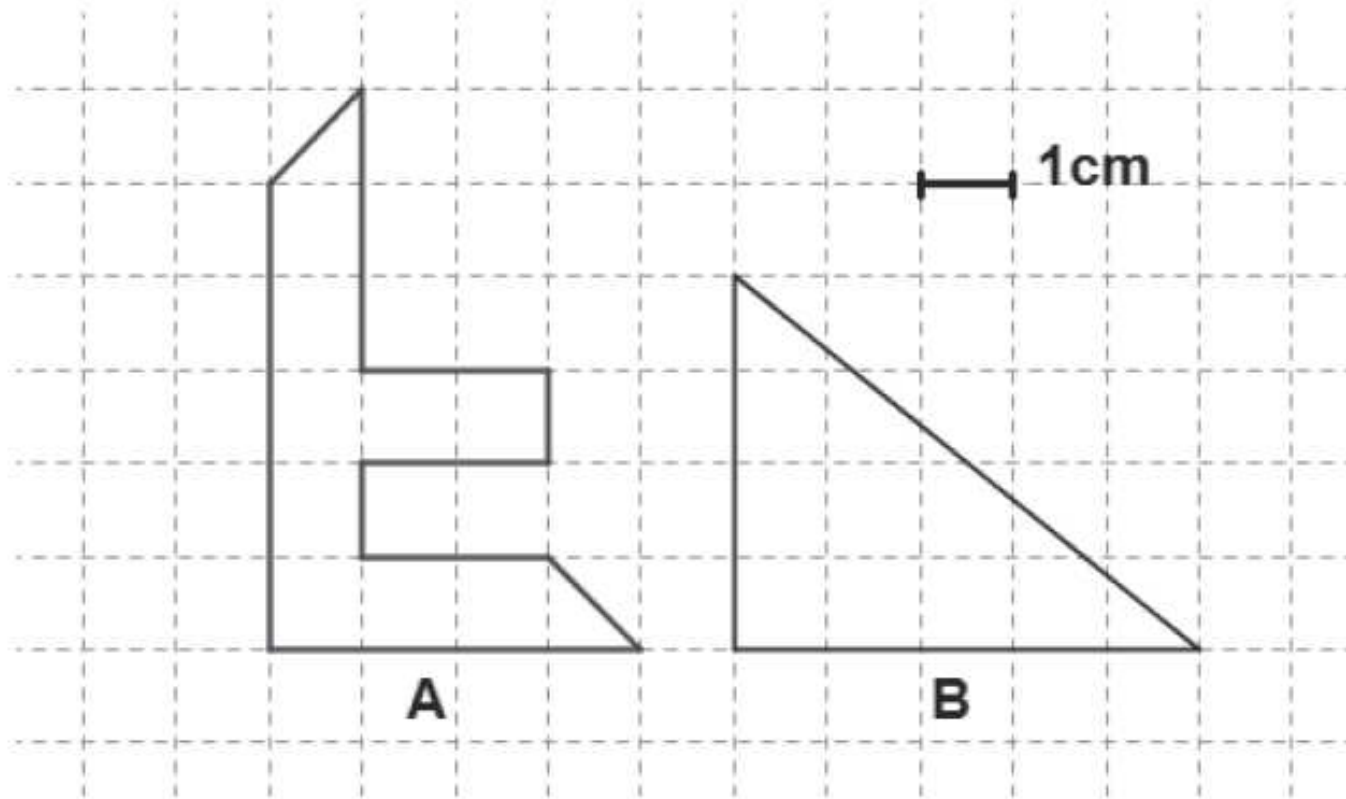
Quale Matematica ?

- un oggetto sociale, da “condividere” con altri al pari di ogni altro sapere,
- uno strumento che serva a collegare / modellizzare / interpretare / comunicare,
- un mezzo essenziale all'autonomia personale e all'esercizio della cittadinanza.

... dunque una matematica

- dove la sintassi è secondaria rispetto alla semantica,
- dove le formule sono mezzi e non fini,
- dove anche la mediazione narrativa è centrale per l'apprendimento
- non parcellizzata, dove i diversi registri comunicativi si illuminano e chiariscono a vicenda.

D16. Osserva i seguenti poligoni.



a. L'area di A misura cm^2 .

b. L'area di B misura cm^2 .

Indicazioni Nazionali : il laboratorio

In matematica, come nelle altre discipline scientifiche, è elemento fondamentale il laboratorio, inteso sia come luogo fisico sia come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati, negozia e costruisce significati, porta a conclusioni temporanee e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive.

Nella scuola primaria si potrà utilizzare il gioco, che ha un ruolo cruciale nella comunicazione, nell'educazione al rispetto di regole condivise, nell'elaborazione di strategie adatte a contenuti diversi.

Uno sfondo teorico: *Realistic Mathematics Education* (RME)

La *Realistic Mathematics Education* (RME) si basa sulle idee di Freudenthal; essa suggerisce di partire da contesti non-matematici, aperti alla matematizzazione, in generale diversi dai classici "word problem" [problemi verbali] in didattica i quali sono di solito "problemi ben poco attraenti, in cui il contesto è poco più che un vestito trasparente per la matematica sottostante"

(Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1996). *Assessment and realistic mathematics education*. Utrecht: Freudenthal Institute).

Uno sfondo teorico: *Realistic Mathematics Education* (RME)

Freudenthal considera la **realtà** cruciale per l'insegnamento della matematica, sia come fonte che come contesto in cui applicare le idee matematiche.

Egli parlava di matematizzazione “orizzontale” e “verticale” :
“la matematizzazione orizzontale parte dalla vita reale e conduce al mondo dei simboli. Nella vita reale uno vive, agisce (e soffre); nel mondo dei simboli questi ultimi sono formalizzati e manipolati in modo meccanico, consapevole, o creativo. Questo ci porta alla matematizzazione verticale. L'ambiente della vita è quello che viene sperimentato come realtà [...] i simboli vengono sperimentati come astrazione. Ma le frontiere fra questi mondi sono segnate in modo vago: questi mondi possono espandersi e restringersi a spese uno dell'altro.”

(Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematics Education: China lectures*. Dordrecht: Kluwer).

Uno sfondo teorico: *Inquiry Based Science Education* (IBSE)

Con il termine Inquiry (=Indagine) si può intendere la ricerca della verità, di informazioni e di conoscenza, ricercando informazioni mediante indagini. Le persone "indagano" per scoprire il senso del loro mondo fin dal momento della nascita: i neonati osservano le facce che si avvicinano, afferrano oggetti, portano le cose alla bocca, e si girano verso le voci. I dati e le informazioni sono raccolti utilizzando i cinque sensi: vista, udito, tatto, gusto e olfatto.

Uno sfondo teorico: *Inquiry Based Science Education (IBSE)*

- Una indagine efficiente è un processo complicato. È necessario convertire i dati e le informazioni in conoscenza utilizzabile e questo coinvolgere fattori diversi: il contesto su cui porsi e porre domande, una cornice generale per le domande, il "focus" a cui riferire livelli diversi di domande, ecc.
- L'indagine non è fatta per cercare la risposta giusta che consente di ottenere un buon voto; del resto potrebbe non esserci nessuna risposta, o potrebbero essercene più di una. Occorre cercare risposte appropriate a domande appropriate, il che è qualcosa di assai più complicato e dunque richiede una forte motivazione.

Il laboratorio di matematica

- Il *laboratorio* di matematica NON E' necessariamente un luogo fisico diverso dalla classe, è piuttosto un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di *significati* degli oggetti matematici.
- Il laboratorio, coinvolge persone (studenti e insegnanti), strutture (aule, strumenti, organizzazione degli spazi e dei tempi), idee (progetti, piani di attività didattiche, sperimentazioni, GIOCO).

La didattica laboratoriale: alla ricerca di un equilibrio

- Costruzione negoziata della conoscenza



Discussione

- Trasmissione della conoscenza



Lezione/Spiegazione

La didattica laboratoriale: alla ricerca di un equilibrio

- Contestualizzazione / Decontestualizzazione
- Pensiero divergente, critico e creativo / Omologazione
- Cooperazione / Competizione

La didattica laboratoriale: alla ricerca di un equilibrio

■ Ricerca

Raccolta di documentazione, dati, testimonianze, fonti di riferimento per avviare un lavoro. La ricerca si svolge in un varietà di contesti (culturali, antropologici, sociali e linguistici).

■ Applicazione

Compiti a casa

■ Metacognizione

Riflessione, relazione,....

Gli strumenti del laboratorio di matematica

Gli strumenti possono essere di tipo tradizionale oppure tecnologici

- *Il "cervello", gli "altri", la "parola" (discussioni in classe, lavori di gruppo, relazioni)*
- *I materiali "poveri"; le mani ;...*
- *I giornali, le ricerche su Internet; la storia della matematica*
- *I software: fogli elettronici, geometria o manipolazione simbolica*
- *Le calcolatrici grafico-simboliche*
- *Le macchine matematiche*

Valutazione laboratoriale

- Autovalutazione e valutazione processi
- Valutazione prodotti
- Valutazione dinamica e/o statica

Valutare: come ?

- Dovremo imparare a legare **consapevolmente** la valutazione alle scelte didattiche che l'insegnante opera.
- Occorre cercare nuovi strumenti e metodologie valutative per attività laboratoriali e metacognitive
- Dovremo rinunciare a ricercare metodi e criteri "assolutamente oggettivi" di valutazione, accettando che la valutazione non possa mai essere totalmente oggettiva; essa è soggettiva proprio in quanto coinvolge "soggetti" in una interazione reciproca.

Valutare : con quali strumenti ?

Esistono alcuni mezzi che permettono di dare un supporto oggettivo al procedimento soggettivo di valutazione. Tali mezzi, per essere efficaci, considerano il "processo" e non il "prodotto", anche e soprattutto in occasione di attività laboratoriali:

- osservazioni continue e sistematiche (anche sulla base di griglie di lavoro o check-list);
- redazione e analisi di relazioni e/o "diari di bordo";
- prove strutturate e non strutturate, su livelli diversi e con modalità diverse (pratiche, teoriche, operative);
- dialoghi specifici, anch'essi strutturati e non, riferiti a situazioni collegate a quanto fatto o appreso;
- autovalutazione da parte di tutti i soggetti interessati.

Studente	Partecipazione			Apprendimenti	
	Presenza	Coinvolgimento	Ruolo propositivo	Sapere (conoscenza)	Saper fare (abilità)
A					
B					
C					
D					

Perché lavorare sulle Difficoltà in Matematica ?

- La matematica è essenziale per la comprensione e la gestione di molte situazioni di vita e per sviluppare alcune capacità cruciali; dunque è un DIRITTO del cittadino
- La riflessione sulle difficoltà (anche quelle "al limite") e sui modi per rispondervi ha ricadute significative sull'insegnamento per tutti gli studenti.

I medici fanno medicina difensiva. Prendono in carico un paziente e fanno una serie di atti che possano escludere la loro responsabilità nella non individuazione della patologia o del problema del malato. Ci sono i protocolli. Per ogni caso che presenta determinati sintomi c'è da seguire un protocollo standard.

Noi insegnanti pratichiamo la didattica difensiva. I BES ci servono per giustificare il nostro cattivo operato. La mancanza di tempo per confrontarsi tra colleghe e parlare di quel bambino.... Studiare percorsi significativi e motivanti per tutti i bambini.

E' più semplice e comodo seguire un libro di testo e fare mare mela muro e non accogliere le loro parole le parole di tutti che sono altre... parole come Sassuolo o il nome del nonno Osvaldo.

Il Sassuolo per Leonardo è una squadra di calcio che ha incontrato l'Empoli e per un altro mio piccolo alunno, Mo Zou non italofono, SU come Superman e non come susina.

Le mie colleghe ridevano, quando insegnavo Scienze e facevo la combustione in cortile. Dava noia il fumo, il bellissimo fumo bianco della carta e dei legnetti. Ma Endri Merdita (senza la Y), descriveva il fenomeno con molta capacità. Era il più bravo a disegnare i semi, le radici e le foglioline...sembravano vere. Io sono andata via perché ho rischiato il rogo ed Endri (senza Y) è diventato bes. Esce di classe con l'insegnante di sostegno insieme al 104 e fanno la schedina.

Con le didattiche tradizionali i bes li produciamo noi. Se non dai quella risposta, esattamente quella, se non fai esattamente quello che la tua insegnante si aspetta che tu faccia... sei BES.

"Postulati"

L'insegnamento della matematica non è un (seppur utile) *optional* didattico, ma un aspetto non secondario della proposta educativa complessiva, da vivere in un ambito fortemente interdisciplinare. In quanto tale, diventa un "diritto" per tutti gli allievi.

Il sapere matematico si apprende (e quindi si insegna) affrontando e risolvendo problemi che interessino, coinvolgano, orientino l'allievo.

Porsi il problema di trasmettere la matematica A TUTTI migliora... l'apprendimento DI TUTTI !

La ricerca di modalità significative per proporre ad alunni con difficoltà i temi di matematica MIGLIORA LA PROPOSTA DIDATTICA.

Cosa significa **INCLUSIONE** nella *scuola per tutti e per ognuno* ?

nei confronti dell'alunno, significa poter pensare ad un apprendimento che segue una progettazione individuale, ma che al tempo stesso utilizza il confronto con gli altri come modello e il contesto come sfondo e motivazione per imparare.

-*nei confronti della classe*, significa utilizzare la "provocazione" data dalla presenza dell'alunno "speciale" per la realizzazione di una didattica più attenta alle piccole diversità di tutti, che nel rafforzamento per quell'alunno di concetti teoricamente già acquisiti dalla classe offre occasioni di consolidamento e recupero per tutti;

nei confronti dell'insegnante, significa poter scoprire un contenuto fondamentale della professionalità docente, richiedendo di costruire un progetto individualizzato e promuovendo così un modo di far scuola che stimola strategie sempre nuove in un continuo confronto fra realtà e teoria.

Imparare con gli altri...

non significa

imparare le stesse cose negli stessi
momenti,

ma

percorrere ognuno (in presenza o in
assenza di deficit) una strada
individuale di apprendimento,
all'interno di un curriculum generale
integrato.

Fare scuola con un alunno con difficoltà specifiche vuol dire lavorare su tre tempi

Il tempo in cui l'alunno è *protagonista* (l'attività è pensata e misurata esclusivamente per lui)

Il tempo in cui è *partecipante* (è inserito in un'attività per tutti e partecipa, anche se forse non con piena consapevolezza di tutti gli elementi)

Il tempo in cui è *spettatore* (e magari fa qualcosa di completamente diverso dalla classe).