

# La matematica ha un senso

---

Fondamenti di  
un'istruzione  
centrata sull'allievo



# Stereotipi sui matematici

*“Morì la poesia, ogni luce si spense;  
lungi dall'espandersi, ogni spirito si contrae  
nell'immensità della scienza esatta.  
Il pensiero qui perde, arido e spogliato  
i suoi splendori, come in gennaio l'albero le foglie,  
ed è qui il funebre inverno dello spirito;  
ogni essere è un numero fagocitato da una somma.  
Tutti questi titani, prigionieri di un unico orizzonte,  
ciclopi della scienza, non hanno che un occhio, la  
ragione”*

**Victor Hugo**, *Le calcule c'est l'abîme*

# Stereotipi sui matematici

*Un matematico, un fisico un ingegnere sono sottoposti a una prova di sopravvivenza, chiusi ciascuno in una stanza spoglia di tutto fuorché di un materasso, con una scatola di sardine sigillata e una forchetta. Dopo un mese di clausura, quando vengono riaperte le porte della stanza, il fisico è morto appoggiato al muro su cui ha inciso, con la punta della forchetta complicati calcoli sull'energia dei possibili impatti della scatoletta sulle diverse regioni dei muri, secondo diversi angoli di incidenza. L'ingegnere è morto con i muscoli contorti dallo sforzo e con la forchetta deformata dal tentativo di trasformarla in leva per forzare la scatoletta. Il matematico è disteso immobile sul materasso, ma sembra respirare debolmente e muovere le labbra. Avvicinandosi, lo si sente sussurrare con fatica: "supponiamo... per assurdo... che la scatoletta ... sia aperta ..."*

# Stereotipi sui matematici

*Un fisico, un ingegnere e un matematico se ne vanno in treno per la Scozia, quando dal finestrino scorgono una pecora nera.*

- Ah! - dice il fisico - vedo che in Scozia le pecore sono nere!*
- Hmmm... - replica l'ingegnere - Possiamo solo dire che qualche pecora scozzese è nera...*
- No! - conclude il matematico - tutto quello che sappiamo è che esiste in Scozia almeno una pecora con uno dei due lati di colore nero...*

# Ricordi di scuola...

*“Quand’ero a scuola mi sentivo sempre perso nelle ore di matematica. Era come se tutti intorno a me avessero una chiave magica, un codice che invece a me mancava”*

*“Ricordo la matematica come impegnativa, minacciosa, capace di farmi venire letteralmente la nausea. Era un mucchio di regole e di formule che ero tenuto a memorizzare, non a capire”*

*“Le lezioni di matematica erano piene di giochi a eliminazione dove gli alunni, come galli da combattimento, facevano a gara a chi dava la risposta più velocemente. Grazie alla mia buona memoria me la cavavo, ma odiavo ogni secondo di quelle esperienze. Per molti anni la matematica, per me, è stata solo quello.”*

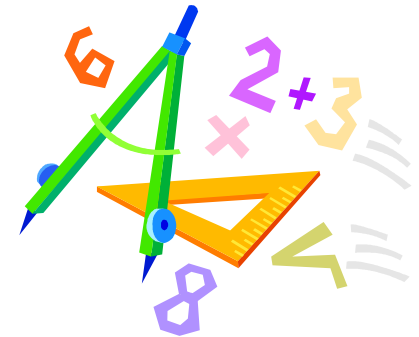
# Che cos'è la matematica?

- “Scienza che, avvalendosi di metodi deduttivi, studia le proprietà di entità astratte quali i numeri, le figure geometriche e simili, le relazioni che si stabiliscono tra di loro e la possibilità di applicazione dei suoi risultati alle altre scienze” (Dizionario Zingarelli)
- “La matematica è quella materia nella quale non si sa di cosa si sta parlando, né se ciò che si sta dicendo sia vero” (B. Russell)
- “La matematica ti diverte ed è un gioco” (alunno di 5a primaria)



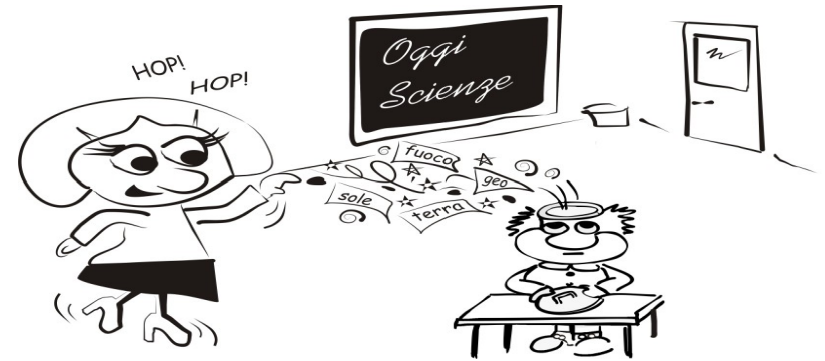
# A cosa serve la matematica?

- “... A niente!” (*vox populi*)
- “Perché quando vado al mercato mi fregano i soldi invece con i conti della matematica non mi fregano niente!” (alunno di 5a primaria)
- “L’educazione matematica contribuisce alla formazione del pensiero nei suoi vari aspetti: di intuizione, di immaginazione, di progettazione, di ipotesi e deduzione, di controllo e quindi di verifica o smentita. Essa tende a sviluppare ... concetti, metodi e atteggiamenti utili a produrre le capacità di ordinare, quantificare e misurare fatti e fenomeni della realtà e a fornire le abilità necessarie per interpretarla criticamente e per intervenire consapevolmente su di essa” (Programmi Ministeriali del 1985)



# Il costruttivismo

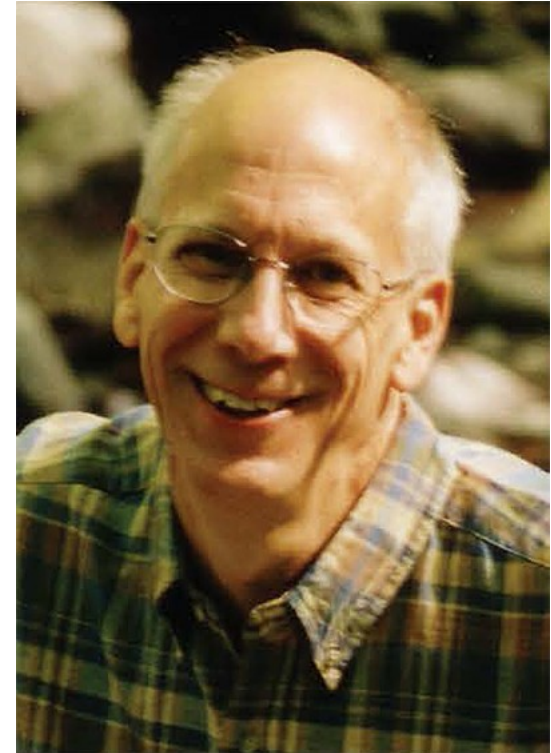
- Senza una costruzione del sapere in prima persona non c'è autentico apprendimento: il bambino deve imparare per sé, non per far piacere all'insegnante o superare la verifica
- Abbandono del modello trasmissivo: i bambini non sono "sacchi vuoti" da riempire!
- I conflitti cognitivi sono fondamentali: portano a ristrutturare la conoscenza
- L'errore ha una funzione positiva, come fase intermedia e provvisoria di questo processo di ristrutturazione





# John Van de Walle

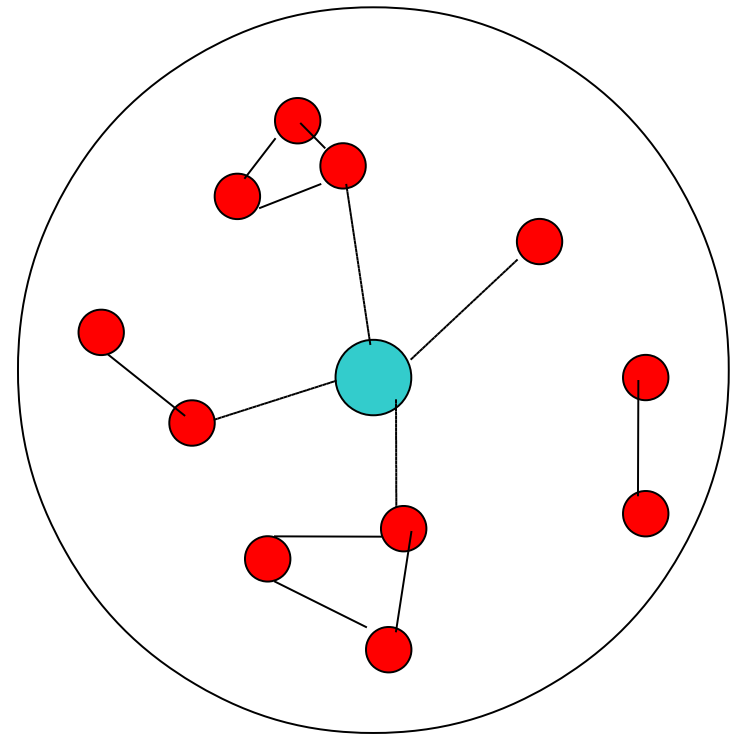
Laureato in matematica presso l'Università di St. Louis, ha insegnato nella scuola primaria e poi, per oltre trent'anni, alla Virginia Commonwealth University e in corsi di formazione per insegnanti in servizio. Autore di numerosi volumi sull'educazione matematica, è stato membro del consiglio direttivo della NCTM. E' morto nel 2006.



# Il processo di costruzione di un'idea

Usiamo le idee che già abbiamo (pallini rossi) per costruirne di nuove (pallino celeste), sviluppando così una rete di collegamenti tra idee.

Più idee usiamo e più collegamenti facciamo, meglio comprendiamo



# Esempio: il numero 7

*È meno di 10 e più di 2*

*È uno in più di 6 e due in meno di 9*

*È la combinazione di 3 e 4, o di 2 e 5*

*È dispari*

*È grande rispetto a  $1/10$  e piccolo rispetto a 73*

*È il numero di giorni della settimana*

*È il numero dei nani di Biancaneve*

*È primo*

*...*

# Quali fattori agevolano una costruzione efficace del sapere?

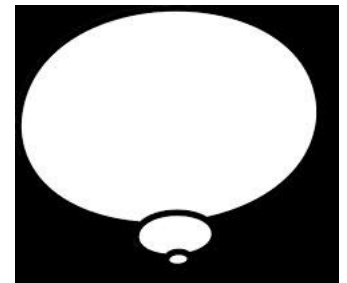
Il pensiero riflessivo

L'interazione con i compagni

L'uso di modelli e strumenti per l'apprendimento  
(materiali strutturati, software, disegni,  
linguaggio verbale)

# Il pensiero riflessivo

- Ogni apprendimento ha una componente individuale; è importante che i bambini riflettano sulle idee da imparare.
- E' un **processo attivo**: per inquadrare i concetti in una rete di idee interconnesse, i bambini devono essere impegnati attraverso **problemi** che li spingono a usare le idee in loro possesso e a crearne di nuove strada facendo.



# Una “comunità matematica di discenti”

1. Le idee sono importanti ed è importante sapere che si può imparare dalle idee degli altri. La condivisione è fondamentale
2. Ogni allievo deve rispettare le idee altrui, cercando di capirle e apprezzarle
3. Non c'è niente di male nel fare errori. Gli errori sono opportunità di crescita. Ogni allievo deve sapere che le sue idee, giuste o sbagliate, saranno rispettate in egual modo.
4. Non c'è più bisogno del verdetto dell'insegnante per giudicare la correttezza del risultato: è la **matematica stessa** a dare la risposta



# Uso dei modelli

I modelli sono “giochi per pensare”, stimolano esplorazione e ragionamento. E’ difficile assimilare relazioni astratte solo a parole

Introdurre nuovi modelli mostrando come rappresentare le idee tramite essi

Permettere agli alunni di scegliere liberamente tra più modelli disponibili

Incoraggiare l’uso di un modello quando si ritiene utile per un allievo in difficoltà

I modelli possono essere interpretati in modo tradizionale, dicendo come usarli per ricavare le risposte giuste. Ma così si manda il cervello in ferie

