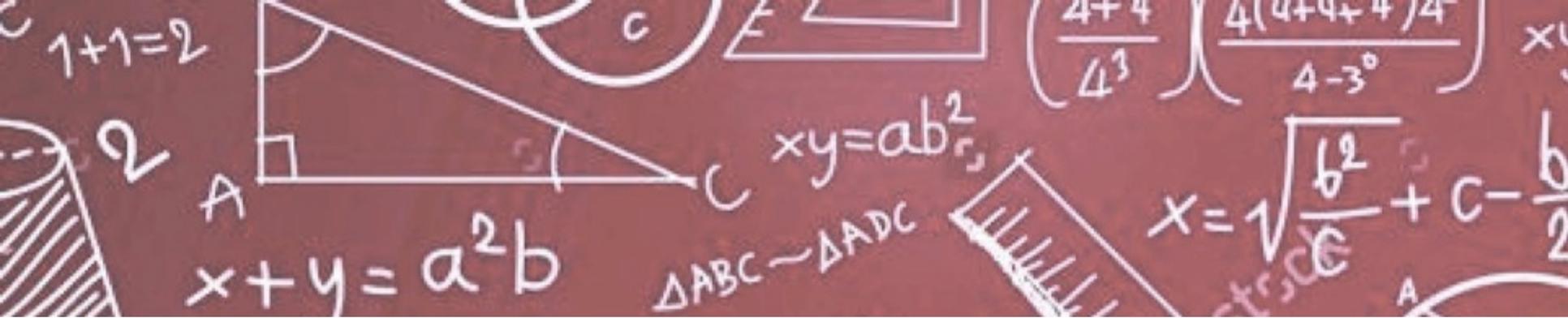


11 novembre 2017

LA MATEMATICA É PER TUTTI ! L'ERRORE NON UN LIMITE MA UN'OPPORTUNITÁ

*Convegno "Sbagliando si impara"
come gestire l'errore perché diventi motore dell'apprendimento per tutti*

Lorella Carimali



GRAZIE

"Per avermi fatto capire che vale sempre la pena tentare"

"Per aver considerato i miei errori come un mezzo per apprendere e non come un limite"

Caterina



**PREMESSA
DIDATTICO - METODOLOGICA**

Docente = ricercatrice didattica = persona che pensa,
progetta e realizza “situazioni formative” di vario tipo
tra loro complementari con il focus puntato
sull’apprendimento andando oltre il solo insegnamento





La competenza matematica è una competenza chiave per:

- la realizzazione e la crescita personale (capitale culturale)
- la cittadinanza attiva e l'integrazione (capitale sociale)
- la capacità di inserimento professionale (capitale umano)

**NON UNO/UNA
DI MENO!**

È NECESSARIO

- andare oltre le sole conoscenze e abilità e fare in modo che la competenza matematica diventi parte indissolubile della persona: un modo di affrontare i problemi di qualunque natura essi siano e di leggere il contesto
- insegnare agli studenti e alle studentesse a pensare matematicamente cioè sviluppare le capacità di intuire, immaginare, progettare, ipotizzare, dedurre, controllare e verificare per poi ordinare, quantificare e misurare fatti e fenomeni della realtà



È NECESSARIO

- sollecitare, stimolare, promuovere, favorire e guidare le attività che impegnano il pensiero dei ragazzi e delle ragazze mettendo in moto la loro intelligenza (proprio perché a pensare si impara pensando)
- “lavorare” sulla motivazione e con una didattica per problemi (intesi come situazioni nuove per affrontare le quali non si possono utilizzare schemi di comportamento appresi una volta per sempre)



“

“Mio figlio è come me!
Non sono portata
per la matematica!”

”

L'ERRORE IN MATEMATICA COME VIENE VISSUTO

Non c'è materia scolastica in cui la paura dell' errore è così forte e radicata come in matematica

Le difficoltà in matematica sono spesso fonte di un disagio personale.

L'ansia o addirittura il panico hanno origine dalla paura di sbagliare. La frustrazione ed il senso di inadeguatezza vengono da fallimenti ripetuti.

La nostra società considera l'insuccesso in matematica più naturale del successo, e viene spesso alimentata in famiglia (*"Mio figlio è come me! Non sono portata per la matematica!"*),

o addirittura giustificata con contrapposizioni del tipo:

"Non sono portato per la matematica, perché mi piace l'italiano".



Nella ricerca «Io e la matematica: il mio rapporto con la matematica dalle elementari ad oggi raccolti all'interno di una ricerca sull'atteggiamento nei confronti della matematica degli allievi italiani» (Zan, 2005)

“Sbagliare in matematica vuol dire non aver capito quasi niente, sbagliare invece una parola di inglese, è solo fare un piccolo sbaglio”

“Quando vengo interrogata, o viene annunciato un compito in classe entro in uno stato d'ansia, le mani iniziano a tremare e vengo avvolta dalla paura di sbagliare”

“Io, quando c'è matematica, ho sempre paura e mi viene freddo”.

“Ho sempre pensato di non essere “portato” per la matematica. Mio padre, spesso, mi diceva “Sei proprio negato, hai preso tutto da tua madre!”, poi a scuola prendevo insufficienze e così aumentava il mio senso di inadeguatezza e ho, quindi, scelto un indirizzo di studi in cui c'era poca matematica come aveva fatto mia mamma”

“Il fatto è che in matematica non basta l'impegno, ma ci vuole un quid che te la faccia capire, io questo quid non ce l'ho.”



LA PAURA DI SBAGLIARE ALLONTANA DALLO STUDIO DELLA MATEMATICA

La paura di sbagliare nasce già nella scuola primaria come paura associata alla valutazione. È una paura che spesso arriva ad inquinare il rapporto con la matematica, portando l'allievo ad un rifiuto generalizzato della disciplina.

Il senso di rabbia, di frustrazione, di vergogna allontanano la matematica dall'esperienza della vita reale, dove invece errare è considerato umano.

La paura di fare errori, e quindi la connotazione negativa dell'errore, non è innata nell'allievo: si forma attraverso la sua interpretazione dell'esperienza scolastica, in cui hanno un ruolo cruciale i comportamenti dell'insegnante, i suoi messaggi impliciti e espliciti. In altre parole la paura degli errori è prima di tutto una paura del giudizio dell'insegnante

LA PAURA DI SBAGLIARE E LA VALUTAZIONE

La valutazione costituisce una fase fondamentale del processo di formazione ed è strettamente connessa alla didattica.

Può offrire agli insegnanti informazioni decisive per migliorare il processo di insegnamento/apprendimento e per calibrare i percorsi formativi sulla base delle caratteristiche cognitive, affettive e motivazionali di ogni alunno.

Viene percepita come classificatoria, selettiva e discriminatoria.

“La mia professoressa di matematica delle medie segnava tutti gli errori contenuti in un compito e poi dava i voti partendo da 10 e sottraendo 1 a ogni segno di errore; e così, una volta, feci bene una espressione ma dimenticai che lei voleva che alla fine di ogni passaggio e all’inizio del successivo mettessi un segno “=”. E così, poiché i passaggi erano 11, a me veniva come voto zero, pur avendo fatto bene tutto il compito; mentre ad alcuni compagni che avevano fatto 4 errori di calcolo veniva la sufficienza”...





Error

GLI ERRORI E LA VALUTAZIONE

Alcune domande

Gli errori vanno contati? Gli errori sono tutti uguali?

Gli errori meritano tutti la stessa valutazione negativa?

Questo è l'unico modo per dare un voto al compito?

Francesco deve risolvere il seguente problema: «Si noleggia un pullman per fare una gita da Bologna a Verona; il costo è di 6 euro per km più un costo fisso di 100 euro. Sapendo che fra Bologna e Verona ci sono 120 km, quale sarà la spesa?». Tutti i suoi compagni scrivono la seguente proposta di risoluzione: $120 \times 6 + 100$; è sbagliata perché non è stato calcolato il ritorno; Francesco capisce che c'è da calcolare il ritorno e scrive allora: $(120 \times 6 + 100) \times 2$; è sbagliata perché ha raddoppiato anche la spesa fissa; sì, è sbagliata, ma **Francesco è l'unico che ha capito che c'era da calcolare il ritorno.**



ERRORE E RECUPERO SONO LEGATI TRA LORO

L'intervento tradizionale di recupero prevede in genere la correzione di errori, la spiegazione del procedimento corretto e, eventualmente, la ripetizione degli argomenti ritenuti dall'insegnante necessari per rispondere correttamente.

Ma in questo caso la mancata risposta corretta viene interpretata come dovuta a carenze a livello di conoscenze o abilità nel contesto in cui sono stati individuati.

È fondamentale comprendere i motivi dei comportamenti dell'allievo più che le cause dell'errore poiché comportamenti errati portano ad errori sistematici.

GLI ERRORI E IL RECUPERO



UN CAMBIO DI PARADIGMA

Possiamo pensare ad un approccio diverso?

Che cosa rappresenta l'errore?

Cosa fare perché la valutazione diventi un indicatore a partire dal quale sviluppare altro apprendimento e vincere la paura di sbagliare che blocca e frena?

Il primo passo è stato quello di mettere in atto azioni che spingano costantemente gli studenti a **separare il giudizio** (certificativo) sulla loro **prestazione dal giudizio** sulla loro **persona**, 'sdrammatizzando' la valutazione della prestazione e riducendo l'ansia, ma anche orientandoli progressivamente ad una **autovalutazione** relativamente 'oggettiva' di qualsiasi prestazione.



AZIONI DI “SEGNO OPPOSTO”

Favorire negli allievi la consapevolezza delle proprie risorse, e l'attivazione di strategie per diminuire l'effetto di eventuali punti deboli.

Utilizzare la verifica per spiegare a ciascun studente o studentessa il profilo delle sue competenze, quali sono i suoi punti di forza e quali quelli a cui prestare attenzione.

Far comprendere quali siano stati gli errori commessi e capire insieme perché sono stati commessi.

Questo mostra attenzione, interesse, sensibilità e cura nei confronti della persona e l'insegnante mostra una competenza affidabile. L'allievo si sente rassicurato e questa restituzione favorisce la comprensione di sé dell'allievo, gli permette più facilmente di distinguere la propria persona dalla propria prestazione singola, e soprattutto gli facilita di assumere il controllo ideale del proprio percorso di crescita, pilotandone la direzione.

Questa valutazione diventa motivante perché fa comprendere il rapporto tra studio richiesto e crescita personale ed ha importanti effetti anche sul senso di auto-efficacia.

Si riesce a superare la dimensione del voto che per molti studenti è l'unico obiettivo.

**HO IMPARATO
COSÍ TANTO DAI
MIEI ERRORI CHE
STO PENSANDO DI
CONTINUARE A
FARNE ...**

Modalità diverse di correzione di una verifica scritta.

Possiamo fornire agli studenti e alle studentesse la griglia di valutazione con diversi indicatori e chiedere a ciascun studente di valutare la propria prova e quella di un suo compagno.

In questo modo lo studente può avere a disposizione come strumento di riflessione la sua autovalutazione, quella di un suo compagno e quella dell'insegnante.

Può valutare anche modalità di risoluzione degli esercizi diverse dalla propria riflettendo sul metodo risolutivo per controllare la correttezza dei passaggi eseguiti.

**Il voto acquista un significato più ampio
e meno “giudicante”**

**Gli errori diventano occasioni di apprendimento e
non limiti.**



Non si tratta di modificare un singolo comportamento (quella particolare risposta), ma **un atteggiamento generalizzato** che sta alla base di molti comportamenti

La rinuncia a pensare degli studenti è spesso legata **ad una visione strumentale della matematica** come un insieme di formule da applicare in esercizi ripetitivi, e quindi da memorizzare, “spezzettata” in tanti prodotti diversi da ricordare e porta ad una percezione di incontrollabilità della matematica.

È fondamentale :

progettare situazioni formative che offrano agli studenti occasioni per riflettere, per esplorare, per argomentare, cioè occasioni per affrontare problemi e non solo esercizi standard.





NON BISOGNA AVERE PAURA DI SBAGLIARE

Situazioni formative che facciano emergere come l'errore sia un elemento dell'attività del matematico e a partire da questi gradatamente si possono costruire conoscenze, abilità, competenze.

In una situazione non standard
l'errore va messo nel conto.

Nella sua attività il matematico si pone ed affronta problemi, e quindi esplora, congetture, sbaglia, torna indietro, cambia strada...non procede in modo lineare e pulito.





COME ELIMINARE LA PAURA DI SBAGLIARE

Educare gli allievi a riflettere sui propri processi di pensiero, insistendo molto sulla verbalizzazione

Chiedendo sistematicamente

“Come hai fatto?”, *“Perché hai fatto così?”*,
“Come hai ragionato?”

Questo tipo di azione, tipicamente metacognitiva, è cruciale per monitorare le interpretazioni che gli allievi costruiscono dell'esperienza con la matematica, gioca un ruolo importante nella prevenzione o superamento di una visione distorta della matematica e di un basso senso di autoefficacia.





COME EVITARE GLI ERRORI

Insegnare ad attivare processi di controllo

In genere quando uno studente attiva processi di controllo, si tratta di un controllo „esterno” (“sono sicuro che il mio procedimento è giusto perché il risultato è uguale a quello del più bravo della classe”, “perché mi viene un numero convincente”, ...). I processi di controllo sono cruciali in genere nell’attività di soluzione di problemi di qualsiasi tipo (problem solving). Quando si affronta un problema di matematica si devono attivare continuamente processi di controllo (dal sincerarsi di aver compreso il problema, al controllo del tempo a disposizione, dei passaggi, dei risultati, ...). L’attivazione di processi di controllo è una strategia utile anche per riconoscere e rimuovere eventuali misconcetti.

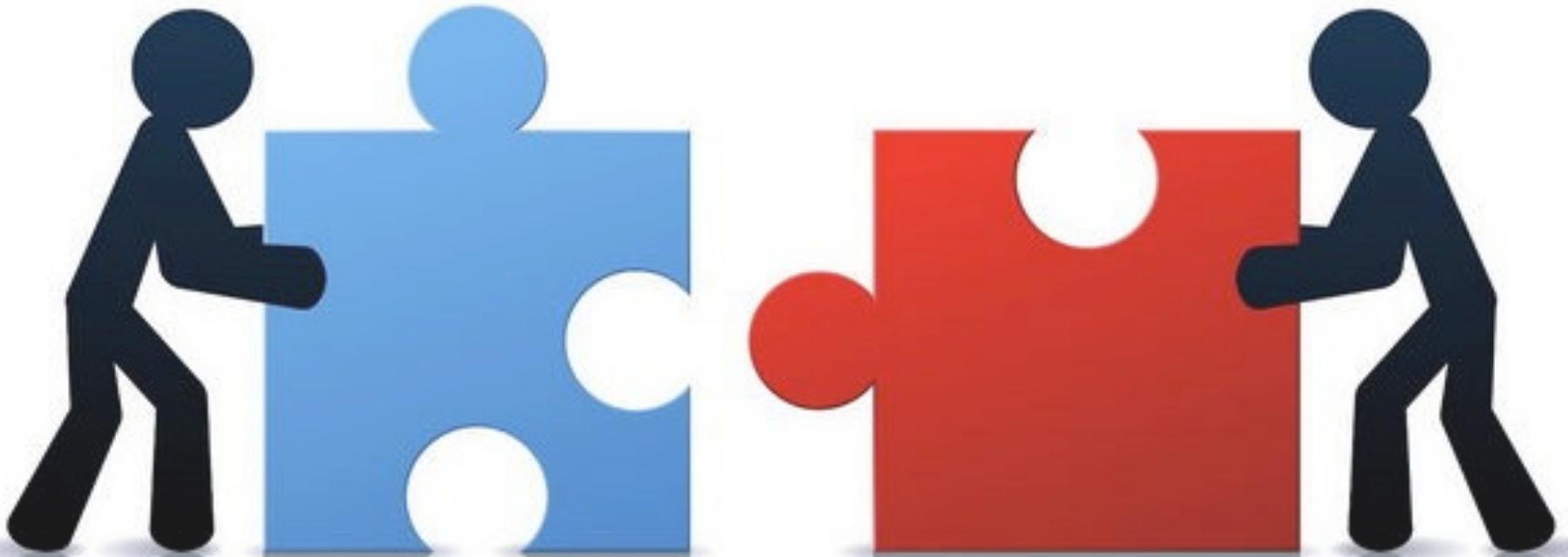
Creare un clima di classe collaborativo e rilassato in cui l'errore è visto da ambedue le parti in modo sereno e costruttivo.

Il problem solving (attività di soluzione di problemi che siano davvero tali, e non esercizi standard e ripetitivi), costituisce una strategia didattica formidabile per prevenire e superare le difficoltà in matematica.

Il problem solving permette di cogliere il senso di certi strumenti matematici e di apprezzarne la potenza. Appare inoltre il contesto ideale per lo sviluppo di processi di controllo; un contesto naturale per imparare a prendere decisioni, stimolando l'allievo ad assumersi la responsabilità delle proprie scelte, e favorendo quindi il passaggio della responsabilità dell'apprendimento dall'insegnante all'allievo.

L'attività di soluzione di problemi può contribuire a sradicare una visione distorta dell'attività matematica, ridotta alla memorizzazione di una lista di formule e alla loro applicazione ad esercizi tutti simili,

aumenta la fiducia nelle proprie capacità,
laddove c'è la percezione dei progressi fatti.



Ogni studente suona il suo strumento, non c'è niente da fare. **La cosa difficile è conoscere bene i nostri musicisti e trovare l'armonia.** Una buona classe non è un reggimento che marcia al passo, è un'orchestra che prova la stessa sinfonia. E se hai ereditato il piccolo triangolo che sa fare solo tin tin, o lo scacciapensieri che fa soltanto bloing bloing, la cosa importante è che lo facciano al momento giusto, il meglio possibile, che diventino un ottimo triangolo, un impeccabile scacciapensieri, e che siano fieri della qualità che il loro contributo conferisce all'insieme. Siccome il piacere dell'armonia li fa progredire tutti, alla fine anche il piccolo triangolo conoscerà la musica, forse non in maniera brillante come il primo violino, ma conoscerà la stessa musica. Il problema è che vogliono farci credere che nel mondo continuo solo i primi violini.

Daniel Pennac



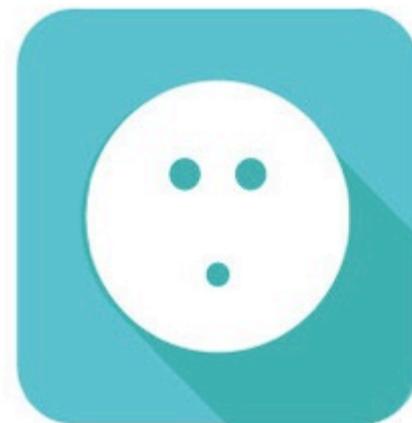
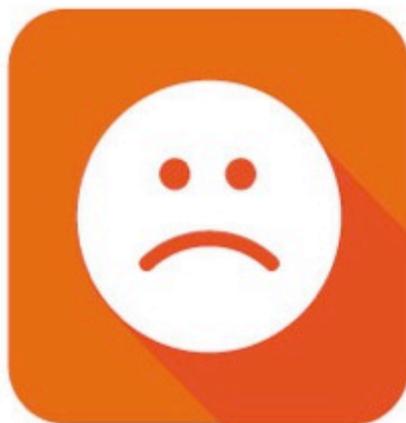
IMPARARE DALLE EMOZIONI NEGATIVE

Il problem solving è anche una palestra di educazione emozionale, in cui l'allievo può imparare a riconoscere e gestire le emozioni negative ed a sostenere l'azione intrapresa nonostante gli inevitabili momenti di difficoltà e di blocco.

Risulta un contesto naturale:

- per educare alla gestione di alcune tipiche emozioni negative associate alla matematica, quali ansia, rabbia, frustrazione
- per scoprire emozioni positive quali curiosità e soddisfazione.

Di fronte a una situazione nuova, mai esplorata prima, tentano, si sforzano, provano, sanno di poter sbagliare, ma rischiano.





IL LABORATORIO E L'ASSUNZIONE DI RESPONSABILITÀ

Lo spazio naturale per attività di problem solving è il laboratorio di matematica, inteso non come luogo fisico diverso dalla classe, ma come un insieme strutturato di attività dove si sviluppano idee e progetti.

È necessario proporre attività significative dal punto di vista matematico, problemi in cui l'allievo ha la libertà e insieme la responsabilità di esplorare, di congetturare, di proporre soluzioni a quesiti non standard. Solo in questo modo le conoscenze e le abilità che apprende saranno disponibili per essere utilizzate in diversi contesti; in caso contrario rimarranno inerti, utilizzabili solo negli stessi contesti in cui sono state apprese. (il laboratorio di matematica e teatro)

Domande?



Nel laboratorio viene valorizzato il lavoro collaborativo fra gli allievi, il ruolo dell'insegnante diventa quello di fare domande per stimolare processi di pensiero significativi, piuttosto che di dare risposte per guidare semplicemente verso la soluzione corretta. Si possono osservare i comportamenti, le azioni, sostenere gli studenti e le studentesse. In questo modo si mostra anche fiducia nell'intelligenza dei ragazzi e delle ragazze. Si cimenteranno nei problemi, impareranno ad affrontarli.

**IL LABORATORIO
e l'insegnante
come allenatore**

Risposte



UNA RIFLESSIONE DIDATTICA

Spesso si tende ad assegnare e a correggere esercizi tutti uguali, insegnando un percorso da seguire per non sbagliare. L'insegnante tende a evitare la complessità, invece la matematica è porsi problemi, argomentare, e mettere in atto processi di pensiero più importanti della soluzione finale.

Risolvere un problema di cui si sa che c'è una risposta è come scalare una montagna con una guida, lungo un sentiero che qualcun altro ha tracciato. In matematica, la verità è da qualche parte là fuori in un luogo che non si conosce, al di là di tutti i sentieri battuti. E non è sempre in cima alla montagna. Potrebbe essere nella fessura di una roccia o da qualche parte in fondo alla valle.

(Yōko Ogawa)



Per invitare a pensare, più spazio all'allievo e meno all'insegnante.

Stimolare la discussione, anziché assegnare decine di esercizi.

Scacciare la percezione dell'errore come fallimento.

Nell'esercizio, l'errore è semplicemente l'indicatore di un fallimento, la prova di aver fatto qualcosa che non andava. Affrontando un problema più complesso, invece, si prova una situazione nuova, senza una procedura da seguire. Così l'errore è messo nel conto, e se da un lato è percepito come inevitabile, dall'altro si pensa già a come superarlo.

Questo assegna responsabilità ai ragazzi e li prepara alle sfide della vita. Una differenza d'approccio che coinvolge anche l'insegnante poiché studente smette di considerare l'errore come un dramma da correggere e la sua interpretazione aiuterà l'insegnante a comprendere gli strumenti per intervenire

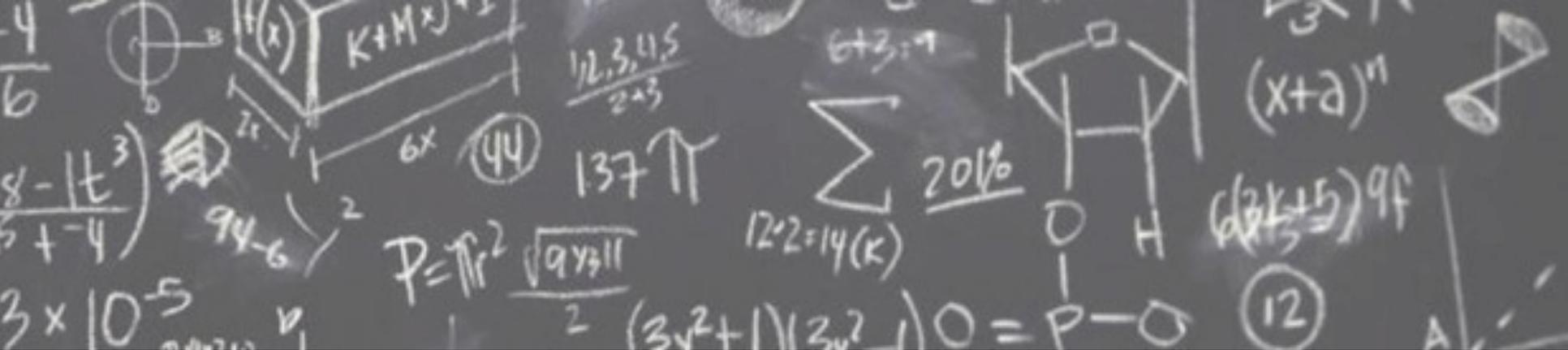


LA MATEMATICA E L'APPROCCIO PER PROBLEMI, HANNO UN VALORE FORMATIVO OLTRE LE SOLE QUESTIONI DIDATTICHE

Gli insegnanti spesso tendono a risparmiare agli studenti la proposizione di problemi ritenuti complessi. Questo approccio non aiuta i ragazzi a formarsi. I ragazzi non sono, così, attrezzati al fallimento, restano fragili e anziché interpretare un fallimento, vanno in crisi.

Evitare di problematizzare non fa altro che accentuare anche il rapporto negativo con la matematica che molti conservano per tutta la vita. L'approccio prescrittivo restituisce un'immagine della matematica come di una scienza che prevede un prontuario di regole da applicare, per giungere alla soluzione finale senza incorrere in fastidiosi intoppi.

Il rapporto negativo di molti con la matematica nasce dall'idea che la materia sia un insieme di norme da seguire, senza uno spazio riservato alla creatività.



**Non esiste nulla di più poetico e visionario,
nulla di più radicale, sovversivo della matematica.**

La matematica è la musica della ragione.

Fare matematica significa

impegnarsi in un atto di scoperta.

**La realtà matematica è un luogo della fantasia, un
paesaggio di strutture eleganti e fantastiche**

Paul Lockhart

**Le cose di questo mondo non possono diventare note
senza la conoscenza della matematica.**

Bacone





“La matematica, vista nella giusta luce, non possiede soltanto la verità, ma la suprema beltà, beltà austera, come quella della scultura, senza ricorsi alle debolezze della nostra natura, senza gli ornamenti della pittura o della musica, ma d’una purezza sublime e capace d’una severa perfezione, quale soltanto l’arte più elevata può raggiungere.”

Bertrand Russell

STUDIAMOLA IN QUESTA LUCE