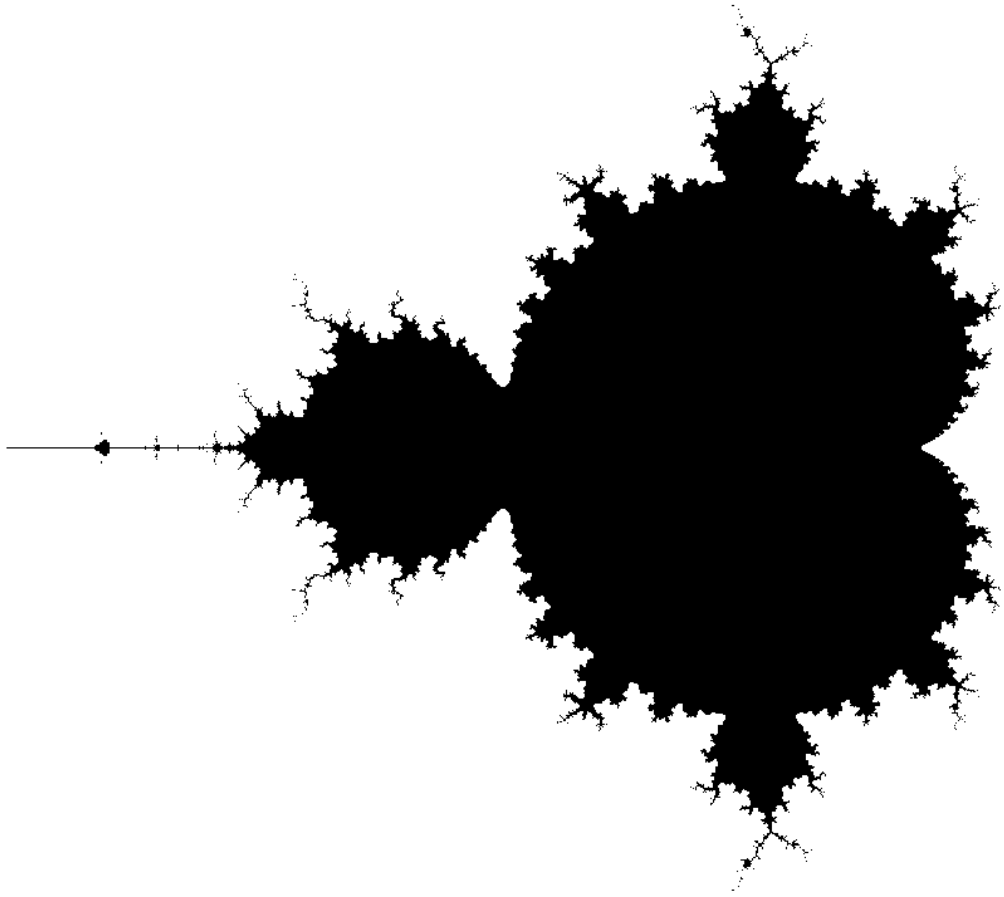
Documentazione del corso

Migliorarsi in matematica



"Chiedere è vergogna di un momento,
non chiedere è vergogna di una vita."
(Proverbio giapponese)

© Ruben Notari, matematica.ch, versione 5

Passi per migliorare in matematica:

Dare senso alle cose, sempre

- In matematica tutto ha un senso. Bisogna insistentemente porre domande finché si crede di aver afferrato il perché di una data spiegazione o soluzione.

Fare pratica, esercitarsi

- Concentrarsi su una situazione alla volta.
- Aiutarsi con schemi e disegni fatti bene.
- Tentare di risolvere i problemi senza paura di sbagliare.

Fare errori

- Gli errori sono importantissimi!
- Bisogna avere il coraggio di sbagliare.
- Non importa quanti errori fai, ogni errore serve per migliorare.
- Se non si fanno errori significa che si sa già tutto, e allora non serve andare a scuola.

Riflettere

- La soluzione che ho trovato ha senso?
- Ogni errore è frutto di un ragionamento. Qual è la causa del mio errore? Riesco a capire dove ho sbagliato il mio ragionamento?

Chiedere aiuto

- Conviene sempre provare a risolvere da soli un problema, così ci si fa un'idea della situazione.
- Se però non si sa come andare avanti, o non si riesce a capire perché si è fatto un errore, conviene chiedere aiuto.
- Si può chiedere al docente, ma anche ai propri compagni.
- Da uno scambio di idee nascono sempre nuove idee.

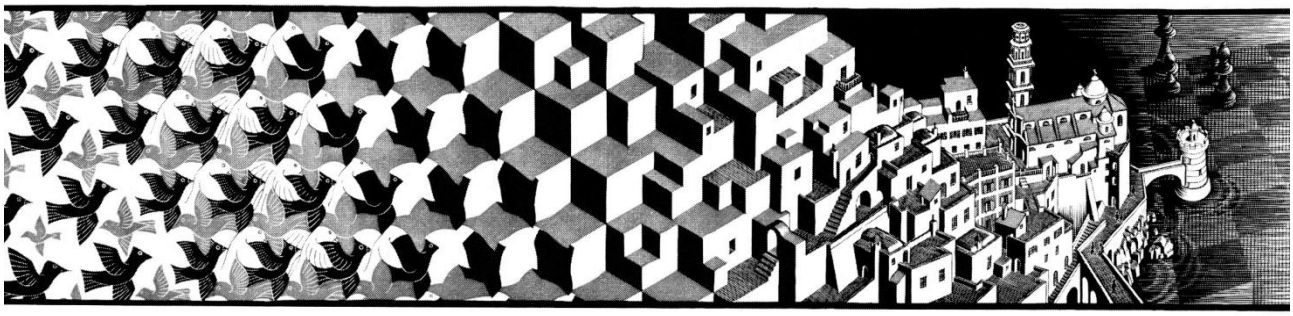
Riprovare

- Dopo la riflessione ed un'eventuale richiesta di aiuto si deve riprovare a risolvere il problema con le nuove idee che sono scaturite.
- Riprovare finché si arriva alla soluzione o a una situazione in cui si è consapevoli di aver imparato qualcosa.

Come risolvere i problemi matematici?

Risolvere problemi matematici è un'arte che si impara facendo e copiando idee dagli altri.
Un po' di metodo può però essere utile. Consiglio i seguenti passi:

1) Leggere con attenzione il problema.
2) Cosa mi chiede il problema?
3) Quali informazioni ho a disposizione? (lista)
4) Fare uno o più disegni della situazione. A volte non è possibile, ma spesso disegni, schemi, schizzi ci aiutano molto nella comprensione.
5) Quali collegamenti/relazioni ci sono tra i dati? Ci sono delle formule che li legano?
6) Quali altri saperi matematici entrano in gioco?
7) Mancano dati? Cercali, o introducili!
8) Fare dei tentativi: ogni tentativo ci dà nuove informazioni e nuove idee.
9) Usare la creatività, la fantasia.
10) Lavorare con calma, la matematica è profondità di pensiero, non velocità.
11) Seguire la sequenza: tentare, sbagliare, capire l'errore, riprovare.
12) Se si è bloccati chiedere aiuto.
13) Confrontare la propria soluzione con quelle dei compagni. Si imparano nuovi approcci a cui non si aveva pensato.



(M. C. Escher, Metamorphosis II)

Alcune possibili cause delle difficoltà in matematica

- **Perdere il treno**: le conoscenze matematiche si costruiscono spesso una sull'altra. Per cui se si resta "indietro", perdendo per strada alcuni concetti, si rischia poi di non avere i mezzi per apprendere ciò che segue.

- **Problemi culturali**: tradizionalmente la matematica è una materia in cui molti hanno avuto difficoltà (per le stesse cause che sto elencando qui, non per problemi cognitivi). Quindi, senza volerlo, spesso si trasmettono all'allievo queste difficoltà. Ho sentito tanti genitori dire al figlio, dopo le prime difficoltà: "Tu sei come me, non sei portato per la matematica". Purtroppo, frasi apparentemente consolatorie come queste hanno un effetto pesante sull'apprendimento. Lo studente si dice infatti che, se ha fallito il papà o la mamma (entrambi importanti figure di riferimento), sicuramente fallirà anche lui, e questo lo fa arrendere di fronte alle prime difficoltà.

- **Problemi didattici**: la paura di fare errori. La valutazione in matematica è basata su verifiche in cui bisogna fare meno errori possibili. Spesso gli errori vengono evidenziati in negativo anche in altre forme. L'errore è FONDAMENTALE per riuscire in matematica. Si impara sbagliando e riflettendo sui propri errori. Per questo bisogna lavorare in un ambiente che permette e valorizza gli errori.

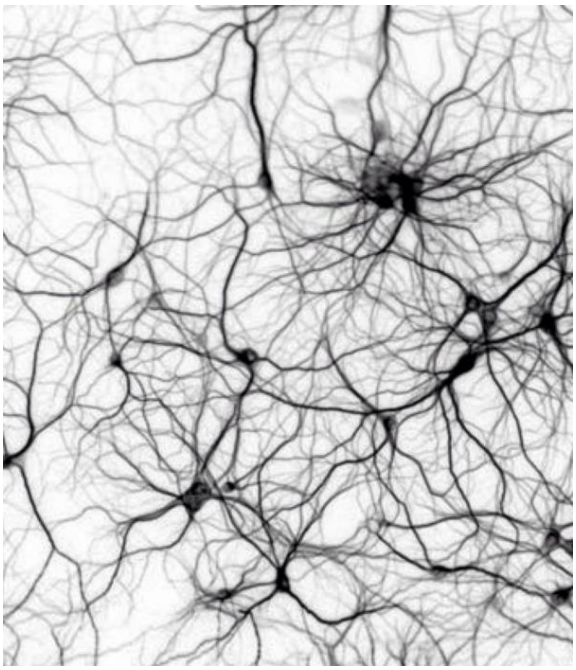
- **Problemi didattici (2)**: può capitare che tra docente e allievo si instauri quello che è chiamato "contratto didattico". L'allievo in questo caso non si concentra sull'apprendimento, ma su soddisfare quanto il docente si aspetta.
  Ad esempio un allievo mi ha detto: "Devo usare tutti i numeri del problema nel calcolo, perché il docente vuole così".

- **Problemi didattici (3)**: si viene portati ad affrontare la matematica come se fosse un insieme di ricette per risolvere particolari tipologie di problemi. Questo, purtroppo, viene a volte rinforzato da come viene presentata la matematica a scuola. Ciò che è importante è sempre chiedersi il "perché" delle cose, i collegamenti tra le cose, non la ricettina. Alcuni allievi poi cercano di imparare queste "ricette" a memoria. Solo che questo modo di procedere dopo un po' non funziona più, perché le "ricette" diventano troppe, e se non si sono capiti i collegamenti tra le cose, diventa quasi impossibile progredire.

- **Problemi didattici (4)**: spesso i problemi di matematica si riferiscono al mondo reale in modo idealizzato e semplificato. Alcuni allievi però si concentrano sulla situazione reale, vedendola nella sua totale complessità, il che li porta ad interpretare in modo complesso problemi semplici.

- **Mancanza di motivazione**: l'allievo non è interessato a quanto si fa. Questo può avere diverse origini: l'allievo può vivere una situazione difficile, che lo coinvolge emotivamente al punto da non riuscire a concentrarsi sulla scuola. Oppure, dopo ripetute difficoltà, l'allievo decide che non ce la farà mai, e quindi lascia perdere. Oppure l'allievo non capisce il senso di quello che fa, non capisce a cosa possa servirgli la matematica.

Cervello e intelligenza



Tutti noi abbiamo circa lo stesso numero di cellule (neuroni) nel cervello (circa 100 miliardi).

Siamo quindi tutti intelligenti allo stesso modo?

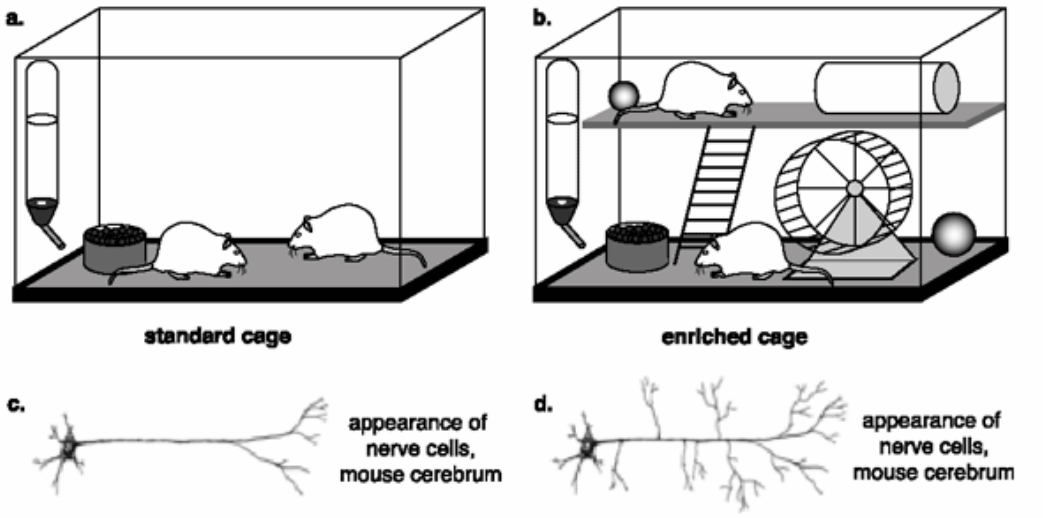
No, a far la differenza, non è il numero di neuroni, ma il numero di connessioni tra i neuroni.

Il numero di queste connessioni cresce man mano che apprendiamo le cose.

Cresce enormemente da bambini, ma cresce pure durante il resto dell'esistenza, se noi alleniamo il cervello con nuove esperienze e con lo studio (si dice che il cervello è "plastico").

Questo significa che possiamo pensare al cervello come ad un muscolo: più lo alleniamo, migliori prestazioni ci darà.

Allena il tuo cervello!



Sviluppo di connessioni neuronali nei topi. Confronto tra un ambiente noioso e uno stimolante.

Mentalità di crescita e mentalità statica

Mentalità di crescita: credo che posso migliorare le mie capacità intellettuali, lavorando con costanza e impegno-.

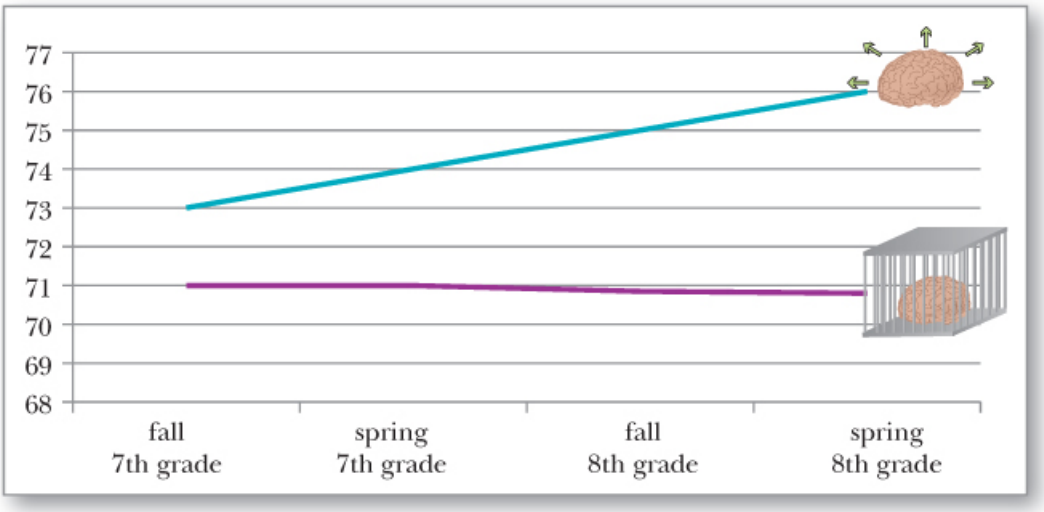
Mentalità statica: penso che la mia intelligenza sia immutabile e non possa crescere.

Il termine "mentalità di crescita" ("growth mindset") nasce dall'innovativo lavoro della ricercatrice statunitense Carol Dweck. Carol ha trovato che tutti sviluppano idee sul proprio potenziale intellettuale. Alcune persone credono che la loro intelligenza sia più o meno fissa e che, in matematica, o ci sai fare oppure no. Circa il 40% degli studenti ha queste idee dannose di "mentalità statica". Un altro 40% ha invece una "mentalità di crescita", ovvero questi studenti credono di poter apprendere tutto e che la loro intelligenza possa crescere. Il restante 20% oscilla tra queste due mentalità.

Gli studenti con una mentalità statica sono quelli che hanno maggiore probabilità di arrendersi più rapidamente, mentre gli studenti con mentalità di crescita sono quelli che persistono anche se il lavoro è difficile, e mostrano perseveranza.

Le due mentalità sono associate a un'evoluzione diversa dei risultati scolastici, come mostra il grafico più sotto. Liberandosi dei preconcetti è possibile passare da una mentalità statica a una di crescita.

Mentalità a confronto



Confronto dell'evoluzione dei risultati con le due diverse mentalità
Fonte: www.youcubed.org

Cosa mi impegno a fare?

Cosa ho imparato durante il corso? Elenca le tre cose che ritieni più importanti.

1) .....

.....

2) .....

.....

3) .....

.....

Cosa mi impegno a fare per migliorare? Elenca i passi che metterai in pratica per migliorare.

- .....

  .....

- .....

  .....

- .....

  .....

Tutti possono imparare la matematica!

Credi in te stesso, così accresci quello che puoi fare!

La matematica concerne la creatività e il «dare un senso»!

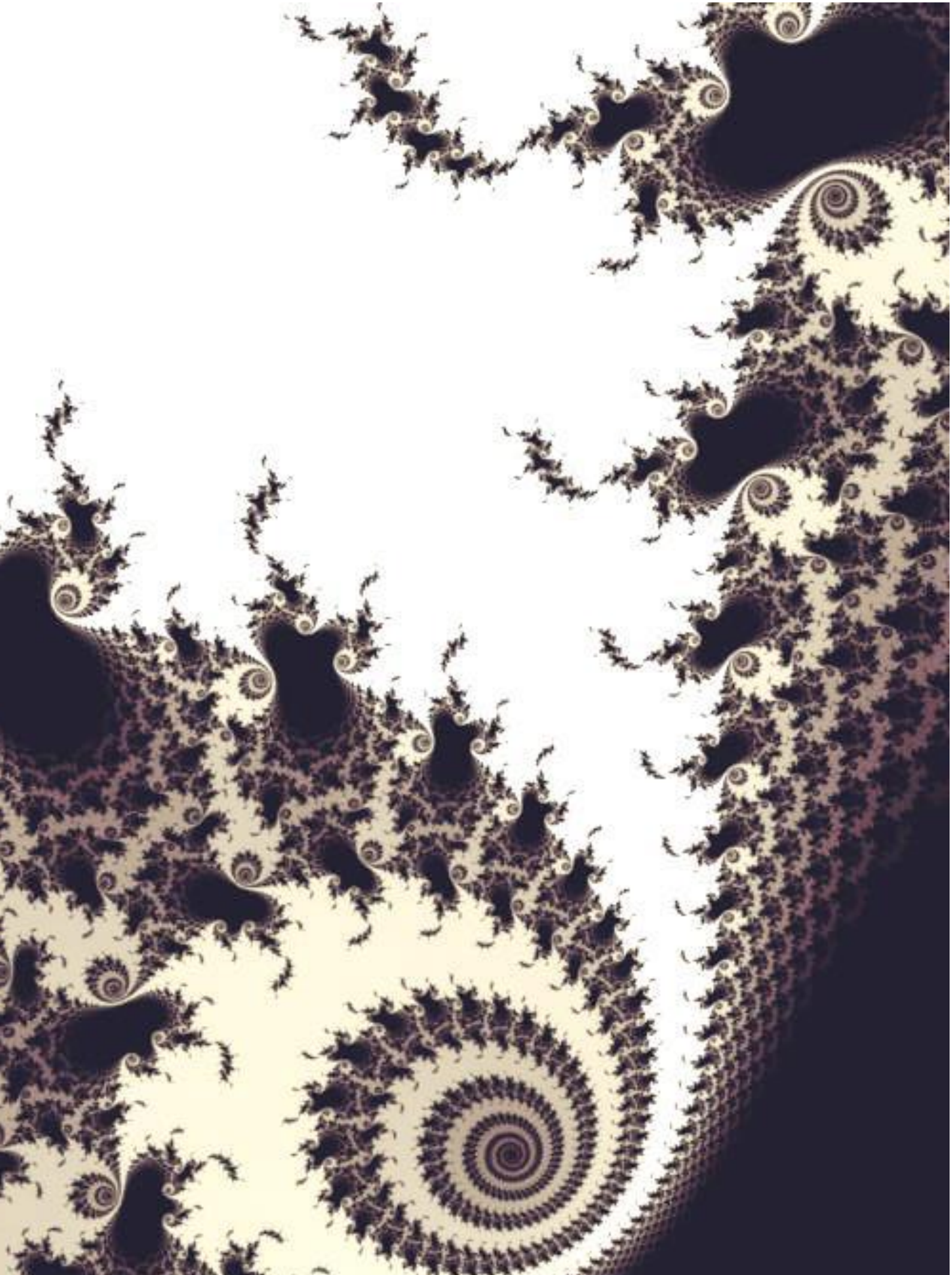
Gli errori e le sfide sono i momenti migliori per il tuo cervello!

youcubed **Regole in classe**

La matematica concerne l'apprendimento, non la prestazione!

Visualizza e cerca i collegamenti tra le cose per rinforzare il tuo cervello!

Le domande e le discussioni rendono più profonda la tua comprensione!

La profondità di un ragionamento è più importante della velocità!

Per approfondire vedi www.youcubed.org, il sito per l'innovazione dell'insegnamento della matematica.
Parzialmente tradotto in italiano su:
maddmaths.simai.eu/didattica/youcubed_it/youcubed-italia/