



Metodi e strategie didattiche per l'insegnamento della matematica 1

1. Daniela Molinari – info@amolamatematica.it
27 agosto 2024



All'indomani della mia laurea, mi iscrissi a un **corso di perfezionamento in didattica della matematica**. Tra le materie c'era una riflessione sull'apprendimento, guidata da prof. Alessandro Antonietti, all'epoca professore straordinario di Psicologia dei processi di apprendimento presso l'Università Cattolica di Milano, attualmente preside della Facoltà di Psicologia dell'Università Cattolica. Egli stimolò la riflessione di noi insegnanti sulla matematica, ci invitò a pensare che cosa questa materia rappresentasse per noi, facendoci compilare la nostra personale mappa della matematica: dopo

aver scritto su un foglio "matematica" al centro, attorno scrivevamo tutte quelle cose che nella nostra mente si collegavano ad essa. E scoprimmo che per noi la matematica non era davvero solo una questione di numeri. Al termine, ha preso le nostre mappe, e ha raggruppato quanto avevamo scritto riconoscendo 5 ambiti:

- in verde chiaro troviamo le proprietà della matematica
- in rosso gli aspetti estetici ed artistici
- in blu la matematica che ha a che fare con le persone, ovvero la matematica come relazione
- in fucsia, le emozioni legate alla matematica
- ed infine la matematica che si inserisce in contesti apparentemente lontani da lei

Ogni volta che ho provato a far costruire ai miei alunni qualcosa del genere, ho avuto risultati completamente diversi: normalmente si tratta di una mappa che conteneva sì emozioni, ma solo negative, e poi, sostanzialmente, proprietà e strumenti di calcolo. In altre parole, una mappa davvero povera, che potremmo riassumere con un acronimo che circola sui social: [X] MATH come Mental Abuse To Humans, un abuso mentale per gli esseri umani.



Non dobbiamo stupirci di questo meme, perché la matematica non è facile. Lo scrive lo stesso Alberto Saracco: «Serve tanto duro lavoro per comprendere le cose e per riuscire a costruirsi pian piano gli strumenti giusti per risolvere i problemi.» Parla di **lavoro**, ma un lavoro ingente sia come **fatica** che come **quantità**, e parla di una costruzione che avviene **pian piano**, lentamente, al contrario di quanto ormai ci mostra la rete. Ci avete mai fatto caso? Dopo il mito del perdere 7 kg in 7 giorni, ora abbiamo ricette complicatissime che si realizzano in pochi minuti su YouTube.



A novembre dello scorso anno scolastico ho chiesto ai miei alunni di compilare un Google Moduli nel quale dovevano inserire tre caratteristiche per descrivere il mio alunno ideale. Le risposte sono state abbastanza **sorprendenti**, anche perché, di fatto, dovevano riflettere quello che io, inconsapevolmente magari, avevo trasmesso loro, attraverso le mie richieste, i miei atteggiamenti, le mie lezioni in classe. Queste sono le caratteristiche che, se mi fosse stato chiesto, avrei trasmesso loro, in altre parole, quelle che avrei voluto trasmettere.

Ma poi [X] ci sono state altre caratteristiche. Sono caratteristiche che dipendono da attività esterne alla scuola, ma in qualche modo connesse ad essa: il mio sito internet, la divulgazione sui social, il Festival di BergamoScienza a cui il mio Istituto partecipa da ormai 8 anni, i giochi matematici e tutto ciò che è legato al mondo emotivo della matematica. Secondo i miei alunni, per essere il mio alunno ideale, bisogna impegnarsi in queste cose e poi... beh, essere **femmine!** BergamoScienza e i giochi matematici sono facili da spiegare: con i ragazzi e le ragazze che partecipano, si crea una connessione speciale, fatta di complicità e di condivisione di intenti, è quindi normale che chi non è coinvolto in questa cosa si senta un po' escluso; per il discorso del genere, invece, diciamo che la mia voglia di sostenere sempre e comunque le ragazze, in troppi campi svantaggiate rispetto ai maschi, è stata fraintesa, ma credo che chi l'ha scritto volesse fare una battuta (spero!). Ma per tutto il resto? Si tratta di caratteristiche che io ho passato valutandoli e parlando in classe con loro.



Ho ritrovato questa attività tra quelle proposte da John Hattie nel suo Visibile Learning: the sequel, tradotto in italiano come Apprendimento visibile, insegnamento efficace. John Hattie è direttore dell'Istituto di Ricerca sull'educazione presso l'Università di Melbourne e in questo libro, che in parte ritroveremo durante la lezione, troviamo alcune attività che possono essere un aiuto per la nostra attività di docenti. [X] Ed ecco qui la versione (un po' diversa) di ciò che ho fatto con le mie classi.

Adesso ci metteremo alla prova proprio con questa attività. Ormai sapete come funziona, perciò [X] andate a www.menti.com e inserite questo codice. La domanda è: Cosa significa essere un "buono studente" nelle tue classi? Rispondete come risponderebbe un vostro studente... Dobbiamo **conoscere il nostro impatto sulla classe**, come ribadisce Hattie, è la tesi principale del suo libro.



6. Cosa significa essere un «buono studente» delle tue classi? Rispondi come risponderebbe un tuo studente...



Nuvola di parole generata dalla domanda: commenti e riflessioni



Questa è l'immagine di uno spot della Evian del 2013, intitolato "Baby and me", che ha fatto 21 milioni di visualizzazioni solo nei primi tre giorni, in cui semplici passanti, guardando per caso in un vetro in una strada cittadina, si vedono bambini e increduli iniziano a muoversi e ballare, attirando sempre più passanti e i loro piccoli alter ego. Come tutti i filmati virali, prima o poi ritornano e qualche giorno fa un collega, docente di matematica alle medie in provincia di Trento, ha condiviso questa immagine

8. sul suo profilo, preceduta da questa frase: [X] «Gli studenti sono specchi nei quali l'insegnante vede riflesso lo studente che è stato o che sarebbe potuto essere. Per questo a volte sorride, altre no.». Mi è piaciuto, perché ha qualcosa di vero... eppure è necessario distinguere i due piani: i nostri studenti sono altro da noi, **NON** sono solo una nostra proiezione.



9. Durante le vacanze in montagna con la mia famiglia quest'anno, a un certo punto mia figlia mi ha chiesto di fare un percorso diverso dal mio: io ho proseguito lungo la strada e lei lungo il sentiero. Per un tratto i due percorsi erano uno in vista dell'altro e l'ho seguita con lo sguardo. È arrivata su questa lingua di neve e io mi sono fermata a osservarla. Io sono una fifona e quando c'è un po' di neve ho sempre paura di scivolare, lei invece ha affrontato il tratto con passo sicuro. In quel momento ho pensato:

«Il mio percorso non è il suo percorso, il mio passo non è il suo passo, le mie paure non sono le sue paure». Credo sia importante tenere sempre presente questa distanza. Anche i nostri studenti sono altro da noi.



10. **Senza etichettarli!** Siamo molto bravi ad etichettare i nostri studenti: ci illudiamo che la nostra etichetta ci dica come sono fatti e come vanno trattati, ma non è così. Ci illudiamo che le nostre etichette siano corrette, ma la verità è che le nostre sono profezie che si avverano, grazie all'effetto Pigmalione: non dimentichiamo che i nostri ragazzi sentono quali sono le nostre aspettative, i nostri giudizi su di loro e agiscono di conseguenza.



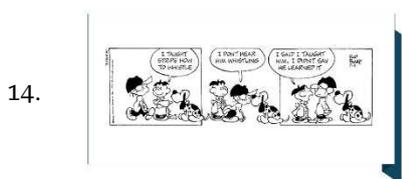
11. Per poter essere efficaci nel nostro lavoro, dobbiamo sapere cosa e come pensano gli studenti. Come docenti, siamo abituati a parlare, a raccontare, a spiegare, tanto che riteniamo sia nostro compito riempire tutti i silenzi, ma dobbiamo essere capaci anche di ascoltare. Forse, a volte, dovremmo imparare a stare in silenzio, visto che stare in silenzio è il modo migliore per far parlare gli altri.



12. Ogni studente è un mondo, che noi dobbiamo esplorare, per poter essere più efficaci nelle nostre azioni. Uno studente è un puzzle di motivazioni, strategie, e immagini di sé.



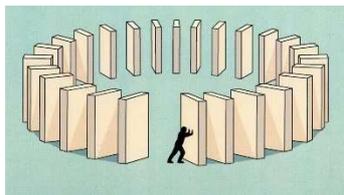
13. **Autoefficacia:** «È la fiducia o la convinzione nella nostra capacità di determinare il nostro apprendimento». Quando è alta, i compiti difficili vengono vissuti come sfide e i fallimenti come opportunità. Vorremmo che tutti i nostri alunni fossero così, a volte, forse, diamo per scontato che debbano essere così per avere successo, ma siamo sicuri che sia così. Un alunno che, invece, ha un basso senso di autoefficacia è portato a evitare i compiti difficili, che vengono percepiti come una minaccia, perciò c'è scarso impegno nel perseguire gli obiettivi e i fallimenti diventano solo occasioni per rimuginare sulle proprie carenze personali.



14. Non siamo macchine e anche noi insegnanti abbiamo bisogno di sentirci efficaci per essere buoni insegnanti: pensiamo alle classi nelle quali siamo entrati in passato. Penso che vi siate resi conto di come il comportamento di un docente dipenda dalla reazione della classe: quando mi è capitato di avere classi parallele, mi ha sempre meravigliato il fatto che ci fosse una classe in cui la lezione funzionava meglio, nonostante avesse gli stessi contenuti, nonostante avvenissero una di seguito all'altra.

Perché riusciamo a essere migliori in una classe in cui ci sentiamo apprezzati e stimati, mentre in una classe in cui ci sono delle tensioni, non siamo il meglio di noi, e anche le equazioni ne risentono. L'ho toccato con mano un paio di anni fa: si erano create tensioni fortissime tra me e la famiglia di un alunno della classe e, di conseguenza, con l'alunno. In quella classe sentivo di non dare il meglio di me: le tensioni erano così grandi, che non riuscivo a essere nella mia forma migliore nemmeno con gli altri alunni. Per questo motivo ho chiesto che mi fosse tolta la classe.

15.



Autosabotaggio: «Si ha quando gli studenti utilizzano impedimenti esterni o ostacoli alla prestazione ai quali ricondurre la causa dell'insuccesso». Si esprime attraverso la procrastinazione, il non fare i compiti, la scelta di obiettivi facili, l'enfatizzazione degli ostacoli... insomma: la scelta di impegnarsi poco. Per usare le parole di Katalin Karikò: «Le scuse le usi solo se non ti va di fare una cosa. Se la vuoi fare veramente, un modo lo trovi sempre.» Si può ridurre questo problema, aumentando il successo nell'apprendimento e insegnando agli studenti a monitorare il proprio percorso.

16.



L'autosabotaggio, per noi insegnanti, funziona molto bene con il sarcasmo: per Wikipedia «Il sarcasmo è una figura retorica tagliente e amara che, attraverso sottili intonazioni vocali, si prende giocosamente gioco di qualcuno o qualcosa con l'intento di metterli in ridicolo o umiliarli.» Per quanto a volte sia utile per spezzare il ritmo della lezione e offrire l'occasione di una risata, a volte spezza qualcosa nel rapporto tra docente e alunni, dato che gli alunni lo percepiscono come un'umiliazione. In merito a quest'altra immagine [X]: beh! Anche noi insegnanti siamo un po' alunni, in fondo! (basti pensare alla procrastinazione messa in atto per la correzione delle verifiche)

17.



Motivazione: «la soddisfazione deriva dall'apprendimento stesso (intrinseca) o dalle ricompense percepite (estrinseca)». «Più la bilancia pende verso la motivazione intrinseca, maggiore sarà l'investimento nell'apprendimento, che porterà a risultati migliori». La differenza la percepiamo in fretta, se cogliamo le classiche domande: «Questa cosa sarà nel compito?», «Se la saprò mi darà un buon voto?», «Basta sapere questa cosa per prendere la sufficienza?». L'apprendimento sarà sommario e superficiale.

18.



Obiettivi personali: gli obiettivi degli studenti possono essere, fondamentalmente, di tre tipi.

Obiettivi di padronanza: «considerano la capacità qualcosa che può essere sviluppato impegnandosi di più» e chi ha simili obiettivi, cerca di apprendere, e vuole evitare i fallimenti

Obiettivi di prestazione: «mirano a dimostrare le proprie competenze». Chi ha simili obiettivi, cerca di superare gli altri, o perlomeno di non andare peggio degli altri

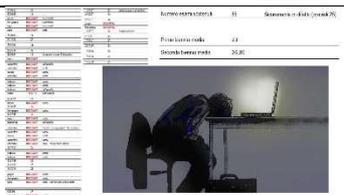
Obiettivi sociali: «sono attenti soprattutto all'interazione e alla relazione con gli altri in classe». Chi ha simili obiettivi, cerca di collaborare con gli altri per apprendere o di lavorare con gli altri per evitare di apprendere.

19.



Dipendenza: «Si ha quando gli studenti diventano dipendenti dalle istruzioni degli adulti», tanto che «gli studenti mirano a fare qualunque cosa l'insegnante chieda, al punto da non riuscire a imparare ad autoregolarsi, auto monitorarsi e autovalutarsi». Purtroppo «il loro successo a lungo termine è tutt'altro che garantito se mancano le istruzioni» e questo è terribile all'università. Personalmente, ho dovuto perdere due anni di università per ricostruire le mie istruzioni e poter arrivare alla laurea.

20.



La dimostrazione di quanto io abbia perso all'università è in questo elenco, che ho fatto a posteriori. Forse avevo sentito parlare del curriculum dei fallimenti, «A fare da apripista fu Johannes Haushofer. Professore di psicologia all'Università di Princeton, nel 2016 riprese l'idea letta su un articolo di Nature e pubblicò un elenco dei suoi insuccessi in ambito accademico», secondo quanto riportato dall'articolo di Vanity Fair di Francesco Oggiano da cui ho "rubato" l'immagine, resta il fatto che ho deciso

di ricostruire a posteriori il mio curriculum universitario dei fallimenti nel 2018: un mio ex alunno, diplomato nel 2017, stava fallendo il suo percorso universitario ed era davvero in crisi. Per aiutarlo, ho deciso di scrivere il mio elenco "reale" degli esami (in realtà, ricostruito a spanne, perciò potrebbe dover comparire anche qualche "bocciata" in più) e l'ho scritto così, evidenziando le bocciature, in una maniera abbastanza cruda. Volevo che lui vedesse il mio percorso, che prendesse coscienza di quello che io ho sempre sentito con un fallimento, anche se si è concluso – nonostante tutto – in modo abbastanza brillante. Credo che l'abbia aiutato: mi piace pensare che la sua laurea triennale in economia e il brillante percorso professionale che ha intrapreso siano, in minima parte, merito mio, ma resta il fatto che quell'elenco ha fatto bene a me.

21.



Autosvalutazione e distorsione: «Si manifestano quando gli studenti rifiutano rimandi come lodi, punizioni o feedback considerandoli inutili, errati o privi di importanza»

C'è molto di più rispetto a questo: c'è la convinzione di non essere bravi abbastanza da meritare un complimento, una frase di incoraggiamento, c'è una visione distorta di se stessi, come di uno studente che non è mai all'altezza. E questa narrazione così negativa e distorta non può che compromettere le prestazioni.

22.



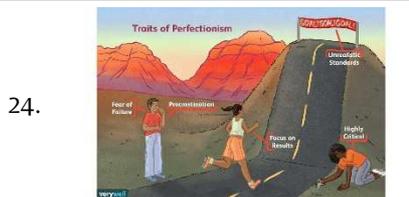
Mentre stavo preparando questa lezione, ho ricevuto una notifica da YouTube, perché era stato pubblicato un nuovo video sul canale YouTube di TED. Se non conoscete TED, vi traduco quanto scritto sul loro sito: «TED è un'organizzazione no-profit che crede che idee potenti, presentate con forza, ci spingano: a sentire qualcosa, a pensare in modo diverso, ad agire.» I motti sono due: Ideas change everything, le idee cambiano tutto, Ideas worth spreading, idee che val la pena diffondere.

Tra le idee che val la pena diffondere ci sono quelle di **Josh Green**, laureato in belle arti ed economia, attore a tempo pieno e comico esperto. La sua TED-talk è davvero entusiasmante e coinvolgente e parla di queste voci che ci danzano dentro, ripetenoci che **non siamo all'altezza**. Racconta un episodio durante il quale ha deciso di non dare ascolto a queste voci, e nella chiacchierata racconta quali sono state le sue riflessioni al riguardo. Innanzi tutto, che queste voci di inadeguatezza non hanno il nostro timbro di voce, vale a dire che **sono voci di altri**: «Le voci a cui ci aggrappiamo tendono a venire da poche persone selezionate nella nostra vita: un insegnante, un genitore, un bullo, un partner». Inoltre, parla dell'importanza della pratica, una pratica che comincia dal basso, facendo la piccola **comparsa** e, man mano, crescendo: invita tutti a trovare la propria versione di comparsa, per cominciare a costruire qualcosa. L'ultima cosa è la necessità di circondarsi di **persone che possano insegnarci qualcosa**, per imparare qualcosa da loro e per riuscire a migliorarsi. Se il percorso non sarà facile, e il percorso non è mai facile, solo il nostro coraggio e la capacità di non ascoltare queste voci aiuterà i nostri studenti a progredire.



23.

Perfezionismo personale: queste due immagini ci danno un'idea di come possa manifestarsi il perfezionismo. Entrambe sottolineano quanto sia **irrealistico** porsi certi obiettivi: solo Leonardo è stato in grado di dipingere la Gioconda! Al tempo stesso, **ridicolo e inutile**, come dimostrato dai fili d'erba tutti della stessa lunghezza. Eppure... Il perfezionismo ha diversi modi di manifestarsi:



24.

Per paura del fallimento, si finisce con il **procrastinare** le cose da fare; si diventa incredibilmente **critici**: gli standard sono **troppo elevati** e si vive come un fallimento il mancato raggiungimento degli stessi. Si arriva al «**tutto o niente**»: «benché impegnarci strenuamente possa darci un senso di piacere, è più probabile che le conseguenze di un simile atteggiamento siano negative.» Se penso alla mia esperienza personale, l'eccessivo perfezionismo mi causa, per certe cose, una **totale immobilità**.



25.

Per i docenti, il perfezionismo è particolarmente rischioso, visto che può costruire la strada verso il **burnout**. In questo articolo di **Edutopia**, social network nato dalla Fondazione fondata dal regista George Lucas nel 1991 che punta a migliorare l'istruzione e a creare contatti all'interno della comunità scolastica, Sarah Gonser descrive una serie di esempi nei quali il perfezionismo si mostra come «**un killer di carriere** che ti deruba della tua gioia».



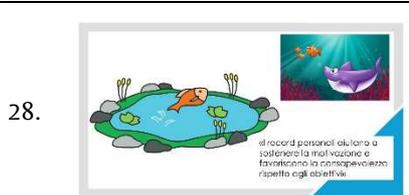
26.

Senso di impotenza: «**Riguarda lo studente che si aspetta di non migliorare e che non si sente in grado di cambiare la situazione**». Sentendo che tutto ciò che fa è inutile, come potrebbe scegliere di fare i compiti e impegnarsi? Di conseguenza, cerca il successo altrove, in genere in comportamenti inappropriati, perché nel processo di apprendimento ritiene che ogni cosa sia fuori dal suo controllo.



27.

Confronto sociale: «**gli studenti spesso monitorano il comportamento degli altri alla ricerca di indizi ed elementi che li aiutino a spiegare o migliorare le proprie concezioni di sé**» Il problema del confronto con gli altri è che dipende dal contesto e, in ogni caso, c'è una maggiore sensibilità a quelle che si considerano ingiustizie, c'è più spazio per l'invidia e non è mai facile confrontarsi con gli altri, anche se viene naturale, perché gli altri non si conoscono mai realmente.



28.

Il confronto mostra tutta la sua negatività quando, ad esempio, avviene un cambio di ordine scolastico. Hattie cita Marsh, che l'ha definito: «**effetto stagno grande, pesce piccolo**». Parlo per esperienza personale a due livelli: lo vedo negli alunni, quando passano dalle scuole medie al liceo. **Alle medie**, in uno stagno piccolo, non possono che spiccare, per la loro diligenza, per la loro bravura, per i loro risultati. Ma, **quando arrivano al liceo** [X], potrebbero trovarsi in una situazione diversa: lo stagno è diventato più grande e ora si trovano ad essere i pesci piccoli della situazione, surclassati

da compagni più bravi, più diligenti, con risultati migliori. Mi trovo spesso a parlare di questa cosa con i genitori dei ragazzi di prima liceo e, ogni volta, chiedo loro di concedere del tempo ai figli: **devono disegnarci altre coordinate**, devono trovare una nuova definizione di sé. Il confronto con gli altri non è il modo migliore per trovare la propria definizione. Lo so bene, e qui vengo alla seconda esperienza, perché ho vissuto questa cosa, quando sono passata dal liceo all'università. Insomma: il confronto con gli altri non ha alcun senso, purtroppo. L'unico confronto che ha senso è quello con sé stessi.

Possiamo suggerire ai nostri alunni di avere «**personal bests**» ovvero «record personali», in modo che possano attivare la competizione con se stessi (rispetto al proprio record precedente) ed essere spinti a migliorarsi. [X]



29.

«Quando gli studenti preferiscono obiettivi di apprendimento anziché di prestazione, quando accettano il feedback invece di rifiutarlo, quando perseguono obiettivi impegnativi anziché facili, quando valutano i propri risultati confrontandoli con i livelli di competenza specifici della materia studiata anziché con la prestazione degli altri studenti, quando sviluppano un'alta autoefficacia nell'apprendimento, quando nelle situazioni di apprendimento sviluppano l'autoregolazione e il controllo personale anziché l'impotenza appresa, è molto più probabile che migliorino il proprio rendimento

e che investano nell'apprendimento.» Beh... ma così sarebbe facile! Il nostro lavoro, invece, consiste nel cercare di fare in modo che i nostri studenti investano nell'apprendimento anche quando tutto tutti questi aspetti sono declinati in negativo. Quindi non vale, o non dovrebbe valere, come scusa dire: lo ho fatto del mio meglio, ma è colpa della classe! È vero, lo sappiamo che certe classi sono esplosive, che certi alunni sono difficili da ingaggiare, che abbiamo remato controcorrente per tutto l'anno, ma... il nostro lavoro, in fondo, è proprio questo!

30.

«Se, fra le righe di questo libro, il lettore cogliesse il messaggio che gli insegnanti siano **interamente** responsabili dell'apprendimento o del mancato apprendimento degli studenti, questo messaggio non è deliberato.»
Ok... magari l'ho lasciato intuire anch'io, ma la verità è che **NON** siamo **INTERAMENTE** responsabili. Facciamo del nostro meglio e, semplicemente, non insegniamo solamente, ma apprendiamo, anche noi e alla fine di ogni anno scolastico dobbiamo essere cresciuti anche noi e aver imparato qualcosa di nuovo.

31.

«Folia è fare sempre la stessa cosa aspettandosi risultati diversi»
Albert Einstein

Ciò che conta davvero è la nostra capacità di cambiare, di adeguarci, di modificare le cose che non funzionano. Ho un'ex alunna, diplomata nel 2017, che ogni volta che mi incontra mi rivolge sempre la stessa domanda: «**Cosa hai cambiato da quando non sono più tua alunna?**» e credo sia una delle domande più belle che si possano fare.

32.

Da ogni problema risolto emerge uno sciame di nuove domande. Qualunque sia l'ispirazione, nasce da un continuo «non so».
W. Szymborska

Wisława Szymborska (1923-2012), è stata una poetessa polacca, vincitrice del premio Nobel per la letteratura nel 1996. Tra le altre cose, ha scritto anche «Poesia su π », nella raccolta Grandi numeri del 1976. Ed ecco la sua risposta: siamo un **video**, non un **album di fotografie**, e dobbiamo accogliere ogni problema come occasione di crescita e, sperabilmente, di miglioramento.

33.

16 item (sui 30 proposti), attività p.67, John Hattie. Ecco i risultati reali:

- Raggruppamento degli studenti per livelli di capacità (B)
- Mappe concettuali (A)
- Feedback (A)
- Ambiente familiare (M)
- Insegnamento individualizzato (B)
- Pari (M)
- Adattare l'insegnamento agli stili di apprendimento degli studenti (B)
- Esempi svolti (M)

34.

- Insegnamento reciproco (A)
- Dimensioni della classe (B)
- Aspettative degli studenti (A)
- Credibilità dell'insegnante agli occhi degli studenti (A)
- Aspettative dell'insegnante (M)
- Conoscenza disciplinare da parte dell'insegnante (B)
- Relazioni insegnante – studenti (A)
- Simulazioni (M)

35.

Il risultato delle valutazioni

36.

Forse questo risultato ha regalato delle sorprese, e quindi, come me, avete azzeccato solo il 50% delle risposte (io avevo 30 item), forse ci sono state delle conferme. Comunque sia, io credo che ciò che conta di più sia di conoscere ciò che può fare la differenza e investire, davvero, su quello.

37.

Sono **ALCUNI** insegnanti che fanno **ALCUNE** cose con **UN CERTO** atteggiamento o sistema di credenze a fare veramente la differenza!

«Sono **ALCUNI** insegnanti che fanno **ALCUNE** cose con **UN CERTO** atteggiamento o sistema di credenze a fare veramente la differenza!»
Credo che questa frase che, come matematici, potremmo tradurre con una serie di “esiste”, dovrebbe in qualche modo sollevarci lo spirito: possiamo ambire ad essere tra quegli insegnanti che possono fare alcune cose, sperabilmente con l'atteggiamento giusto, che sanno fare la differenza. Se saremo insegnanti appassionati e ispirati, faremo la differenza molto più di quanto pensiamo.



38.

In questa foto scattata una mattina di agosto al Lago d'Aviolo si possono cogliere tre risorse naturali e rinnovabili: l'acqua, le piante, e, dall'ombra, si intuisce la presenza del sole. **Douglas Reeves**, autore di più di 40 libri e più di 100 articoli sulla leadership e sull'educazione, citato da Hattie, definisce la passione l'«unica risorsa naturale rinnovabile». Quasi tutto ciò che facciamo funziona, ma la cosa più importante che possiamo fare è alimentare la nostra passione, rinnovarla!

E dobbiamo imparare a valutare l'effetto di ciò che facciamo, cambiando ciò che non è efficace e replicando ciò che ha dimostrato di funzionare.



39.

A volte le aspirazioni che abbiamo, come docenti, sono un po' fiacche, abbiamo paura di osare: dobbiamo voler coinvolgere gli studenti in attività interessanti, dobbiamo avere la volontà di stimolare gli studenti, in modo che partecipino all'apprendimento. Per massimizzare questo risultato, possiamo partire da un conflitto cognitivo, che metta in qualche modo in crisi le certezze dei nostri studenti. Ricordiamo che «quando affrontiamo una sfida, spesso percepiamo dissonanza, squilibrio»; [X] dobbiamo fare in modo che i nostri studenti acquisiscano consapevolezza dei processi esplorati e che [X] vengano coinvolti in un dialogo di alta qualità fra pari. Forse non è sempre possibile riuscire a seguire la sequenza, non tutti gli argomenti magari lo consentono, ma questo deve essere uno dei nostri obiettivi.



40.

È importante, inoltre, esprimersi con grande chiarezza in merito agli obiettivi della lezione e [X] dichiarare quali sono i criteri di successo, ovvero «il metodo per capire che l'apprendimento desiderato è stato conseguito». È sempre Hattie a dirci: «Quando gli insegnanti mostrano agli studenti come porsi obiettivi di padronanza e in cosa consista il successo rispetto a questi obiettivi, l'attenzione e la motivazione al successo aumentano e si raggiungono risultati migliori».



41.

Anche per noi docenti è importante stabilire degli obiettivi e dei criteri di successo, quindi come sappiamo se una lezione è riuscita se non ci siamo mai detti quando la riteniamo riuscita? Perciò: Quando senti che la tua lezione è "riuscita"? Mi raccomando, come dice Hattie: «Non dobbiamo commettere l'errore di collegare i criteri di successo al mero completamento dell'attività o al fatto che una lezione sia stata interessante e piacevole; il loro scopo più importante è coinvolgere gli studenti nell'apprendimento e far sì che ne gustino la sfida.»



42.

Le bellissime risposte...

«Per quanto riguarda gli obiettivi di apprendimento e i criteri di successo, l'equazione dell'apprendimento ha cinque componenti essenziali: la sfida, l'impegno, la fiducia, le aspettative elevate, la comprensione concettuale.»



43.

La sfida «ci fa continuare a investire nel perseguimento degli obiettivi e a impegnarci per raggiungerli». Purtroppo, la sfida non è una garanzia: «il compito può essere intrinsecamente sfidante, ma, se lo studente non investe e non si impegna in esso, per lui potrebbe non esserlo», perciò diventa fondamentale:



44.

l'impegno, che «riguarda l'importanza che uno studente (o un insegnante) attribuisce a un obiettivo e la determinazione con il quale lo persegue». La sfida non è una garanzia, ma «l'impegno è maggiore quando riguarda l'investimento in compiti sfidanti.»



45.

Tutto questo non può verificarsi senza fiducia: «avere fiducia nelle proprie possibilità di raggiungere gli obiettivi di apprendimento è fondamentale.» Ma c'è anche la fiducia nell'insegnante, la fiducia dell'insegnante nello studente, la fiducia tra pari... «Insegnare è un atto di fiducia» a tantissimi livelli, come ribadito nel film L'uomo senza volto.

46.



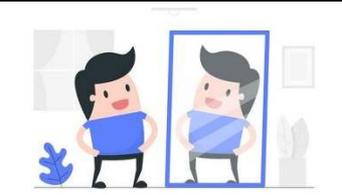
Le aspettative elevate: in genere gli studenti sono abbastanza consapevoli del proprio livello, ma è importante farli crescere e «educare gli studenti ad avere aspettative alte, sfidanti e appropriate è una delle leve più potenti su cui agire per migliorare il loro rendimento.»

47.



La comprensione concettuale: il punto d'arrivo, quel momento che dà un senso al nostro essere docenti, quando vedi che l'alunno ha davvero capito il concetto, non la singola idea o più idee singole (comprensione superficiale), ma che è giunto davvero alla comprensione profonda, con le idee collegate ed estese.

48.



L'ansia, la matematica e la voglia di imparare: questo il titolo della tesina che ho realizzato per l'anno di formazione. L'obiettivo di questo lavoro era di cogliere **un collegamento tra la percezione** che gli studenti avevano **di sé** e delle proprie abilità e i loro **effettivi risultati** in matematica.

49.



Purtroppo, la matematica non è facile!
«Solo alcune operazioni logiche sono per noi naturali, mentre la logica nel suo complesso si impara solo studiando e allenandosi duramente» (Laura Catastini)
[X] «La matematica non è né immediata né gratis. Serve tanto duro lavoro per comprendere le cose e per riuscire a costruirsi pian piano gli strumenti giusti per risolvere i problemi.» (Alberto Saracco) (repetita juvant!)

50.



A questo dobbiamo aggiungere che, nella comunicazione tra docenti e studenti, «il linguaggio che stiamo parlando è lo stesso in termini di significati, ma totalmente diverso nei termini delle emozioni che tali significati risvegliano in noi»
Pensiamo anche solo a quando l'insegnante dice: “Che bell’esercizio”, pensando alle abilità che mette in gioco, alle competenze, alla capacità di ragionamento che richiede, e lo studente sente: “Che esercizio difficile!”, appunto perché mette in gioco capacità di ragionamento di livello non elementare. In questo caso, il significato è lo stesso, ma le emozioni messe in gioco (**meraviglia vs ansia**) sono completamente diverse.

51.



D'altra parte, noi vediamo la necessità di fare esercizio e di continuare con tenacia e caparbietà a spendersi per la matematica, ma per i nostri studenti le cose sono ben diverse. Anche se io cerco, come tutti, di far passare questo messaggio:
[X] «Quando si migliora un po' ogni giorno, alla fine si raggiungono grandi risultati. Quando si aumenta l'allenamento giorno dopo giorno, si ottiene un netto miglioramento della forma fisica. Non sarà domani, né dopodomani, ma poi i progressi saranno notevoli. È inutile puntare a grandi risultati in tempi brevi, conviene invece

cercare di migliorare un po', un giorno dopo l'altro. È l'unico modo per ottenere risultati duraturi.» Questa è la citazione di John Wooden, [X] uno dei più grandi allenatori nella storia del basket delle università americane, che chiedo di trascrivere sulla prima pagina del quaderno.

52.



L'anno scorso, durante una lezione nella mia terza liceo scientifico, mentre le idee continuavano ad accumularsi intorno al tema della caparbietà, ho chiesto ai miei alunni quale potesse essere la caratteristica che una persona deve possedere per garantirsi un successo in matematica. Sono rimasta molto colpita dalle loro risposte: innanzi tutto perché molti di loro, invece di indicarmi una caratteristica, hanno risposto fornendo una strategia, che passava attraverso il ragionamento, la comprensione o la spesa di un po' di tempo per creare collegamenti mentali, ma qualcuno ha

risposto: «bisogna sapere le regole per poterle applicare meccanicamente» e, davanti alle mie proteste, si è difeso parlando di una strategia personale. Mi ha colpito, inoltre, che qualcuno ritenga importante il calcolo o “farsi piacere la matematica”, perché se è vero che, per certi aspetti, l'apprendimento è reso più facile dalla passione, non è certo possibile imporsi a comando di amare una disciplina. Dopo aver indicato la necessità di fare molti esercizi, qualcuno ha parlato di perseveranza e costanza, della capacità di non abbattersi per un risultato negativo, di forza di volontà e determinazione... e poi c'è il mio foglietto con scritto: caparbietà.



53. Appare evidente che tra le varie aree di apprendimento scolastico quella della matematica sia cruciale e determinante per lo sviluppo di un atteggiamento e di una generale sensazione di competenza di sé. Il successo in matematica ci fa sentire più soddisfatti, garantisce stima in noi stessi più che il successo in altri ambiti della conoscenza e ci motiva facendoci amare maggiormente questa disciplina.



54. Il circolo virtuoso e il [X] circolo vizioso, ciò che vorremmo (e a volte ci aspettiamo con fiducia) e ciò che invece, purtroppo (troppo spesso!) vediamo realizzarsi.



- Intelligenza come insieme di abilità in potenziale crescita
L'alunno tenterà di migliorare le proprie prestazioni, consapevole di poter modificare i propri risultati. I risultati positivi dipendono dalla qualità del mio impegno, dalla costanza nello studio... i risultati positivi dipendono da ME!
- Intelligenza come insieme di abilità scarsamente modificabili per effetto dell'esperienza e dell'apprendimento
L'alunno non tenta nemmeno di migliorare le proprie prestazioni, perché ritiene di non poter influire sui propri risultati. I risultati positivi dipendono dalla facilità della prova, dal buonumore dell'insegnante, dal caso... i risultati positivi NON dipendono da ME, ma da tutta una serie di fattori sui quali non posso intervenire!

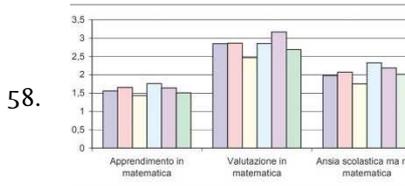
Se l'alunno interpreta l'intelligenza come insieme di abilità scarsamente modificabili, come un'entità immutabile nel tempo, si sente sollevato dalla preoccupazione di non essere abbastanza brillante, ma si sente in ansia nei confronti delle sfide, perché sente di non essere all'altezza, considera gli insuccessi come misura di questa intelligenza... che non c'è. In altre parole, è portato ad avere un comportamento disorganizzato e difensivo. Disorganizzato nello studio, che diventa poco costante. Difensivo nei confronti degli insegnanti, che sono percepiti come nemici che sottolineano la scarsa abilità in matematica.



56. Il docente deve essere consapevole di quanto il successo scolastico possa dipendere dalla percezione di sé e di quanto questa possa essere inquinata dall'ansia. Per questo, è fondamentale che il docente valorizzi e sostenga continuamente il ruolo dell'impegno e tratti gli studenti come persone attive, capaci e responsabili, in un clima di sincerità completa. Siamo consapevoli che l'ansia «può impedire il ricordo di contenuti già memorizzati compromettendo in questo modo l'esito di una verifica o di un esame»?

SITUAZIONE	Grado di ansia			
	1	2	3	4
Chiarisco un professore che lavora alla lingua su un'equazione/espressione				
Devo scegliere per cosa mieli problemi difficili				
Completare un libro di matematica				
Rispondere a una o alcune domande su un lavoro fatto				
Leggere e interpretare grafici				
Pensare al compito scritto di matematica che avrà luogo il giorno successivo				
Seguire delle lezioni di recupero di matematica				
Lavorare sul compito in classe di lingua straniera (inglese o altro)				
Realizzare una rubrica quotidiana con una complessa operazione matematica				
Ascoltare un altro studente che spiega una formula matematica				
Essere interrogato in storia				
Fare una prova scritta di matematica				
Scrivere il paragrafo del libro di testo di matematica				
Prepararsi per essere interrogato in matematica				

57. Per realizzare gli obiettivi che mi ero proposta, ho somministrato la Scala MARS-R per la valutazione dell'ansia per la matematica alle mie sei classi. Le domande contenevano, mescolati, tre fattori:
 Fattore 1 – ansia da apprendimento matematico
 Fattore 2 – ansia da valutazione matematica
 Fattore 3 – ansia scolastica



58. I risultati della rilevazione, in sintesi, erano:
 Nella metà delle classi l'ansia per la matematica supera l'ansia scolastica
 L'ansia da valutazione è minore nella classe con la quale si è venuto a creare il rapporto migliore, visto che la fiducia nei confronti dell'insegnante ha mitigato la componente ansiosa.



59. Nella mia esperienza, ho incontrato pochi ragazzi con effettive difficoltà in matematica. Per la maggior parte, gli alunni che avevano difficoltà nella mia disciplina, potevano ricercarne le cause non tanto nelle proprie capacità, quanto nelle esperienze che avevano vissuto. Parlano per me i richiami che, puntualmente, rivolgo agli studenti durante le spiegazioni: «Spalancate porte e finestre!». Spesso incontro alunni che chiudono le porte e le finestre della loro mente, convinti di non essere in grado di imparare, convinti che i loro risultati dipendano solamente da fattori esterni, convinti di non poter influire in alcun modo sui risultati che otterranno in matematica. Sono alunni che sbarrano le porte alla conoscenza, convinti che non sia in loro potere mutare lo stato delle cose, visto che hanno sempre avuto il debito formativo in matematica e sempre lo avranno.



60. Una risata, proprio ora che l'inizio dell'anno scolastico è alle porte...



61.

Un'altra risata, amara, per mettere in guardia i nostri alunni: Google potrebbe anche avere tutte le risposte, ma è importante ricordare che bisogna anche sapere interpretare quelle parole. Nella mia prima scientifico di un paio di anni fa, ho chiesto di cercare le dimensioni dell'atomo e la loro risposta, mal interpretando quanto scritto, è stata: $10 - 8$ cm (non 10^{-8} , ma 10 o 8 cm).

[X] Questo è un monito per i nostri studenti: se al primo colpo non ti esce, prova a farlo come ti aveva detto di fare il/la tuo/a insegnante di matematica la prima volta.



62.

Buon proseguimento di percorso e...
Che possiate vivere il tempo in classe come il tempo prezioso che realmente è!

Lo sport ci aiuta ad avere risposte incoraggianti anche per i nostri alunni: ricordiamolo a loro, ricordiamolo per noi, perché il talento in genere viene preso come una giustificazione per non muoversi, come se per Paltrinieri, nell'immagine, tutto fosse semplice (e irraggiungibile per i comuni mortali). In realtà, i risultati si ottengono facendo sacrifici tutti i giorni. Non dimentichiamolo mai!

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA:

John Hattie, Apprendimento visibile, insegnamento efficace, Erickson

John Hattie introduces Visible Learning: The sequel: <https://youtu.be/hFcuT-U57Yg?si=OLgODsLilxU6wqEk>

Francesco Oggiano, Ho scritto il mio curriculum dei fallimenti. Ed è stato bellissimo: <https://www.vanityfair.it/mybusiness/news-mybusiness/2019/11/19/curriculum-fallimenti-come-si-scrive>

Josh Green, How to challenge your negative self-talk: <https://youtu.be/JkB7hJan0Q0?si=zPKIzZICwt2tSm9Q>

Sarah Gonser, Nuovi insegnanti: come il perfezionismo li blocca, <https://www.edutopia.org/article/how-perfectionism-holds-new-teachers-back/>

Wisława Szymborska, Poesia su π : <https://www.piday.it/index.php?id=poesia>

Daniela Molinari, L'ansia, la matematica e la voglia di imparare, <https://www.amolamatematica.it/index.php/articoli/item/431-l-ansia-e-la-matematica>

Daniela Molinari, Inesauribile caparbietà: <https://www.amolamatematica.it/index.php/articoli/item/1437-inesauribile-caparbietà>

Jo Boaler, How you can be good at math, and other surprising facts about learning: <https://youtu.be/3icoSeGqOtY?si=rUQ5FUjuZVOXo-q>

Per contattarmi: info@amolamatematica.it

PS: Se ve lo siete domandato, le [X] erano il mio promemoria per ricordarmi di far entrare in scena anche la seconda (o terza e quarta) immagine della slide!