



1.

Metodi e strategie didattiche per l'insegnamento della matematica 1

Daniela Molinari – info@amolamatematica.it

26 agosto 2024



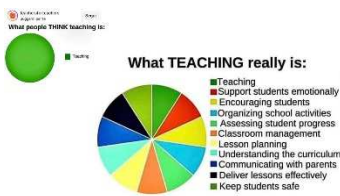
2.

Quando mi è stato assegnato questo incarico, ho pensato che avrebbe potuto essere l'occasione buona per prendere in mano una serie di libri sulla didattica della matematica che avevo già letto o che avrei dovuto leggere. In realtà, per quanto, a piccole dosi, io abbia letto libri di didattica, ogni pagina è per me una **fatica immane**. Immaginando che voi siate più esperti di me, visto che il percorso per l'abilitazione degli ultimi anni richiede una dose di didattica in più rispetto a quella necessaria quando sono passata di ruolo io, vi lascio alle pagine di Rosetta Zan, Pietro Di Martino, Anna Baccaglioni-Frank, Bruno D'Amore e Daniela Lucangeli e io parlo di altro... anche se non mancheranno i riferimenti ai loro lavori.



3.

Così ho deciso di guardare nel mio zaino, lo zaino della mia esperienza, e vedere cosa potevo tirare fuori per voi: [X] ho superato i **25 anni** di esperienza, essendo entrata in classe per la prima volta il 7 gennaio del 1999 (probabilmente eravate all'asilo!), [X] sono un'appassionata di **letture matematiche**, [X] ho alle spalle qualche ora sui libri (fateci pace: **si studia** in continuazione!), e ultimo [X] ho all'attivo un po' di anni sul **web**... In realtà, quando si parla di didattica, per quanto mi riguarda **tutto fa brodo**, un po' come mio papà che dopo aver lavorato in fabbrica per tutta la sua vita, si aggrancia ad ogni conversazione con aneddoti e racconti legati al suo lavoro. Io sono uguale e comincio sempre con: «come a scuola quella volta che...»



4.

Mentre preparavo queste slides, mi sono imbattuta, scrollando il feed di Instagram, in questo post del profilo Teachers for teachers: la gente pensa che insegnare sia, semplicemente, andare in classe a raccontare cose. Ma insegnare è molto altro [X] e ha a che fare, per la maggior parte, con i ragazzi (fortunatamente!). Il lavoro in classe non si improvvisa e stare in classe è molto più che spiegare/interrogare/fare verifiche, oltre al fatto che alla gestione dei nostri studenti si aggiungono anche i colloqui con i genitori (e quelli sono un po' più difficili da gestire...).



5.

Tra i divulgatori che mi piace seguire in cima alla lista c'è Ilaria Fanelli, il cui canale YouTube si chiama IlariaF Math. Il 18 giugno scorso ha realizzato questa intervista con Alberto Saracco, docente di geometria all'Università di Parma e grande divulgatore, con il canale YouTube Alberto Saracco e il profilo Instagram Un matematico prestato alla Disney. L'occasione di questa intervista è stata offerta dalla pubblicazione del libro [X] di Saracco Le geometrie oltre Euclide, un libro che non parla solo di geometria, ma che offre anche spunti didattici.

Dopo una breve introduzione, ci sono le domande del pubblico e, prendendo spunto dal libro, ho chiesto ad Alberto Saracco cosa suggerirebbe ad uno studente delle superiori per motivarlo a studiare nonostante la fatica: la sua risposta è stata davvero bella. Innanzi tutto, ha detto di essere la persona meno indicata per dire come insegnare, avendo ricevuto, come insegnante universitario, pessimi giudizi da parte dei suoi studenti di farmacia. Eppure, da quando ha messo online i suoi corsi su YouTube, ha ottenuto grandi consensi e questo l'ha portato a fare una riflessione. Per riuscire a insegnare e comunicare davvero, servono due cose (per questo ha i due indici alzati): servono il docente e lo studente, ma non basta, perché [X] si devono incontrare.



6.


Il docente può modificare il proprio metodo per incontrare più gente che può, ma alla fine non è così facile, perché ogni docente spiega a proprio modo. Saracco cerca anche di darsi una spiegazione in merito al miglioramento nella risposta nel momento in cui ha messo i suoi corsi su YouTube: se in aula era solo il 5/10% dei suoi studenti ad essere coinvolto dal suo modo di insegnare (da qui, quindi, i punteggi bassi), può essere che la stessa percentuale ci sia online, ma in quel caso le cose funzionano diversamente: chi non è soddisfatto cerca altrove e non commenta e il 5/10% degli


studenti italiani interessati ai suoi corsi è un numero molto alto, da qui l'alto numero di giudizi positivi. Viene poi messo in evidenza un altro aspetto: all'università, non c'è la possibilità di avere un rapporto con gli studenti, alle superiori e alle medie invece...




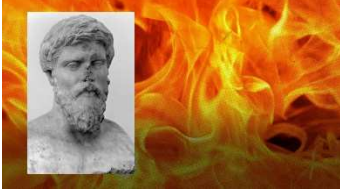
7.


Ed arriviamo, quindi, al nocciolo del problema e al programma che affronteremo oggi e domani. Possiamo parlare dei due protagonisti del nostro lavoro: [X] l'insegnante, e sappiamo tutti che insegnare è facile, no? È come andare in bicicletta, ma con una bicicletta infuocata, il docente è infuocato e tutto va a fuoco! Una cosa facilissima! [X] Dall'altro lato della cattedra c'è lo studente e anche lui, diciamoci la verità, ha i suoi problemi. Questo corso NON vi fornirà, sicuramente, la ricetta per diventare dei bravi insegnanti, ma l'obiettivo è quello di parlare del nostro lavoro dal nostro punto di vista (e lo faremo oggi) e dal punto di vista degli studenti (lo faremo domani).


8.  «L'immagine dell'insegnante che ci viene proposta, sia dal mondo dell'istruzione che dal mondo esterno, è ai limiti dell'utopia: deve essere in grado di [X] affascinare gli studenti, coinvolgerli, motivarli... in poche parole: si chiede all'insegnante di far studiare gli alunni, ma in modo tale che possano anche sentirsi felici per questo. E per l'insegnante di matematica le aspettative sono quasi triplicate.» [X] Con una collega ormai in pensione, la battuta, quando si parlava di queste cose, era ormai diventata un tormentone: «Devo mettermi anche un gonnellino hawaiano per coinvolgerli meglio?» Inutile che vi parli delle risate dei miei alunni, quando ho accennato alla cosa, una mattina dello scorso anno scolastico mentre parlavo di motivazione.


9.  Jonathan Swift è impietoso, nei suoi Viaggi di Gulliver, nel descrivere l'insegnante di matematica: «Immaginazione, fantasia, invenzione sono loro affatto negate, né hanno nella loro lingua parole con cui queste facoltà possano esprimersi»


10.  In effetti, sarebbe tutto più semplice se potessimo travasare nella testa dei nostri allievi tutto ciò che riteniamo utile o necessario. «Questa idea, divenuta metafora, è stata scolpita letteralmente sui muri di molte scuole ed università tedesche nel XVI e nel XVII secolo. Oggi è nota come la metafora dell'imbuto di Norimberga»


11.  Plutarco nell'Arte di ascoltare scriveva nel I/II secolo: «La mente non ha bisogno, come un vaso di essere empita, ma piuttosto, come legna, di una [X] scintilla che l'accenda, vi infonda l'impulso della ricerca e un amore ardente per la verità»

12.  «Dobbiamo considerare noi stessi agenti positivi di cambiamento per gli studenti che arrivano da noi»
Secondo Hattie, se per parlare dell'insegnamento partissimo dagli studenti sarebbe sbagliato, perché ci regalerebbe «la convinzione che noi, come insegnanti, non possiamo cambiare gli studenti». Se consideriamo gli effetti esterni più importanti della nostra azione, facciamo come gli studenti che incolpano la verifica difficile o l'insegnante che li perseguita come il vero motivo del loro insuccesso, e, facendo così, non cercano una soluzione, perché sentono di non avere potere su questa cosa. È fondamentale, quindi, che ci consideriamo «agenti positivi di cambiamento».
«Ritengo che le convinzioni e la dedizione degli insegnanti siano il principale fattore di influenza sul rendimento degli studenti sul quale possiamo esercitare qualche controllo». (John Hattie)

13.  Accedete a www.menti.com, inserite il codice indicato in alto nella slide **«Che caratteristiche deve avere il docente ideale, per te docente?»**
La schermata che si presenta è quella indicata a destra (almeno da cellulare): scegliete tre caratteristiche, tra quelle che ritenete più importanti, e inseritele. Comparirà una nuvola di parole, che guarderemo insieme una volta che avrete risposto tutti

14.  Ora la domanda che vi viene posta è un po' diversa. **«Che caratteristiche avrebbe dovuto avere il docente ideale, per quando eri studente?»**
Per rispondere, vi suggerirei di pensare agli insegnanti che amavate quando eravate studenti, considerandoli una sorta di docenti ideali: quali sono le tre caratteristiche che avete ammirato di loro quando eravate studenti?

15.  Nuvola di parole generata dalla prima domanda: commenti e riflessioni

16.  Nuvola di parole generata dalla seconda domanda: commenti e riflessioni



17. Le due nuvole di parole vengono messe a confronto
 Certo, il confronto avrebbe potuto essere realmente efficace se avessimo avuto le risposte dei nostri alunni, ma dobbiamo accontentarci...
 Quali punti comuni?



18. Se siete usciti, accedete di nuovo a www.menti.com e inserite il codice indicato
 Dovete votare ogni affermazione, votando 1 le affermazioni che non ritenete necessarie e 10 quelle che ritenete condivisibili e importanti. Prima di procedere, vi chiedo di riflettere con attenzione e di ascoltare bene in cosa consistono gli item proposti, visto che, per esigenze di piattaforma, ho dovuto operare un po' di sintesi, e magari si è perso qualcosa nel tentativo di riassumere.

1. Il 'bravo' insegnante è estremamente disponibile con i propri allievi, in particolare è disposto a ripetere la stessa spiegazione quante volte ritiene necessario, cioè almeno quante volte lo richiedono gli allievi. Non è avaro di tempo e di energie: non si risparmia.
2. Il 'bravo' insegnante non impone le proprie emozioni alla classe: tenta di controllarsi, e di non fare trasparire malumore, insofferenza, più in generale disagio.
3. Il 'bravo' insegnante naturalmente si sente chiamato in causa soprattutto in presenza di allievi in difficoltà, perché li riconosce come allievi particolarmente bisognosi di 'aiuto'. 'Aiuta' quindi questi allievi in molti modi: fa loro domande di difficoltà relativa, proporzionata comunque a quelle che ritiene le loro capacità. È più flessibile sulle loro risposte che su quelle dei compagni più bravi, in altre parole è disposto ad 'accontentarsi'.
4. In presenza di un problema corregge tentativi sbagliati e dà suggerimenti. Ritiene infatti importante che l'allievo provi la gratificazione del successo.
5. Evita di fare domande 'troppo' difficili per non mettere in difficoltà gli allievi.
6. Davanti ad un allievo che vuole (deve?) recuperare, non pretende un recupero totale, ma anche in questo caso è disposto ad accontentarsi. In definitiva gli basta convincersi che l'allievo si sta davvero impegnando, a prescindere tutto sommato dai risultati effettivamente raggiunti.
7. Non risparmia fatica nell'organizzazione delle esercitazioni da far fare agli allievi. Prepara (soprattutto nella scuola dell'obbligo) percorsi molto strutturati, spesso sotto forma di schede.

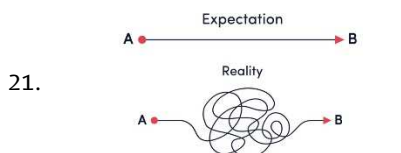
Rosetta Zan, Dipartimento di Matematica, Pisa, I danni del 'bravo' insegnante, Atti del Convegno *Le difficoltà in matematica: da problema di pochi a risorsa per tutti*, (pp. 135-141), Castel San Pietro, 2001



19. Screen dei risultati... prendiamoli in mano uno per uno



20. Cominciamo con il dire che non esiste la ricetta dell'insegnante perfetto! Ma anche se avessimo una ricetta, sarebbe comunque difficile ottenere i risultati promessi, come dimostrato da uno dei tanti "aspettativa vs realtà" disponibili in rete.



21. Non solo: anche a fronte di una pianificazione attenta e dettagliata, le cose non vanno mai come ci aspettavamo che sarebbero andate. A volte vanno meglio, a volte sono peggio delle attese, a volte sono semplicemente più complicate. Analizziamo uno per uno gli item che vi ho chiesto di valutare.



22. "Il 'bravo' insegnante è estremamente disponibile con i propri allievi, in particolare è disposto a ripetere la stessa spiegazione quante volte ritiene necessario, cioè almeno quante volte lo richiedono gli allievi. Non è avaro di tempo e di energie: non si risparmia." In realtà, agire in questo modo è controproducente: una volta un collega si è lamentato con me in sala professori, perché il giorno prima aveva ripetuto una cosa per la tredicesima volta. Questo porta gli studenti ad aspettarsi che ci sarà anche una quattordicesima volta, perciò: cosa può spingerli a prestare attenzione?

23.



Ci hanno ripetuto che [X] non esistono domande stupide, ma io vi dico che [X] esistono domande stupide! E non meritano risposta! Se mi chiedono di ripetere una spiegazione perché non è chiaro il contenuto di ciò che ho spiegato, sono ben felice di trovare un nuovo modo per spiegare, anche se questo dovesse richiedermi tempo. Non sarebbe tempo perso, perché la persona che ha il problema (e probabilmente molti altri!) capirebbe ciò che non è chiaro e, al tempo stesso, io, docente, imparerei un altro modo per spiegare un contenuto. Ma se un alunno mi fa una domanda alla quale io ho appena dato una risposta per una SUA disattenzione, in genere, se è evidente a tutti, c'è qualcuno che interviene richiamando questo particolare, ma in ogni caso ripetere porta frustrazione al docente e non regala nulla allo studente, che non impara, in questo modo, a prestare maggiore attenzione.

24.



“Il ‘bravo’ insegnante non impone le proprie emozioni alla classe: tenta di controllarsi, e di non fare trasparire malumore, insofferenza, più in generale disagio.” L’insegnante non è una macchina ed è importante che manifesti le proprie emozioni. L’episodio che ricordo è il più vicino in ordine di tempo: poco prima dell’entrata in classe, qualcosa mi ha fatto arrabbiare. Ho cominciato la lezione, ma era chiaro che fossi particolarmente nervosa e insofferente.

Per quanto io avessi cercato di bloccare le mie emozioni, loro avevano colto qualcosa e, esattamente come fanno i bambini piccoli, erano più nervosi del solito, perché comunque sentivano la mia rabbia. Nel momento in cui ho dichiarato quale era il motivo del mio nervosismo, senza entrare in dettagli non necessari, i ragazzi si sono rilassati e da quel momento abbiamo fatto una buona lezione.

25.



“Il ‘bravo’ insegnante naturalmente si sente chiamato in causa soprattutto in presenza di allievi in difficoltà, perché li riconosce come allievi particolarmente bisognosi di ‘aiuto’. ‘Aiuta’ quindi questi allievi in molti modi: fa loro domande di difficoltà relativa, proporzionata comunque a quelle che ritiene le loro capacità. È più flessibile sulle loro risposte che su quelle dei compagni più bravi, in altre parole è disposto ad ‘accontentarsi’.” Se abbassiamo l’asticella, dobbiamo stare in guardia, perché l’effetto Pigmalione è sempre in agguato!

26.



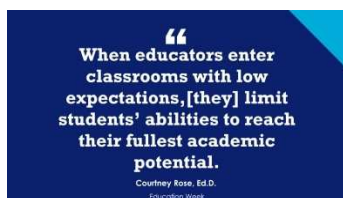
«L’effetto Pigmalione, noto anche come [X] effetto Rosenthal, deriva dagli studi classici sulla “profezia che si autorealizza” il cui assunto di base può essere così sintetizzato: se gli insegnanti credono che un bambino sia meno dotato, o più dotato degli altri, lo tratteranno, anche inconsciamente, in modo diverso dal resto del gruppo; il bambino interiorizzerà il giudizio e si comporterà di conseguenza; si instaura così un circolo vizioso per cui il bambino tenderà a divenire nel tempo proprio come l’insegnante lo aveva immaginato.»
«Maria Montessori aveva stabilito una regola deontologica per la quale un professore doveva astenersi dal pensare male di uno studente, in quanto temeva che anche il semplice pensiero trasmettesse all’allievo una spinta negativa.»

«L’équipe guidata dal ricercatore americano Robert Rosenthal ideò negli anni Sessanta un esperimento nell’ambito della psicologia sociale, sottoponendo un gruppo di alunni di una scuola elementare californiana a un test di intelligenza. Successivamente selezionò, in modo casuale e senza rispettare l’esito e la graduatoria del test, un numero ristretto di bambini e informò gli insegnanti che si trattava di alunni molto intelligenti.

Rosenthal, dopo un anno, ripassò nella scuola, e verificò che i suoi selezionati, seppur scelti casualmente, avevano confermato in pieno le sue previsioni migliorando notevolmente il proprio rendimento scolastico fino a divenire i migliori della classe. Questo effetto, in questo caso benefico, si avverò grazie all’influenza positiva degli insegnanti che riuscirono a stimolare negli alunni segnalati da Rosenthal una viva passione e un forte interesse per gli studi.»

https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Pigmalione

27.



Se è vero in positivo, è vero anche in negativo, perciò, come ribadito da Courtney Rose, «Quando gli educatori entrano in aula con basse aspettative, limitano le abilità degli studenti di raggiungere le proprie potenzialità in pienezza». Come scritto sul suo sito, «la Dott.ssa Courtney Rose è un’autrice, professoressa e consulente educativa focalizzata sulla trasformazione e l’umanizzazione dei progetti curriculari, delle pratiche didattiche e delle comunità di apprendimento»

28.



“In presenza di un problema corregge tentativi sbagliati e dà suggerimenti. Ritiene infatti importante che l’allievo provi la gratificazione del successo.”
Al di là dei meme che nascono dalle posizioni assunte dall’insegnante che aiuta i propri alunni, siamo sicuri che la delusione dell’errore e del fallimento sia così terribile? Albert Einstein, nel 1931, in “Come io vedo il mondo” scrive: «è nella crisi che sorge l’inventiva, le scoperte e le grandi strategie». In altre parole, togliendo la difficoltà, potremmo togliere ai nostri alunni una opportunità molto importante di crescita.

Tutto questo potrebbe dare vita anche a equivoci abbastanza importanti: il mio primo giorno da insegnante è stato il 7 gennaio del 1999 e si trattava della quinta di un istituto tecnico privato. Siccome era gennaio e non avevo idea di quale fosse il livello dei ragazzi, perché non mi era stato possibile accedere ai registri, ho deciso di fare una prova di verifica sugli argomenti trattati fino a quel momento. Durante la verifica, uno studente mostra di essere molto in difficoltà: sembra proprio in preda a una crisi

di panico. Colpita dal suo stato, mi avvicino e gli do qualche suggerimento, ma non gli basta. Allora mi avvicino di nuovo, e gli do qualche altro suggerimento. Poi un altro ancora... e alla fine, al momento della correzione della prova, ... mi sono data un bell'8. Non potevo saperlo, ma il ragazzo in questione aveva le spalle abbastanza protette e, fino a quel momento, gli insegnanti della classe erano stati condizionati a comportarsi in un certo modo, favorendolo un po'. In altre parole, con il mio comportamento, non avevo messo delle buone basi al rapporto con i miei alunni: molti di loro avevano già riconosciuto in me una nemica. Un altro episodio, invece, è legato alla mia prima esperienza all'Esame di Stato: giugno del 2000, sono commissario esterno su due classi di liceo scientifico, una al Mascheroni a Bergamo e una al Celeri a Lovere. Per ovvi problemi legati alla mancanza del dono dell'ubiquità, il presidente, mio collega di filosofia di quell'anno, suggerisce che io stia a Lovere durante la prova scritta di matematica, mentre lui sarà a Bergamo. Io devo fare le sue veci e lui mi raccomanda di non farmi fregare: «I commissari interni cercheranno in tutti i modi di distrarti, ma tu devi stare attenta: sono convinti di fare il bene dei ragazzi, aiutandoli, ma così li metteranno solo in difficoltà. Devi impedirlo!» Ero anche segretaria di commissione e, a un certo punto, uno dei commissari interni mi allontana dall'aula con una scusa: quando rientro trovo una commissaria che discute con una dei candidati. Ho ricostruito poi la dinamica: il problema prevedeva l'utilizzo della geometria solida e l'insegnante di arte, che aveva insegnato anche educazione tecnica alle medie, riteneva di poter dare un grande aiuto ai ragazzi, ma, in quel caso, è intervenuta sul ragionamento della ragazza più brava della classe, che stava seguendo una strada completamente diversa, e comunque corretta. Il risultato è stato che la ragazza è stata portata fuori strada e non ha potuto ottenere il massimo dei voti nella prova di matematica. Ricordo ancora la mia rabbia durante la correzione... Insomma, nemmeno nel momento della prova di maturità conviene risparmiare le fatiche ai nostri ragazzi!

Quest'anno ho provato una nuova strategia e mi sono trovata così bene che la riproporrò anche per il prossimo anno: durante ogni lezione, ho scelto di dedicare il tempo necessario alla spiegazione, e poi... beh, questo è il mio terzo tentativo: negli anni scorsi, chiamavo un alunno alla volta alla lavagna a fare esercizi, e il risultato era che l'alunno alla lavagna imparava molto in alcuni casi, mentre in altri, esposto davanti alla classe, viveva con disagio la situazione, imparando poco; poi è arrivato il Covid e non ho avuto scelta: prima in Dad e poi in classe, svolgevo io gli esercizi e gli alunni prendevano appunti; poi, richiamata da un ex alunno che dava ripetizioni e che lamentava la mancanza degli alunni chiamati alla lavagna a fare esercizi (lo stesso ragazzo che, da alunno, si lamentava perché era uno di quelli chiamati più frequentemente alla lavagna), ho deciso di procedere con un'altra strategia. Assegno alcuni esercizi e gli alunni li svolgono, in genere a coppie, cercando di capire fino in fondo gli argomenti appena spiegati. In questo modo, per usare le parole di Alberto Saracco:

29.



Prima il metodo i problemi, lasciando che i discenti sbattano la testa, poi si guida verso una soluzione (lasciando fare a loro, che trovino una via anche tortuosa). Infine, solo dopo, si tira fuori la bacchetta magica della dimostrazione elegante. Che, a quel punto, sarà assorbita con molto più interesse dagli allievi.»

È vero: il docente può toccare con mano i problemi reali e anche le eventuali misconcezioni create, involontariamente, dalla spiegazione; e gli alunni possono imparare davvero, mettendosi alla prova e cercando le proprie strategie. Si impedisce, così, che la lezione diventi una semplice sequenza di istruzioni che l'alunno deve seguire meccanicamente. Non dobbiamo lasciare vincere la nostra impazienza.

30.



E di fallimento parlano anche i grandi matematici: nella giornata di apertura del Congresso Europeo della Matematica, il 15 luglio scorso, due matematiche italiane hanno ricevuto il premio EMS. Simile alla medaglia Fields, viene assegnato a matematici che abbiano un'età inferiore ai 36 anni e non ha un gran premio in denaro.

Durante una trasmissione di Radio3 Scienza dedicata all'evento, Roberta Fulci ha intervistato [X] Cristiana De Filippis e [X] Maria Colombo. Per quest'ultima, il fallimento è una componente fondamentale del successo, e anche Cristiana De Filippis, durante l'intervista che le ha fatto Raffaella Mulas, dice: «Mi sento bloccata in così tante cose nelle mie ricerche, che ciò che emerge alla fine è solo la punta dell'iceberg». Questo discorso sul fallimento richiama un po' quanto aveva detto anche [X] Alessio Figalli (a sua volta vincitore dell'EMS Prize nel 2012) durante un'intervista per l'Università di Padova, quando aveva detto che per riuscire a combattere l'inevitabile frustrazione, si concentrava su più problemi contemporaneamente in modo da riuscire ad ottenere un risultato in qualche ambito.

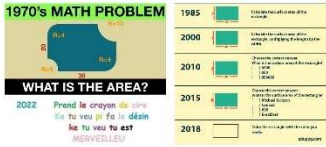
31.





«Evita di fare domande 'troppo' difficili per non mettere in difficoltà gli allievi.» Questa affermazione può avere un suo fondo di verità, perché dipende come la interpretiamo, e comunque ha a che fare con gli obiettivi che abbiamo stabilito. Possiamo usare le parole di Velasco (già prima della vittoria delle azzurre alle Olimpiadi il prof. Pietro Di Martino durante il convegno di Pistoia sulla didattica a maggio aveva suggerito di andare a cercare le sue perle su YouTube e ne vale davvero la pena):

- 1) Stabilire l'obiettivo significa essere realisti e non considerare solo le proprie ambizioni: «stanno allenando l'Under 16 e intanto pensano alla serie A». Ho commesso questo errore: ho insegnato anche alle medie, ma, abituata alle superiori, avevo richieste troppo alte. Per i più bravi, è andata bene così, perché ho permesso loro di fare grandi passi avanti e di arrivare ben preparati alle superiori, ma, obiettivamente, per la media della classe non è stata una buona cosa.
- 2) Stabilire l'obiettivo significa essere chiari e meno vaghi possibile: in altre parole, si deve trattare di obiettivi misurabili. «Dove l'obiettivo non è chiaro la gente tende a risparmiare», dice sempre Velasco, ovvero la gente tende a capire un obiettivo meno impegnativo di quello inteso dal docente.


- 3) L'obiettivo deve essere «sufficientemente ambizioso per mettere in moto le risorse straordinarie che tutte le persone hanno», in altre parole deve costituire una sfida per gli studenti, deve richiedere un po' di sforzo.
- 4) L'obiettivo deve essere, anche se sfidante, raggiungibile: se metto l'asticella troppo in alto, (quando ad esempio si dice: io metto l'obiettivo a 10, poi anche se raggiungono solo 8 va bene), gli alunni cominciano a capire la strategia e, a qualsiasi obiettivo io proponga, cominceranno a contrattare e a chiedere qualcosa di più semplice.

32.  Questo meme abbastanza famoso sembra suggerire un'evoluzione dell'educazione che, più che altro, sembra un'involuzione. Si comincia nel 1970 con un problema di matematica di un certo livello, ma già nel [X] 1985 la situazione è degenerata, visto che la figura è diventata un semplice rettangolo, nel 2000 è richiesta ancora l'area ma è specificato come procedere. 2010 e 2015 si diversificano solo per le risposte proposte, mentre nel 2018 ci si limita a richiedere di colorare il rettangolo. C'è un'ulteriore involuzione nel 2022 [X] con quello che potremmo chiamare "tema libero"!


33.  Se guardiamo questa infografica del Messaggero, che risale al maggio 2023, possiamo notare che, effettivamente, la situazione sta davvero peggiorando, come sottolineato dal meme. Ma se facciamo una piccola ricerca in rete, troviamo [X] questo articolo del marzo 2006, [X] qui nella versione d'archivio del Corriere della Sera, e, se potessimo tornare indietro ancora nel tempo, non troveremmo nulla di diverso. Quindi: c'è davvero un peggioramento o no?

34.  "Davanti ad un allievo che vuole (deve?) recuperare, non pretende un recupero totale, ma anche in questo caso è disposto ad accontentarsi. In definitiva gli basta convincersi che l'allievo si sta davvero impegnando, a prescindere tutto sommato dai risultati effettivamente raggiunti."


Ho ex alunni che, ogni volta che si capita sull'argomento, mi rinfacciano il debito assegnato ormai 8 anni fa (per scherzo, ma non dimenticano) e poi ho lui [X] l'ex alunno che, trovandosi a confrontarsi con l'esame di fisica a ingegneria, mi rinfaccia di NON avergli dato il debito tra la quarta e la quinta. Lo sappiamo, come fai sbagli, ma la verità è che, come potete notare dalla conversazione su WhatsApp, anch'io mi ero pentita di non aver dato il debito, una volta arrivati in quinta. Ero convinta che i ragazzi avrebbero colto il senso della mia scelta, che in quinta avrebbero lavorato comunque con serietà, e invece non aver comminato un debito che sarebbe stato giusto dare ha avuto come effetto di fargli passare un'estate di svago, e non si sono preparati adeguatamente alla prova di maturità. La domanda che ci dobbiamo porre non riguarda l'impegno dell'alunno, non sempre almeno: la domanda dovrebbe essere [X] qual è la gara per la quale ci stiamo preparando? Per i 100 m o per i 10.000 m? Non è solo una questione di tempi, ma anche di andatura. E questo non riguarda solo i debiti, ovviamente, ma i voti che, in generale, diamo ai nostri alunni. Per me che lavoro in un liceo scientifico, devo ammetterlo, è più facile, perché l'obiettivo è chiaro e la seconda prova di maturità non concede sconti, perciò ci si prepara come se si partecipasse a un'Olimpiade...

35.  È questo il motivo per cui nel settembre del 2021 ho cominciato in un modo un po' frizzante, pensando al conto alla rovescia di Bebe Vio che quell'anno aveva rischiato di dover rinunciare alle Olimpiadi per un'infezione, o a Tamberi che aveva cominciato dopo l'infortunio, con il gesso sul quale aveva scritto Road to Tokio. E così in quinta [X] ho cominciato con un conto alla rovescia per la maturità che, come potete vedere, i ragazzi non hanno apprezzato molto. Qualcuno sperava in una nuova quarantena, qualcuno puntava al 60, ma l'ansia spicca...

E siccome la cosa mi era piaciuta, ho pensato che in prima sarebbe stato divertente riproporre il conto alla rovescia, immaginando che, essendo un traguardo così lontano, nessuno avrebbe parlato di ansia, e invece [X] "ho già paura" e "paura", "che ansia" e "ansia", scelto da più di una persona, "aiuto", ma qualcuno ha messo anche "vedremo", e in effetti per qualcuno di loro l'obiettivo si è allontanato un po'.

36.  "Non risparmia fatica nell'organizzazione delle esercitazioni da far fare agli allievi. Prepara (soprattutto nella scuola dell'obbligo) percorsi molto strutturati, spesso sotto forma di schede."

Più continuo nel mio percorso, più mi rendo conto che, in genere, a un minore impegno dell'insegnante corrisponde una crescita maggiore da parte degli studenti: forse, val la pena imparare a spendere le nostre energie con maggiore saggezza.

37.  Vedendo queste due immagini insieme, forse a qualcuno potrà venire in mente un'importante citazione: parliamo di don Bosco e la frase in questione è La parola è suono, l'esempio è tuono. A sinistra vediamo la parola, in questo caso urlata: le parole che diciamo possono lasciare un segno, vedremo anche questo, ma è ben altro ciò che parla. Ciò che facciamo, e ancora di più ciò che siamo, lascia un segno indelebile e parla per noi più di quanto potremmo mai dire.

Ho scelto l'immagine di sinistra, cercando come parole chiave: "nonna", "nipote" e "knitting", ovvero lavoro a maglia. In realtà, avrei voluto un'immagine con il lavoro a uncinetto, ma non ce n'era una altrettanto bella sull'argomento del lavoro a uncinetto. Ho voluto questa immagine, perché la prima vera insegnante che ricordi è stata mia nonna, che quando avevo 5 anni e nessuno riusciva a farmi stare ferma, lei è riuscita a farmi sedere accanto a lei sul divano per ore intere con la sola forza della curiosità e della passione, insegnandomi a lavorare a uncinetto. E come mi ha insegnato? Con l'esempio e facendomi lavorare in prima persona: lei era seduta vicino a me sul divano, lavorando, e io imitavo lei. Quando ero in difficoltà, lei prendeva il mio lavoro e

mi faceva vedere, senza mai stancarsi, come procedere, con voce calma, e poi faceva fare la stessa cosa a me, correggendomi e aiutandomi a migliorarmi. Lei è il mio modello di insegnante.

38.



La cosa bella è che non sappiamo se e come useremo ciò che stiamo imparando, anche in contesti diversi da quella che è la nostra specializzazione. Ad esempio: l'uncinetto imparato con mia nonna mi è stato estremamente utile quando, l'anno scorso, abbiamo deciso di dedicare i laboratori di [BergamoScienza](#) ai quali partecipiamo con la scuola alla [topologia](#): ho realizzato dei nastri di Möbius a uncinetto e poi due bottiglie di Klein. La prima è stata realizzata come un pezzo unico, mentre la seconda è stata realizzata cucendo lungo il bordo due nastri di Möbius che, al contrario di ciò che è

mostrato nella fotografia a sinistra, avrebbero dovuto avere [chiralità opposta](#) e ho imparato a mie spese l'importanza di questo. In altre parole, ho applicato il motto: «[Se ascolto dimentico, se vedo ricordo, se faccio capisco](#)».

39.



Come ho detto, si può trovare ispirazione sull'insegnamento ovunque. Ho appena letto [\[X\] Nonostante tutto](#), l'autobiografia di Katalin Karikó, [\[X\] Premio Nobel per la medicina](#) l'anno scorso. Esordisce nella prefazione con il ringraziamento agli insegnanti e dice, in particolare: [\[X\]](#) «Dagli insegnanti ho imparato le basi, le mie fondamenta. [\[X\]](#) Dagli insegnanti ho imparato a compiere il passo successivo: [\[X\]](#) a pormi domande, a provare meraviglia, a esplorare, a pensare con la mia testa. [\[X\]](#) Dagli insegnanti ho imparato qualcosa di ulteriore: [\[X\]](#) a usare le mie conoscenze per dare il mio contributo personale.»

40.



Ma non è questa la parte che mi è piaciuta di più. Ad un certo punto delle sue ricerche, si è trovata a collaborare con due studenti universitari, che però non sanno proprio fare il proprio lavoro:

Ero infuriata. Avevo un lavoro importante da svolgere, ed eccomi lì, trattenuta da una coppia di ragazzi che ignoravano cosa significasse investire a lungo termine in un lavoro. Ho cercato di mantenere la calma – non sono mai stata una persona che urla – ma ho anche detto loro la verità: «Questa è merda». Non potevo fingere che si trattasse d'altro. Avremmo dovuto ricominciare da capo. [«È inutile spazzatura»](#).

Ho fatto quello che si fa con la spazzatura: ho gettato il loro gel nel cestino. Sono rimasti lì in piedi, a bocca aperta. Era come se in tutta la loro vita nessuno avesse mai detto loro la verità.

L'indomani, Elliot mi ha convocato per un incontro privato nel suo ufficio. «Vedi, Kati», ha esordito. Si è massaggiato per un attimo la tempia prima di continuare. [«Non c'è bisogno di essere così bruschi con le persone»](#).

[...] Ma Elliot aveva un modo di parlare così gentile e rassicurante! Persino in quel momento, mentre mi rimproverava, avevo la sensazione che stesse dalla mia parte. «Kati», ha spiegato Elliot, «una persona ci rimane male se le dici che ha fatto un lavoro di merda. Non sto dicendo che non devi far notare gli errori a qualcuno. Ti sto solo chiedendo di [farlo in un modo che sia incoraggiante](#)».

Uno dei due studenti è il neurochirurgo [David Langer](#), che sarà poi determinante per la sua carriera, ma questo mette in luce una cosa importante:

41.



Come riporta la home page del sito di [Federico Benuzzi](#), insegnante, giocatore, attore, divulgatore, [«Il buon insegnamento è per un quarto preparazione e tre quarti teatro»](#). La frase non è di Benuzzi, ma di [\[X\] Galileo Galilei](#) e richiama un aspetto particolarmente importante della nostra professione: per riuscire a tenere l'attenzione di una classe, dobbiamo essere dei bravi attori, anche se per un pubblico non pagante e obbligato a partecipare, quindi non sempre collaborativo. Ma c'è anche altro:

42.



Siamo alla [Temple University di Philadelphia](#). È il [1985](#) e [\[X\] Robert J. Suhadolnik](#), biochimico americano, noto per il suo lavoro su HIV, sindrome da fatica cronica e antibiotici, permette a [\[X\] Katalin Karikó](#) di trasferirsi negli Stati Uniti. Successivamente, nel [1988](#), cerca di farla [spellere](#), quando lei accetta un nuovo incarico senza informarlo.

«Durante la mia relazione lì alla Temple University, con gli occhi di Suhadolnik puntati su di me, ho fatto un respiro profondo. Poi ho detto al pubblico che era stato un professore della Temple, Robert Suhadolnik, a portarmi in America. Ho detto che mi aveva aperto la strada e che avevo imparato moltissimo lavorando nel suo laboratorio. È stato grazie a Suhadolnik se avevo imparato a sfruttare appieno il potere e le potenzialità dell'RNA. È stato grazie a lui se ero venuta a conoscenza degli analoghi nucleosidici e del modo ingegnoso con cui la natura può apportare modifiche alle basi azotate. Ho detto che la ricerca che stavo conducendo adesso, e qualunque ricerca avessi condotto in futuro, non avrei potuto condurla se non fosse stato per il professor Suhadolnik.

43.

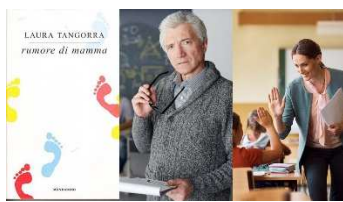


Le parole che ho detto erano vere. Certo, c'erano altre parole vere che avrei potuto dire quel giorno. Ma quello che è successo mentre parlavo è davvero interessante. La mente umana è sempre così piena di sorprese. Avendo io scelto questa storia – Katalin Karikó è, più di ogni altra cosa, grata – questa stessa storia è diventata più che vera, [è diventata verità.](#)»



44.

Anche con i nostri alunni possiamo scegliere cosa essere: se siamo attori che stanno affrontando un palcoscenico, possiamo scegliere di essere chiunque. Attenzione: questo non significa rinunciare ad essere autentici, ma scegliere la verità a cui dare rilievo, e quella diventerà la verità. Se ritorniamo sull'effetto Pigmalione, possiamo renderci conto che abbiamo il potere di determinare il successo o il fallimento dei nostri alunni.



45.

Secondo John Hattie, «Gli insegnanti esperti influenzano i risultati degli studenti a livello sia superficiale sia profondo». Vediamo di descrivere gli insegnanti esperti attraverso una serie di caratteristiche, ma... esperto non significa “con esperienza”, nel senso di “con tanti anni di lavoro alle spalle”. [X] Un insegnante esperto può essere anche giovane e, se parliamo in particolare dell'influenza dell'insegnante sui propri alunni, possiamo citare [X] Laura Tangorra nel libretto “Rumore di mamma”, dove racconta un episodio di quando era insegnante:

«Un giorno in classe volli dimostrare ai miei alunni quanto sia importante credere nelle proprie capacità per riuscire in qualche cosa. Così chiesi loro di prendere il quaderno e senza fare commenti dettai il testo di un problema. Dissi che si trattava di un esercizio piuttosto difficile e che probabilmente avrebbero fatto fatica a risolverlo. In realtà era un problema molto semplice che tutti erano in grado di comprendere, e che avevo già proposto loro nei giorni precedenti. Li osservavo. Le penne strette tra i denti, le dita che giocavano fra i capelli, le guance rosse, gli sguardi nel vuoto, la dicevano lunga. Soltanto due di loro avevano tentato di risolverlo, ma erano comunque tutti concordi: troppo difficile! A quel punto rivelai ai bambini che li avevo solo messi alla prova e dissi loro che tutti sarebbero riusciti a consegnare il lavoro in soli quindici minuti. Ridevano quasi divertiti, mentre riempivano la pagina in fretta per consegnare prima degli altri.»

E noi abbiamo il potere di agire sull'immagine che loro hanno di sé stessi.



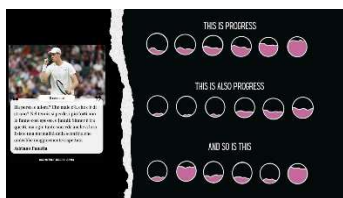
46.

«Gli insegnanti esperti sanno identificare i modi più efficaci per presentare la loro disciplina»: modo efficace, non significa fuochi d'artificio ed effetti speciali. Un insegnante esperto non è nemmeno quello che conosce nel dettaglio la propria disciplina, ma sa distinguere una conoscenza superficiale da una profonda, e sa riconoscere uno studente che ha davvero imparato qualcosa.



47.

«Gli insegnanti esperti sono abili nel creare in classe un clima ottimale per l'apprendimento» Creare un clima ottimale non significa, come ci rimandano i social americani in questo momento, creare un ambiente fisicamente ideale per l'apprendimento. Clima ottimale significa atmosfera di fiducia, nella quale «sbagliare va bene, perché gli errori sono l'essenza dell'apprendimento».



48.

«In questo clima si riconosce serenamente che imparare è un processo raramente lineare, che richiede impegno e profusione di sforzi, che presenta molti alti e bassi nel sapere e non sapere, e nella costruzione della fiducia di poter sapere.» Se abbiamo questa consapevolezza, se riusciamo a trasmetterla ai nostri alunni, verrà naturale accettare una battuta d'arresto: [X] le parole di Panatta ai primi di luglio quest'anno, in merito alla sconfitta di Jannik Sinner, forse saranno meno rare... «Nel tennis si perde, i più forti non lo fanno così spesso, e Jannik Sinner è tra questi, ma ogni tanto succede anche a loro. Esiste una normalità della sconfitta che andrebbe maggiormente rispettata.»



49.

Anche in questo caso, non servono fuochi d'artificio per creare un clima favorevole all'apprendimento. Lo sa bene André Sasser, una giovane insegnante di matematica (insegnava da 9 anni al tempo della notizia ed è la dimostrazione di cosa significhi docente esperta), che con questo tweet del 27 agosto 2018 ha ottenuto, secondo questo post del settembre successivo, [X] 14 milioni di visualizzazioni. Io mi sono imbattuta in questo tweet qualche giorno fa e mi pare importante sottolineare come siano le piccole cose a fare la differenza:

«Due anni fa dicevo “Hai qualche domanda?”. L'anno scorso sono passata a “Quali domande avete?” Ha fatto la differenza. Oggi ho provato a dire “Fatemi due domande”. E lo hanno fatto! E queste hanno portato ad altre. Mi stupisce che le cose più piccole abbiano un impatto così grande!»



50.

Clima di fiducia significa anche molto altro, come ci ricorda il film di Mel Gibson del 1993 “L'uomo senza volto”. Io ricordo la citazione: «Insegnare è un atto di fiducia», e sul web sono riuscita a trovarne un'altra sul tema della fiducia. Protagonisti del film sono Justin McLeod, un ex insegnante con la parte destra del volto sfigurata e altre ustioni sul torace, che vive solo ed emarginato da tutti in una sorta di villa-castello nel Maine, e il tredicenne Charles Nordstadt detto “Chuck”, che ha una situazione familiare estremamente complicata e, volendo iscriversi ad una prestigiosa accademia militare, chiede aiuto a Justin. [X]

Mr. William McDowell: Why didn't you just go to the mother and make sure that Charles had told her about the tutoring?
McLeod: If I... you've never taught, have you, Mr. McDowell?

Mr. William McDowell: Taught? No.

McLeod: You can't teach a thing without giving away your trust.

Mr. William McDowell: I don't think I follow.

McLeod: Let's say I was teaching you, as a lawyer, to be honest. I couldn't trust you to tell the truth and then run around to the courtroom to see whether or not you were lying, could I? Not unless I was absolutely sure that you were lying.

Sig. William McDowell: Perché non è andato dalla madre e si è assicurato che Charles le avesse parlato del tutoraggio?

McLeod: Se io... lei non ha mai insegnato, vero, signor McDowell?

Sig. William McDowell: Insegnato? NO.

McLeod: Non puoi insegnare nulla senza concedere la tua fiducia.

Sig. William McDowell: Non credo di seguirla.

McLeod: Diciamo che ti sto insegnando, come avvocato, ad essere onesto. Non potrei fidarmi che dicessi la verità, ma puoi correre in aula per vedere se menti o meno, vero? No, a meno che non fossi assolutamente sicuro che stessi mentendo. [X]

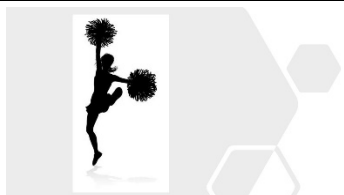
51.



«Gli insegnanti esperti monitorano l'apprendimento e forniscono feedback» E pensiamo subito tutti ai voti, ma non sono esattamente quelli i feedback di cui si parla. In realtà la valutazione, di cui avrete modo di parlare nell'altra parte del corso, ha a che fare con la correzione di rotta, una correzione che si verifica anche durante la lezione, ed è per questo motivo, non per incapacità o inesperienza, che «una lezione tipica non si svolge mai come era stata pianificata». È sempre Hattie che ci dice:

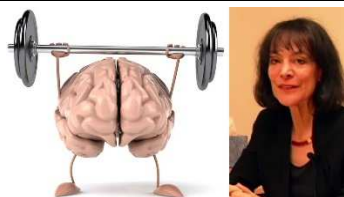
«Raccogliendo informazioni specifiche e rimanendo ricettivi verso i bisogni degli studenti, gli insegnanti esperti sanno prevedere quando l'interesse può calare, riconoscere chi non sta capendo e sviluppare e verificare ipotesi sull'effetto del proprio insegnamento su tutti i loro studenti.»

52.



«Gli insegnanti esperti sono convinti che tutti gli studenti possano raggiungere i criteri di successo» e questo mi richiama alla mente quanto scritto da Katalin Karikò in merito alla figlia, **Susan Francia**, due volte medaglia d'oro alle Olimpiadi: «Penso che sia importante avere la tua cheerleader personale. Penso che tutti meritino di sapere che: *Qui c'è qualcuno che crede in me. Qui c'è qualcuno che crede che io possa fare grandi cose e che non smetterà mai e poi mai di fare il tifo per me.*»

53.



Dobbiamo avere grande rispetto dei nostri studenti e considerare la loro intelligenza modificabile, viste anche le recenti ricerche di [X] **Carol Dweck**, psicologa, che ha mostrato che se credi nel tuo potenziale illimitato raggiungerai livelli più alti in matematica e nella vita. Ne parla anche **Katalin Karikò**, che ripete più volte quanto si sia sempre ritenuta non particolarmente dotata: «E, coincidenza, a quanto pare il cervello è malleabile. Più lo esercitiamo, più lo rafforziamo. Quanto a me, mi sono esercitata

a eccellere negli studi: era un esercizio attivo, come allenarsi a fare canestro per un aspirante atleta. Come un atleta, miglioravo. Man mano, per me la scuola è diventata un ambiente sempre più naturale. In terza elementare ero talmente immersa negli studi che ho iniziato a prendere sempre 5 [il massimo dei voti], e non ho più smesso. **Né, aggiungerei, ho mai smesso di esercitarmi.**»

54.

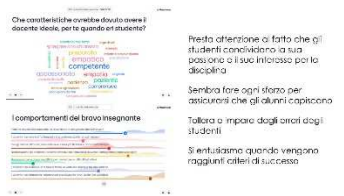


Hattie dice che la «passione è l'essenza di tante cose e, per quanto possa essere difficile da misurare, di certo la riconosciamo quando c'è», poi fa alcune citazioni:

«Provare passione per l'insegnamento non vuol dire soltanto esprimere entusiasmo, ma anche metterlo in atto in modo intelligente, facendosi guidare da principi e valori.

Tutti gli insegnanti efficaci hanno una passione per la loro disciplina, una passione per i loro allievi e sono convinti, con altrettanta passione, che il loro modo di essere e di lavorare può fare la differenza nella vita dei loro allievi, sia in classe sia nei giorni, settimane, mesi e persino negli anni che seguiranno. (Day, 2004, p. 12)»

55.



Dopo quanto detto finora possiamo concludere, con Hattie, che «gli insegnanti esperti *sono effettivamente diversi da quelli* con esperienza, soprattutto per quanto riguarda il grado di sfida che propongono agli studenti e, ancor più, il grado di profondità con cui gli studenti elaborano le informazioni.»

Abbiamo cercato di tracciare un identikit fin da subito, poi abbiamo focalizzato la nostra attenzione sui danni del 'bravo' insegnante della Zan. Direi che possiamo concludere con quattro semplici regole, per diventare docenti esperti e ispirati.

Hattie fa notare che la maggior parte di noi ricorda i propri insegnanti preferiti e questi hanno alcuni tratti comuni:


[X] Presta attenzione al fatto che gli studenti condividano la sua passione e il suo interesse per la disciplina

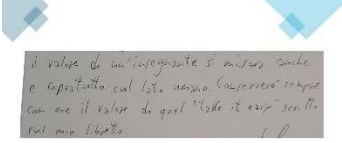
[X] Sembra fare ogni sforzo per assicurarsi che gli alunni capiscano

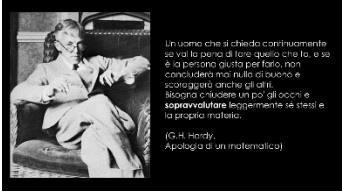
[X] Tollerava e impara dagli errori degli studenti

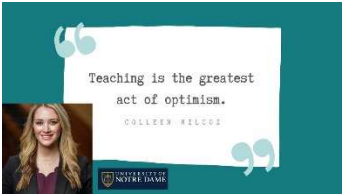
[X] Si entusiasma quando vengono raggiunti criteri di successo

Io credo che il segreto sia questo: divertirsi e imparare! Se non ci divertiamo noi, mentre facciamo lezione ai nostri studenti, come possiamo sperare che loro si divertano e imparino?

56.  Concludiamo con un po' di percentuali, ma non per quello che pensate: La prima è una citazione di Hattie: «**Gli insegnanti ispirati non sempre insegnano in modo ispirato**, ma in generale le probabilità sono tali da permetterci di parlare di insegnanti ispirati.» La seconda è una considerazione mia: anche facendo l'impossibile per essere al nostro meglio, non riusciremo ad essere popolari e ad avere successo al 100%, ma a volte basta un 1% per dare un senso a tutto, perché valga la pena fare ciò che facciamo.

57.  Ecco uno dei miei 1%, grazie al quale possiamo aggiungere un'ulteriore riflessione in percentuale: non ci è dato sapere cosa, tra ciò che sceglieremo di fare, lascerà il segno, perciò prestiamo sempre attenzione a evitare un certo tipo di parole. Usiamole saggiamente e poi, come è successo a me in questo caso, dimentichiamocene: basterà che le ricordino loro!

58.  E poi, una citazione da uno dei miei matematici preferiti e da uno dei miei libri preferiti: «Un uomo che si chieda continuamente se val la pena di fare quello che fa, e se è la persona giusta per farlo, non concluderà mai nulla di buono e scoraggerà anche gli altri. Bisogna chiudere un po' gli occhi e **sopravvalutare** leggermente sé stessi e la propria materia.»

59.  Citazione che apre la strada a: Insegnare è il più grande atto di ottimismo!

BIBLIOGRAFIA / SITOGRAFIA

- IlariaF Math: Le geometrie oltre Euclide: live con Alberto Saracco, 18 giugno 2024, <https://www.youtube.com/live/yxcBD9lqEHA?si=UGs2566rzY5REQiX>
- Alberto Saracco, Le geometrie oltre Euclide, Scienza Express, <https://www.amolamatematica.it/index.php/libri/item/1464-le-geometrie-oltre-euclide>
- Daniela Molinari, L'ansia, la matematica e la voglia di imparare, tesina dell'anno di formazione, a.s. 2004/2005, <https://www.amolamatematica.it/index.php/articoli/item/431-l-ansia-e-la-matematica>
- John Hattie, Apprendimento visibile, insegnamento efficace, Erickson
- Rosetta Zan, Dipartimento di Matematica, Pisa, I danni del 'bravo' insegnante, Atti del Convegno *Le difficoltà in matematica: da problema di pochi a risorsa per tutti*, (pp. 135-141), Castel San Pietro, 2001
- Effetto Pigmalione, Wikipedia: https://it.wikipedia.org/wiki/Effetto_Pigmalione
- Radio3 Scienza Matematiche sul podio, del 17 luglio: <https://shorturl.at/ffwfN>
- Intervista di Raffaella Mulas a Cristiana De Filippis: <https://shorturl.at/OHZ3e>
- Il fallimento secondo Alessio Figalli: <https://youtu.be/b2R0DP7CwS0?si=VYsdTYDgJBkNPI9A>
- L'evoluzione dell'educazione: <https://youtu.be/F7Vry8CCPBE?si=rPGrvjXujEi6kqT>
- Katalin Karikò, Nonostante tutto. La mia vita nella scienza, Bollati Boringhieri
- Laura Tangorra, Rumore di mamma, Mondadori
- Carol Dweck, The power of believing that you can improve, https://www.ted.com/talks/carol_dweck_the_power_of_believing_that_you_can_improve?subtitle=en&lng=it&geo=it