

ABC



Uno dei PNRR. D.M.65/202. Le materie STEM: parliamo di matematica

IN ITALIA C'È ANCORA UNA NETTA SEPARAZIONE TRA MATERIE SCIENTIFICHE E UMANISTICHE. IN QUESTO CONTRIBUTO PROVEREMO A SEGNALARE L'IMPORTANZA DI UNA DISCIPLINA STEM, LA MATEMATICA E COME INCORAGGIARE I GIOVANI A STUDIARLA

Con l'emanazione delle Istruzioni operative del D.M. 65/2023 relative all'azione di potenziamento nell'ambito delle discipline STEM e multilinguistiche si aggiunge una tessera importante al mosaico complessivo del quadro delle azioni per il PNRR scuola. L'acronimo STEM è sempre più utilizzato nel contesto dell'istruzione e delle carriere. STEM sta per Science, Technology, Engineering e Mathematics, vale a dire le discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche e matematiche che svolgono un ruolo cruciale nella società odierna. In questo contributo proveremo a segnalare l'importanza di una disciplina STEM, la Matematica e come incoraggiare i giovani a studiarla.

Le STEM sono alla base delle innovazioni tecnologiche che guidano il progresso nella società; sono responsabili dello sviluppo di nuove tecnologie, software, dispositivi medici, soluzioni energetiche e molto altro ancora.

Gli studi STEM promuovono, infatti, una mentalità basata sulla risoluzione di problemi: Il problem solving, inoltre tali studi promuovono anche a porre e a porsi problematiche a farsi domande, cercando anche in modo creativo soluzioni, il Problem Posing. *(Una disciplina scientifica è vitale soltanto fino a quando offre una moltitudine di problemi; la scarsità di problemi configura l'estinzione, o la fine di uno sviluppo indipendente. David HILBERT).*

Le STEM, discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche e matematiche, svolgono un ruolo cruciale nella società odierna e sono sempre più utilizzate nel contesto dell'istruzione e delle carriere.

Nonostante l'importanza che riveste lo studio delle materie STEM, in Italia c'è ancora una netta separazione tra materie scientifiche e umanistiche, più che in altri Paesi.

L'ordinamento scolastico e l'organizzazione del Sistema possono contribuire al cambiamento, associata ad una formazione più attenta dei docenti e ad una strutturazione di maggior respiro delle attività scolastiche.

Le scuole dovrebbero essere il fulcro per una spinta educativa formativa ma anche produttiva per l'intero paese.

Le STEM, però, hanno un impatto diretto anche sulla società. Ad esempio, gli scienziati contribuiscono alla scoperta di nuovi farmaci, gli ingegneri sviluppano infrastrutture sostenibili e i matematici supportano il progresso nel campo dell'intelligenza artificiale e dell'apprendimento automatico.

Tuttavia, nonostante ormai si sappia bene l'importanza che riveste lo studio delle materie STEM, in Italia c'è ancora una netta separazione tra materie scientifiche e umanistiche, più che in altri Paesi. Ciò ha conseguenze che vanno oltre le preferenze individuali degli studenti a scuola. Le fasi e i progetti di Orientamento diffusi nelle scuole sono ancorati a stereotipi superati, obsoleti dove le strategie di scelta sono banalizzate in schemi rigidi e senza alcuna logica o metodologia: scrivi in modo corretto? Liceo Classico!, sai far di conto? Liceo Scientifico. Ovviamente se hai voglia di studiare, altrimenti l'Istituto Tecnico oppure la scelta del Professionale. Assurdo, ma reale. Come smontare questo sistema catastrofico dove le materie STEM ad iniziare dalla Matematica sono viste come difficili a priori?

L'ordinamento scolastico e l'organizzazione del Sistema possono contribuire al cambiamento, una formazione più attenta dei docenti e una strutturazione di maggior respiro degli spazi.

La conoscenza scientifica è un "unicum" e la visione dello studente come un archivio, con tanti scomparti da aprire e chiudere assecondando l'orario scolastico e la scansione in ore fissata dal Sistema è poco produttiva. I docenti della scuola primaria non hanno, come risaputo, classi di concorso che imbrigliano. Posso quindi tentare di realizzare gli aspetti più nobili della metodologia interpretando il ruolo del magister a 360° spaziando dalla "letteratura" alle scienze con l'uso del potente strumento matematico.

Perché la matematica è così importante per la società attuale? La risposta più naturale, ma anche la più banale, è: "perché è utile". Questa risposta, però, è ingenerosa oltre che parziale. D'altra parte, sorprendentemente, "la matematica è il linguaggio in cui è scritto il gran libro della natura" (Galileo Galilei, "Il saggiaiore").

Le singole scuole possono fare qualcosa? Possono fare molto. Anche se quella dell'autonomia scolastica è una riforma incompiuta: i dirigenti, ad esempio, non hanno alcuna possibilità di scelta dei docenti e quindi, così come gli studenti e le famiglie, devono affidarsi alla "fortuna". Le scuole dovrebbero essere il fulcro per una spinta educativa formativa ma anche produttiva per l'intero paese. Ad esempio l'impossibilità di fare scelte mirate fra i docenti non consente la valorizzazione del personale. Non è pensabile, senza un vero sistema meritocratico e valutativo e non punitivo, che il gruppo dei docenti acquisisca una propria identità professionale profonda. Sono cambiati i rapporti con le famiglie, e allora si deve affrontare una scarsa partecipazione nel migliore dei casi, quando non ci sia una forte conflittualità, e un sempre minore rispetto dei ruoli. Ciò denota una generale decadenza culturale: la cultura e la scuola non sono percepite come una priorità. Anzi si ritiene che studiare sia una perdita di tempo e che per ottenere successo sia importante avere milioni di like. Il patto sociale fra scuola studenti e famiglie si è spezzato, lo studio non ha più valore formativo come ascensore sociale. Purtroppo abbiamo congelato uno strumento essenziale come l'istruzione nella cella frigorifera chiamata burocrazia. Gli Organi collegiali sono un teatrino che non ha più alcun valore.

In tutto questo “...a che serve la matematica?” Questa domanda è un classico nei rapporti fra studente e professori ed è stata posta molto spesso. Chi legge ha pensato “infatti, a che mi serve la matematica?”. Proviamo a dare alcune risposte, fra le tante possibili.

Studiare matematica è molto diverso dall'imparare altri argomenti, come può facilmente constatare chiunque tenti di leggere un testo di matematica. Inoltre studiare matematica all'Università è molto diverso dal farlo alle scuole superiori. Spesso alle superiori ci si accontenta dei risultati ottenibili con l'intuizione senza dover fare ulteriori sforzi visto che altri incontrano difficoltà maggiori.

Naturalmente non si può nascondere che la matematica sia difficile ma, se ci pensiamo, non è più difficile di molte cose che si devono studiare in altri corsi di laurea. È diverso: probabilmente, per alcuni è più facile imparare la matematica, che una volta capita si ricorda facilmente, che non memorizzare pagine di leggi o di date come devono fare altri studiando contenuti di altra natura. Una volta compreso un argomento non lo si dimentica più, diviene una parte di noi. Ricordiamoci che non si può pensare di leggere un capitolo di un libro matematico capendolo immediatamente; occorre riflettere riga dopo riga, talvolta spendendo molto tempo per capire prima di riuscire a procedere oltre.

La matematica che ci hanno abituati a fare è in bianco e nero, basta un foglio di carta e una penna. Invece la matematica dovrebbe essere colorata. Questa è la matematica a cui aspirare. È una matematica divertente ma non per questo meno rigorosa, anzi. È autentica e comprensibile e ci obbliga ad imparare a vedere più nitidamente. Henri Poincaré diceva che “*il compito più importante di chi insegna la matematica è quello di sviluppare l'intuizione degli allievi*”. L'intuizione, infatti, non è qualcosa con cui si nasce, bensì qualcosa che si coltiva. Si sviluppa usando i pennarelli colorati per risolvere dei problemi di topologia, disegnando, sbagliando e ridisegnando.

Uno degli aspetti più significativi di fare matematica è che la facciamo noi, questa sembra una banalità ma non lo è. Nelle altre scienze dobbiamo fidarci di chi ha fatto gli esperimenti, dell'accuratezza dei dati riportati nei libri o negli articoli. Nella matematica non dobbiamo fidarci di nessuno, né accettare alcuna autorità esterna, ma solo imparare a pensare da soli. E tutti possiamo farlo. Certo, da qualche parte dobbiamo partire, ma poi se un teorema è davvero un teorema è qualcosa di cui possiamo accertarci autonomamente.

A volte non si capisce niente, perché la matematica è difficile. Ma allora dobbiamo avere pazienza e non avere paura di non capire, ma avere il coraggio di imparare a capire. Con i nostri modi e i nostri tempi. E soprattutto, non dobbiamo avere paura di sbagliare. Contrariamente a quanto si pensa troppo spesso, i matematici fanno tantissimi errori. Sbagliano in continuazione. Imparano anche dai loro errori, e con l'esperienza sbagliano meno e usano i loro errori in maniera creativa. Possiamo quindi sbagliare anche noi.

La matematica che vorrei è inclusiva La matematica abbraccia una moltitudine di modi diversi di ragionare. C'è chi si diverte a risolvere problemi algebrici manipolando formule, altri dalle formule vorrebbero trovare riparo il prima possibile ma magari amano l'arte e se venissero introdotti alle geometrie amerebbero anche quelle. La matematica che vorrei non è un blocco monolitico ma un bouquet di fiori dal quale ognuno può estrarre quello il cui odore lo seduce di più, quello il cui colore gli si addice di più.

Studiare matematica è molto diverso dall'imparare altri argomenti, come può facilmente constatare chiunque tenti di leggere un testo di matematica.

Non si può pensare di leggere un capitolo di un libro matematico capendolo immediatamente, occorre riflettere riga dopo riga.

Nella matematica non dobbiamo fidarci di nessuno, né accettare alcuna autorità esterna, ma solo imparare a pensare da soli. Dobbiamo avere pazienza e non avere paura di non capire, ma avere il coraggio di imparare a capire.



La matematica, la fisica, le scienze, la scuola in generale ci servono per uno scopo: saper stare al mondo in modo consapevole.

LA MATEMATICA ABBRACCIA
UNA MOLTITUDINE DI MODI
DIVERSI DI RAGIONARE

Perché farsi intimorire dalla matematica? Perché esiste un'idea vaga e limitata di questa disciplina.

Ma è davvero così? Indagare le diverse sfaccettature della pratica matematica, come quelle in cui usiamo i pennarelli colorati e ci sbagliamo ma poi riusciamo anche a risolvere dei problemi concreti, ci obbliga a guardare alla matematica come a un'attività umana piuttosto che a un dominio di verità inaccessibili. Svelare il lato umano della matematica la rende più caotica, sì, ma anche più accessibile, più colorata, appunto.

Quindi lasciamo pure da parte questa fredda matematica monocromatica (che poi non è mai stata la vera matematica, ma solo un'immagine che appartiene ancora a troppi) e apriamo gli occhi a questo mondo matematico variopinto.

La matematica è una disciplina del pensiero che affila e affina la mente. La matematica è un caos ordinato, a volte è difficile (ma tutte le cose davvero importanti sono difficili). La matematica, la fisica, le scienze, la scuola in generale ci servono per uno scopo: saper stare al mondo in modo consapevole.

Stare al mondo? Ci riesco lo stesso, non è di certo merito della matematica se siamo qui! Ovvio che nessuno ordina un Newton di carne o verdura, che non chiedi i jeans di taglia $2x-25=75$, che nessun ladro ti rapinerà solo se non sai ripetergli il teorema di Pitagora (Euclide è meno conosciuto...non si offenderà, speriamo!). Tutti siamo in grado di "sopravvivere" lo stesso. Lo facevamo anche quando andavamo in giro nudi e credevamo che i fulmini fossero una punizione divina.

La Matematica serve ed è utile a prendere decisioni. Ci fidiamo di tutto ciò che senti dagli altri?

Non sempre, infatti, è facile distinguere un'informazione vera da una falsa. Non esiste un manuale di istruzioni per discernere la verità dalla bugia o falsa notizia, ma il metodo scientifico ci fornisce degli strumenti per aiutare il nostro spirito critico.

Solo attraverso gli strumenti matematici i dati forniti dalle crisi possono essere correttamente interpretati per intraprendere azioni in grado di migliorare la situazione.

Negli ultimi anni stiamo affrontando diverse crisi (solo alcuni esempi sono l'emergenza covid, il cambiamento climatico, la/le guerra/e) che ci hanno messo di fronte a dei dati, che solo attraverso gli strumenti matematici possono essere correttamente interpretati per intraprendere azioni in grado di migliorare la situazione. Ogni qual volta che prendiamo una decisione, sia facendo la spesa che prendendo un appuntamento oppure guardando i dati per scegliere chi schierare al fantacalcio, stiamo valutando e agendo utilizzando della matematica, forse senza nemmeno accorgercene.

Serve per fare previsioni. In Italia tantissime persone credono ancora alle superstizioni: dal gatto nero che attraversa la strada allo specchio che si rompe, dall'aprire l'ombrello al chiuso al sale che cade. Inoltre, qualcuno paga dei cartomanti per conoscere il proprio futuro, mentre altri si limitano a leggere l'oroscopo o a non uscire di casa perché è venerdì 17.

La probabilità di fare 6 al superenalotto è di 1 su 622 614 630 e ci sono persone che investono il loro stipendio nel gioco, quando, invece è più probabile che ci colpisca un fulmine (1 su 80 000). Da quanti fulmini dovremmo essere colpiti per diventare milionari?

Serve a sbagliare. «Maledette espressioni! Ho dimenticato un meno e, dopo un'intera pagina di calcoli, il risultato è 1258/981 e non 3!» (Cit. ...qualsiasi studente di ieri, di oggi e di domani.)

Le regole della matematica sono rigorose e ogni sbaglio si paga perché non ci porta al risultato giusto. Ci sono metodi più rapidi di altri ma bisogna valutare volta per volta. In matematica, prestare attenzione a ciò che si fa è importante, è fondamentale la concentrazione e solo la cura di ogni singolo dettaglio ci porta a raggiungere l'obiettivo. Le regole e i teoremi, gli enunciati e le dimostrazioni, ...le formule. I formulari, mitici elenchi salvifici di ignoranze diffuse o memorie labili. Un archivio di scritte incomprensibili ai più, il cui utilizzo a volte risulta misterioso, un alchimia per pochi adepti che annoia e stordisce chi leggesse senza sapere o capire. Le formule sono mediatori culturali fra lo spiegato e l'agito, la sintesi estrema di secoli di conoscenza, di esperienze e teorie. La più nota e famosa: $E=mc^2$, la sappiamo leggere? Sappiamo cosa vuol dire? Ne conosciamo il significato pratico, qualora esistesse?

La Matematica fatta a formule come molti, troppi docenti propongono, rende questa disciplina noiosa e sterile e gli studenti che la respingono e la rifiutano sono dalla parte della ragione. Cambiare questi paradigmi non è semplice e per farlo dobbiamo necessariamente ripartire dalla formazione degli insegnanti.

La matematica ci insegna come non tutto ciò che incontreremo nella vita ci piacerà ma ci insegna a non arrenderci di fronte ad un ostacolo perché, con le giuste regole e il giusto impegno, tutto è possibile.

L'errore è ciò che ci rende umani, la matematica a scuola ci dà la possibilità di poter sbagliare senza conseguenze su chi ci sta attorno. La matematica ci consente di risalire ai nostri errori, di correggerli e di andare avanti. La matematica a scuola ci permette di imparare dai nostri sbagli e ci insegna come evitarli. Sbaglia e impara. Perché solo sbagliando riusciamo a comprendere il nostro errore, a non commetterlo di nuovo e a non farne di più gravi. Talvolta significa cadere, farsi male, prendere un 3, prendersi un rimprovero ma allo stesso tempo significa crescere.

«Sai perché cadiamo? Per imparare a rimetterci in piedi.» (Cit. Alfred, da Batman Begins).

In matematica, prestare attenzione a ciò che si fa è importante, è fondamentale la concentrazione e solo la cura di ogni singolo dettaglio ci porta a raggiungere l'obiettivo.

La matematica ci insegna come non tutto ciò che incontreremo nella vita ci piacerà ma ci insegna a non arrenderci di fronte ad un ostacolo perché, con le giuste regole e il giusto impegno, tutto è possibile.

La matematica ci consente di risalire ai nostri errori, di correggerli e di andare avanti. La matematica a scuola ci permette di imparare dai nostri sbagli e ci insegna come evitarli.