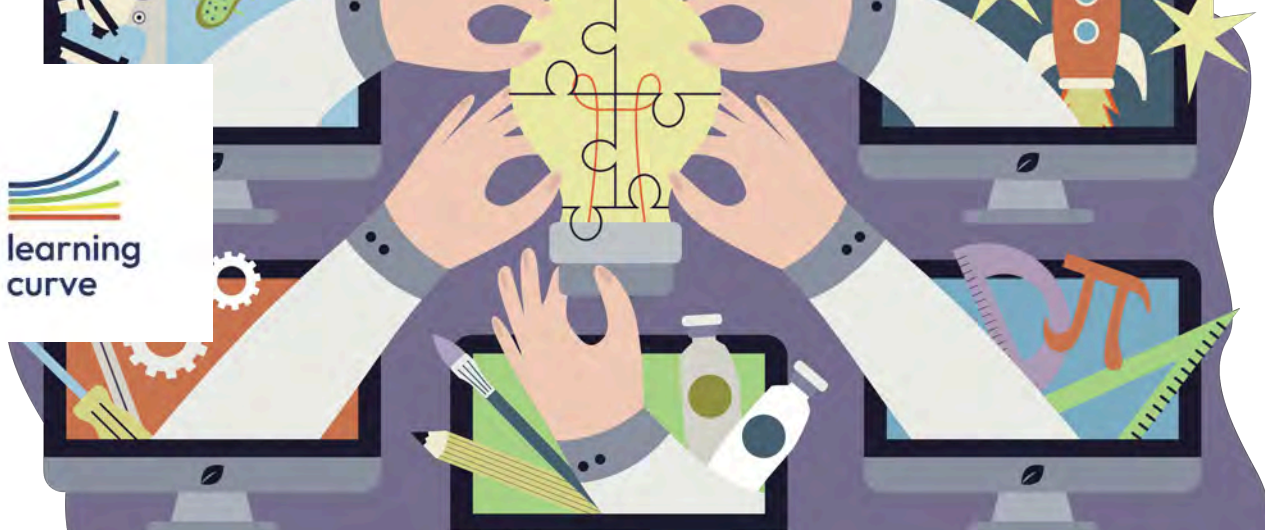




illustrazioni: @Bianco Tangerine

Intervista 27 Settembre 2024

La matematica: metodo e libertà

Viviamo ancora con l'idea che le materie scientifiche e quelle umanistiche siano in contrapposizione tra loro, e che qualcuno sia più "portato" per le une o per le altre. Ma l'acronimo STEAM oggi più che mai ci racconta una storia diversa, come conferma Lorella Carimali, insegnante e collaboratrice del Ministero dell'Istruzione.

**Intervista a Lorella Carimali
insegnante, collaboratrice del
Ministero dell'Istruzione e
divulgatrice**

Tempo di lettura stimato: 9 minuti

A partire dai primi anni 2000, dagli Stati Uniti si è alzata un'onda di interesse e attenzione per le discipline STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics – scienza, tecnologia, ingegneria e matematica – che ha investito anche i sistemi scolastici europei. A dare lo slancio sono stati i risultati negativi degli studenti nelle discipline tecnico-scientifiche, considerate decisive per lo sviluppo economico. L'acronimo, che nel tempo si è trasformato in STEAM includendo la "a" di "Arts, arte", indica anche un metodo didattico interdisciplinare, cooperativo, in cui si apprende confrontandosi con situazioni e problemi reali o realistici. Quali effetti persegue la valorizzazione delle discipline e del metodo STEAM? Quali cambiamenti sono necessari per metterla in atto? E a che punto siamo in Italia? Ne abbiamo parlato con Lorella Carimali.

L'acronimo STEAM unisce scienze, tecnologia e arte, sovvertendo la tradizionale contrapposizione tra discipline scientifiche e umanistiche. Significa che dobbiamo ripensare il rapporto tra logica e creatività?

Sì, e per farlo dobbiamo smettere di pensare che le discipline tecnico-scientifiche servano solo a migliorare le condizioni di vita materiali. Se consideriamo la matematica uno strumento per immaginare mondi possibili e creare opere che sono il frutto della mente umana al pari di un romanzo, un dipinto o una musica, allora vediamo il legame tra logica e creatività e possiamo mettere in relazione discipline scientifiche e umanistiche. **È vero che la matematica descrive la natura, ma è prima di tutto opera della creatività umana:** pensiamo ai buchi neri, per esempio, che sono stati scoperti molto tempo dopo essere stati ipotizzati dai matematici, o ai numeri immaginari, che sono stati pensati ben prima che sapessimo che cosa farne. **È la creatività che porta a esplorare le possibilità della matematica, immaginarne di nuove, combinarle e cambiare punto di vista, esattamente come nel lavoro artistico.** Dobbiamo quindi concentrarci sul metodo, più che sui contenuti, e fare in modo che gli studenti stessi siano ben consapevoli del metodo delle discipline che studiano.

Quali obiettivi ha la valorizzazione delle
STEAM?

Obiettivi legati al sistema economico-sociale e obiettivi che riguardano la cittadinanza. Dal 30 novembre 2022, cioè da quando è stato lanciato ChatGPT, siamo nell'era dell'intelligenza artificiale generativa, viviamo la quarta rivoluzione industriale. Di fronte a questa trasformazione **non dobbiamo più allenare gli studenti a incamerare conoscenze, ma a fare domande da cui ottenere risposte affidabili e poi saperle controllare**. In questa logica, come dicevo, è fondamentale che capiscano il metodo di pensiero alla base delle discipline.

Come cittadini, dobbiamo poter capire il mondo che ci circonda e prendere decisioni consapevoli, e gli strumenti culturali e critici che ci danno la matematica e le scienze sono indispensabili in un contesto scientifico e tecnologico come quello attuale, a cominciare dalla capacità di leggere e interpretare testi diversi da quelli letterari, come i grafici, per fare un esempio. **Saper leggere i dati e compararli è indispensabile quando dobbiamo decidere, e magari votare, su questioni complesse** – pensiamo all'energia nucleare. È una questione di cittadinanza: **se una percentuale di persone non raggiunge certe competenze, quella percentuale di persone non potrà esercitare appieno i suoi diritti**.

Qual è il ruolo della scuola in questo
cambiamento? E di quali risorse ha bisogno chi
insegna per rafforzare l'apprendimento delle
materie STEAM?

La questione non riguarda solo la scuola, è un problema culturale e pertanto richiede un piano di sistema. Quando la Francia, qualche anno fa, si è ritrovata con risultati degli studenti molto bassi in matematica e scienze, ha affidato al matematico Cédric Villani un piano di sistema che includeva anche la divulgazione. Perché per migliorare e ampliare l'apprendimento delle discipline STEAM **è indispensabile che la società nel suo insieme superi stereotipi radicati, come l'idea che la matematica sia per pochi** o che esista il cosiddetto talento innato.

La scuola è fatta di persone, e non tutte sono consapevoli e libere da stereotipi, l'idea che si possa "non essere portati per la matematica" è ancora diffusa. Invece **la matematica è per tutte e tutti, è solo questione di allenare il pensiero**. Quello che servirebbe è una formazione orizzontale, tra pari. Creare gruppi di insegnanti motivati che si riuniscano, studino e possano poi fare una formazione a cascata. La formazione dall'alto che si propone oggi difficilmente realizzerà il cambiamento che serve, perché, esattamente come lo studente, **anche l'insegnante deve ravvisare il senso e la ragione del cambiamento per metterlo in atto**.

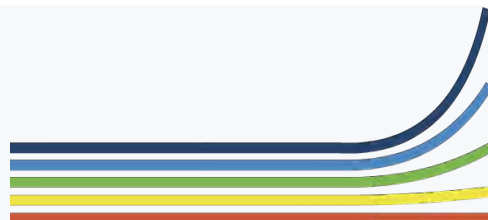


Nelle competenze matematiche l'Italia ha il divario di genere più ampio tra i paesi dell'OCSE, e c'è una forte disparità anche nelle carriere del settore scientifico e tecnologico. Esistono poi, in tutto il mondo, differenze su base socioeconomica. Perché abbiamo ancora questi divari, e che cosa possiamo fare per superarli?

Come dicevo, a scuola dobbiamo lavorare innanzitutto sugli stereotipi, che si trasmettono anche in maniera implicita alle nuove generazioni. Noi insegnanti questi stereotipi li abbiamo, per cui per prima cosa dobbiamo prenderne consapevolezza e andare oltre, poi dobbiamo riflettere con gli studenti sui loro e aiutarli a liberarsene. **È necessario coinvolgere in particolare le ragazze perché si avvicinino alle materie STEM, e per farlo dobbiamo lasciarci alle spalle l'idea che le femmine non siano portate per la matematica** o che la matematica sia fine a se stessa, arida e adatta solo a chi non ha fantasia. **Altrimenti continueremo ad avere un divario di genere con effetti anche sulle tecnologie, per esempio un'intelligenza artificiale sessista.**

Le differenze su base socioeconomica sono provate dalle indagini PISA e INVALSI le prove che stimano il livello dell'apprendimento degli studenti e delle studentesse della scuola italiana. Questi dati ci danno l'immagine di uno Stato non pienamente democratico, se il contesto in cui nasciamo ci condiziona in modo così pesante. Carol Dweck, professoressa di Psicologia alla Stanford University di New York e studiosa delle teorie implicite dell'intelligenza, spiega che **l'idea che abbiamo della nostra intelligenza influenza la motivazione allo studio e i risultati dell'apprendimento. Pensare di avere un'intelligenza incrementale, ossia in continua crescita – come di fatto dimostrano le neuroscienze –, favorisce l'apprendimento**, porta a cercare nuova conoscenza e a considerare l'errore una tappa utile anziché uno stigma. **La visione della propria intelligenza dipende da condizioni formative e di vita: delle condizioni formative deve occuparsi la scuola**, livellando le disuguaglianze, **ma per avvicinare tutti alla conoscenza bisogna occuparsi anche delle condizioni di vita.**

Per migliorare e ampliare l'apprendimento delle discipline STEAM è indispensabile che la società nel suo insieme superi stereotipi radicati, come l'idea che la matematica sia per pochi o che esista il cosiddetto talento innato.



L'introduzione di tecnologia informatica e intelligenza artificiale nelle scuole può aiutare a migliorare l'apprendimento delle STEAM?

Il cambiamento deve essere prima di tutto culturale, dobbiamo fare una riflessione epistemologica e ripensare la didattica. Intelligenza artificiale e tecnologie digitali sono strumenti come altri, tra cui scegliere in base all'obiettivo. **Da insegnanti, dobbiamo capire come strutturare la didattica, i contenuti, le lezioni, la pratica in modo che gli studenti imparino a fare le domande e sviluppino la responsabilità delle scelte.** Di volta in volta useremo lo strumento che permette di raggiungere l'obiettivo o di raggiungerlo meglio, che una volta sarà l'AI, una volta il teatro o altro.

Può farci un esempio concreto di collaborazione tra docenti in chiave STEAM?

Posso fare l'esempio del progetto che seguo, in seconda superiore, che si chiama "Steamorienta" e coinvolge le discipline di lettere, fisica, matematica, inglese, storia e disegno. Il progetto prevede l'esplorazione di diverse categorie, una per disciplina. L'insegnante di fisica lavora sulla categoria "persone" e fa cercare ai ragazzi una scienziata e alle ragazze uno scienziato con le loro stesse caratteristiche di personalità. L'insegnante di lettere si

propone la lettura del Sistema periodico di Primo Levi, poi fa scegliere a studentesse e studenti l'elemento che secondo loro li rappresenta, e così via. Poi, con gli studenti **si analizza il processo attraverso cui sono arrivati a fare le loro scelte** – che è un processo matematico di ricerca, analisi, scarto – **in modo da far emergere il fatto che la matematica ha un metodo**. Alla fine, i ragazzi fanno una presentazione che comprende tutte le categorie esplorate e indicano quali aree intendono indagare nel triennio. L'obiettivo finale è l'orientamento.



Lei è stata finalista al Global Teacher Prize 2018: che cosa l'ha portata a quel risultato e in che modo l'ha cambiata?

L'obiettivo del Global Teacher Prize è valorizzare l'insegnante come figura cardine per un mondo di pace e uguaglianza. Ho capito quanto fosse importante il riconoscimento che mi era stato dato quando sono andata a Dubai e ho conosciuto gli insegnanti premiati in precedenza, persone che lavoravano in contesti particolarmente delicati, come un maestro indiano impegnato nella scolarizzazione delle bambine e contro i matrimoni precoci, e insegnanti delle carceri colombiane. Mi sono chiesta perché fossi lì, io che insegno in una scuola di un quartiere tranquillo e benestante di Milano. **Ho capito che c'è una valenza sociale nel mio modo di insegnare la disciplina, che è inclusivo e considera la matematica uno strumento di libertà e di emancipazione per tutti e tutte.** Grazie a questo riconoscimento mi sono resa conto che volevo fare qualcosa di più, ecco perché ho cominciato a fare divulgazione, a scrivere e a lavorare per un cambiamento. Il mio sogno è creare un luogo in cui fare orientamento e formazione, sperimentare e lavorare con insegnanti che possano diventare a loro volta formatrici e formatori e portare sempre avanti la ricerca.

di Clarissa Monnati



Lorella Carimali

Lorella Carimali da trent'anni insegna Matematica e Fisica nella scuola secondaria di secondo grado, attualmente al Liceo scientifico "Vittorio Veneto" di Milano. Ha un master in Management delle istituzioni scolastiche e formative ottenuto al Mip – Politecnico di Milano. È formatrice Feuerstein. Collabora con università, istituzioni pubbliche ed enti di ricerca e di formazione. Ha fatto parte della commissione di esperti presieduta da Patrizio Bianchi e istituita dal ministero dell'Istruzione sotto la ministra Lucia Azzolina, è membro del gruppo di lavoro ministeriale per la formulazione delle linee guida dell'educazione finanziaria. Nel 2017 è stata tra i dieci migliori insegnanti italiani dell'Italian Teacher Prize e nel 2018 è stata finalista al Global Teacher Prize, il Nobel dell'insegnamento. Come divulgatrice, è stata speaker in due TEDx e ha scritto, tra le altre opere, *La radice quadrata della vita. Nel mondo dei numeri c'è la chiave della felicità* (Rizzoli 2018) e *L'equazione della libertà. Nella matematica c'è la chiave della rinascita* (2020).