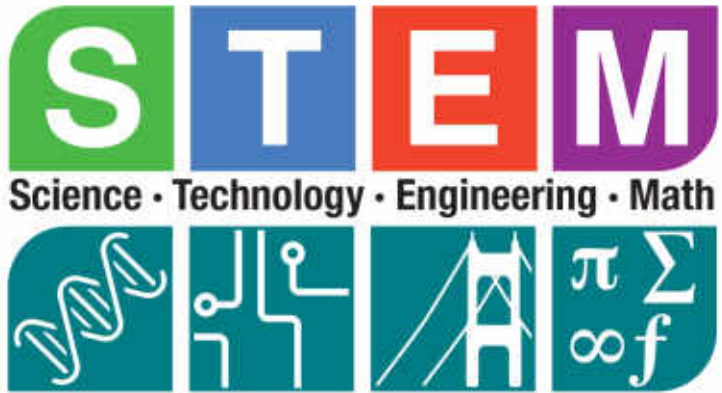


STEM

DIDATTICA PER LA GLOBAL INCLUSION



STEM CONTESTO

LA NUOVA FRONTIERA DELL'INCLUSIONE: DIMENSIONE COGNITIVA

I contesti più fertili nel mondo STEM sono caratterizzati da una ricchezza di prospettive culturali, personali e sociali.

“Abbiamo bisogno della varietà di pensiero nel mondo per affrontare nuove sfide”

Tim Berners Lee



L'INCLUSIVITÀ SOSTIENE L'INNOVAZIONE



- Le migliori imprese globali considerano le ragioni dell'inclusione come la nuova, fondamentale leva competitiva in un efficace mix di etica e cambiamento organizzativo
- Esse sostengono la forza di **gruppi di lavoro eterogenei** quando le priorità sono generare una nuova cultura, innovare e mobilitare energia sociale.
- E' sempre stato così: i fondatori di Ford, General Electric, IKEA, Virgin, Apple e IBM erano dislessici.

IL SOSPETTO

- Genitori, insegnanti, imprese e ricercatori economici concordano: la ricerca di personale con competenze STEM, e in particolare IT, è alta e crescerà nei prossimi anni, anche in contesti tradizionalmente analogici (es. la medicina, il commercio, la comunicazione, il turismo ecc.)
- Paradossalmente proprio i segmenti di popolazione che hanno più bisogno di lavoro tendono ad autoescludersi dai percorsi di sviluppo di competenze STEM. Barriere culturali ed economiche impediscono la piena espressione del talento e riducono quindi i bacini di intelligenza sociale.



LE ORIGINI DELLE RESISTENZE: STEREOTIPI

Idee o percezioni acquisite possono influenzare le nostre valutazioni o i nostri comportamenti, dando luogo ad una cultura nella quale paradigmi visibili e invisibili escludono una percentuale significativa di persone da percorsi di sviluppo nel mondo STEM.

- ★ “Le donne? Sono emotive e poco razionali”
- ★ “I ragazzini sono dei fulmini coi computer”
- ★ “I gay sono creativi”
- ★ “Se dai la carta di credito a tua moglie è finita!”
- ★ “Come sanno cantare quelli di colore...”
- ★ “Il lavoro adatto per le persone non vedenti è al telefono”

“A TROVARLE!”



**FONDAZIONE
MARISA BELLISARIO**

SINTOMI DI ESCLUSIONE, STRUMENTO DI INCLUSIVITÀ

- Uno dei sintomi tipici di discriminazione sociale è rappresentato dall'esclusione e dall'autoesclusione esplicita o latente di alcune persone dallo studio della matematica, delle scienze, dell'ingegneria e della tecnologia in virtù di caratteristiche che nulla hanno a che fare con il talento o il potenziale.
- Viceversa lo studio delle STEM rappresenta una forma di riscatto sociale per la fasce deboli della popolazione.



PARADOSSI: DIMENSIONE

- I bambini stranieri nella classe quinta della scuola primaria conseguono risultati inferiori rispetto a quelli ottenuti dai loro compagni di cittadinanza italiana in matematica (4.8 punti percentuali in meno; rapporto MIUR)
- In ragione del colore della pelle o della loro origine, le persone possono desistere dallo studio delle materie STEM ritenendo meno probabile un percorso di carriera in contesti scientifici, tecnologici e di ricerca.



Le materie STEM esprimono un elevato potenziale di inclusività se vengono vissute dalla classe come una sfida collettiva.

AGENDA ONU 2030



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



SITUAZIONE ITALIANA: SLIDOO

- 4 ragazze su 5 ritengono che **studiare materie STEM generi molte opportunità di carriera**
- **Solo il 5%** delle quindicenni italiane aspira a intraprendere professioni tecniche o scientifiche
- **Solo l'11% della forza lavoro** nell'Information Security (ovvero Cybersecurity) è composta da donne
- Nel 1991 le donne con occupazioni legate all'informatica erano il 36%: oggi sono appena il 25% (negli Stati Uniti è stato rilevato lo stesso fenomeno)
- Metà delle ragazze dodicenni dichiarano che le materie STEM sono più adatte ai ragazzi: **in generale hanno già elaborato a 12 anni il trade-off competenza-gradevolezza di cui potranno essere vittime da adulte.**

(dati OCSE, Istat e Eurostat)

UN TEMA COGNITIVO

Sistema 1: decisioni a breve termine

Sistema 2: razionalizzazione



- **Il nostro cervello attiva automaticamente stereotipi e attitudini associati a particolari gruppi, senza la nostra consapevole coscienza.**
- **Gli stereotipi sono credenze positive o negative che iniziamo ad acquisire all'età di 3 anni. A 9 anni un bambino può essere razzista, misogino, omofobo ecc.**
- **A 9 anni una bambina può aver interiorizzato il pregiudizio che vede le donne meno portate per le materie STEM o capaci di successo solo se belle/seduttive o meno interessate al denaro rispetto agli uomini o più interessate alla famiglia che allo sviluppo di conoscenza.**

RUOLO DEGLI STEREOTIPI: LE AUDIZIONI CIECHE



- **Nel 1970 solo il 5% delle persone che suonavano nelle 5 maggiori orchestre americane erano donne: sono diventate il 35% dopo l'introduzione della pratica delle audizioni cieche**
- **Molte imprese chiedono a candidate e candidati di elaborare prove scritte di selezione con un codice alfanumerico.**

UN TEMA COGNITIVO



- Il pregiudizio può coinvolgere anche gli studenti che collegano lo studio e la pratica delle discipline STEM ad uno stile di vita "nerd", proprio di gruppi chiusi e autoreferenziali.
- La biologia e la matematica vengono ritenute materie socialmente più "femminili" rispetto all'IT e alla fisica in quanto più facilmente connesse, nell'immaginario sociale, alla pratica dell'insegnamento (ricerca internazionale Accenture).

IL PREGIUDIZIO: ANCHE NEI CONTESTI PIÙ EVOLUTI



James Damore ha scritto in un blog aziendale: “il gap di rappresentazione tra genere maschile e femminile nel mondo dei software persiste per le differenze biologiche tra i due sessi”. Non esistono prove definitive sulle differenze biologiche tra uomini e donne in termini di capacità, e anche se esistessero sarebbe sbagliato assecondarle.

L'ingegnere di Google autore di questo scritto è stato licenziato dall'azienda.

MODELLI DI RUOLO



- **La questione del modello di ruolo è stata spesso tematizzata negli ultimi anni, anche in riferimento al mondo del gioco e dell'ingaggio di bambine e bambini.**

UNA STORIA

Inizio della storia: Francesca è una studentessa di seconda media che esprime un buon livello di impegno e di apprendimento in tutte le materie. In particolare la professoressa di italiano considera Francesca un talento nella scrittura e l'ha coinvolta in un concorso di scrittura per ragazzi delle scuole medie sul tema della sostenibilità ambientale, concorso che Francesca ha vinto. Francesca ha ottenuto buoni risultati in matematica, anche se nell'ultima verifica scritta non ha raggiunto la sufficienza.

Fine della storia: Francesca frequenta l'ultimo anno del liceo scientifico ed è indecisa rispetto al suo futuro percorso di studi. Da un lato vorrebbe iscriversi a ingegneria o fisica, dall'altro sta valutando, anche su suggerimento della famiglia, di unirsi ad alcune amiche che hanno deciso di iscriversi a economia. Alla fine, forte dei suoi buoni risultati in matematica e fisica, decide di iscriversi a ingegneria.

Scrivete 5 episodi significativi che, dalla terza media al quinto anno di liceo, alla fine hanno convinto Francesca ad intraprendere un percorso di studi STEM.

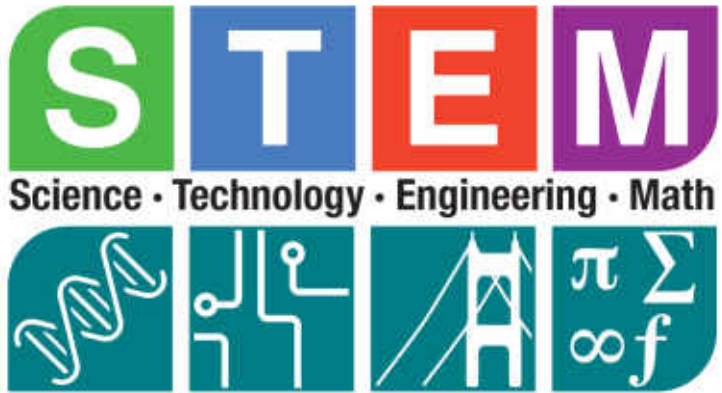
INFLUENZATORI E RESISTENZE

1. Famiglie
2. Insegnanti
3. Amici
4. Media

Resistenze:

- “Sono materie difficili”
- “Non so cosa potrei fare dopo”
- “Sono più facili per i ragazzi”
- “Non sono affascinanti”
- “Sarei una delle poche persone del mio genere/orientamento sessuale/gruppo culturale ecc. in classe”





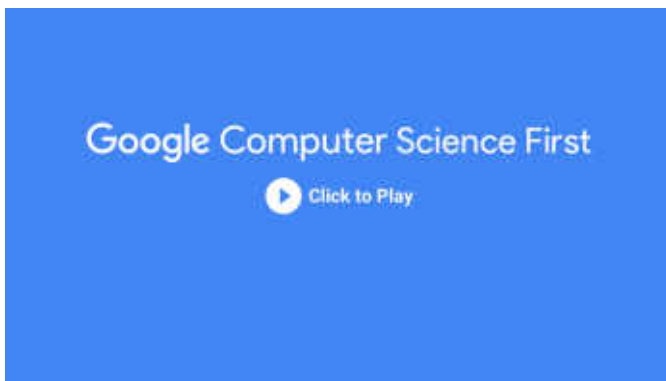
STEM SOLUZIONI

AZIONE 1: AIUTARE LE FAMIGLIE A RIMUOVERE STEREOTIPI DI GENERE



Abolire: “Beh, forse sì per una ragazza sono più adatti gli studi umanistici oppure, se è precisa, ragioneria”.

AZIONE 2: PROGRAMMAZIONE/CODING NELLA SCUOLA PRIMARIA



- **Estonia e Irlanda** sono i primi paesi nei quali si è introdotta la materia “computer programming” nella scuola primaria, con l’obiettivo di offrire a tutti gli studenti pari opportunità di familiarizzazione con questo linguaggio.
- In generale per le ragazze avere ottenuto risultati positivi in una materia scolastica è un fattore motivazionale nella scelta del successivo percorso di formazione
- Per le categorie sociali meno sicure del loro potenziale STEM, è rilevante sul piano dell’autostima “avercela fatta” sin dalla scuola primaria
- Integrare le esperienze formative digitali messe a disposizione da attori quali Google o Microsoft tese ad avvicinare le classi alla programmazione.

AZIONE 3: RIGORE



- Il rigore degli studi STEM nella scuola pubblica è lo strumento più inclusivo che la scuola può offrire. Si ha discriminazione effettiva quando si “regalano” rendite di posizione ai soggetti percepiti come deboli o quando si nega loro una valutazione rigorosa.
- E' possibile affidare alle studenti e agli studenti più capaci un ruolo di supporto all'apprendimento di compagne e compagni (esperienze di socializzazione della conoscenza, anche attraverso “inversioni di ruolo”)

AZIONE 4: NON ACCONTENTARSI DELLA PRESTAZIONE DELLE “BRAVE RAGAZZE”



**Dalla prestazione al potenziale:
stimolare ricerche e percorsi individuali sull'innovazione
oltre gli stereotipi**

AZIONE 5: PROPORRE MODELLI DI RUOLO



Quando chiedi ad una bambina “Cosa vuoi fare da grande?” non ti aspetti che risponda “L’astronauta”. Samantha Cristoforetti ha compiuto una straordinaria missione nello spazio coinvolgendo milioni di italiani nella sua esperienza. Oltre ogni pregiudizio.

E’ raro che gli studenti aspirino a ciò che non vedono (es. la cucina). Per presentare a tutte e tutti uno spettro completo di opportunità, i modelli di ruolo possono essere:

- **testimonianze di pari:** persone che hanno frequentato l’istituto ottenendo ottimi risultati nelle materie STEM contraddicendo gli stereotipi sociali
- **testimonianze di professionisti STEM in contesti di forte impatto sociale che negano la funzione autoreferenziale ovvero “nerd” della materia:** medicina, polizia, cura, tutela ambientale ecc.
- **esperienze di personaggi celebri** che rappresentano fonte di ispirazione per le persone che tipicamente si autoescludono dai percorsi di crescita STEM e bilanciano il “naturale” racconto di parte dei media, della storia, della toponomastica ecc.

AZIONE 6: CONDIVIDERE STORIE DI RISCATTO



AZIONE 6: CONDIVIDERE STORIE DI RISCATTO



Vivienne Ming è una neuroscienziata e imprenditrice americana trans.

Specializzazioni:

Theoretical Neuroscience and Psychology, particularly the neuroscience of perception and semantic cognition.

Probabilistic modeling:

Efficient/Sparse Coding

Unstructured data modeling

LDA and topic modeling

Graphical Models Multi-modal data-mining Human behavioral experiment design and analysis

AZIONE 7: PROPORRE LETTURE

“**Storie della buonanotte per bambine ribelli**” è un libro per donne e uomini di tutte le età nel quale si raccontano storie di donne che hanno saputo esprimere completamente il loro talento oltre gli stereotipi di genere (Mondadori). Il libro ha raccolto più di mezzo milione di dollari su **Kickstarter**, sito web di finanziamento collettivo per progetti creativi.



AZIONE 7: PROPORRE LETTURE



Margaret Hamilton, l'informatica-imprenditrice (1936)
– Nata nell'Indiana nel 1936, è stata direttrice del Software Engineering Division del MIT Instrumentation Laboratory, che sviluppò il software di bordo per il programma spaziale **Apollo 11**. Il team della Hamilton ha risolto le complicazioni relative allo sbarco dell'Apollo 11 sulla Luna, garantendo il successo della missione. Nel 1986 la scienziata è diventata imprenditrice e ha fondato la Hamilton Technologies a Cambridge, Massachusetts, società nata per sviluppare il cosiddetto Universal Systems Language basato sul paradigma di Development Before the Fact (DBTF) per la progettazione di sistemi e software. La Hamilton ha pubblicato più di 130 articoli, atti e relazioni su vari argomenti; ha lavorato a 60 progetti ed è stata coinvolta in sei grandi programmi.

AZIONE 8: OFFRIRE ORIZZONTI SOCIALI PIÙ AMPI

1.0 Pari opportunità

2.0 Responsabilità sociale

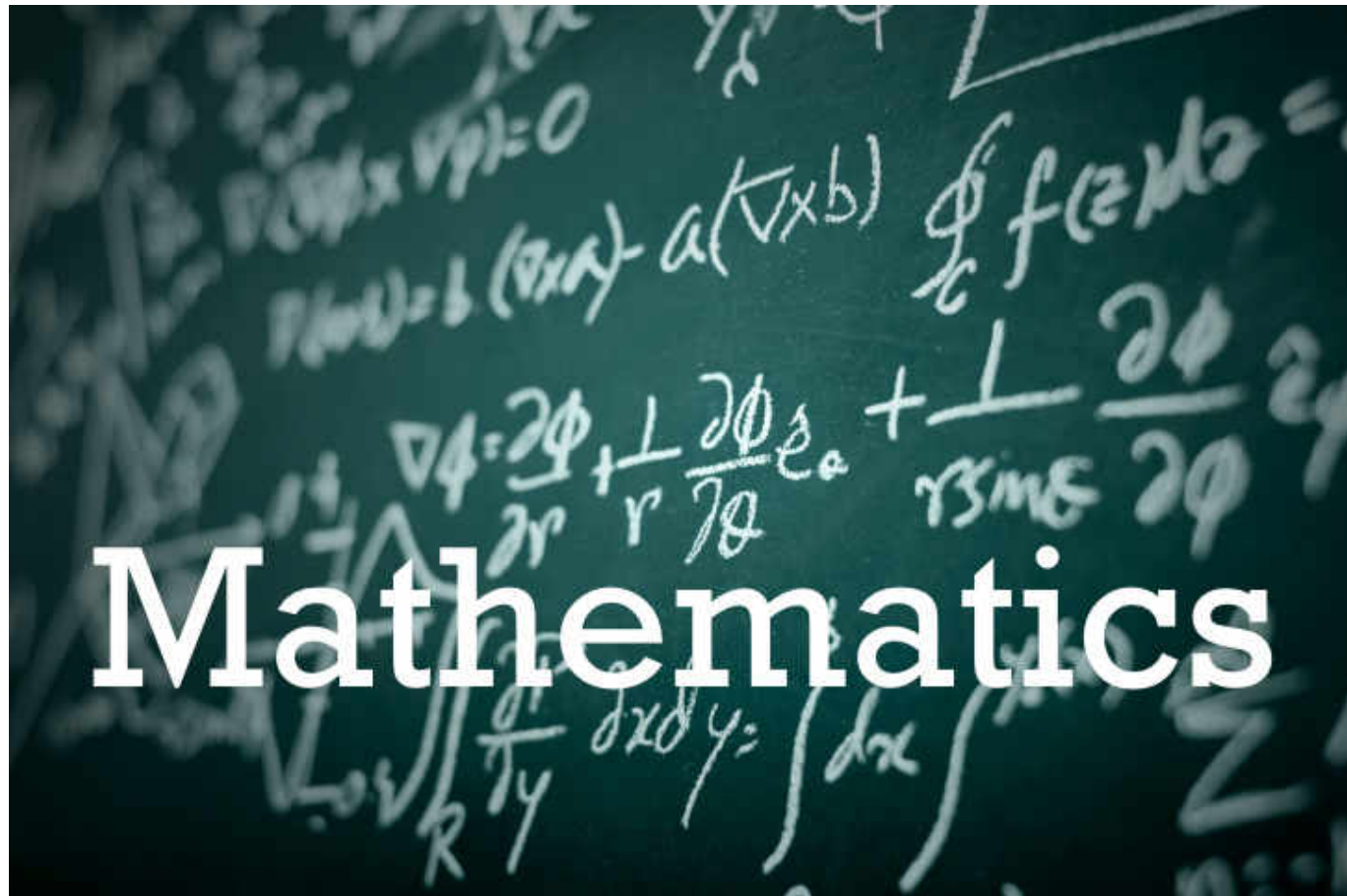
3.0 Innovazione

4.0 Cambiamento sociale



- Le persone con talento STEM possono autoescludersi da percorsi di sviluppo delle competenze in quanto motivati da altri orizzonti sociali di senso.
- E' essenziale presentare le materie STEM come ambiti di risoluzione di problemi sociali, innovazione, creatività, invenzione di nuovi prodotti e servizi, cura di malattie, prevenzione criminale ecc.

AZIONE 9: INSEGNARE STEM IN LINGUA STRANIERA



- L'insegnamento delle materie STEM in lingua straniera sostiene le categorie di studenti che più difficilmente accedono ad esperienze di apprendimento linguistico integrato per questioni economiche o culturali.

AZIONE 10: CONOSCERE LE PROSPETTIVE



Le famiglie affermano di essere informate delle opportunità STEM in generale, ma di non conoscerle nel dettaglio.

E' essenziale rendere note le prospettive, anche sottolineando le esperienze italiane delle associazioni di imprese e istituzioni che promuovono l'inclusività:

- **promuovere esplorazioni nei motori di ricerca**
- **organizzare testimonianze dal vivo e anche via Skype (es. mondo navale)**
- **proporre agli studenti di diventare follower di alcune pagine social es. Valore D, Parks ecc.**

AZIONE 11: INGAGGIARE ATTRAVERSO ESPERIENZE INCLUSIVE



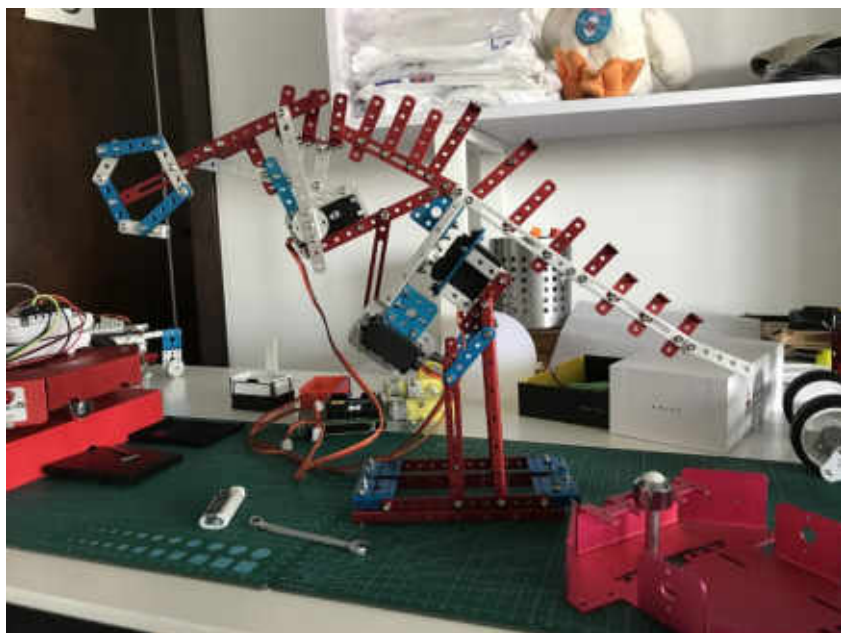
Le attività di animazione scientifica possono essere pensate in una logica inclusiva, anche generando specifici laboratori di genere (es. gruppi paralleli su cyberbullismo e “Girls in stem”).

- **In molti paesi sono state avviate stagioni di ingaggio STEM (es. il mese delle Stem in Italia)**
- **Noisiamopari.it condivide esperienze di vita e professionali e permette di mettersi alla prova attraverso percorsi di formazione e didattica specifica.**
- **Interessanti i gruppi di lavoro come “Coding4All” della provincia di Varese**

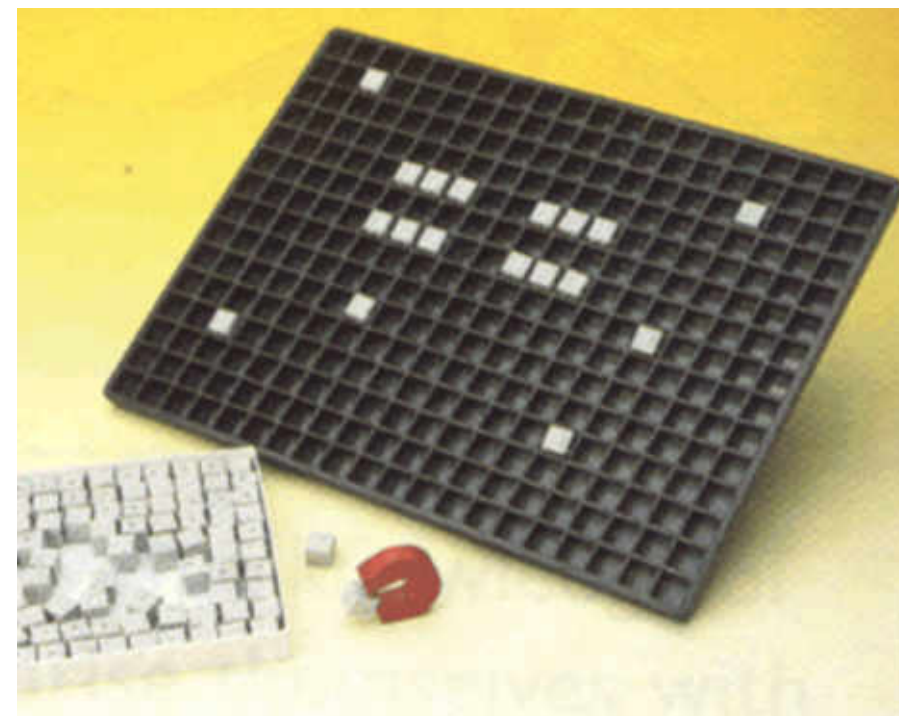
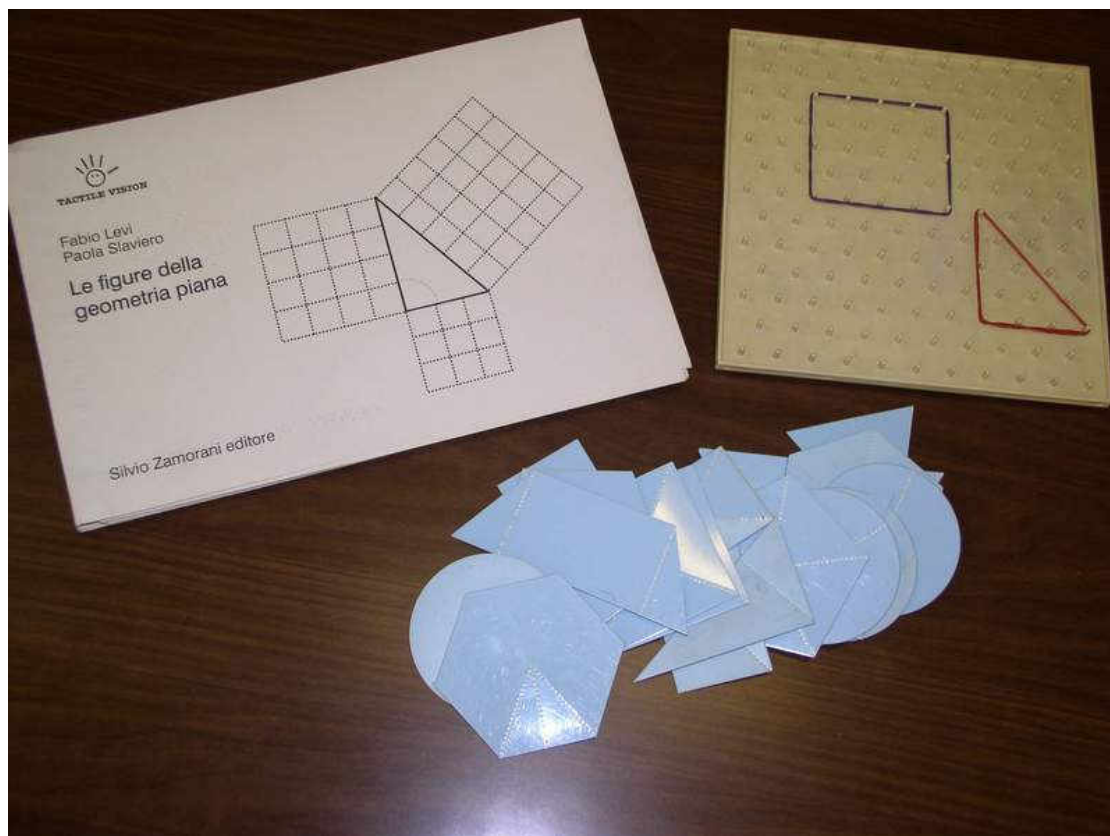
AZIONE 11: INGAGGIARE ATTRAVERSO ESPERIENZE INCLUSIVE

In Cina i programmi di animazione STEM strutturano il percorso didattico sin dalla scuola primaria, anche con significativi impatti sulla vita sociale e familiare

In seconda elementare un bambino può affrontare anche 4 ore di compiti di matematica per pomeriggio, ma il sistema evolve verso un modello di problem solving STEM complesso (es. 1000 esperienze di Roboterra)



AZIONE 12: DIDATTICA TATTILE-AUDITIVA



CUBARITMO

Condividere con tutta la classe esperienze di didattica tattile-auditiva per disabili visivi, anche allo scopo di abbattere barriere culturali e pregiudizi rispetto alla capacità di apprendimento delle materie STEM di persone con disabilità.

AZIONE 13: DIDATTICA TATTILE-AUDITIVA



dreamstime.com

Conoscere e studiare le storie di riscatto che, in molti paesi in via di sviluppo, si fondano su un concetto di inclusività e promozione sociale.

AZIONE 14: LAVORARE SUI PROPRI PREGIUDIZI INCONSAPEVOLI

**Come posso gestire
al meglio i miei pregiudizi
se semplicemente non ne ho?**



AZIONE 15: PRESTARE ATTENZIONE AL LINGUAGGIO

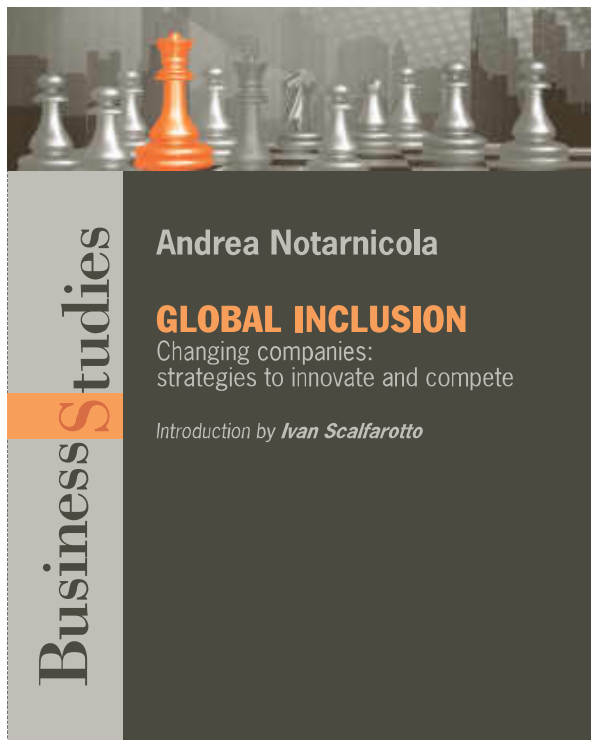


- **Sui social media donne, immigrati e persone omosessuali sono i primi target di odio in Italia (ricerca SWG).**
- **E' compito di tutto il corpo insegnante lavorare sul tema del linguaggio d'odio, premessa essenziale per qualsiasi percorso inclusivo, indipendentemente dalla materia di insegnamento.**

“ABBRACCIARE LE DIFFERENZE”



POLITECNICO
MILANO 1863



Se l’inclusività favorisce infatti l’innovazione e la ricerca, sono ancora rilevanti le barriere culturali e gli stereotipi inconsapevoli che impediscono ad una percentuale elevata di persone di accedere pienamente allo studio di materie STEM. Rimane vivo lo stereotipo della ragazza “portata per le materie umanistiche”. Per facilitare il processo di cambiamento culturale, il Politecnico di Milano ha lanciato il percorso formativo “Embracing Diversity” aperto a tutti e pubblicato sulla piattaforma Polimi Open Knowledge: www.pok.polimi.it.



ANDREA NOTARNICOLA



@AndNotarnicola



notarnicola.net