

eDucazione<sup>®</sup>  
Digitale

# STEM EDUCATION

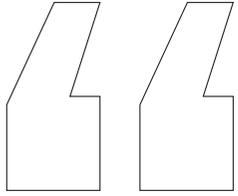
Guida didattica all'insegnamento  
delle discipline STEM



# INDICE

01  
02  
03  
04

Introduzione	p. 3
STEM Education	p. 5
STEM e Gender Gap: una questione di genere	p. 6
STEM Education = Equality Education	p. 8
STEM Education nel mondo: progetti e iniziative innovative	p. 10
Conclusioni	p. 16



*In un mondo in continua evoluzione, l'educazione STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) rappresenta uno degli approcci più innovativi per preparare le nuove generazioni ad affrontare le sfide del prossimo futuro.*

# INTRODUZIONE

Le discipline STEM offrono non solo conoscenze tecniche, ma anche **competenze trasversali** come **il pensiero critico, la capacità di risolvere problemi e la collaborazione**, fondamentali per la vita e la carriera.

L'approccio STEM, integrato e multidisciplinare, ci restituisce la complessità del mondo reale, trasformando il modo di apprendere e insegnare e superando i canonici confini tra le discipline per creare un **sapere più globale**.

In questa Guida Didattica affronteremo il tema della STEM Education, approfondendo nello specifico alcuni esempi **di progetti e iniziative STEM** nel mondo, mirate ad accrescere e migliorare l'accesso allo studio di queste discipline in maniera trasversale a ogni età, ogni genere e ogni provenienza sociale.



Le STEM non sono solo un'opportunità per sviluppare competenze scientifiche, ma anche uno strumento per promuovere **l'inclusione e l'uguaglianza**. In diverse parti del mondo, le progettualità in ambito STEM non si limitano a imporre il sapere scientifico agli studenti, ma a **ridurre il divario di genere** che, storicamente, confina uomini e donne in ruoli, abilità e possibilità lavorative e personali differenti e sbilanciate.

La necessità è quella, infatti, di promuovere l'educazione STEM per offrire, in maniera sempre più consistente, la possibilità a studenti, e ancor più alle studentesse, di esplorare campi che tradizionalmente sono stati considerati fuori dalla loro portata.

Questa Guida Didattica intende contribuire al dibattito su **come l'istruzione e la formazione possono innovarsi** per far fronte alle **esigenze del prossimo futuro**.



## 01

*S come Science, o Scienza, T come Technology, o Tecnologia, E come Engineering, o Ingegneria, ed M come Mathematics o Matematica: queste sono le discipline che, insieme, vengono identificate come STEM.*

# STEM EDUCATION

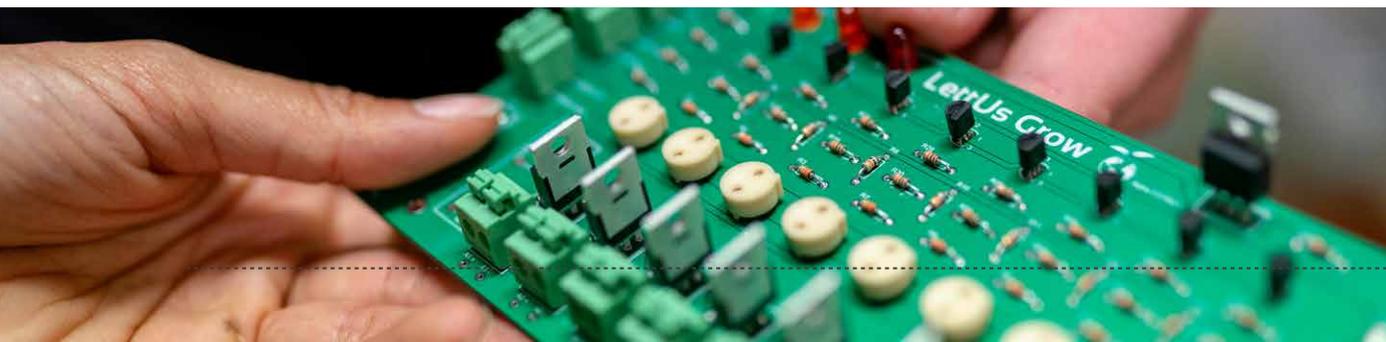
Chiunque operi in contesti scolastici, educativi e/o culturali conosce bene l'argomento: l'approccio STEM, scientifico, rigoroso ma intrinsecamente trasversale e multidisciplinare, ha rivoluzionato in parte il modo in cui è necessario costruire il sapere per il prossimo avvenire. Un futuro, come siamo consapevoli, incerto ma allo stesso tempo perfettamente visibile, per cui necessiteremo di abilità, conoscenze e

competenze più specifiche, performanti, adattabili. L'**approccio STEM**, inglobando discipline che richiedono capacità logiche e analitiche, è stato progettato per promuovere il **dibattito**, il **problem-solving** e spesso anche il **lavoro di squadra** tra i discenti, i quali non si limitano ad apprendere nozioni, ma anche ad esercitarsi tramite laboratori ed attività mirate ad incrementare le practical skills.

Il tipo di apprendimento che l'approccio STEM richiede supera il tradizionale separatismo tra i saperi – anche quelli che nell'opinione comune fanno parte delle “scienze” – per abbracciare un **approccio più olistico**, in cui conoscenze e competenze si combinano e si influenzano tra loro. Le nozioni di Matematica, Fisica, Ingegneria, Tecnologia vengono quindi insegnate in maniera integrata e collaborativa, prediligendo l'aspetto forse più ostico per gli studenti: applicare ciò che si è appreso al mondo reale.

Ed è proprio questa fondamentale capacità che oggi, e ancora di più domani, sarà alla base del sapere.

Studenti e studentesse, bambini e ragazzi di ogni età devono apprendere il pensiero critico e razionale, la capacità di analisi, di raccolta e di interpretazione delle informazioni, la capacità di sintesi e rappresentazione dei dati, il pensiero computazionale e la capacità di indagare la realtà. La grande sfida del nostro tempo è formare i giovani affinché siano consapevoli che il metodo scientifico è applicabile ad ogni sfera e livello della realtà, compresa la vita quotidiana, ed è il frutto di questa consapevolezza che li renderà un giorno competitivi nel proprio percorso di crescita, di formazione e di carriera lavorativa.





# 02

*In un mondo moderno e avanzato il sapere è di tutti: eppure oggi, vicini al traguardo del 2030 al quale è stato fissato il raggiungimento dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile, stereotipi e pregiudizi influenzano negativamente l'accesso all'istruzione e all'apprendimento di tutti.*

# STEM E GENDER GAP: UNA QUESTIONE DI GENERE

L'espressione **Gender Gap** indica il **divario che si viene a creare tra i sessi**, maschile e femminile, nei confronti di alcune importanti tematiche: il lavoro, l'istruzione, la sanità, l'indipendenza economica e così via. Divario che si nutre delle supposte differenze sostanziali e biologiche dei due generi, alimentate da secoli di false credenze, antichi retaggi e costumi sociali. Il risultato dell'accettazione incondizionata è stato il progredire, nel tempo, di un **sistema sociale, economico e culturale** in cui **le donne e gli uomini non sono solo diversi, ma fanno cose diverse**, hanno possibilità diverse e diventano cose diverse. Ed ecco allora che, in quasi tutti gli ambiti umani, nascono cose per donna e cose per uomo.

La stessa sorte, nella storia, è toccata alle tante discipline del sapere umano: le materie più pratiche, più scientifiche e razionali sono sempre state appannaggio degli uomini, mentre le discipline artistiche e letterarie, la formazione e le

## 02 STEM E GENDER GAP: UNA QUESTIONE DI GENERE

attività di cura, erano la strada più adatta, più indicata, più adeguata alle studiose, capaci sì ma non abbastanza da ricoprire ruoli che richiedessero calcoli, progettazione, direzione."

Di questi vecchi retaggi, cosa è rimasto adesso? La risposta la conosciamo bene tutti, ma non abbiamo nessuna intenzione di ammetterlo. Anzi, quando ci viene sbattuta davanti al nostro stesso naso ne siamo quasi sorpresi: *ancora, come è possibile?*

**Dati, statistiche, indagini e report parlano chiaro:** esiste ancora una **discrepanza rilevante** tra il totale dei ragazzi e il totale delle ragazze che scelgono un percorso accademico in ambito STEM o che decidono di avviare una carriera professionale nel settore.

**Contesto sociale, bias cognitivi e stereotipi di genere influenzano negativamente la formazione di bambine e ragazze,** le materie che studiano e la rappresentazione

pubblica di scienziate, matematiche, fisiche e informatiche.

Poco si conosce, infatti, delle menti femminili che hanno contribuito in maniera significativa alle scienze, alla ricerca e all'innovazione, alla stregua dei ben più riconosciuti e blasonati colleghi maschi.

La mancanza di rappresentazione, di dibattito e di consapevolezza rende l'accesso allo studio delle STEM per le ragazze ancora più estraneo alle loro aspirazioni.

Il gender gap che caratterizza la formazione in ambito STEM è allarmante, soprattutto considerando che le carriere professionali prettamente scientifiche sono spesso considerate come i lavori del futuro, in grado di promuovere innovazione, benessere sociale, crescita inclusiva e sviluppo sostenibile.



# 03 STEM EDUCATION = EQUALITY EDUCATION

Un **rapporto del 2020** della World Bank esplora dati ed evidenze globali per comprendere meglio i fattori che determinano il gender gap e le possibili soluzioni nel campo delle scienze, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica (STEM). **"The Equality Equation: Advancing the Participation of Women and Girls in STEM"** offre una panoramica approfondita sui modelli globali delle disparità di genere nell'apprendimento lungo il percorso verso l'istruzione superiore, con un focus sulle discipline STEM.

Il rapporto evidenzia che, a livello di prestazioni scolastiche e accademiche, non esiste un vantaggio sistematico per i ragazzi.

In alcuni paesi, le ragazze superano addirittura i ragazzi. Nonostante queste tendenze e il fatto che le donne abbiano una maggiore probabilità di frequentare l'università rispetto agli uomini, è meno probabile che scelgano campi STEM, in particolare ingegneria, ICT e fisica. Queste disparità si riflettono anche nel mercato del lavoro: le donne che studiano materie STEM sono meno propense a intraprendere carriere in questi settori e tendono ad abbandonarle prima rispetto ai colleghi maschi.

***Cosa alimenta, allora, il divario di genere nelle STEM?***

## 03 STEM EDUCATION = EQUALITY EDUCATION

Secondo la coautrice del rapporto, sono **stereotipi e pregiudizi i fattori determinanti delle disparità di genere nelle STEM**, incluse le **percezioni** (proprie, dei genitori, degli insegnanti, dei compagni di classe e dei colleghi) **su chi è più portato per le scienze e la matematica o su chi dovrebbe lavorare in settori STEM**. Questi pregiudizi emergono in classe, nei curricula e nei materiali didattici. Si manifestano anche in casa, dove i sondaggi mostrano che i genitori preferiscono che i figli maschi lavorino nelle STEM. Infine, gli studi evidenziano la presenza di discriminazioni sul posto di lavoro, dove le donne affrontano più ostacoli rispetto ai colleghi uomini, soprattutto nei settori STEM in cui è presente una netta prevalenza maschile.

Il rapporto propone diverse soluzioni per affrontare i divari di genere nelle STEM, tra cui:

- **Affrontare i pregiudizi di genere nei materiali didattici**, aumentando, ad esempio, la narrazione e la rappresentazione delle donne che hanno avuto successo in campi a prevalenza maschile. Questo tipo di contenuti potrebbe avere un impatto positivo sulle ragazze indirizzandole verso **professioni non tradizionali**.
- **Coinvolgere i genitori** sensibilizzandoli sugli stereotipi inconsapevoli.
- **Incoraggiare la partecipazione ad attività extracurricolari**, come visite ai musei, competizioni, club extracurricolari, laboratori di robotica e coding, attività che possono favorire l'interesse per le STEM sia tra i ragazzi che tra le ragazze.
- **Promuovere partnership con il settore privato**, che può giocare un ruolo importante, fornendo supporto finanziario a iniziative STEM senza scopo di lucro, facilitando l'esposizione a modelli di ruolo femminili e offrendo opportunità di stage per le ragazze delle scuole superiori.

# 04 STEM EDUCATION NEL MONDO: PROGETTI E INIZIATIVE INNOVATIVE

Approfondiamo ora alcune iniziative di STEM Education nel mondo che ci sono apparse più interessanti, più dinamiche, più fuori dagli schemi.

*L'intento di mostrarvi questa breve rassegna non vuole essere la conferma che "l'erba del vicino è sempre più verde" - legittimando che gli altri fanno sempre meglio di noi -, quanto quello di guardare all'esterno come una fonte inesauribile di ispirazione, confronto e miglioramento.*



## 04 STEM EDUCATION NEL MONDO: PROGETTI E INIZIATIVE INNOVATIVE

### Tanzania – Un corso di studi sull'ingegneria aeronautica

Dal 2016, il NIT - National Institute of Transport – è l'unica università in Tanzania ad offrire un corso di studi in Ingegneria specializzato nella riparazione e nella manutenzione dei velivoli. Prima di raggiungere questo importante traguardo, l'unica opzione per gli studenti che volevano intraprendere questa carriera era quella di studiare all'estero, e molti rinunciavano a causa dei costi elevati.

Grazie al progetto **East Africa Skills for Transformation and Regional Integration Project (EASTRIP)**, promosso dalla World Bank, il NIT ha sviluppato più di 20 corsi di studio nell'ambito dei trasporti, con specializzazioni in:

ferrovie, settore marittimo e gestione e ingegneria dell'aviazione a tutti i livelli.

Il progetto EASTRIP, che ha consentito al NIT di aggiornare e migliorare la propria offerta didattica, ha l'obiettivo di incrementare la qualità dei programmi di istruzione e formazione tecnica e professionale (TVET) dell'Africa Orientale, anche attraverso attività mirate a colmare il gender gap.

Per incoraggiare la partecipazione delle donne nel settore dei trasporti, il NIT – attraverso EASTRIP – ha istituito infatti un programma di borse di studio destinato alle studentesse più promettenti, interessate ai curricula orientati al trasporto.



## 04 STEM EDUCATION NEL MONDO: PROGETTI E INIZIATIVE INNOVATIVE

### Dubai – bambine e bambini si sfidano alle STEM OLYMPIAD

A Dubai, luogo per eccellenza dell'innovazione e simbolo di progresso e tecnologia, si svolgono le **STEM OLYMPIAD** dedicate a studenti e studentesse di età compresa tra gli 8 e i 12 anni d'età: un evento unico che vede la partecipazione di tutte le scuole della città araba, e che sono chiamate a sfidarsi in una competizione sui temi delle STEM.

Prima di accedere all'evento principale, studenti e studentesse devono svolgere un test online, mirato a valutare le conoscenze e le competenze in vari campi, compresa cultura generale, grammatica e lessico.

Chi supera questa fase accede alla sfida finale: il mandato è quello di risolvere un problema reale attraverso le STEM, presentando ai giudici un'applicazione pratica o un modello della propria idea.

# 04 STEM EDUCATION NEL MONDO: PROGETTI E INIZIATIVE INNOVATIVE

## India – La Competizione mondiale sulla robotica

La **World Robot Olympiad (WRO)** è una **competizione internazionale di robotica** che si svolge ogni anno in oltre 90 paesi. Dal 2006, l'India STEM Foundation (ISF) organizza la WRO in India, con il supporto del National Council of Science Museums, il Governo Indiano e in linea con la Politica Nazionale dell'Istruzione (NEP) del 2020. Nel 2016, l'ISF ha avuto l'onore di ospitare il Campionato Internazionale WRO, attirando la partecipazione di oltre 2.500 studenti, mentori e genitori da tutto il mondo.

La World Robot Olympiad (WRO) in India è molto più di una semplice competizione: è una piattaforma che incoraggia gli studenti a esplorare, imparare e applicare le proprie competenze, attraverso diversi livelli e categorie di competizione progettati per sviluppare abilità tecniche e soft skills.

La competizione è dedicata agli studenti di età compresa tra gli 8 e i 19, divisa in quattro specifiche categorie. Ogni categoria ha degli obiettivi, delle attività e delle specifiche skills da acquisire: ad esempio, la categoria RoboSports è incentrata sul praticare un gioco sportivo con i robot; promuove il lavoro di squadra, le abilità sociali e la produttività.

Attraverso giochi, simulazioni e role-playing, bambini e ragazzi affrontano sfide del mondo reale, applicando le conoscenze e le competenze acquisite a scuola. Inoltre, possono liberamente scegliere le componenti hardware e software per ogni sfida, sviluppando adattabilità, ingegnosità e competenza tecnologica.

# 04 STEM EDUCATION NEL MONDO: PROGETTI E INIZIATIVE INNOVATIVE

## America del Sud – le STEM al servizio degli oceani

La **Fundación Panamericana para el Desarrollo** (PADF) crede nell'importanza di prendersi cura delle persone e del pianeta. L'educazione STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) è un fattore chiave per la sostenibilità ambientale e la tutela della Terra e di tutti i suoi habitat di biodiversità. Compresi i mari e gli oceani. Questi ultimi infatti assorbono il 31% del CO<sub>2</sub> derivato dalle attività umane; più di tre miliardi di persone dipendono dall'oceano per il loro sostentamento e gli oceani forniscono cibo per l'umanità. La loro conservazione è fondamentale.

“STEM For Oceans” è un programma di PADF che insegna a più di 665 studenti l'uso di **kit robotici per costruire droni sottomarini**, da impiegare per la ricognizione delle acque e dei fondali. Ragazze e ragazzi imparano a lavorare in gruppo, a gestire i droni e ad analizzare i dati raccolti.

STEM for Oceans si occupa anche della formazione di oltre 70 docenti nelle metodologie STEM, aiutandoli a creare ambienti stimolanti in classe, a progettare e implementare piani di lezione efficaci per raggiungere i risultati di apprendimento desiderati.



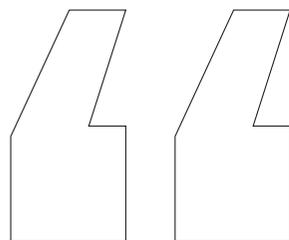
# 04 STEM EDUCATION NEL MONDO: PROGETTI E INIZIATIVE INNOVATIVE

## Svizzera - L'acceleratore di particelle per la ricerca medica

Al **CERN di Ginevra**, studenti da tutto il mondo hanno presentato **quattro idee innovative su come utilizzare gli acceleratori di particelle per risolvere alcune delle principali problematiche sanitarie attuali.**

Le proposte elaborate dai 24 studenti, divisi in quattro team di lavoro, sono sorprendenti: la tecnologia degli acceleratori di particelle, testata per trattare l'artrite al ginocchio causata da protesi, ma anche per trattare ustioni gravi e cicatrici, la radioterapia per ridurre la resistenza agli antibiotici e il trattamento dei tumori cancerosi.

Studenti e studentesse, attraverso i seminari e le visite al CERN, hanno avuto modo di scoprire e di osservare come le tecnologie degli acceleratori di particelle possano trasformare l'assistenza medica, dalla diagnosi precoce delle malattie ai trattamenti personalizzati e alla gestione migliorata dei dati dei pazienti.



*Le esperienze educative illustrate in questa Guida Didattica mettono in luce l'importanza di un approccio innovativo e trasversale nello studio delle discipline STEM, evidenziando come questo modello educativo sia cruciale per preparare le nuove generazioni a un futuro sempre più complesso e tecnologico.*

# CONCLUSIONI

Integrare scienza, tecnologia, ingegneria e matematica in un percorso formativo che vada oltre le tradizionali lezioni teoriche significa fornire agli studenti non solo le competenze tecniche richieste nel mondo del lavoro, ma anche **abilità trasversali essenziali**, come il pensiero critico, la collaborazione e la capacità di risolvere problemi complessi.

Attraverso iniziative concrete e progetti sviluppati in diverse parti del mondo, abbiamo osservato come l'**educazione**

**STEM possa suscitare curiosità e motivare gli studenti**, coinvolgendoli in attività pratiche che rendono l'apprendimento più significativo. Queste esperienze evidenziano non solo l'importanza di preparare i giovani a carriere future, ma anche il potere trasformativo di un'**istruzione che mira all'inclusione e alla sostenibilità**.

Esempi come i corsi di ingegneria aeronautica in Tanzania o i progetti di robotica in India dimostrano come **l'educazione STEM possa abbattere barriere culturali e di genere**, offrendo opportunità di crescita a studenti di diversa provenienza. L'educazione STEM, infatti, se promossa con consapevolezza, può contribuire a ridurre i divari e a offrire pari opportunità a ragazze e ragazzi, sfidando gli stereotipi che ancora oggi limitano l'accesso delle donne a queste discipline.

Si avverte, quindi, la necessità di superare un approccio più tradizionalista aprendo le porte ad esperienze, attività, laboratori e competizioni pensati per permettere agli studenti di applicare le conoscenze apprese in contesti reali, preparandoli ad affrontare le sfide del mondo contemporaneo. Si crea così un ambiente di **apprendimento diverso e nuovo**, che stimola a esplorare, a sviluppare il proprio potenziale e a diventare cittadini attivi e consapevoli.

