



Linee guida metodologiche
“Lei sceglie STEM per il futuro”



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Indice

I. Introduzione	2
II. Analisi dei dati raccolti.....	4
III. Metodi di insegnamento STEM	7
IV. Coinvolgimento delle ragazze nelle discipline STEM	12
V. Conclusione	22
VI. Fonti	24

Progetto numero: 2022-1-IT02-KA220-SCH-000086855

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.



I. Introduzione

La presente guida metodologica è stata sviluppata nell'ambito di un progetto per l'Attività Chiave 2 nell'ambito del programma Erasmus+ – Partenariato per la cooperazione nel settore dell'istruzione, della formazione e della gioventù. Il progetto “Lei sceglie le STEM per il futuro” mira a promuovere l’interesse per le discipline STEM, l’approccio STEAM, nonché a diffondere i valori dell’inclusione e della diversità contrastando la discriminazione e gli stereotipi di genere in ambito STEM. La metodologia funge da linea guida per gli insegnanti sull’organizzazione del processo di apprendimento e mira ad aiutarli a rendere le materie STEM più attraenti per gli studenti, in particolare per le ragazze.

Definizioni

In questa prima parte, esamineremo più da vicino i termini utilizzati nel documento. Una delle definizioni più diffuse di STEM è la seguente: “termine generico utilizzato per raggruppare le diverse ma correlate discipline tecniche della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica”. L'acronimo STEM è stato introdotto nel 2001 dagli amministratori scientifici della National Science Foundation (NSF) negli Stati Uniti.

Il termine “metodologia” è associato a diversi significati e talvolta è usato come sinonimo di “metodo”. Un metodo è un modo per raggiungere un obiettivo predeterminato. La metodologia è un insieme di metodi, utilizzati in un particolare campo di studio o attività, un sistema da di modi di fare, insegnare imparare qualcosa. La metodologia prevede solitamente varie fasi, come l'introduzione al tema della raccolta dati e dell'interpretazione dei dati. Le metodologie di ricerca sono ampiamente classificate in due categorie principali: metodi di ricerca quantitativa e metodi di ricerca qualitativa. La ricerca quantitativa è quella che si basa su termini



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



quantitativi e implica la raccolta di dati numerici, l'analisi degli stessi e il trarre conclusioni utilizzando i numeri. La ricerca qualitativa, invece, è quella che viene effettuata utilizzando elementi non misurabili e non quantificabili come sentimenti, emozioni, suono, ecc.

Obiettivi della presente guida metodologica

La metodologia mira a promuovere l'interesse e i risultati nelle discipline STEM, promuovere l'approccio STEAM e l'uguaglianza di genere. È uno strumento utile per gli insegnanti, poiché fornisce informazioni e idee su come rendere le materie STEM più coinvolgenti per gli studenti. Le attività descritte nella presente guida potrebbero essere facilmente implementate nell'istruzione secondaria senza la necessità di spendere risorse finanziarie.

Più nello specifico la metodologia mira anche a:

- Facilitare la costruzione del dialogo in un ambiente dinamico, innovativo, multidisciplinare e intersettoriale.
- Elaborare processi e percorsi per lo sviluppo di capacità e per l'acquisizione di competenze trasversali, volte a consentire lo scambio di esperienze e pratiche.
- Studiare e attuare approcci inclusivi nell'istruzione scolastica e intraprendere azioni congiunte per affrontare le disuguaglianze, la discriminazione e superare gli stereotipi di genere.
- Sviluppare contenuti tecnico-metodologici di progettazione congiunta, gestione congiunta e rafforzamento delle competenze digitali applicate nel processo di orientamento scolastico alle discipline STEM.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Arricchire le conoscenze nell'ambito della progettazione delle strategie pedagogiche per il coinvolgimento delle ragazze nelle discipline STEM.
- Fornire attività concrete e consigli pratici per rendere le carriere STEM più attraenti per gli studenti, in particolare per le ragazze.

A chi è rivolta la metodologia?

La presente guida metodologica è un modello educativo innovativo di educazione crossSTEM, educazione multidisciplinare ed è applicabile al livello delle scuole superiori, coinvolgendo insegnanti, studenti e famiglie. Nello specifico, le linee guida sono rivolte agli insegnanti STEM dell'istruzione secondaria e ai membri delle istituzioni scolastiche.

II. Analisi dei dati raccolti

Metodo di raccolta dati

I dati presentati in questa parte del documento sono stati raccolti tramite sondaggi online creati in Moduli Google. Le indagini sono uno strumento prezioso per la raccolta e l'analisi dei dati, che in questo caso è stato utilizzato per scoprire di più sull'atteggiamento degli studenti nei confronti delle materie STEM, sugli attuali metodi di insegnamento utilizzati dagli insegnanti, sui loro necessità, nonché sull'atteggiamento degli studenti e delle loro famiglie nei confronti delle professioni STEM.

Analisi di dati: Studenti, insegnanti STEM, insegnanti non STEM e famiglie sono stati invitati a rispondere ai questionari

Sono stati sviluppati complessivamente quattro sondaggi per raccogliere informazioni sulle aspirazioni di insegnanti, studenti e le loro famiglie verso il campo



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



delle materie STEM. Le informazioni raccolte definiscono gli aspetti principali della presente metodologia. La prima indagine era rivolta solo agli studenti delle scuole secondarie, la seconda agli insegnanti STEM, la terza agli insegnanti non STEM e l'ultima indagine mirava a raccogliere dati presso le famiglie degli studenti. Le quattro scuole che sono partner del progetto e hanno raccolto le risposte sono:

“Epralima Escola Profissional do Alto Lima” – Portogallo

“IES LA ZAFRA” – Spagna

“IIS GANDH” – Italia

Scuola superiore con insegnamento delle lingue straniere “Simeon Radev” – Bulgaria

A. Sondaggio per gli studenti

Al sondaggio hanno risposto complessivamente 163 studenti delle scuole secondarie e precisamente: 92 dall'Italia, 33 dalla Bulgaria, 29 dal Portogallo e 9 dalla Spagna. Più della metà degli studenti intervistati (54,7%) sono ragazze. La maggioranza ha risposto di aver ricevuto il sostegno delle proprie famiglie nel perseguire carriere STEM e di essere stata motivata dall'ascoltare storie di ragazze che avevano avuto successo nei campi STEM. Marie Curie è la più conosciuta tra le donne famose con successi nelle discipline STEM. Se gli studenti dovessero sviluppare una metodologia per ispirare le ragazze a intraprendere una carriera STEM, includerebbero informazioni sul motivo per cui le scienze STEM sono importanti per il loro sviluppo personale e professionale: migliori capacità decisionali, migliori capacità di risoluzione dei problemi, pensiero critico, ecc.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Per la maggior parte degli studenti intervistati, la tecnologia è attraente e vorrebbero saperne di più sulle possibili carriere nelle discipline STEM attraverso visite sul posto di lavoro e contatti diretti con i professionisti che lavorano nell'ambito delle STEM.

B. Sondaggio per gli insegnanti STEM

Al sondaggio hanno risposto complessivamente 45 insegnanti STEM. La loro età è in media tra i 31 ed i 50 anni. Il 100% degli insegnanti STEM intervistati erano donne. La maggior parte degli intervistati ha più di 10 anni di esperienza nell'insegnamento delle materie STEM. Tra gli approcci pedagogici più utilizzati ci sono l'insegnamento con esperimenti e l'apprendimento basato su progetti. Una percentuale molto piccola di intervistati utilizza strumenti di collaborazione online e software specifici. La maggior parte degli insegnanti STEM vorrebbe trovare in questo manuale una serie di tecniche motivazionali per coinvolgere gli studenti nelle attività STEM. Quasi il 40% degli insegnanti intervistati vorrebbe partecipare a conferenze, workshop ed eventi a scuola o online sui metodi di insegnamento STEM e sui nuovi approcci.

C. Sondaggio per gli insegnanti non-STEM

Al sondaggio hanno risposto complessivamente 42 insegnanti di discipline non STEM. La maggior parte di loro sono insegnanti di lingue straniere. Solo il 7% utilizza lo storytelling come strumento nel processo di insegnamento. La maggior parte degli intervistati ritiene che sia importante fornire informazioni sulle opportunità di carriera nelle discipline STEM e avere relatori ospiti in classe (donne che lavorano nelle discipline STEM). La maggior parte di loro ha un atteggiamento positivo nei confronti dei prodotti sviluppati nell'ambito dei progetti ERASMUS+ ed è disposta a farne uso nel processo di insegnamento. Il 33% degli intervistati ritiene che gli studenti siano sempre più interessati alle carriere STEM. Tutti condividono un



atteggiamento positivo nei confronti dell'insegnamento STEM innovativo nella loro scuola. Detto questo, è essenziale garantire una formazione adeguata agli insegnanti e fornire lezioni di vita reale con esercizi pratici nel processo di apprendimento.

D. Sondaggio per le famiglie degli studenti

Complessivamente 137 genitori/famiglie di studenti ha risposto al sondaggio. Quasi l'85% concorda sul fatto che l'interesse per le materie STEM inizia fin dalla più tenera età. Insegnare lezioni con esempi di vita reale, implementare il maggior numero possibile di attività pratiche, fornire una formazione adeguata agli insegnanti delle materie STEM e stimolare il pensiero critico durante le lezioni sono tra le attività più significative che aumenterebbero l'interesse degli studenti per le materie STEM, secondo le famiglie intervistate.

III. Metodi di insegnamento STEM

L'utilizzo di strumenti digitali nel processo di insegnamento delle STEM è importante per diversi motivi:

- Coinvolgimento migliore: Simulazioni interattive, esperimenti virtuali e presentazioni multimediali possono catturare l'attenzione degli studenti e rendere l'apprendimento più piacevole.
- Applicazioni nel mondo reale: Gli strumenti digitali possono fornire applicazioni reali dei concetti STEM. I laboratori virtuali e le simulazioni consentono agli studenti di esplorare e sperimentare in un ambiente digitale controllato, rendendo i concetti astratti più tangibili e applicabili ai scenari reali.
- Accesso a risorse: Gli strumenti digitali consentono di accedere a un'ampia gamma di risorse, tra cui banche dati online, siti web didattici e contenuti



multimediali. Questo consente a studenti e docenti di essere aggiornati sulle ultime informazioni e ricerche nei settori STEM.

- **Adattabilità:** Offrono flessibilità e adattabilità nei metodi di insegnamento. Gli insegnanti possono adattare le lezioni ai diversi stili e ritmi di apprendimento, consentendo un apprendimento personalizzato e differenziato.
- **Promozione della collaborazione:** Molti strumenti digitali facilitano la collaborazione tra gli studenti. Piattaforme online, aule virtuali e software di collaborazione consentono agli studenti di lavorare insieme su progetti, condividere idee e risolvere problemi collettivamente, promuovendo il lavoro di squadra e le capacità di comunicazione.
- **Analisi di dati:** Le materie STEM comportano spesso l'analisi dei dati. Gli strumenti digitali possono aiutare gli studenti a raccogliere, analizzare e interpretare i dati in modo più efficace. Questa esperienza pratica con i dati migliora le loro capacità quantitative e analitiche.
- **Preparazione per il futuro:** Nell'odierna era digitale, la conoscenza della tecnologia è fondamentale. L'integrazione degli strumenti digitali nella formazione STEM prepara gli studenti alle future carriere che si basano sempre più sulla tecnologia e sulle competenze digitali. Li aiuta a sviluppare le competenze tecniche necessarie in diversi settori STEM.
- **Promozione dell'innovazione e della creatività:** Attraverso il codificazione, la programmazione e l'uso della tecnologia, gli studenti possono sviluppare capacità di pensiero critico e imparare ad affrontare le sfide in modo innovativo.
- **Efficienza e gestione del tempo:** Gli strumenti digitali possono snellire le attività amministrative, automatizzare le valutazioni e fornire un feedback



immediato, consentendo agli educatori di concentrarsi maggiormente sull'insegnamento e sull'apprendimento degli studenti.

Attraverso l'inclusione degli strumenti digitali, gli educatori possono creare ambienti di apprendimento dinamici e coinvolgenti che preparano meglio gli studenti alle richieste del mercato del lavoro del 21° secolo. Ciò potrebbe anche incoraggiare la partecipazione attiva delle ragazze alle lezioni.

Ecco un elenco di alcuni degli strumenti digitali che possono essere applicati nel processo di insegnamento:

- I. **Google Workspace for Education:** offre strumenti di collaborazione come Documenti, Fogli e Presentazioni Google, facilitando la collaborazione in tempo reale tra gli studenti.
- II. **Padlet:** piattaforma di collaborazione tramite lavagna online in cui studenti e insegnanti possono condividere risorse, idee e collaborare.
- III. **Kahoot:** piattaforma di quiz interattiva che coinvolge gli studenti attraverso l'apprendimento basato sul gioco.
- IV. **Mentimeter:** strumento interattivo per presentazioni e sondaggi che consente a relatori, educatori e relatori di coinvolgere il pubblico in tempo reale.
- V. **Edmodo:** sistema di gestione dell'apprendimento (LMS) progettato per scuole ed educatori di livello K-12. Fornisce una piattaforma online sicura e collaborativa per insegnanti, studenti e genitori per comunicare, condividere risorse e gestire attività.



- VI. **Socrative:** Socrative è comunemente utilizzato per valutazioni, quiz e sondaggi, fornendo agli insegnanti un feedback immediato sulla comprensione e sui progressi degli studenti.
- VII. **TED - ed:** piattaforma educativa relativa ai TED Talks. È progettata per semplificare la creazione e la condivisione di tutorial.
- VIII. **Code.org:** fornisce risorse per l'insegnamento della programmazione e dell'informatica, comprese lezioni ed esercizi di codifica interattivi.
- IX. **Elementari:** piattaforma online progettata per consentire agli studenti di creare e pubblicare storie interattive. Combina la narrazione con la programmazione, consentendo agli studenti di integrare la programmazione nelle loro narrazioni.
- X. **Ozobot:** piccolo robot programmabile progettato per introdurre gli studenti ai concetti di codifica e robotica.
- XI. **Leggo Formazione:** Lego Education offre una gamma di soluzioni educative che utilizzano i familiari elementi costitutivi Lego per promuovere l'apprendimento pratico in una varietà di materie, comprese le materie STEM.
- XII. **Google Earth:** gli insegnanti possono utilizzare Google Earth per creare lezioni interattive, esplorare immagini storiche e accompagnare gli studenti in gite didattiche virtuali.
- XIII. **Desmos:** calcolatrice digitale e uno strumento grafico particolarmente utile per le lezioni di matematica e scienze.
- XIV. **GeoGebra:** integra geometria, algebra, fogli di calcolo, grafica, statistica e calcolo in un'unica piattaforma dinamica.
- XV. **Labster:** laboratori virtuali che consentono agli studenti di condurre esperimenti in un ambiente simulato che combina varie discipline scientifiche.



- XVI. **Cospaces Edu:** consente agli studenti di creare ambienti di realtà virtuale 3D, supportando la creatività e l'esplorazione nelle materie STEM.
- XVII. **Flipgrid:** piattaforma di discussione video che incoraggia gli studenti a condividere i propri pensieri e idee attraverso brevi video.

Metodi di insegnamento e apprendimento innovativi

Metodi di insegnamento innovativi e coinvolgenti nelle discipline STEM possono migliorare notevolmente l'esperienza dell'apprendimento e coinvolgere le studentesse in modo più efficace. Ecco alcune idee:

1. APPRENDIMENTO BASATO SUI PROBLEMI – Gli studenti devono risolvere problemi in un mondo o contesto reale.
2. APPRENDIMENTO BASATO SULLA RICERCA – Gli studenti si impegnano in forme di indagine matematiche e scientifiche.
3. GAMIFICATION – Introdurre elementi di gioco nel processo di apprendimento per renderlo più coinvolgente. I giochi educativi e le simulazioni possono aiutare a rafforzare i concetti, incoraggiare una sana competizione e fornire un feedback immediato.
4. STORYTELLING – Intrecciare narrazioni e storie nelle lezioni STEM per rendere i concetti astratti più rilevanti e interessanti. Lo storytelling può aiutare gli studenti a vedere le applicazioni pratiche e l'importanza della conoscenza STEM in diversi contesti.
5. APPRENDIMENTO BASATO SUL DESIGN – Gli studenti devono identificare un problema, elaborare una strategia per risolverlo, progettare un prodotto e valutarlo. La risoluzione del problema a volte implica la progettazione di un prototipo, la valutazione di un modello o la costruzione di un manufatto.



L'apprendimento basato sul design facilita in particolare l'inclusione dell'ingegneria e della tecnologia.

6. APPRENDIMENTO COLLABORATIVO – Gli studenti devono lavorare insieme per raggiungere un obiettivo comune.
7. REALTÀ VIRTUALE E AUMENTATA – Le tecnologie immersive come VR e AR possono trasportare gli studenti in ambienti virtuali, consentendo loro di esplorare concetti in tre dimensioni. Questo migliora la comprensione e rende l'apprendimento più interattivo e memorabile.

Attraverso l'inclusione di questi metodi di insegnamento innovativi e coinvolgenti, gli educatori possono creare un ambiente di apprendimento dinamico che suscita curiosità e incoraggia una comprensione più approfondita delle materie.

IV. Coinvolgimento delle ragazze nelle discipline STEM

Le donne in STEM

Secondo un rapporto della Banca Mondiale, le donne costituiscono meno di un terzo della forza lavoro globale nei settori legati alla tecnologia. Le donne occupano il 28% di tutti i posti di lavoro nelle professioni informatiche e matematiche e il 15,9% dei posti di lavoro nelle professioni di ingegneria e architettura. Negli USA la forza lavoro nel settore scientifico, tecnologico, ingegneristico e matematico (STEM) rappresenta solo il 23% della forza lavoro complessiva degli Stati Uniti. Nell'Unione Europea, le donne rappresentano solo il 19,1% del settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC).

È difficile credere che circa 60 anni fa le donne rappresentassero solo l'1% della forza lavoro ingegneristica. Fortunatamente oggi viviamo in tempi diversi e non c'è dubbio



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



che il numero di donne nelle discipline STEM è aumentato a partire dagli anni '60 e continua ad aumentare. Molte fonti comprovano che l'informatica, l'ingegneria e la tecnologia dimostrano i maggiori divari di genere tra gli attuali studenti, laureati e lavoratori. Sebbene ci siano stati alcuni progressi, le disparità persistono ancora e non sono molte le donne che decidono di scegliere le discipline STEM come carriera. Alcune materie sono più popolari di altre e, come mostra il grafico seguente, le donne tendono a scegliere materie incentrate sulle scienze della vita piuttosto che su ingegneria e informatica.

Negli ultimi dieci anni, il numero complessivo e la percentuale di donne nelle professioni ingegneristiche sono cresciuti e l'Europa contava quasi 7 milioni di scienziate nel 2021, 369.800 in più rispetto al 2020, il che rappresenta il 41% di tutti i posti di lavoro nel campo della scienza e dell'ingegneria. Si tratta di informazioni incoraggianti, ma nella classificazione statistica delle attività economiche nell'UE, le donne sono scarsamente rappresentate in tutti i settori di attività.

Un articolo di Eurostat del 2023 rileva che, sebbene vi sia una migliore rappresentanza delle donne nel settore dei servizi (il 46% degli scienziati e degli ingegneri erano donne), gli uomini sono più numerosi delle donne. Prendendo in considerazione gli altri settori, solo il 28% di donne scienziate e ingegneri lavorano nel settore del trasporto aereo, ma solo il 21% di loro nel settore industriale. Nelle aree meno popolari, solo l'8% dei lavoratori dei trasporti via acqua sono donne, rispetto al 12% nella produzione di attrezzature per i trasporti e al 13% nell'industria automobilistica.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Per integrare i dati Eurostat, abbiamo esaminato un rapporto McKinsey del gennaio 2023 incentrato sulle aziende europee, da cui emerge che la percentuale media di donne in ruoli tecnologici nelle aziende europee è solo del 22%. McKinsey analizza ruoli specifici nel settore tecnologico e il più alto tasso di partecipazione delle donne nella progettazione e gestione del prodotto è stato del 46% (ad esempio product manager), mentre solo il 15% ricopre ruoli informatici e operativi (ad esempio ingegnere di sistema, responsabile degli incidenti) e 8% ruoli operativi e informatici (ad esempio ingegnere di sistema, responsabile degli incidenti) DevOps e ruoli cloud (ad esempio cloud, DevOps o ingegnere dell'affidabilità del sito).

Se consideriamo le donne che lavorano nelle aziende tecnologiche, le statistiche sono solo leggermente più positive. Il 37% sono le donne impiegate nelle aziende tecnologiche e tecnologiche europee, con le percentuali più elevate nelle organizzazioni di social networking (50%) e nelle società di e-commerce (46%). Tuttavia, il numero totale di donne nei ruoli tecnologici è solo del 25% (McKinsey, 2023).

Esiste un'ampia gamma di rappresentanti di scienziate e ingegneri in Europa. Secondo Eurostat, nel 2021 c'erano 6,9 milioni di scienziate nell'UE, rispetto a circa 6,6 milioni di scienziate e ingegneri nel 2020. Nel 2020, i paesi leader in Europa con il maggior numero di donne ingegnere e scienziate sono Lituania, Portogallo e Danimarca. Nel 2021, le quote più elevate vengono nuovamente registrate dalla Lituania con il 52%, seguita da Bulgaria, Lettonia e Portogallo, mentre i paesi con le proporzioni più basse sono Lussemburgo, Germania, Italia, Ungheria e Finlandia.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Superamento delle diversità di genere nelle discipline STEM. Stereotipi.

Gli stereotipi di genere a vari livelli delle organizzazioni agiscono come un circolo vizioso che mantiene un'immagine delle STEM dominata dagli uomini. Questo costituisce un ostacolo all'interesse, alla scelta e alla persistenza delle donne nelle carriere STEM. È necessario un approccio multilivello per sfatare gli stereotipi di genere sulla cultura, sul lavoro e sulle capacità delle donne nelle discipline STEM e per creare un'immagine più inclusiva di cosa significhi essere una professionista STEM.

Il divario di genere nelle discipline STEM è particolarmente preoccupante quando si tratta di discipline accademiche specifiche. “La percezione che i ragazzi siano più interessati delle ragazze all'informatica e all'ingegneria inizia a svilupparsi già all'età di sei anni.” – secondo un nuovo studio pubblicato su “Proceedings of the National Academy of Sciences” le donne rappresentano solo il 16% dei laureati in informatica e scienze dell'informazione, il 21% dei laureati in ingegneria e tecnologie ingegneristiche, il 27% dei provenienti da contesti economici e il 38% dei laureati in scienze fisiche.

Secondo il Bureau of Labor Statistics degli Stati Uniti, le occupazioni STEM hanno registrato una crescita notevole del 79% negli ultimi tre decenni e si prevede che aumenteranno di un ulteriore 11% dal 2020 al 2030. Per accelerare i progressi verso la parità di genere nella nostra società, è indispensabile che le organizzazioni esplorino e adottino strategie più emergenti e all'avanguardia e stabiliscano nuovi standard all'interno delle proprie attività.



Come superare questa sfida nel processo di apprendimento?

- Gli insegnanti devono concentrarsi sullo sviluppo individuale di ogni studente.
- Fornire sostegno e rassicurazione durante il processo di apprendimento: Il sostegno degli insegnanti è un ottimo strumento per colmare il divario di genere nelle materie STEM, in quanto gli educatori possono ispirare gli studenti a intraprendere future carriere in questo campo.
- Insegnare con l'inclusione in classe: parlare agli studenti da pari a pari, offrendo pari opportunità a tutti i generi. Gli insegnanti devono partire dal presupposto che tutti siano interessati alle STEM e strutturare le lezioni di conseguenza. Durante le attività e i progetti in classe è necessario affidare agli studenti ruoli di leadership per aiutarli a credere nelle proprie capacità. Un ambiente di apprendimento neutro dal punto di vista del genere non è necessariamente un ambiente privo di genere. Si tratta piuttosto di un ambiente in cui gli insegnanti e gli studenti evitano gli stereotipi di genere e mirano a garantire che tutti gli studenti siano valorizzati, rispettati e trattati allo stesso modo.
- Coltivare una cultura di ragionamento e crescita: incoraggiare gli studenti ad adottare una mentalità di crescita in cui l'impegno e l'apprendimento portano al successo. Questa mentalità riduce la paura del fallimento e consente agli studenti di continuare ad affrontare le sfide.
- Creare relazioni personali con gli studenti: le attività esterne possono rafforzare ulteriormente il rapporto tra insegnanti e studenti. Le ragazze sono spesso più timide e non hanno fiducia nelle loro prestazioni nelle materie STEM. Organizzare una lezione aperta in un centro STEM, una visita in



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



fabbrica/luogo di lavoro o altro luogo al di fuori della scuola può aiutare le ragazze a partecipare maggiormente alle lezioni scolastiche STEM.

Strategie efficaci per coinvolgere le ragazze nelle materie STEM

Gli insegnanti non sono gli unici in grado di motivare le ragazze a interessarsi alle scienze STEM. Anche l'incoraggiamento e il sostegno dei genitori sono fondamentali. Più della metà degli intervistati hanno dichiarato di sentirsi incoraggiati dalla propria famiglia. L'incoraggiamento dei genitori ha un impatto positivo sull'interesse e sulla probabilità delle ragazze di orientarsi verso lo studio delle materie STEM in futuro.

Come possiamo sostenere tutte le ragazze nello sviluppo di una mentalità di crescita?

È essenziale che le aule siano un luogo sicuro per le domande e la vulnerabilità. Gli studenti spesso si sentono a disagio nel porre domande nelle classi di materie STEM e informatica, perché hanno la sensazione di essere gli unici a non capire il materiale. Non sorprende che questa tendenza sia più diffusa tra le ragazze che non sono incoraggiate da genitori e insegnanti e non partecipano a club e attività STEM. La paura di fare brutta figura costituisce indicatore di "mentalità fissa". Gli studenti con questo tipo di mentalità dubitano delle proprie conoscenze e della propria capacità di migliorare.

I dati e le informazioni raccolte fanno capire che vi sono passi immediati e pratici che scuole, genitori, insegnanti, ONG e professionisti possono intraprendere oggi per migliorare l'impegno delle ragazze nelle discipline STEM e nell'informatica.



Tra questi:

- Fornire una maggiore visibilità ai modelli di ruolo positivi e ai mentori con cui gli studenti possono associarsi e aspirare a diventare. L'aula può essere arricchita con poster contenenti informazioni sulle donne nelle discipline STEM e sui loro risultati.
- Sostenere attività STEM extrascolastiche che insegnino alle ragazze come acquisire fiducia in sé stesse.
- Fornire esperienza pratica ed esempi del mondo reale. Questo si può fare attraverso casi di studio o video di narrazione che illustrano donne di successo nel settore.
- Enfatizzare gli aspetti creativi delle discipline STEM e dell'informatica.
- Dimostrare l'enorme impatto che le STEM e l'informatica hanno sul mondo e sul mercato del lavoro in particolare.
- Incoraggiare i genitori a sostenere e incoraggiare l'interesse degli studenti, in particolare delle ragazze, per le materie STEM e l'informatica.
- Lavorare allo sviluppo di strategie per coinvolgere gli studenti che hanno paura di fare domande, di sbagliare o di chiedere aiuto.
- Ascoltare quanto detto dalle ragazze in relazione alle loro sfide e desideri.

Sappiamo che alcune ragazze e giovani donne prosperano nelle scienze e nelle carriere STEM e informatiche, mentre altre sono ostacolate e scelgono di non proseguire in questa direzione. Mentre continuiamo a esaminare le ragioni per cui



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



questo accade e a lavorare su di esse, dobbiamo mantenere l'attenzione sugli studenti e agire in base a ciò di cui ci dicono di aver bisogno.

Mercato del lavoro STEM

Modelli di riferimento negli ultimi anni

Katalin Karikó (2022, Opere complete)

La biochimica ungherese Katalin Karikó ha sviluppato un modo per modificare l'acido ribonucleico per un uso sicuro nel corpo umano, aprendo la strada al suo utilizzo nei vaccini contro il COVID-19 e altre malattie, oltre che alle promettenti terapie contro il cancro e le malattie cardiache.

Claude Grison (2022, Ricerche)

La ricercatrice Claude Grison ha sviluppato un metodo che utilizza le piante per estrarre elementi metallici dal terreno inquinato, quindi utilizza questi elementi come "ecocatalizzatori" per creare nuove molecole per l'industria chimica, farmaceutica e cosmetica.

Madiha Derouazi, Elodie Belnoue e team (2022, PMI)

Insieme al loro team, Madiha Derouazi ed Elodie Belnoue hanno inventato una piattaforma per realizzare vaccini terapeutici contro il cancro che aiutano il sistema immunitario a riconoscere e distruggere le cellule tumorali nel corpo.

Elena Garcia Armada (2022, Premio popolare)

Elena Garcia ha elaborato un esoscheletro robotico adattivo per i bambini che usano la sedia a rotelle. L'esoscheletro permette ai bambini di camminare durante la



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



terapia di riabilitazione muscolare, migliorando il loro benessere e allungando la durata della vita.

Sumita Mitra (2021)

Sumita Mitra ha elaborato un riempitivo dentale a base di nanomateriali che offre maggiore robustezza, resistenza all'usura ed estetica. Mitra è stata la prima a utilizzare la nanotecnologia per creare otturazioni e oggi i prodotti dentali basati sulla sua invenzione sono utilizzati in oltre 1 miliardo di procedure di ricostruzione odontoiatrica in tutto il mondo.

Gordana Vunjak-Novaković (2021, Premio popolare)

Gordana Vunjak-Novaković ha aperto nuovi orizzonti nella medicina rigenerativa sviluppando un modo per far crescere nuovi tessuti ex vivo (fuori dal corpo) utilizzando le cellule del paziente. L'approccio innovativo di Vunjak-Novaković offre un metodo di ricostruzione facciale più sicuro, più preciso e meno invasivo e promette di sostituire il tessuto polmonare e cardiaco danneggiato.

Margarita Salas Falgueras (2021, Premio popolare a vita)

Margarita Salas Falgueras ha inventato un modo più rapido, semplice e affidabile per riprodurre tracce di DNA in quantità sufficientemente grandi per eseguire test genomici completi. La sua invenzione, basata sulla DNA polimerasi phi29, è ora ampiamente utilizzata in oncologia, medicina legale e archeologia.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Mercato del lavoro STEM: grandi opportunità per le donne

Il tasso di disoccupazione dei lavoratori qualificati nel settore STEM è molto basso e ben al di sotto del tasso di disoccupazione complessivo registrato nell'UE dall'inizio degli anni 2000. Inoltre, i lavoratori STEM hanno salari medi più alti rispetto ai loro colleghi non STEM. Le studentesse spesso non sanno quale potrebbe essere il futuro percorso professionale in una disciplina STEM. Ad esempio, se a uno studente piace la biologia, ci sono almeno 42 occupazioni (sì, 42) legate alla biologia. Gli insegnanti possono utilizzare siti web gratuiti che mostrano possibili percorsi di carriera per materia. Utilizzando un test in classe online gratuito come "The Gist" vengono mostrati i campi di studio e le carriere STEM che corrispondono ai singoli interessi.

Link: <https://www.thegist.edu.au/students/careers-in-stem/quiz-and-careers/the-gist-quiz/>

La partecipazione a eventi STEM con gli studenti e vedere in prima persona come appare una carriera STEM nella vita reale può anche consentire alle ragazze di scegliere una carriera in questo campo. Insegnanti e mentori dovrebbero tenere presente che le competenze STEM sono fondamentali per lo sviluppo della carriera degli studenti, indipendentemente dal percorso che scelgono di perseguire. Come dice la citazione: *"Le competenze e le conoscenze STEM saranno fondamentali per sbloccare posti di lavoro futuri non solo nelle discipline STEM ma in tutti i settori"* (Deloitte 2014).

In conclusione, il mercato del lavoro STEM rappresenta una grande opportunità per le donne di iniziare carriere gratificanti e di grande impatto. Poiché il mondo continua a fare affidamento sui progressi tecnologici, la domanda di persone diverse e di talento nei campi STEM non potrà che crescere, creando il momento ideale per le donne per esplorare ed eccellere in questi percorsi di carriera entusiasmanti e



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



dinamici. Con i giusti sistemi di supporto, le donne possono dare un contributo significativo al mondo in continua evoluzione della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica.

V. Conclusioni

La metodologia fornisce preziose informazioni sui fattori che influenzano le decisioni delle donne di perseguire i campi STEM. Attraverso un approccio globale che comprende sondaggi, interviste e analisi qualitative, abbiamo scoperto gli aspetti sfaccettati che contribuiscono alle scelte delle ragazze.

I nostri risultati confermano l'importanza di un accesso precoce all'istruzione STEM, lavorando per eliminare gli stereotipi e promuovendo un ambiente scolastico e familiare favorevole. Il mentoring è emerso come un fattore chiave, evidenziando l'importanza di modelli di ruolo positivi per guidare e ispirare le ragazze. Inoltre, altri fattori come la razza, il background socioeconomico e le influenze culturali evidenziano la necessità delle strategie inclusive in classe.

Purtroppo, sebbene la percentuale delle donne laureate in materie STEM sia in costante aumento, nell'UE solo il 35% circa dei laureati in questo campo sono donne. Ciò che impedisce alle ragazze di intraprendere una carriera in ambito STEM è principalmente:

- Mancanza di supporto
- Mancanza di mentoring
- Mancanza di informazioni sui modelli di ruolo femminili nel settore
- Difficoltà a conciliare lavoro e altre responsabilità
- Pregiudizi di genere e comportamenti influenzati dagli stereotipi sul posto di lavoro



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- Opportunità di crescita disomogenee rispetto ai colleghi uomini
- Stipendio più basso per la stessa posizione

Questo indica che devono essere compiuti degli sforzi per incoraggiare le donne a perseguire questi campi di studio e ad effettuare la transizione nel mondo del lavoro. Si spera che in futuro i numeri differiscano meno di quelli attuali. È fondamentale incoraggiare le istituzioni educative, i responsabili politici e le industrie a collaborare nella creazione di ecosistemi STEM inclusivi ed equi. Fornendo opportunità di mentoring e promuovendo una cultura dell'inclusione nell'istruzione, possiamo consentire a più donne di scegliere con sicurezza e prosperare nei campi STEM, contribuendo a un futuro più diversificato e innovativo.

Possiamo dire che è essenziale unire il potere di ragazze, genitori, insegnanti, mentori e professionisti per creare fiducia nelle ragazze e sostenere il loro futuro nelle discipline STEM!



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



VI.Fonti

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Science,_technology,_engineering,_and_matics
2. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/methodology>
3. <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>
4. <https://doi.org/10.26822/iejee.201843814>
5. <https://www.womentech.net/en-us/women-technology-statistics>
6. <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE1UMWz>
7. <https://www.oecd-forum.org/posts/optimizing-labor-market-potential-of-women-in-stem-from-surface-level-to-deep-level-diversity-and-inclusion-beb2963a-41e1-4008-9f7f-c01a4098f1cd>
8. https://careerswithstem.com.au/science-careers-list/?utm_source=Refraction+Media&utm_campaign=360915014a-EMAIL_CAMPAIGN_2018_04_04_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_20dc88b9ea-360915014a-148847429&mc_cid=360915014a&mc_eid=bc9cebdb3e#featured&gsc.tab=0
9. <https://www.thegist.edu.au/educators/stem-career-advice/career-resources-for-stem-teachers/>