

RISULTATI DEL PROGETTO 3

LINEE GUIDA E RACCOMANDAZIONI PER L'IMPLEMENTAZIONE DELLE POLITICHE STEM NELLE SCUOLE SECONDARIE DI SECONDO GRADO

FOR FUTURE



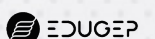
Sapere utile



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

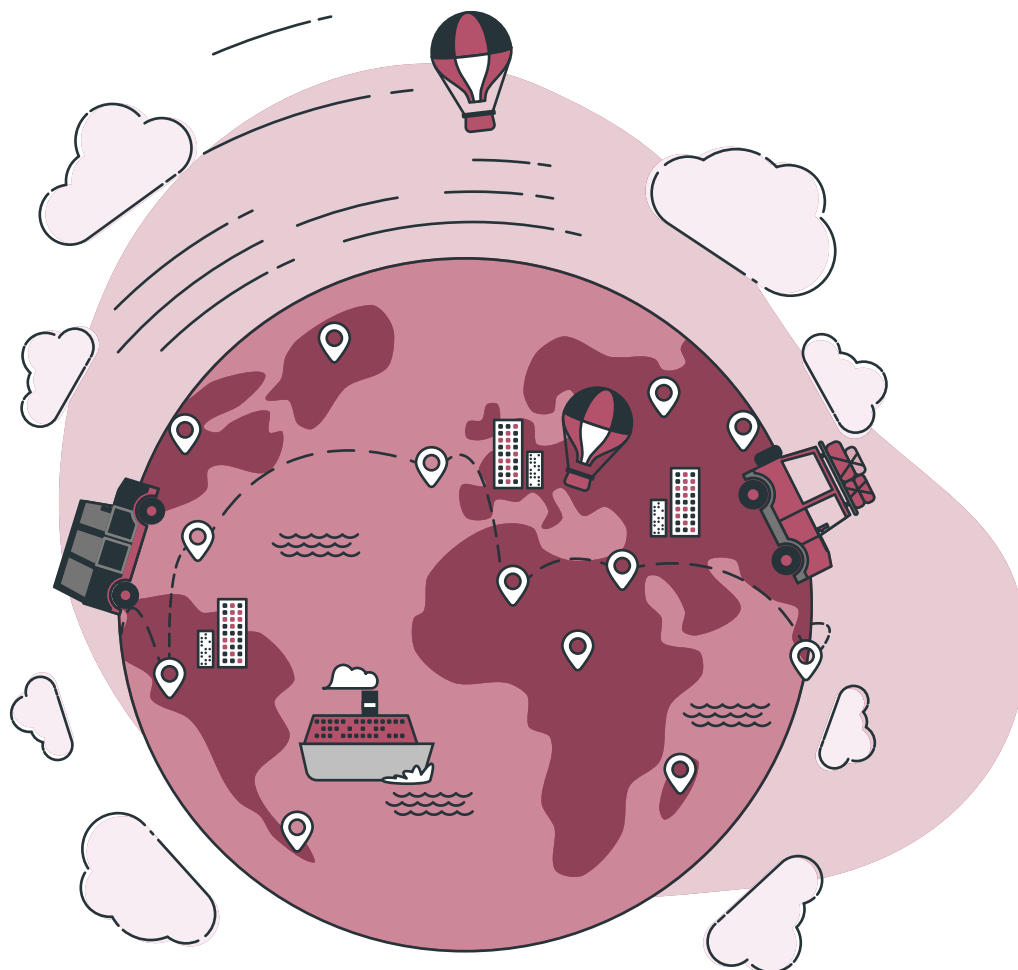


Saaremaa
Gümnaasium



Cofinanziato dall'Unione europea

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.



Cofinanziato dall'Unione europea

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.



Introduzione

Obiettivi delle linee guida

Queste linee guida sono il risultato di un lavoro interdisciplinare e di partenariato nell'ambito dell'attuazione del Progetto Erasmus+ denominato "STEM for Future", n. 2021-1-IT02-KA220-SCH-000034362, e sono state costruite anche attraverso la raccolta dei feedback dei campi STEM nazionali e di un camp STEM internazionale condotto dai seguenti cinque partner:

- IFOA - Istituto Formazione Operatori Aziendali (IT)
- UNIMORE - Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (IT)
- Saaremaa Gümnaasium - upper secondary school (EE)
- EDUGEP - Concepção, desenvolvimento e Gestão de projectos de natureza educacional, social e cultural LDA (PT)
- CIPFP Misericordia - Centro Integrado Público de Formación Profesional Misericordia (ES)

Con l'obiettivo di contribuire a promuovere l'educazione alle STEM attraverso il sistema scolastico, queste linee guida sono state pensate in modo da incentivare la progettazione e l'erogazione di attività di avvicinamento agli ambiti STEM rivolte a giovani studenti così da permettere loro di acquisire competenze tecniche, digitali e trasversali, per aiutarli a prendere in considerazione una carriera in un'area STEM, per generare consapevolezza per i divari di genere o i problemi di disuguaglianza e per contribuire a creare opportunità uguali e di qualità per il futuro professionale dei giovani.

È necessario agire per migliorare la percentuale di europei con competenze digitali di base (oggi solo il 54% circa degli europei le possiede) e per diminuire il grande divario di genere esistente in questo campo, in cui solo uno su cinque specialisti in tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e laureati in ICT sono donne. Per rispondere meglio alle sfide attuali, è necessario sensibilizzare i giovani studenti su questi temi e offrire loro opportunità di formazione in modo che possano prendere in considerazione e beneficiare di opportunità di lavoro e di carriera nelle aree STEM o in altri settori che richiedono questo tipo di competenze digitali.

Queste linee guida forniranno informazioni, strumenti e feedback sulle esperienze svolte, in modo da supportare qualsiasi ente dell'area educativa che voglia proporre e testare l'implementazione dell'educazione e delle politiche STEM nelle scuole superiori. Queste linee guida, insieme agli altri risultati del progetto, intendono costituire un kit di strumenti con tutte le risorse necessarie per fornire un supporto completo a chi vuole implementare politiche STEM.

A tal fine, queste linee guida includeranno:

- Una sezione dedicata agli aspetti metodologici e all'orientamento degli studenti verso la scelta del percorso di studi o professionale.
- Una sezione dedicata alla prospettiva di genere, con l'obiettivo di fornire strumenti e metodi per contrastare gli stereotipi e stimolare l'empowerment e l'autostima femminile durante la formazione STEM stessa (ad esempio, come formare i team in termini di composizione di genere).
- Una raccolta di casi di studio relativi alle esperienze dei partner durante l'attuazione di campi nazionali e internazionali.

Specifichiamo che, anche se spesso si parla di queste iniziative chiamandole "campi estivi", è fondamentale capire che questi programmi non sono limitati alla sola stagione estiva. In considerazione del loro obiettivo (le discipline STEM) e della loro realizzazione durante tutto l'anno, d'ora in poi li chiameremo "campi STEM". Questo cambiamento riflette meglio il loro scopo educativo e amplia il potenziale arco temporale di queste esperienze.

A chi sono rivolte e perché

Le linee guida sono rivolte principalmente a insegnanti e formatori in ambito STEM. Sono rivolte anche a istituzioni, enti di formazione e scuole superiori che vogliono inserire nella loro didattica



attività volte a stimolare l'apprendimento delle STEM, a promuovere la conoscenza di percorsi tecnico-professionali coerenti con le prospettive di sviluppo sociale ed economico del territorio e a promuovere campagne di formazione/sensibilizzazione sul contrasto agli stereotipi di genere. Lo sviluppo di queste linee guida ha prestato particolare attenzione a fornire un'ampia varietà di metodi equivalenti e alternativi per supportare gli insegnanti nella progettazione e nella realizzazione di sessioni di formazione efficaci. Sono stati presi in considerazione gli specifici contesti locali e nazionali, in termini di background educativo, prospettive di occupazione nel settore STEM, disallineamento tra domanda e offerta di lavoro e divario di genere nelle discipline STEM a livello professionale e universitario.

Introduzione alla lettura

Le linee guida sono organizzate in sei capitoli, integrati da due appendici, che offrono un'esplorazione approfondita delle dimensioni chiave. I capitoli approfondiscono vari aspetti, tra cui:

- Un'analisi delle competenze essenziali, che chiarisce le competenze cardine che sono alla base delle discipline STEM.
- Un esame completo del divario di genere, che fa luce sulle sfide e sulle opportunità di raggiungere l'equità nel contesto discusso.
- Un'esplorazione approfondita dell'importanza critica dell'orientamento verso le materie STEM, sottolineando le profonde implicazioni e i benefici.
- Una presentazione dettagliata delle metodologie consigliate per queste attività, che fornisce ai professionisti soluzioni pratiche e approcci strategici.
- Un'esplorazione dei diversi strumenti disponibili, unita a un'analisi approfondita dei risultati ottenuti da queste attività, offre una comprensione completa dell'impatto.
- Un esame delle best practices nell'ambito del dominio specificato, da cui si possono trarre intuizioni e lezioni apprese dalle implementazioni di successo.

Queste linee guida rappresentano l'esito degli sforzi collaborativi investiti nel progetto "STEM for Future". Le appendici che accompagnano queste linee guida comprendono i "Risultati del progetto 1", che si concentrano sul format strutturato per l'implementazione di un camp STEM, e i "Risultati del progetto 2", che delineano in modo approfondito gli strumenti utilizzati per la valutazione. Questo approccio olistico garantisce ai lettori di acquisire non solo conoscenze teoriche, ma anche spunti pratici per un'implementazione efficace nei rispettivi contesti.



Per comprendere meglio le linee guida, è essenziale conoscere le competenze e le diverse prospettive che contribuiscono alla ricchezza di questa guida. Le seguenti sezioni presentano i profili dettagliati dei partner del progetto, ognuno dei quali apporta conoscenze ed esperienze per migliorare ulteriormente la ricchezza e la varietà di questa preziosa risorsa.

- **IFOA - Istituto Formazione Operatori Aziendali (IT)**

IFOA, ente di formazione che opera a livello nazionale sul territorio italiano, sviluppa progetti con scuole ed enti di formazione, realizzando percorsi di orientamento scolastico, professionale e lavorativo, PCTO - Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento, con approcci innovativi e attenti alle dinamiche di cambiamento del mondo dell'istruzione e del lavoro. È un centro di formazione accreditato dalla Regione Emilia-Romagna e dalle Camere di Commercio e un Centro Servizi e Consulenza per le Istituzioni Scolastiche Autonome dell'Emilia-Romagna accreditato per l'A.S. 2022/2023. I servizi IFOA sono rivolti a studenti, dirigenti scolastici, insegnanti, tutor, coordinatori, orientatori e formatori, famiglie e operatori.

Tra i servizi che IFOA offre alle scuole ci sono:

- Formazione ed esperienze in azienda per studenti di tutti i tipi di scuole. Dal 2016 IFOA è iscritta al Registro Nazionale per le Competenze Trasversali e l'Orientamento delle Camere di Commercio.
- Orientamento, individuale e di gruppo, per lo sviluppo delle caratteristiche psicologiche, cognitive e relazionali necessarie nel contesto scolastico/lavorativo per la scelta professionale.
- Progettazione formativa: progettazione e gestione di corsi di formazione su tematiche relative al PON Scuola 2020.
- Apprendimento digitale: IFOA offre - in collaborazione con Cisco Systems - l'opportunità alle scuole di partecipare a test di valutazione delle competenze della rivoluzione digitale.
- Formazione degli insegnanti: percorsi formativi per aggiornare, innovare e sostenere la didattica.
- Formazione dei tutor aziendali e scolastici per percorsi di sviluppo delle competenze trasversali e per l'orientamento corrispondenti ai piani formativi scolastici e aziendali.
- Stage e formazione all'estero: mobilità in azienda nei Paesi UE e non UE.
- Salute e sicurezza sul lavoro: formiamo studenti e insegnanti a nuovi modi di pensare e agire, utilizzando il linguaggio del teatro per rappresentare gli eventi di rischio sul luogo di lavoro.



- **UNIMORE - Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (IT)**

L'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE), fondata nel 1175, è tra le più antiche università del mondo e si è sempre classificata tra le prime università italiane per qualità dell'insegnamento e della ricerca. Facendo leva sulla sua vasta esperienza in ambito scientifico e tecnico-tecnologico, UNIMORE riconosce l'urgente necessità di coinvolgere i giovani nelle discipline STEM, soprattutto nell'era della trasformazione digitale. Tenendo conto del panorama socio-economico locale, UNIMORE ha promosso attivamente l'interesse dei giovani nei settori STEM per soddisfare le esigenze in evoluzione della regione. Completando i suoi programmi di laurea, master e dottorato, l'università si impegna ad attrarre una coorte in espansione di studenti in grado di rispondere alle esigenze economiche e produttive dell'area, facilitando al contempo una rapida e soddisfacente collocazione professionale.

Per perseguire questo obiettivo, UNIMORE svolge diverse attività di orientamento e preparazione, e dal 2014 il camp estivo annuale "Ragazze Digitali", un'iniziativa di quattro settimane dedicata alle studentesse delle scuole superiori per accendere il loro interesse per le discipline digitali (www.ragazedigitali.it).

In particolare, a partire dal 2022, il camp è sostenuto dalla Regione Emilia Romagna e ha esteso la sua portata a tutte le principali città della regione, con la collaborazione di quattro diverse università. L'iniziativa testimonia l'impegno di UNIMORE nel formare una forza lavoro qualificata che sia in linea con le dinamiche dell'era digitale, offrendo al contempo preziose opportunità ai giovani della regione.

- **Saaremaa Gümnaasium - upper secondary school (EE)**

Scuola superiore la cui mission è quella di concentrarsi sullo sviluppo dello studente: l'approccio educativo della scuola, nonostante sia aperta solo da pochi anni, si basa sull'idea che l'apprendimento sia un'attività che dura lungo tutto l'arco della vita, in cui le attività di apprendimento e l'ambiente di apprendimento mentale, fisico e sociale devono essere progettati per l'individuo, per aiutare gli studenti a raggiungere gli obiettivi di apprendimento previsti.

Il Saaremaa Gymnasium ha aderito al programma globale di educazione ambientale Eco-Schools Global, che porta a scuola una mentalità rispettosa dell'ambiente e aiuta i membri della comunità scolastica a diventare individui che pensano in modo sostenibile e attenti all'ambiente.



Collaboriamo con l'Associazione estone degli ingegneri nell'ambito dei programmi di sviluppo dei talenti ingegneristici. Abbiamo avviato progetti di apprendimento congiunto con il TalTech Kuressaare College nel campo della tecnologia della blue economy e della green economy.

Gli studenti del settore tecnologico della nostra scuola partecipano con successo a concorsi nazionali di informatica. Le attività degli insegnanti sono unite dalla comunità di progettazione educativa, dove viene applicato un modo di pensare orientato al design per promuovere la collaborazione tra insegnanti e studenti.

L'attenzione alle discipline STEM è uno dei cardini delle attività scolastiche, anche in considerazione dell'importanza delle tecnologie, soprattutto informatiche, e delle loro applicazioni per l'economia e l'occupazione del nostro Paese.

- **EDUGEP - Concepção, desenvolvimento e Gestão de projectos de natureza educacional, social e cultural LDA (PT)**

EDUGEP, soggetto privato che progetta, sviluppa e gestisce progetti educativi, sociali e culturali, attualmente eroga corsi di formazione per adulti in 17 aree tra quelle accreditate in Portogallo, tra cui: formazione degli insegnanti, informatica e tecnologie avanzate. Fornisce servizi di supporto pedagogico ai giovani in contesti scolastici, dalle scuole elementari all'università, coprendo tutte le fasi di intervento, dalla diagnosi iniziale condotta da psicologi scolastici alla progettazione, erogazione e valutazione di interventi personalizzati in base alle esigenze specifiche dei singoli studenti.

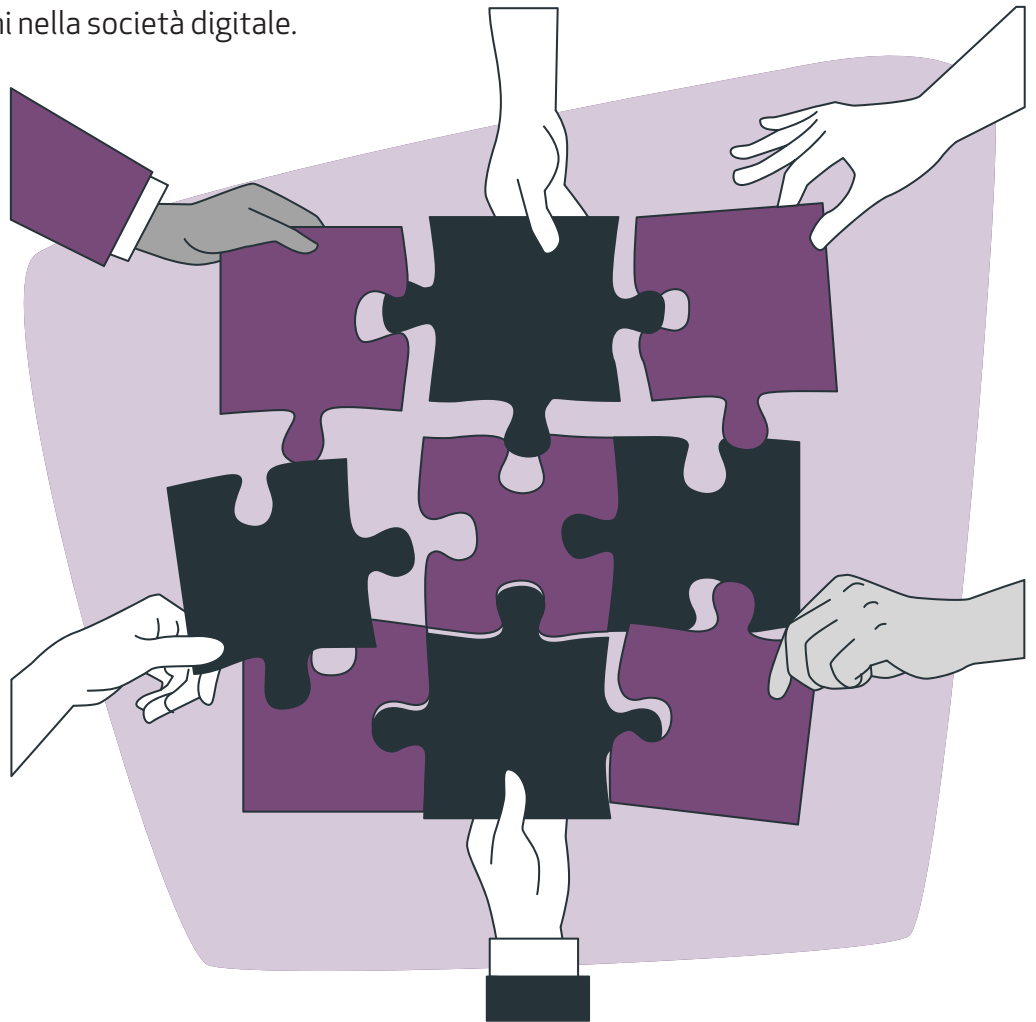
Per quanto riguarda le attività legate ai progetti, dal 2016 EDUGEP organizza ETECH PORTUGAL, una fiera tecnologica nazionale che riunisce il meglio delle esperienze educative nel campo delle TIC e dell'elettronica, offrendo anche numerose conferenze e workshop. È inoltre responsabile delle attività extracurricolari in 43 scuole delle regioni di Setúbal e Beja, con oltre 6.100 studenti. È inoltre partner dell'Istituto portoghese per l'occupazione e la formazione professionale, per la realizzazione di corsi di formazione per giovani adulti disoccupati del territorio.

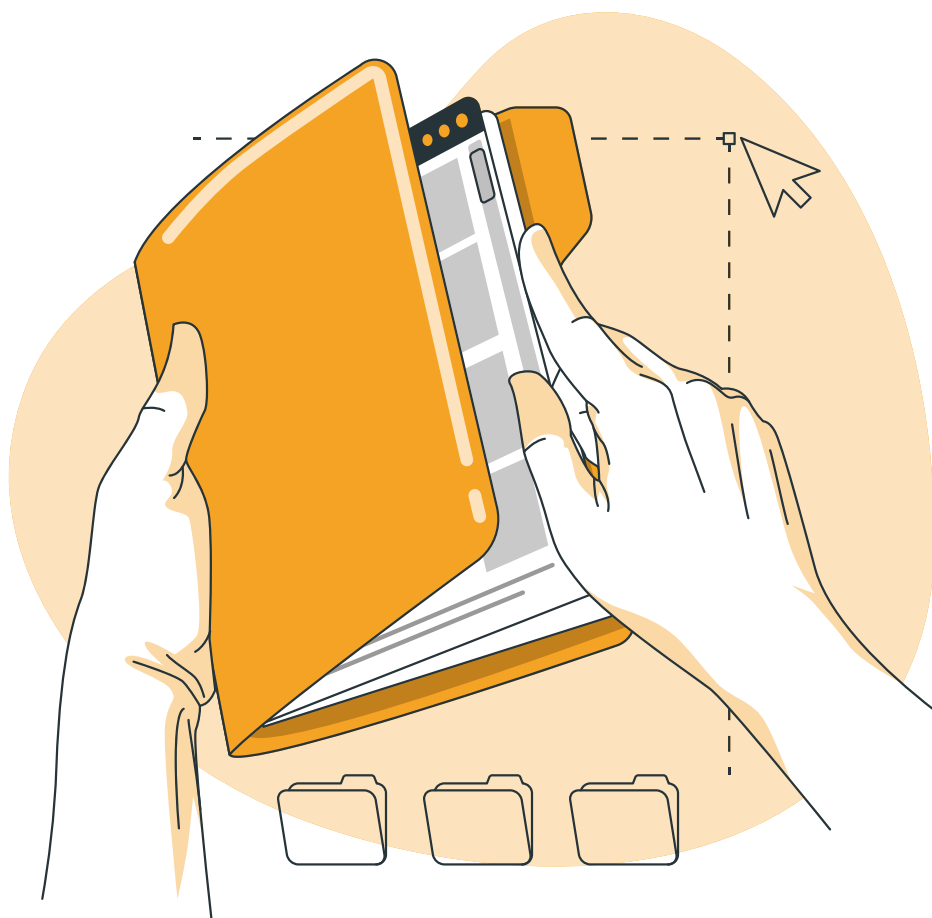
- **CIPFP Misericordia - Centro Integrado Público de Formación Profesional Misericordia (ES)**

Il CIPFP Misericordia è una scuola statale di formazione professionale, che combina una vasta esperienza nell'insegnamento della formazione professionale negli ambiti dell'Amministrazione e della Gestione, del Commercio e del Marketing, dell'Elettricità e dell'Elettronica, e dei Servizi



Socioculturali e Comunitari (pionieri di questi studi nella Comunità Valenciana), con le più recenti innovazioni didattiche e tecnologiche. Il CIPFP Misericordia ha una lunga esperienza nei progetti dell'UE, ed è attualmente coinvolto in diversi progetti Erasmus+ KA2- (Partenariati Strategici) e in alcuni progetti di mobilità. Ogni anno realizza circa 600 mobilità di studenti e docenti. Tra il 2014 e il 2016 la scuola ha partecipato al progetto UPPScience (2016-1-NO01-KA202-022060), coordinato dal Politecnico di Trondheim (NO), volto a promuovere l'uso delle STEM nelle scuole professionali. Il progetto è stato implementato sulla base di un precedente progetto KA2 (VISCONTI) che ha istituito una comunità di pratica sulle STEM, alla quale il CIPFP Misericordia partecipa attivamente. Il CIPFP Misericordia ha anche esperienza in diversi progetti europei sulle competenze digitali e le soft skills, come DIGIT-GERA, un altro progetto Erasmus+ che mira a promuovere l'inclusione sociale dei cittadini anziani nella società digitale.





Indice

1. Obiettivi principali di STEM for Future	12
1.1 Competenze tecniche e trasversali	12
1.2 Conoscenza delle aree STEM	14
1.2.1 Importanza, applicabilità e utilità per l'occupabilità degli studenti	14
1.3 Prospettive occupazionali delle aree STEM	14
1.4 Divario di genere	15
2. Divario di genere	17
2.1 Esiste un divario di genere?	18
2.2 Riguarda tutti i campi delle aree STEM?	18
2.3 Esistono ancora pregiudizi legati ai generi?	18
2.4 Come contrastare gli stereotipi?	19
2.5 Come ridurre il divario?	19



3. Come orientare le persone verso le STEM	21
3.1 L'importanza dell'orientamento per i giovani	21
3.2 Come coinvolgere gli studenti nella formazione STEM?	24
3.3 Come coinvolgere gli insegnanti nella formazione STEM?	27
3.4 Come includere le materie STEM nel programma scolastico?	28
3.5 Come stimolare l'empowerment nei giovani studenti?	29
4. Metodologia Consigliata	32
4.1 Metodologia di apprendimento basata sulle sfide	32
4.2 Metodologia di apprendimento basata sul lavoro di gruppo	33
4.3 Metodologia di apprendimento basata su progetti	34
4.4 Scelta delle attività	36
4.4.1 Fattori trasversali da considerare	36
4.4.2 Scelta dei materiali e della logistica	37
5. Strumenti e Risultati	40
6. Best Practices	48
6.1 Regole e ruoli	48
6.1.1 Come delegare i ruoli e le responsabilità dei partecipanti	50
6.1.2 Importanza del cambiamento dei ruoli	51
6.2 Presentazione delle attività	52
6.3 Suggerimenti dei "peers"	53
6.4 Suggerimenti degli studenti	54
6.5 Difficoltà e possibili soluzioni	57
7. Conclusione	61
8. Orizzonti collaborativi: Esplorazione di iniziative correlate alle STEM	63
9. Bibliografia	66





1. Obiettivi principali di STEM for Future

1.1 Competenze tecniche e trasversali

STEM è l'acronimo di Science, Technology, Engineering, and Mathematics (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica), aree essenziali per il progresso del mondo digitale di oggi. All'interno di questi settori, è necessario sviluppare numerose competenze, sia di tipo tecnico che trasversale. Uno degli obiettivi principali del progetto STEM for Future è non solo sensibilizzare i giovani sul potenziale di queste quattro aree di conoscenza, ma anche sviluppare queste stesse competenze. Nel corso del progetto sono stati sviluppati quattro camp STEM nazionali e uno internazionale, con l'obiettivo di fornire ai giovani strumenti non solo per la conoscenza pratica delle quattro aree principali, ma anche per sviluppare le loro competenze trasversali.

Se da un lato il progetto STEM for future ha permesso agli studenti di immergersi negli aspetti più tecnici e scientifici di questo settore, aiutandoli a orientarsi per le scelte future, dall'altro le attività realizzate hanno sostenuto la crescita degli studenti nelle competenze trasversali e soft. Queste non possono essere relegate a una capacità innata o all'autoapprendimento/apprendimento

non formale, ma devono essere comprese e sviluppate in contesti di apprendimento accoglienti e non giudicanti, che permettano di provare, fallire, capire e riprovare, in un processo volto al miglioramento continuo. È importante capire che lo sviluppo di competenze sociali ed emotive, e non solo di competenze tecniche, è molto apprezzato in vari contesti professionali e dovrebbe quindi essere tenuto in considerazione nell'istruzione e nella formazione dei giovani.

Per raggiungere l'obiettivo di trasformare l'apprendimento delle materie STEM, allineandolo alle aspettative degli studenti e alle esigenze della società moderna, il progetto incorpora un approccio basato sui problemi, enfatizzando compiti pratici che consentono di risolvere questioni del mondo reale, rendendo l'apprendimento più stimolante ed efficace. Oltre a migliorare le competenze tecniche, è stata riconosciuta l'importanza della formazione professionale, facilitando la collaborazione con gli operatori del settore, le visite aziendali e le esperienze di job-shadowing. In sostanza, l'istruzione STEM allineata alle aspettative degli studenti offre un approccio olistico che non solo fornisce loro conoscenze tecniche, ma li dota anche delle competenze trasversali essenziali per il successo nel mondo moderno.

Pertanto, durante le attività del camp STEM, è stato ritenuto importante sviluppare le seguenti competenze:

Competenze trasversali		Competenze tecniche
Raggiungimento degli obiettivi	Risoluzione di problemi e conflitti	Programmazione Tecnologia
Empatia	Lavoro di squadra	Conoscenza dell'hardware Tecnologia
Attenzione ai dettagli	Capacità di discussione	Progettazione e modellazione Tecnologia / Matematica
Creatività	Leadership	Robotica, saldatura, stampa 3D Tecnologia / Matematica / Ingegneria
Organizzazione	Rispetto	Progettazione di circuiti elettronici Ingegneria
Comunicazione assertiva	Presenza di decisioni	Fisica, Chimica e Biologia Scienze
Pensiero analitico	Gestione del tempo	Esecuzione di esperimenti scientifici Scienze

1.2 Conoscenza delle aree STEM

1.2.1 Importanza, applicabilità e utilità per l'occupabilità degli studenti

La necessità di adattamento dei lavoratori e delle aziende è accelerata dall'introduzione di nuove tecnologie sul posto di lavoro, come l'automazione e l'intelligenza artificiale, che hanno accompagnato la rivoluzione industriale. Nel mondo di oggi, le conoscenze STEM sono diventate sempre più importanti. Questo adattamento richiede l'acquisizione di nuovi set di competenze tecnologiche, sociali ed emotive, con conseguenti cambiamenti significativi sia per i lavoratori che per le aziende, che devono adattarsi rapidamente a queste trasformazioni.

Secondo Education at a Glance 2022, uno studio dell'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico - OCSE, il conseguimento di un titolo di studio universitario è ancora il modo migliore per assicurarsi un lavoro di qualità e i settori STEM sono i più diffusi nei Paesi OCSE. Pertanto, per garantire la competitività nel mercato del lavoro, è necessario fornire agli studenti una solida formazione STEM nelle scuole per renderli capaci di lavorare in qualsiasi settore e con competenze fondamentali per il mondo sempre più digitale in cui viviamo, tra cui la capacità di pensiero logico e critico, l'approccio matematico in situazioni reali, la conoscenza dei principi scientifici e le soluzioni pratiche a problemi reali.

In sintesi, le conoscenze STEM sono essenziali per l'occupabilità dei giovani, dato che sempre più lavori richiedono competenze scientifiche e tecnologiche. L'istruzione STEM è essenziale nelle scuole per mettere gli studenti in condizione di lavorare in qualsiasi campo e per l'economia futura.

1.3 Prospettive occupazionali delle aree STEM

Con l'avanzare dell'era digitale, il mercato del lavoro fa sempre più affidamento sulle competenze STEM, considerate essenziali in tutti i settori e in tutte le posizioni lavorative. Di conseguenza, ci sono più opportunità di lavoro che mai per coloro che hanno una formazione in questi ambiti. Secondo il CEDEFOP, la domanda di professionisti delle aree STEM e di altri professionisti con competenze STEM ha una crescita prevista di circa l'8% da oggi al 2025, molto più alta della crescita media del 3% prevista per tutte le occupazioni. Inoltre, anche l'occupazione nei settori legati alle STEM ha una crescita prevista di circa il 6,5% da qui al 2025.

I lavoratori che possiedono queste competenze hanno maggiori probabilità di essere assunti,



promossi e percepire stipendi più alti. In aggiunta, queste competenze costituiscono un vantaggio per i lavoratori che cercano di fare carriera e di rimanere competitivi nel mercato del lavoro.

Tuttavia, è importante notare che la domanda di competenze STEM non si limita ai settori STEM tradizionali. Molti ambiti, tra cui l'assistenza sanitaria, la finanza e il marketing, fanno sempre più affidamento sulla tecnologia e sull'analisi dei dati, creando la necessità di lavoratori con un background STEM. In sintesi, le persone con competenze STEM hanno a disposizione un'ampia gamma di opportunità di lavoro, poiché, dato che il mondo si affida sempre di più alla tecnologia e all'innovazione, c'è un crescente bisogno di lavoratori con queste competenze. La possibilità di ottenere stipendi elevati, l'avanzamento di carriera e l'ampia gamma di opportunità di lavoro rendono le carriere legate alle STEM una scelta interessante per molti.

1.4 Divario di genere

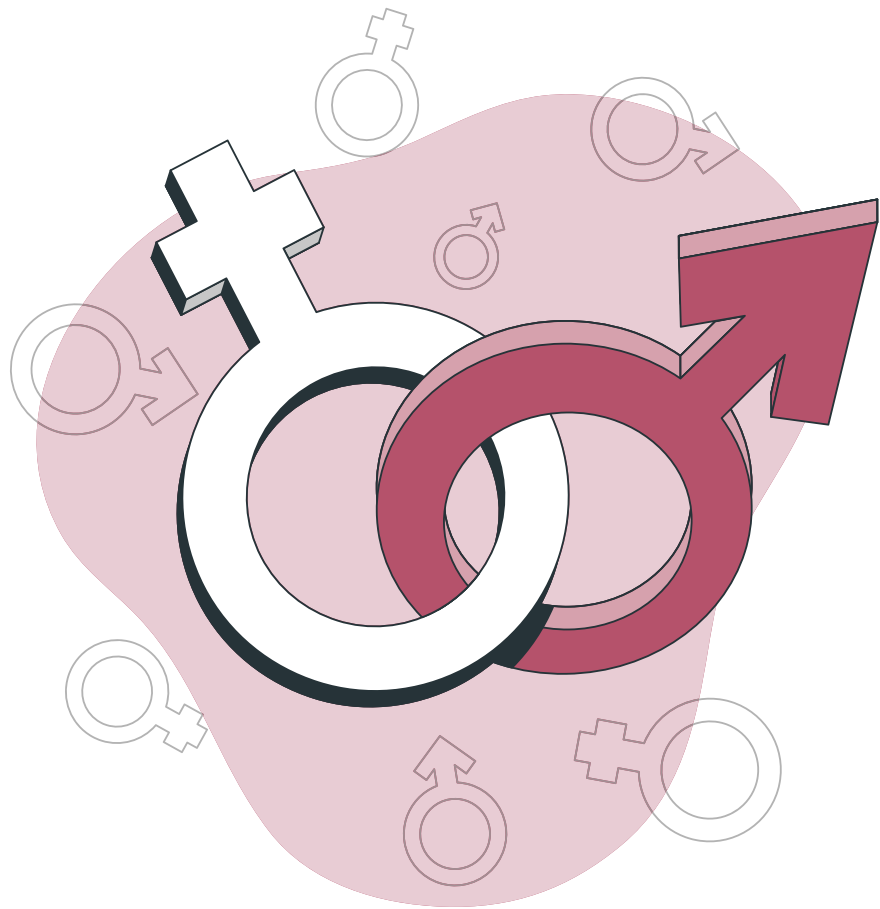
Ancora oggi, esiste una significativa disparità di genere nei settori STEM. Nel campo dell'istruzione, le ragazze iscritte ad indirizzi STEM sono meno numerose dei ragazzi e questa tendenza continua anche nelle scelte professionali successive. Il legame tra livello di istruzione e tasso di occupazione vale sia per gli uomini che per le donne, ma è particolarmente forte per le donne. Nonostante le donne rappresentino circa la metà della forza lavoro, sono sottorappresentate in molte professioni STEM, tra cui ingegneria, fisica e informatica.

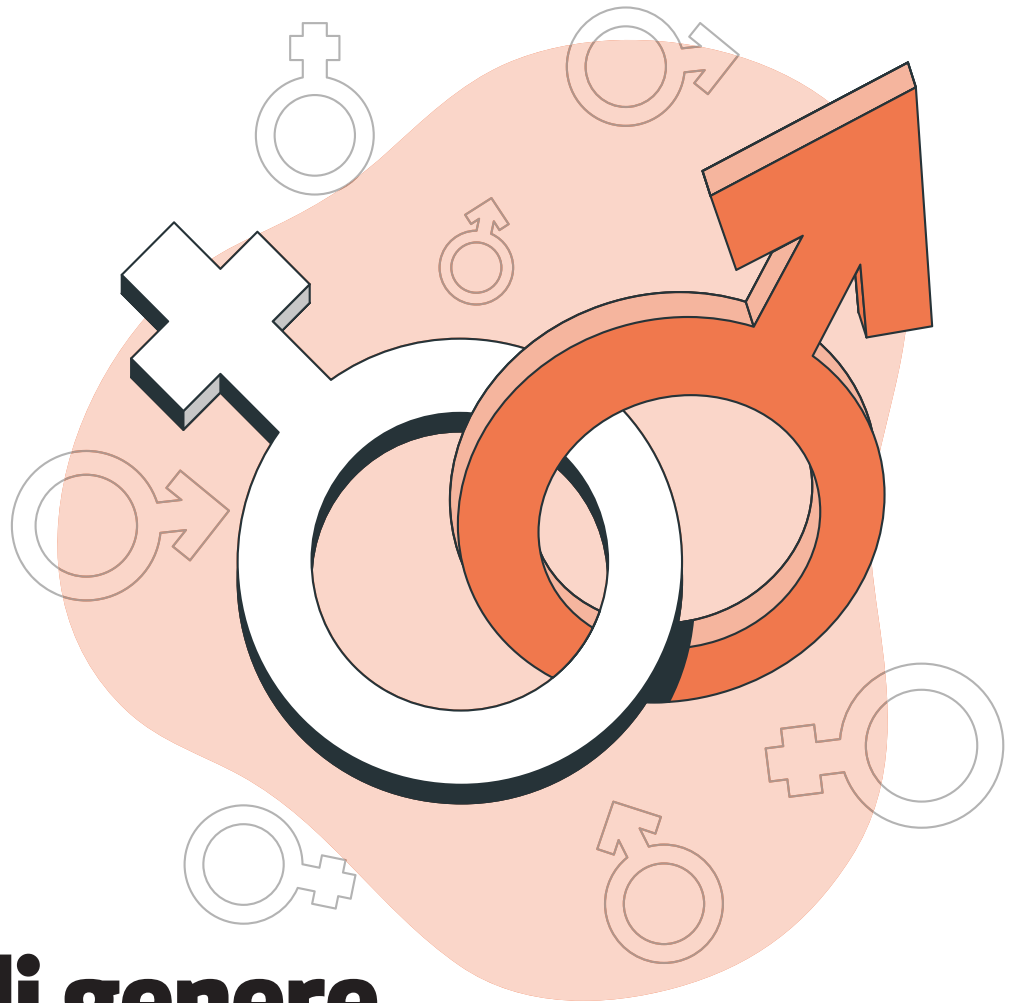
Una delle ragioni di questa disparità risiede nella percezione profondamente radicata nella società che le donne siano storicamente considerate meno adatte alle carriere STEM rispetto agli uomini. Questo tema culturale, che persiste nel tempo, ha contribuito alla sottorappresentazione delle donne nei settori STEM. Ciò può essere rafforzato fin dall'infanzia, quando le bambine sono meno incoraggiate a giocare con i giocattoli scientifici o a interessarsi alla scienza e alla tecnologia. Inoltre, esistono pregiudizi di genere sul posto di lavoro e stereotipi che possono scoraggiare le donne dal perseguire carriere in ambito STEM. Ancora oggi, le donne sono percepite come più adatte a rimanere a casa per prendersi cura della famiglia invece di perseguire una carriera, e quindi si incentiva meno la loro istruzione. Sono infatti scoraggiate dal perseguire un'istruzione superiore e dal raggiungere posizioni elevate (Makarem e Wang, 2019).

Questa disparità di genere ha un impatto significativo sull'economia e sulla società. Da un lato, le aziende che non assumono donne nelle aree STEM perdono talenti preziosi, dall'altro le donne

perdono opportunità di carriera lucrative e stimolanti. Inoltre, la mancanza di diversità di genere nelle discipline STEM può limitare la creatività e l'innovazione e perpetuare stereotipi dannosi.

Per superare questa disparità è necessario uno sforzo congiunto di governi, aziende e società. Ciò include azioni come incoraggiare le ragazze a interessarsi alla scienza e alla tecnologia fin dalla più tenera età, creare politiche e programmi di diversità nelle aziende e nelle università e promuovere modelli di ruolo femminili di successo nelle STEM. La diversità di genere nelle STEM non è solo una questione di giustizia sociale, ma anche un elemento chiave per un'economia più forte e una società più equa e inclusiva.





2. Divario di genere

2.1 Esiste un divario di genere?

Considerare il divario di genere nelle discipline STEM è di estrema importanza per raggiungere una maggiore uguaglianza di genere e promuovere l'innovazione e la crescita economica. In un recente articolo di Eurostat (marzo 2023), è stato riportato che nel 2021 circa 6,6 milioni di donne lavoravano come scienziati e ingegneri nell'Unione Europea, rappresentando una quota del 41% dell'occupazione totale in questi settori. Tuttavia, persistono notevoli disparità tra i vari ambiti. Le donne restano sottorappresentate nel settore manifatturiero, dove solo il 21% degli scienziati e degli ingegneri è di sesso femminile, mentre una distribuzione di genere più equilibrata si osserva nel settore dei servizi, con una rappresentanza del 46%. La percentuale di scienziati e ingegneri di sesso femminile varia tra gli Stati membri dell'UE, passando dalle quote più alte in Lituania (52%) e Bulgaria, Lettonia e Portogallo (tutte al 51%) a quelle più basse in Lussemburgo (35%), Germania e Italia (entrambe al 34%), Ungheria (33%) e Finlandia (31%). Queste statistiche sottolineano la necessità di sforzi mirati per affrontare gli squilibri di genere e creare ambienti inclusivi che



permettano alle donne di perseguire e fare carriera nelle professioni STEM. Riconoscendo il potenziale delle diverse prospettive e dei diversi talenti, è essenziale promuovere le opportunità educative, eliminare i pregiudizi e gli stereotipi, fornire mentorship e reti di supporto e promuovere culture inclusive sul posto di lavoro. Garantendo una rappresentanza e una partecipazione paritaria delle donne nelle discipline STEM, le società possono beneficiare di un bacino di talenti più ampio, dell'innovazione e di una maggiore competitività nello scenario globale.

2.2 Riguarda tutti i campi delle aree STEM?

Il divario di genere nei settori STEM non è distribuito in modo uniforme e si manifesta con intensità diversa nelle varie discipline. Il Digital Economy and Society Index (DESI) 2022, insieme ai dati degli Stati Uniti, conferma questa osservazione, evidenziando che il problema è più pronunciato nei settori dell'ingegneria e delle TIC rispetto alle scienze biologiche e chimiche. L'indice DESI 2022 indica che le donne sono particolarmente sottorappresentate nei settori dell'ICT e dell'ingegneria; ad esempio, solo il 19% degli specialisti ICT nell'UE è di sesso femminile. Al contrario, il rapporto di genere nel settore dei servizi mostra una distribuzione relativamente più equilibrata, con il 54% di uomini e il 46% di donne.

2.3 Esistono ancora pregiudizi legati ai generi?

Il pregiudizio nei settori STEM è un problema ben documentato che ha attirato l'attenzione di ricercatori e studiosi. Numerosi articoli scientifici indicizzati hanno fatto luce sulla presenza e sull'impatto del pregiudizio relativo alle persone che intraprendono carriere in ambito scientifico, tecnologico, ingegneristico e matematico. Ad esempio, uno studio di Moss-Racusin et al. (2012), intitolato "Science Faculty's Subtle Gender Biases Favor Male Students", ha analizzato l'esistenza di pregiudizi nelle valutazioni degli studenti universitari in discipline STEM. La ricerca ha rivelato che sia i membri di facoltà di sesso maschile che quelli di sesso femminile hanno mostrato pregiudizi, valutando gli studenti di sesso maschile più competenti e meritevoli di un tutoraggio di carriera e di raccomandazioni salariali più elevate rispetto a studentesse altrettanto qualificate. Questo studio evidenzia la natura insidiosa dei pregiudizi, anche tra i professionisti della comunità STEM. Al contrario, molte ricerche dimostrano come non vi siano differenze in termini di prestazioni in aree come la matematica, le scienze e l'ingegneria. Un importante studio di Milkman et al. (2014) intitolato "Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups" ha esplorato il tema dell'intelligenza collettiva. La ricerca ha rilevato che un fattore generale di intelligenza collettiva spiega le prestazioni di un gruppo di persone su una serie di compiti. I



ricercatori sono stati anche in grado di dimostrare la correlazione tra tale intelligenza e, tra l'altro, la percentuale di donne nel gruppo.

2.4 Come contrastare gli stereotipi?

Riconoscere l'impatto degli stereotipi nei settori STEM è essenziale per promuovere la diversità, l'inclusione e le pari opportunità. Un'ampia ricerca ha evidenziato gli effetti negativi degli stereotipi sulle aspirazioni, sulla percezione di sé e sulle decisioni di carriera in ambito STEM.

È importante adottare strategie efficaci. Una di queste strategie prevede la presentazione di modelli di ruolo positivi e la promozione di rappresentazioni diverse negli ambienti STEM. Gli studi hanno costantemente dimostrato che l'esposizione a modelli di ruolo di successo appartenenti a gruppi sottorappresentati può sfidare gli stereotipi e ispirare gli individui a intraprendere carriere STEM. Inoltre, la creazione di ambienti educativi inclusivi che valorizzino la diversità e affrontino i pregiudizi svolge un ruolo significativo nel ridurre la minaccia degli stereotipi e nel promuovere un senso di appartenenza per gli individui sottorappresentati nelle STEM. Anche l'incoraggiamento dell'apprendimento collaborativo, l'attuazione di programmi di mentorship e l'adozione di pratiche didattiche inclusive che garantiscano una partecipazione paritaria e un impegno attivo contribuiscono a combattere gli stereotipi e a coltivare ambienti STEM inclusivi.

2.5 Come ridurre il divario?

Il divario di genere nei settori STEM, dove le donne sono tradizionalmente sottorappresentate, rimane un problema significativo. Affrontare questa disparità è fondamentale per raggiungere l'uguaglianza e sfruttare appieno il potenziale dei talenti diversi nei settori legati alle STEM. Per colmare questo divario, è essenziale adottare strategie e iniziative basate su dati concreti che consentano alle ragazze e alle donne di intraprendere e prosperare nelle carriere STEM.

- **Educazione inclusiva:** Un modo efficace per ridurre il divario di genere nei settori STEM è incorporare riferimenti a modelli di ruolo femminili nei libri di testo, nei programmi e nei materiali didattici. Evidenziando i contributi di scienziate, ingegnere e matematiche di sesso femminile, le istituzioni scolastiche possono fornire alle ragazze dei modelli di ruolo affidabili e ispirare l'interesse per le materie STEM fin dalla più tenera età. Inoltre, lo sviluppo di attività STEM non competitive e di programmi di formazione per i bambini più piccoli può contribuire a creare un ambiente accogliente e meno intimidatorio, incoraggiando la loro partecipazione alle STEM.

- **Modelli femminili:** Fornire agli studenti modelli di ruolo femminili nel settore STEM è fondamentale. L'esposizione a insegnanti, professioniste ed esperte nei settori STEM può essere ottenuta attraverso seminari di formazione, visite alle aziende e programmi di mentoring. Queste interazioni offrono preziose indicazioni sui potenziali percorsi di carriera e aiutano le giovani donne a immaginarsi con successo nel settore STEM.
- **Iniziative che si sono dimostrate efficaci:** Esistono iniziative come "Girls First", all'interno di programmi come FIRST@ LEGO@ League, che introducono i concetti STEM ai bambini dai 4 ai 16 anni attraverso attività pratiche e coinvolgenti. Promuovendo la diversità di genere all'interno di queste iniziative e sostenendo le squadre femminili, le ragazze ricevono incoraggiamento e sostegno per esplorare gli interessi STEM, promuovendo la loro fiducia e le loro capacità.
- **Ricerca e sensibilizzazione:** Per affrontare gli stereotipi e le pratiche che limitano l'accesso delle donne e delle ragazze all'istruzione in ambito STEM, la ricerca svolge un ruolo fondamentale. Il rapporto "How to Address Stereotypes and Practices Limiting Access to STEM-Related Education for Women and Girls" (Come affrontare gli stereotipi e le pratiche che limitano l'accesso all'istruzione in ambito STEM per le donne e le ragazze), realizzato da un ricercatore dell'UOC, offre spunti preziosi. Tra gli aspetti chiave sottolineati nel rapporto vi sono l'attenzione alle competenze e alle capacità degli studenti piuttosto che al genere, la promozione dell'istruzione STEM come vantaggio in famiglia e nella società e la formazione degli insegnanti sull'uguaglianza con l'utilizzo di materiali didattici non sessisti con modelli di ruolo femminili.

Ridurre il divario di genere nei settori STEM è uno sforzo che richiede la collaborazione di educatori, politici, organizzazioni e società. Incorporando riferimenti femminili nell'istruzione, fornendo modelli di ruolo femminili, promuovendo attività STEM inclusive e attingendo a strategie sostenute dalla ricerca, possiamo fare progressi significativi nella creazione di una forza lavoro STEM più equa e diversificata. L'adozione di queste iniziative non è solo una questione di parità di genere, ma anche un percorso verso un futuro più innovativo e inclusivo nelle industrie legate alle STEM. Inoltre, favorire un orientamento efficace degli studenti nei settori STEM non solo migliora le loro scelte educative e professionali, ma contribuisce anche allo sviluppo della comunità locale. Dando agli studenti le competenze e le conoscenze necessarie per le carriere STEM, stiamo gettando le basi per un futuro che non solo porta benefici ai singoli individui, ma promuove anche la crescita e la prosperità generale della regione in cui queste giovani menti vengono cresciute.



3. Come orientare le persone verso le STEM

3.1 L'importanza dell'orientamento per i giovani

Nella nostra società sempre più complicata, navigare nelle complessità dello sviluppo professionale per i giovani rappresenta una sfida importante. La chiave sta nel fornire loro un orientamento che vada oltre la semplice informazione e favorisca decisioni ponderate e motivate sul loro percorso formativo. Si tratta di prevenire il disimpegno prematuro dall'istruzione e dalla formazione e di plasmare un futuro che sia in linea con le loro aspirazioni e con le esigenze della società. A questo proposito, le materie STEM emergono come un ambito ricco di opportunità, che può dare impulso al nostro progresso collettivo. Tuttavia, il percorso per realizzare queste potenzialità è pieno di ostacoli.

L'essenza di un orientamento efficace va oltre la consulenza transazionale; dovrebbe comprendere un aspetto profondo, esistenziale, una connessione con le esperienze educative durante il percorso curricolare. Questo orientamento si basa sulla nozione di "appropriazione personale", riconoscendo che la cultura non è un concetto astratto ma un insieme di "beni" che arricchiscono la vita. Il raggiungimento della chiarezza nelle decisioni educative, che in ultima analisi delinea il proprio "posto nel mondo", si basa su tre condizioni critiche.



In primo luogo, si basa sulla qualità del canone educativo e delle esperienze fornite sia all'interno che all'esterno della scuola. La natura di queste esperienze modella in modo significativo la traiettoria di un giovane.

In secondo luogo, l'opportunità di testare queste esperienze educative è fondamentale, consentendo agli individui di discernere la loro rilevanza nel mondo reale e il loro beneficio personale. L'istruzione non deve limitarsi alla teoria, ma deve essere in sintonia con la pratica.

In terzo luogo, è necessario un contesto spazio-temporale e relazionale adeguato per la riflessione e il dialogo con figure significative come genitori, insegnanti, mentori e coetanei. Queste interazioni aiutano a tradurre il proprio percorso educativo in consapevolezza di sé e nella realizzazione della propria capacità di impatto positivo nel nostro mondo complesso.

Questa concezione di orientamento è in linea con il documento dell'UNESCO che delinea gli obiettivi dell'educazione per il 2030. Questi obiettivi, visti come strumenti indispensabili per lo sviluppo sostenibile, richiedono una profonda trasformazione dei processi educativi. Essi sottolineano lo sviluppo di competenze che consentano agli individui di riflettere sulle proprie azioni, considerandone le più ampie implicazioni sociali, culturali ed economiche.

È importante che l'istruzione diventi non solo di alta qualità, ma anche permanente. Inoltre, i sistemi educativi dovrebbero adottare una pedagogia trasformativa, obbligando a rivalutare i contenuti e i risultati per garantire che le giovani menti siano equipaggiate per prosperare in un mondo in continua evoluzione.

Ciò sottolinea la necessità di un profondo rinnovamento dei modelli di orientamento lungo tre dimensioni fondamentali:

- Passaggio da interventi isolati e dell'ultimo minuto a una strategia unificata e a lungo termine che guidi gli individui lungo tutto il loro percorso formativo.
- Evoluzione oltre la mera diffusione di informazioni verso un approccio formativo e professionale, che infonda conoscenze pratiche e comprensione delle sfide e delle opportunità all'interno dei percorsi prescelti.
- Integrazione di tutti gli attori coinvolti e della gamma di risorse di orientamento in un approccio coerente e personalizzato, che permetta agli individui di assumersi la responsabilità delle proprie scelte e di tracciare il proprio percorso.



Questo approccio richiede attività esperienziali che mettano gli studenti in prima linea nel processo di orientamento, coltivando una “mentalità orientativa” tra tutti i soggetti interessati. L’obiettivo è quello di migliorare le competenze trasversali e di conferire ai processi di ricerca professionale un senso di significato e di realizzazione.

In sostanza, i percorsi di orientamento dovrebbero evolvere in esperienze di tipo laboratoriale, trasversali e lungo tutto l’arco della vita, sostenute da una forte alleanza educativa che garantisca un orientamento “precoce” e preventivo. Questo atteggiamento proattivo è fondamentale per affrontare i pregiudizi cognitivi e sociali che persistono nonostante più di un secolo di pratiche di orientamento.

Parallelamente, il mercato del lavoro richiama i giovani talenti, richiedendo una transizione senza soluzione di continuità dall’istruzione all’occupazione. Immergere i giovani in attività che rispecchiano le esperienze lavorative reali può instillare atteggiamenti, aspirazioni professionali, comportamenti e competenze essenziali sul posto di lavoro.

In sintesi, il percorso per dotare i giovani della guida necessaria a prendere decisioni professionali informate e a condurre una vita soddisfacente va oltre i consigli convenzionali. Comprende un profondo legame con le loro esperienze educative, un’attenzione al benessere sociale e un impegno per l’apprendimento permanente. Nutrendo questo approccio olistico, si garantisce che ogni giovane, indipendentemente dal suo background o dal suo genere, possa navigare nelle complessità del nostro mondo in continua evoluzione con fiducia e determinazione.

Inoltre, l’orientamento relativo alle STEM funge da potente antidoto agli stereotipi e ai pregiudizi che spesso scoraggiano i giovani, soprattutto le ragazze e le minoranze sottorappresentate, dal perseguire carriere STEM. Garantendo l’accesso a modelli di ruolo femminili e minoritari e mostrando il diverso spettro di professioni nell’ambito delle STEM, le iniziative di orientamento hanno il potenziale di coltivare una forza lavoro più inclusiva ed eterogenea, arricchita da un arazzo di prospettive e talenti.

Inoltre, orientare i giovani verso le discipline STEM può contribuire a contrastare l’imminente carenza di lavoratori qualificati in questi settori, aggravata dall’invecchiamento della forza lavoro e dalla crescente domanda di posizioni legate alle STEM. Pertanto, motivare un maggior numero

di giovani talenti a intraprendere carriere STEM diventa fondamentale per garantire un futuro sostenibile.

Esponendo i giovani alle materie e alle carriere STEM e alimentando una forza lavoro più inclusiva e diversificata, si pongono le basi affinché tutti possano contribuire al lavoro innovativo e rivoluzionario che si sta svolgendo nel settore STEM. Tuttavia, affrontare il divario di genere in queste discipline rimane una sfida significativa, perpetuata da vincoli sociali che dissuadono molte studentesse dal perseguire i settori STEM. Fin dai primi anni di vita, alcune ragazze percepiscono queste materie come estranee ai loro interessi o alle loro capacità. Un aspetto fondamentale che contribuisce a questa disparità di genere è la mancanza di riferimenti femminili in queste discipline. L'orientamento, quindi, assume un ruolo cruciale nell'eliminare questi pregiudizi sociali e nel promuovere l'uguaglianza di genere nelle STEM. L'obiettivo generale dell'orientamento dovrebbe essere in linea con l'Agenda 2030 e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), in particolare con gli SDG 5, 8 e 10. L'obiettivo è fornire pari opportunità a tutti gli studenti, indipendentemente dal sesso, dall'estrazione sociale o dall'origine, assicurando loro la possibilità di sviluppare carriere professionali significative e di successo. Questo approccio equo è fondamentale per realizzare una società più inclusiva e sostenibile, in cui ogni individuo abbia la possibilità di contribuire con i propri talenti e le proprie competenze, indipendentemente dal genere o da altri vincoli sociali.

3.2 Come coinvolgere gli studenti nella formazione STEM?

L'istruzione STEM è un pilastro dell'apprendimento moderno, che fornisce agli studenti le competenze e le conoscenze necessarie per prosperare in un mondo sempre più tecnologico. Tuttavia, coinvolgere e motivare gli studenti nelle materie STEM può essere una sfida. Per affrontare questa sfida, gli educatori possono utilizzare diverse strategie per rendere l'istruzione STEM più eccitante e significativa.

In primo luogo, è fondamentale dimostrare la rilevanza delle materie STEM nella vita degli studenti. Quando gli studenti possono collegare ciò che stanno imparando a eventi attuali o a questioni che li riguardano, come il cambiamento climatico, la sanità o le innovazioni tecnologiche, il loro interesse e il loro impegno aumentano spontaneamente. Gli educatori dovrebbero cercare di colmare il divario tra i concetti astratti e le applicazioni pratiche e tangibili, rendendo le materie STEM più vicine ai loro interessi e immediate.



Anche le attività pratiche e gli esperimenti giocano un ruolo fondamentale nello stimolare la curiosità e l'interesse degli studenti per le materie STEM. Offrendo agli studenti l'opportunità di vedere e sperimentare le applicazioni pratiche dei concetti STEM, gli educatori permettono loro non solo di afferrare le conoscenze, ma anche di sviluppare una comprensione più profonda. L'apprendimento basato su progetti è un approccio efficace che incoraggia gli studenti a esplorare e scoprire le materie STEM in modo indipendente, promuovendo un senso di appartenenza e di curiosità.

Inoltre, la tecnologia può essere un potente alleato per coinvolgere gli studenti nella formazione STEM. Molti studenti di oggi sono nativi digitali e usano spontaneamente la tecnologia nella loro vita quotidiana. L'integrazione della tecnologia in classe può creare esperienze di apprendimento interattive e coinvolgenti. Le simulazioni di realtà virtuale, ad esempio, possono trasportare gli studenti in ambienti diversi, rendendo tangibili e coinvolgenti concetti astratti.

L'inserimento di giochi e competizioni nella formazione STEM aggiunge un elemento motivante e stimolante. Attività come le sfide di coding, le gare di robotica o le fiere scientifiche non solo rendono l'apprendimento divertente, ma ispirano anche gli studenti a proseguire l'istruzione STEM. Offrono agli studenti l'opportunità di applicare le loro conoscenze e competenze in scenari pratici e reali, rafforzando il valore dell'istruzione STEM.

La creazione di un ambiente di apprendimento positivo e inclusivo è altrettanto essenziale. Gli educatori devono promuovere attivamente la diversità e l'equità nell'istruzione STEM, assicurando che tutti gli studenti, indipendentemente dal loro background o dal loro genere, si sentano apprezzati e rispettati in classe. Le classi inclusive favoriscono il senso di appartenenza, incoraggiando gli studenti a partecipare pienamente e a eccellere nelle materie STEM.

È fondamentale ideare metodi per coinvolgere e attivare i giovani. Ad esempio, nell'ambito del progetto STEM for Future, è stato stabilito il ruolo degli STEM Ambassador: giovani studenti che hanno partecipato a campi nazionali e internazionali (3 per paese) e che sono diventati sostenitori delle esperienze e dei loro rispettivi impatti. Hanno contribuito alla progettazione del campo internazionale fornendo un feedback preciso sulle attività svolte durante i campi nazionali. Inoltre, sono stati attivamente coinvolti nella definizione della strategia di comunicazione del progetto. Sulla base delle preziose intuizioni condivise dagli Ambassador, che rappresentano il pubblico



principale del nostro progetto e la futura forza lavoro, ecco alcune considerazioni essenziali per coinvolgere gli studenti nelle aree STEM:

- **Trovare un equilibrio tra teoria e divertimento:** Secondo il feedback degli Ambassador, è fondamentale raggiungere un equilibrio tra l'apprendimento teorico tradizionale e le attività divertenti e di facile utilizzo. Gli studenti si lasciano coinvolgere quando sono esposti a un mix di materie impegnative e di esperienze di apprendimento divertenti e accattivanti.
- **Lasciarsi coinvolgere dall'apprendimento basato sulla sfida:** L'apprendimento basato sulle sfide (Challenge-Based Learning - CBL) emerge come un efficace motivatore per gli studenti. La prospettiva di creare e presentare un prodotto finale o di affrontare problemi del mondo reale come parte della loro formazione li mantiene coinvolti ed entusiasti del loro percorso formativo.
- **Porre l'accento sulla tecnologia:** Tra le varie discipline STEM, la tecnologia, in particolare la robotica e la programmazione, esercita un fascino particolare sugli studenti. Personalizzare le esperienze didattiche in base a queste preferenze può aumentare in modo significativo la loro motivazione.
- **Facilitare la collaborazione:** La collaborazione non è solo una preferenza, ma un requisito fondamentale per gli studenti. Gruppi prestabiliti con ruoli a rotazione incoraggiano il lavoro di squadra, consentendo agli studenti di imparare gli uni dagli altri e di sviluppare preziose abilità interpersonali.
- **Incoraggiare la soluzione di problemi del mondo reale:** Gli studenti sono molto favorevoli a un'istruzione STEM che ruota attorno a scenari pratici di risoluzione dei problemi. Questo approccio li aiuta a riconoscere i vantaggi tangibili delle STEM nell'affrontare le sfide reali del mondo che li circonda.
- **Mettere in luce l'impatto delle STEM:** dimostrare come i campi STEM plasmino direttamente il futuro e abbiano un impatto sulla vita di tutti i giorni ha una grande risonanza sugli studenti. Le attività che illustrano l'influenza concreta delle STEM sulla società e sulle esperienze personali possono instillare un senso più profondo di scopo e motivazione.

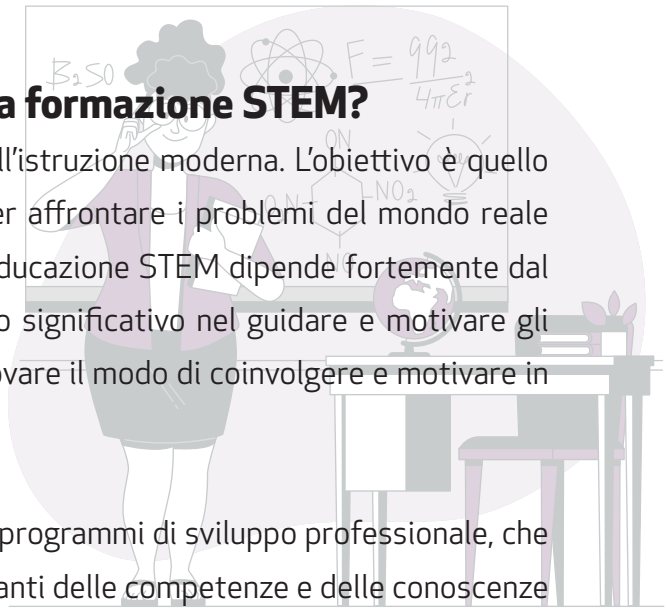
Questi suggerimenti, che provengono direttamente dalle voci degli studenti che hanno partecipato attivamente al progetto, sottolineano l'importanza cruciale di personalizzare l'istruzione STEM per allinearsi alle loro esigenze e aspirazioni. In quanto futura generazione di lavoratori e innovatori, le



loro prospettive devono guidare le strategie e gli approcci che adottiamo per ispirarli e coinvolgerli nell'apprendimento delle STEM.

3.3 Come coinvolgere gli insegnanti nella formazione STEM?

L'educazione STEM è diventata un aspetto cruciale dell'istruzione moderna. L'obiettivo è quello di dotare gli studenti delle competenze necessarie per affrontare i problemi del mondo reale utilizzando i concetti STEM. Tuttavia, il successo dell'educazione STEM dipende fortemente dal coinvolgimento degli insegnanti, che svolgono un ruolo significativo nel guidare e motivare gli studenti verso tali discipline. Pertanto, è essenziale trovare il modo di coinvolgere e motivare in primis i docenti nell'educazione STEM.



Uno dei modi più efficaci per farlo è rappresentato dai programmi di sviluppo professionale, che dovrebbero essere personalizzati per dotare gli insegnanti delle competenze e delle conoscenze necessarie per insegnare efficacemente le materie STEM. Tali programmi dovrebbero includere la formazione sui più recenti metodi di insegnamento, l'uso della tecnologia e l'applicazione pratica dei concetti STEM. I programmi di sviluppo professionale dovrebbero anche offrire agli insegnanti l'opportunità di creare una rete di contatti con altri educatori e professionisti di tali discipline.

Un altro modo per coinvolgere gli insegnanti è rappresentato dai programmi di tutoraggio. Questi affiancano educatori STEM esperti con altri meno esperti, consentendo la condivisione di conoscenze e competenze. I programmi di mentorship offrono agli insegnanti l'opportunità di imparare l'uno dall'altro, di collaborare a progetti STEM e di fornire supporto e guida.

Inoltre, il coinvolgimento degli insegnanti nello sviluppo del curriculum STEM può aumentare il loro interesse e la loro motivazione. Con il loro contributo, essi possono fornire indicazioni su ciò che funziona meglio per gli studenti, sulle sfide che devono affrontare e sulle risorse di cui hanno bisogno per insegnare efficacemente le materie STEM.

La collaborazione tra scuole e professionisti STEM può essere un'altra strategia per aumentare la partecipazione degli insegnanti. Essi possono trarre vantaggio da partnership con professionisti delle materie STEM che possono fornire accesso a risorse, competenze e applicazioni reali dei concetti STEM. Questa collaborazione può comprendere visite aziendali, conferenze e progetti di ricerca congiunti.



Infine, è essenziale fornire agli insegnanti l'accesso alle risorse e al supporto per l'insegnamento delle materie STEM. Ciò può includere l'accesso a kit STEM, software e altri strumenti che possono migliorare l'esperienza di apprendimento. Anche fornire agli insegnanti un sistema di supporto, come un coordinatore STEM o un capo dipartimento, può aiutarli a sentirsi sostenuti e responsabilizzati per insegnare efficacemente queste materie.

In definitiva, il coinvolgimento degli insegnanti è fondamentale per il successo dell'educazione STEM ed essi svolgono un ruolo significativo nel motivare e guidare gli studenti verso tali materie. Pertanto, è importante fornire agli insegnanti programmi di sviluppo professionale, opportunità di tutoraggio, coinvolgimento nello sviluppo dei programmi di studio, collaborazioni con professionisti del settore STEM e accesso a risorse e supporto per l'insegnamento delle materie STEM. In questo modo, possiamo creare un sistema educativo STEM più efficace e coinvolgente.

3.4 Come includere le materie STEM nel programma scolastico?

Integrare le materie STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) nel curriculum scolastico non significa solo impartire conoscenze, ma anche dotare gli studenti di competenze essenziali per il successo nelle loro imprese future. Diverse considerazioni chiave possono guidarci nell'includere efficacemente le materie STEM nel curriculum.

- **Favorire lo sviluppo di competenze:** Gli studenti hanno bisogno di una serie di competenze diverse per crescere nella loro vita, tra cui il lavoro di squadra, la creatività, il pensiero critico, la risoluzione dei problemi e la comunicazione. Un approccio efficace consiste nell'integrare le attività STEM nei programmi artistici e umanistici. Questa integrazione non solo migliora l'apprendimento della matematica, ma anche le capacità di parlare e scrivere degli studenti, favorendo un insieme di competenze a tutto tondo.
- **Mostrare l'applicabilità nella vita reale:** Per coinvolgere gli studenti nelle materie STEM è necessario rendere le lezioni interessanti e rilevanti per la loro vita. Quando gli studenti percepiscono l'applicabilità pratica e la rilevanza nel mondo reale dei concetti STEM, è più probabile che rimangano impegnati ed entusiasti dei loro studi. La praticità e la flessibilità dovrebbero essere integrate nell'istruzione scolastica, con gli insegnanti che svolgono un ruolo fondamentale nel plasmare la percezione delle materie STEM da parte degli studenti.
- **Sviluppo olistico:** Le competenze STEM comprendono varie abilità, tra cui le abilità di ricerca, le abilità di pensiero algoritmico, le abilità di risoluzione di problemi matematici e le abilità informatiche. Sebbene le competenze di ricerca ricevano una notevole attenzione



e siano enfatizzate nei curricula nazionali, non bisogna trascurare altre competenze STEM legate all'educazione informatica, come il pensiero algoritmico e le competenze informatiche.

- **Coinvolgimento precoce:** Per accendere l'interesse per il settore STEM, è fondamentale coinvolgere gli studenti fin da piccoli. Il passaggio all'istruzione secondaria segna spesso un momento in cui gli studenti devono affrontare carichi di studio maggiori, limitando potenzialmente il loro coinvolgimento in altre attività. Inoltre, l'influenza dei coetanei gioca un ruolo significativo, in quanto gli amici che abbandonano le attività condivise possono scoraggiare gli studenti. Pertanto, l'istruzione nella prima infanzia e nella scuola primaria svolge un ruolo fondamentale nel suscitare e sostenere l'interesse per le materie STEM.
- **Connessioni interdisciplinari:** È fondamentale abbattere i confini tradizionali tra le materie e i campi scientifici. In un ambiente di apprendimento aperto e ricco di informazioni, gli educatori dovrebbero creare consapevolmente connessioni tra le materie, favorendo una comprensione olistica dei concetti STEM.
- **Approfondimenti incentrati sugli studenti:** Capire le STEM dal punto di vista degli studenti è fondamentale. Tra i punti di forza vi è la consapevolezza che la curiosità guida l'apprendimento, che l'educazione tecnologica va oltre il coding, che padroneggiare l'arte dell'apprendimento è una sfida primaria, che l'apprendimento tra pari ha un impatto pari a quello della mentorship, che i professionisti del settore condividono la responsabilità di educare le generazioni future e che le ragazze hanno bisogno di ulteriore incoraggiamento e sostegno per esplorare i campi della tecnologia e della programmazione.

In conclusione, l'inserimento delle materie STEM nel curriculum scolastico richiede una molteplicità di approcci. Enfatizzando la rilevanza della vita reale, lo sviluppo di competenze olistiche, l'impegno precoce, i collegamenti interdisciplinari e una mentalità incentrata sullo studente, gli educatori possono creare un programma di studi che non solo trasmette conoscenze, ma coltiva anche le competenze essenziali e la passione necessarie per il successo futuro degli studenti.

3.5 Come stimolare l'empowerment nei giovani studenti?

L'empowerment inizia con l'educazione. I giovani devono essere informati sul mondo che li circonda, comprese le opportunità e le sfide che possono affrontare. Devono essere istruiti su come prendere decisioni informate, su come identificare e raggiungere i propri obiettivi e su come essere resilienti di fronte alle avversità. L'istruzione è la chiave per liberare il potenziale dei giovani e metterli in



condizione di assumere il controllo della propria vita. L'empowerment è il processo che consente agli individui di prendere il controllo della propria vita, di prendere le proprie decisioni e di agire per raggiungere i propri obiettivi. La responsabilizzazione dei giovani studenti può avere un impatto significativo sulla loro crescita accademica e personale, in quanto può portare a un aumento della fiducia, della motivazione e dell'autostima. Ecco alcuni modi per stimolare l'empowerment nei giovani studenti:

- **Offrire opportunità di scelta e di decisione:** Consentire ai giovani studenti di fare scelte e prendere decisioni sul loro apprendimento può dare loro un senso di controllo e di appartenenza alla loro istruzione. Gli insegnanti possono fornire opzioni per compiti, progetti o attività e incoraggiare gli studenti a scegliere ciò che li interessa o che si adatta al loro stile di apprendimento.
- **Incoraggiare l'autoriflessione e la definizione di obiettivi:** Gli insegnanti possono favorire le occasioni in cui gli studenti riflettono sul loro apprendimento e si pongono degli obiettivi. Questo può aiutarli a identificare i loro punti di forza e le aree di miglioramento, oltre a dare loro un senso di direzione e di scopo nei loro studi.
- **Promuovere una mentalità di crescita:** Incoraggiare gli studenti ad adottare una mentalità di crescita può aiutarli a vedere le sfide come opportunità di crescita e apprendimento. Gli insegnanti possono elogiare lo sforzo e la perseveranza piuttosto che le capacità innate e fornire un feedback che si concentri sul miglioramento piuttosto che sulla semplice prestazione.
- **Creare un ambiente di apprendimento favorevole:** Un ambiente di classe positivo e favorevole può promuovere la responsabilizzazione dei giovani studenti. Gli insegnanti possono stabilire chiare aspettative, fornire feedback costruttivi e creare opportunità di collaborazione e lavoro di squadra.
- **Offrire opportunità di leadership e responsabilità:** Gli insegnanti possono responsabilizzare gli studenti offrendo loro l'opportunità di assumere ruoli di leadership e responsabilità nella classe o nella comunità scolastica. Questo può aiutarli a sviluppare competenze importanti come la comunicazione, la risoluzione dei problemi e il processo decisionale.
- **Approccio per tentativi ed errori:** Dare spazio all'errore e alla resistenza alla frustrazione è un approccio fondamentale per incoraggiare gli studenti a proseguire gli studi e a cercare carriere promettenti in qualsiasi campo, ma soprattutto nelle aree STEM, che sono viste come percorsi impegnativi. Coinvolgendo gli studenti in attività che promuovono le prove e gli errori, rafforziamo la loro resilienza e riduciamo la loro paura di fallire. Quando i giovani



capiscono che sbagliare è una parte normale e preziosa del processo di apprendimento, sviluppano un'immagine di sé più sana e una maggiore autostima. Questo li incoraggia ad affrontare le sfide, ad abbracciare nuove idee e a perseverare nel loro percorso educativo e professionale in ambito STEM, sapendo che ogni errore è un'opportunità di crescita e miglioramento.

- **Riconoscere i successi:** Riconoscere ed elogiare i risultati ottenuti dagli studenti può aumentare la loro fiducia e il loro senso di responsabilità. Gli insegnanti possono riconoscere i risultati accademici, ma anche altri risultati come la crescita personale e il servizio alla comunità.

Stimolare l'empowerment nei giovani studenti è essenziale per la loro crescita accademica e personale. Gli insegnanti possono offrire opportunità di scelta e di decisione, incoraggiare l'auto-riflessione e la definizione di obiettivi, promuovere una mentalità di crescita, creare un ambiente di apprendimento favorevole, offrire opportunità di leadership e di responsabilità e celebrare i successi. Fornendo loro istruzione, tutoraggio, risorse e opportunità di avere un impatto positivo, possiamo aiutare i giovani a sviluppare le competenze, la fiducia e le motivazioni di cui hanno bisogno per crescere. L'empowerment non consiste solo nel dare ai giovani gli strumenti necessari per avere successo, ma anche nel creare un ambiente in cui si sentano sostenuti, valorizzati e rispettati come individui.



4. Metodologia Consigliata



La scelta della giusta metodologia è fondamentale per creare un'esperienza di camp STEM vivace e arricchente. Questo capitolo approfondisce l'importanza delle scelte metodologiche, esplorando il modo in cui esse modellano la struttura complessiva e l'efficacia del programma. Prendendo in rassegna i vari approcci, l'obiettivo è stabilire una solida base che garantisca che ogni momento del camp contribuisca in modo significativo alla crescita e al divertimento dei partecipanti.

4.1 Metodologia di apprendimento basata sulle sfide

L'apprendimento basato sulla sfida (Challenge-Based Learning - CBL) è un approccio educativo profondamente radicato nelle esperienze pratiche. Mette i partecipanti di fronte a questioni del mondo reale, incoraggiandoli a confrontarsi con problemi rilevanti per il loro contesto. Attraverso questo processo, i partecipanti esplorano varie possibilità di miglioramento e alla fine elaborano soluzioni a queste sfide, che vengono poi messe in pratica e valutate.

Il CBL offre un quadro efficace per l'apprendimento che affronta contemporaneamente problemi tangibili e reali. All'interno di questo quadro, la collaborazione si sviluppa quando gli individui lavorano insieme per identificare concetti rilevanti, porre domande significative e analizzare e



risolvere metodicamente i problemi. Utilizzando il CBL, gli studenti non solo acquisiscono una profonda comprensione della materia, ma coltivano anche le competenze necessarie per adattarsi a un mondo in continua evoluzione.

Gli studenti, lavorando in gruppo o individualmente, possono creare una serie di prodotti. La varietà e la rilevanza di queste creazioni possono variare a seconda di fattori quali la fase in cui gli studenti entrano nel processo, il loro background educativo e il loro livello di istruzione. All'inizio di una sfida, è essenziale che insegnanti e studenti collaborino per delineare i prodotti desiderati ed elaborare una strategia di valutazione completa.

La struttura del CBL comprende sette componenti chiave:

- **Proposta della sfida:** Questa fase definisce la situazione presentando il problema generale da affrontare.
- **Domande guida:** Servono come fari, illuminando il percorso verso la comprensione e la soluzione della sfida.
- **Piano e calendario della ricerca:** Un piano e un calendario strutturati sono fondamentali per guidare la fase di ricerca, assicurando che proceda in modo fluido e sistematico.
- **Piani di attuazione e valutazione:** Delineano il modo in cui la soluzione proposta verrà messa in pratica e successivamente valutata per verificarne l'efficacia.
- **Soluzione:** Il culmine del percorso CBL; la soluzione rappresenta il risultato pratico, fornendo una risposta tangibile alla sfida iniziale.
- **Diari degli studenti, scritti o videoregistrati:** Questi diari raccolgono le riflessioni, le intuizioni e le osservazioni degli studenti durante il processo CBL, offrendo un prezioso registro della loro crescita e del loro apprendimento.
- **Riflessione finale:** La fase conclusiva prevede la riflessione sull'intera esperienza CBL, evidenziando i punti chiave e le aree di ulteriore miglioramento.

4.2 Metodologia di apprendimento basata sul lavoro di gruppo

Come sottolineato da DeChurch e Mesmer-Magnus (2010), la metodologia del lavoro di gruppo è un approccio strutturato utilizzato dai team per raggiungere efficacemente i propri obiettivi e finalità. Comprende una serie di pratiche e processi che facilitano la comunicazione, il processo decisionale, il coordinamento e la risoluzione dei problemi in un contesto di gruppo.

Per implementare con successo questa metodologia, è necessario definire alcune fasi chiave:

- **Definizione delle conoscenze preliminari:** Prima che gli studenti si impegnino in qualsiasi attività, è indispensabile identificare le conoscenze e le abilità preliminari necessarie per la loro partecipazione. Inoltre, gli insegnanti devono stabilire come queste conoscenze essenziali saranno trasmesse agli studenti in modo efficace.
- **Formazione dei gruppi di lavoro:** La costituzione dei gruppi di lavoro è una fase cruciale della metodologia di apprendimento basata sul lavoro di gruppo. Gli insegnanti devono creare gruppi equilibrati e diversificati per favorire la collaborazione e lo scambio di idee.
- **Comunicazione inter-gruppo:** Una comunicazione efficace tra i gruppi è fondamentale per il successo di questa metodologia. Stabilire canali di comunicazione tra i gruppi assicura che le informazioni, le intuizioni e i progressi siano condivisi in modo efficiente.
- **Definizione del ruolo del tutor:** I tutor fungono da facilitatori, guidando e sostenendo i gruppi durante il processo di apprendimento. Le loro responsabilità possono includere fornire indicazioni, rispondere alle domande e assicurarsi che i gruppi rimangano in carreggiata.
- **Valutazione e peer assessment:** La metodologia incorpora un meccanismo di valutazione tra pari come parte del processo di valutazione. I membri del gruppo valutano i contributi degli altri, favorendo la responsabilità all'interno dei gruppi e promuovendo l'equità nella valutazione delle prestazioni individuali. La valutazione tra pari non solo fornisce un feedback prezioso, ma incoraggia anche l'autoconsapevolezza e la crescita personale.

4.3 Metodologia di apprendimento basata su progetti

La metodologia dell'apprendimento basata su progetti (Project-Based Learning - PBL) è un approccio educativo che enfatizza l'apprendimento attivo e pratico attraverso il completamento di progetti. In questo metodo, gli studenti si impegnano in attività significative e interdisciplinari che richiedono la ricerca, la collaborazione e la risoluzione di problemi del mondo reale. Il PBL offre un modo efficace per coinvolgere gli studenti nella loro formazione, promuovendo al contempo lo sviluppo di competenze cognitive e sociali essenziali.

L'applicazione della metodologia dell'apprendimento basato sul progetto comporta diversi passaggi chiave:

- **Selezione di un argomento o di un tema:** Il primo passo è quello di scegliere un argomento o un tema rilevante, adatto agli studenti e in linea con gli obiettivi di apprendimento. Questo può essere fatto dall'insegnante o in collaborazione con gli studenti.

- **Formulazione di domande guida:** Dopo aver selezionato l'argomento, vengono formulate delle domande guida per stimolare la curiosità degli studenti e guidare la loro indagine. Queste domande servono come base per il progetto.
- **Ricerca ed esplorazione:** Gli studenti sono incoraggiati a condurre ricerche indipendenti per raccogliere informazioni rilevanti sull'argomento. Possono utilizzare varie risorse come libri, articoli, interviste e strumenti digitali.
- **Collaborazione di gruppo:** Il PBL spesso prevede il lavoro di gruppo, in cui gli studenti collaborano per condividere conoscenze, idee e risorse. Questo promuove le capacità di comunicazione e cooperazione.
- **Elaborazione del progetto:** Sulla base delle loro ricerche e dei loro risultati, gli studenti elaborano un progetto specifico per rispondere alle domande guida. Il progetto può assumere varie forme, come presentazioni, relazioni, creazione di prodotti, dimostrazioni o azioni pratiche.
- **Realizzazione del progetto:** Gli studenti realizzano il progetto, applicando quanto appreso durante la ricerca e la collaborazione. Ciò comporta la risoluzione di problemi e il superamento di sfide pratiche.
- **Presentazione e valutazione:** Al termine del progetto, gli studenti presentano i loro risultati alla classe o a un pubblico più ampio. La valutazione può essere fatta da compagni, dall'insegnante o da esperti esterni.
- **Riflessione e apprendimento:** Dopo la presentazione, gli studenti riflettono sul processo di apprendimento e sugli insegnamenti acquisiti. Ciò promuove la metacognizione e lo sviluppo di capacità di autoriflessione.

La metodologia dell'apprendimento basato su progetti è altamente flessibile e può essere applicata in una varietà di materie e con studenti di diversi livelli di istruzione. Offre agli studenti l'opportunità di esplorare i loro interessi, di approfondire la comprensione di argomenti rilevanti e di sviluppare competenze fondamentali come il pensiero critico, la risoluzione dei problemi, la comunicazione e la collaborazione.

Inoltre, il PBL può essere adattato alle esigenze specifiche degli studenti e agli obiettivi di apprendimento. Favorisce un ambiente di apprendimento attivo e coinvolgente in cui gli studenti sono incoraggiati a diventare pensatori indipendenti e creativi, preparandoli alle sfide del mondo reale.

4.4 Scelta delle attività

4.4.1 Fattori trasversali da considerare

Nella scelta delle attività si devono prendere in considerazione diversi fattori cruciali. Questi fattori non solo garantiscono l'efficacia delle attività, ma contribuiscono anche all'obiettivo generale di sottolineare l'applicabilità e l'utilità delle discipline STEM nella vita quotidiana. Di seguito sono riportati i fattori chiave che dovrebbero guidare la scelta delle attività legate alle STEM:

- **Diversità:** I partecipanti, soprattutto gli studenti, sono alla continua ricerca di nuove sfide e incentivi per mantenere la loro motivazione. Pertanto, è essenziale offrire una gamma diversificata di attività che forniscano esperienze nuove e coinvolgenti. La diversità mantiene gli studenti impegnati ed entusiasti di esplorare le materie STEM.
- **Applicabilità nella vita reale:** Uno degli obiettivi principali di queste attività è aiutare gli studenti a rendersi conto della praticità e della rilevanza delle discipline STEM nella loro vita quotidiana. Le attività devono essere scelte in modo da dimostrare chiaramente come le conoscenze e le competenze STEM vengano applicate per risolvere i problemi del mondo reale.
- **Sostenibilità e allineamento con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG):** le attività STEM dovrebbero essere in linea con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. La scelta di attività che promuovono la sostenibilità e contribuiscono ad affrontare le sfide globali può aumentare la consapevolezza degli studenti dell'impatto più ampio delle STEM. Carattere ludico e divertente: Per mantenere l'interesse e l'entusiasmo degli studenti, le attività STEM dovrebbero incorporare elementi di gioco e divertimento. L'implementazione di tecniche di gamification può rendere l'apprendimento piacevole e indimenticabile.
- **Approccio pratico:** Le attività teoriche, che possono essere percepite come noiose, devono essere ridotte al minimo. Le attività pratiche e operative dovrebbero avere la precedenza, consentendo agli studenti di impegnarsi attivamente con i concetti STEM, favorendone una comprensione più profonda.
- **Destinatari:** L'età e il livello di istruzione degli studenti dovrebbero svolgere un ruolo fondamentale nella selezione delle attività. Adattare le attività alla fase di sviluppo e al background educativo degli studenti ne garantisce la pertinenza e l'efficacia.

Per guidare efficacemente il processo di selezione delle attività, è necessario riflettere su diverse questioni:

- **Obiettivo delle iniziative:** Nella scelta delle attività si devono tenere presenti gli obiettivi primari delle iniziative. Queste attività devono enfatizzare l'importanza e l'applicabilità delle discipline STEM, puntando all'acquisizione di conoscenze e competenze specifiche.
- **Attività che soddisfano gli obiettivi principali:** Le attività che raggiungono un equilibrio tra sfida e divertimento, dimostrano applicazioni reali e si concentrano su temi legati alla tecnologia si sono dimostrate efficaci nel raggiungere gli obiettivi principali.
- **Adeguatezza alle caratteristiche dei partecipanti:** Le attività devono essere in linea con l'età, il livello di istruzione e i settori professionali di interesse per gli studenti. Gli studenti più giovani possono trarre beneficio da attività che mostrano l'applicabilità alla vita reale, mentre gli studenti più grandi possono cercare attività legate alle loro future professioni.
- **Adeguatezza in base all'età e agli studi:** L'età e la formazione degli studenti hanno un ruolo importante nella scelta delle attività. Le attività dinamiche incentrate sulla tecnologia, come la robotica e la programmazione, sono adatte agli studenti del livello secondario. Tuttavia, gli studenti dell'istruzione e formazione professionale (IFP) possono richiedere attività che si riferiscono direttamente ai loro settori professionali.

L'impegno di studenti e insegnanti motivati e coinvolti è fondamentale. Gli studenti devono avere un interesse genuino per i settori STEM e la volontà di approfondirli. Occorre inoltre impegnarsi per affrontare il divario di genere nelle STEM, incoraggiando la partecipazione di gruppi tradizionalmente sottorappresentati, come le donne.

In conclusione, la selezione di attività legate alle STEM per gli studenti dovrebbe privilegiare la diversità, l'applicabilità alla vita reale, la sostenibilità, il divertimento e la praticità. Queste attività dovrebbero essere adeguate all'età, al livello di istruzione e agli interessi professionali dei destinatari. Tenendo conto di questi fattori, possiamo creare esperienze STEM coinvolgenti che ispirino gli studenti e li preparino alle future opportunità di istruzione e carriera.

4.4.2 Scelta dei materiali e della logistica

La selezione di materiali appropriati e la pianificazione logistica sono aspetti cruciali nello sviluppo di attività legate ai settori STEM. Gli insegnanti devono tenere conto di diversi fattori quando preparano attività per gli studenti in questi settori. Ecco quindi una panoramica di aspetti utili da considerare nella scelta dei materiali e della pianificazione logistica:

- **Incorporare robotica e pensiero logico:** Le attività che coinvolgono la robotica, insieme



al pensiero logico e alle sfide matematiche, dovrebbero essere parte integrante dei programmi dei campi STEM. La robotica non solo stimola la curiosità, ma promuove anche la capacità di risolvere i problemi e la creatività degli studenti. Queste attività forniscono un'esperienza pratica nelle materie STEM.

- **Tecniche di gamification:** Per mitigare le paure degli studenti e aumentare la loro motivazione, è essenziale affrontare i campi della matematica e delle scienze con tecniche di gamification. Unendo l'istruzione al divertimento, gli studenti possono imparare divertendosi. Kit scientifici e giochi matematici semplici e creativi possono essere strumenti preziosi nei campi, rendendo l'apprendimento coinvolgente e interattivo.
- **Requisiti delle strutture e delle attrezzature:** È necessario garantire a tutti i partecipanti strutture adeguate con le attrezzature e le risorse necessarie. Oltre ai computer e ai dispositivi digitali, si deve considerare la possibilità di fornire strumenti come telecamere a 360 gradi, cuffie VR (Realtà Virtuale), videocamere e software di editing per i tour virtuali. Questi strumenti migliorano l'esperienza di apprendimento offrendo opportunità coinvolgenti e pratiche.
- **Strumenti specifici per la robotica:** Se sono previste attività di robotica, assicuratevi di avere gli strumenti necessari per lo sviluppo e la programmazione. Strumenti e piattaforme come Arduino, realtà virtuale, visione artificiale, AppInventor, Unity, droni da corsa (Parrot) e robotica Micro:bit sono scelte comuni nella formazione STEM. L'accesso a questi strumenti facilita l'apprendimento pratico e la sperimentazione.
- **Sviluppo di applicazioni per la risoluzione di problemi reali:** Coinvolgere gli studenti nello sviluppo di applicazioni per risolvere problemi reali può essere molto motivante. Che si tratti di inclusione sociale o di sfide scientifiche, lo sviluppo di applicazioni non solo trasmette competenze tecniche, ma alimenta anche competenze trasversali come la creatività, il lavoro di squadra, la proattività e la comunicazione efficace. Questo approccio combina le competenze tecniche con una maggiore consapevolezza dei problemi sociali.
- **Campionati di coding e robotica:** L'organizzazione di campionati di coding e robotica può favorire il pensiero logico, la capacità di risolvere i problemi, la creatività e una sana competizione tra gli studenti. Questi eventi incoraggiano i partecipanti ad applicare le loro conoscenze e competenze in scenari reali, aumentando ulteriormente la loro fiducia e il loro entusiasmo.
- **Visite aziendali:** Offrire agli studenti l'opportunità di visitare aziende reali consente di fare esperienze dirette di inestimabile valore. Vedere come operano queste organizzazioni

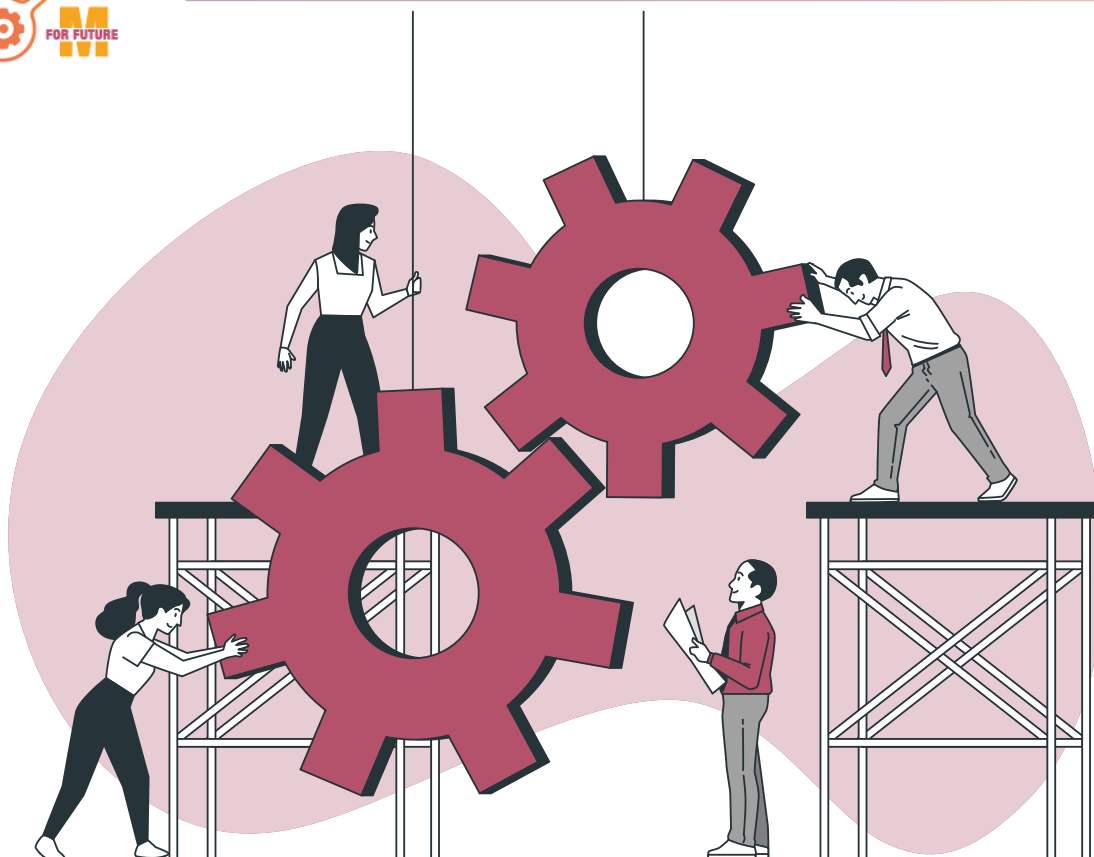


immerge gli studenti nel mondo professionale, ispirandoli a intraprendere professioni STEM. Le visite aziendali possono essere un'esperienza trasformativa, che offre approfondimenti sulle applicazioni pratiche delle discipline STEM.

In conclusione, una considerazione meticolosa dei materiali e della logistica è essenziale per il successo delle attività STEM. Incorporando la robotica, il pensiero logico e la gamification, fornendo strumenti e attrezzature adeguate, incoraggiando lo sviluppo di app per la risoluzione di problemi reali, organizzando campionati e facilitando le visite aziendali, gli educatori possono creare un ambiente di apprendimento dinamico e coinvolgente. Questi sforzi non solo impartiscono conoscenze tecniche, ma sviluppano anche competenze trasversali, consentendo agli studenti di eccellere nei settori STEM e di contribuire a un futuro tecnologicamente avanzato e innovativo.



5.



Strumenti e Risultati

La valutazione è una pietra miliare nell'ambito dell'efficacia e del miglioramento dei programmi, in particolare nel contesto delle iniziative educative STEM. Questo processo multiforme comporta la valutazione di varie componenti, ognuna delle quali contribuisce a una comprensione completa dell'impatto del programma.

Per cominciare, la valutazione delle competenze STEM è fondamentale. La definizione di obiettivi specifici e misurabili allineati con gli obiettivi del programma costituisce la base per una valutazione efficace:

- **Valutare le competenze STEM:** Per valutare l'efficacia, dobbiamo stabilire obiettivi specifici e misurabili allineati con gli obiettivi del programma. I metodi di valutazione possono includere test, attività pratiche, osservazioni e altri strumenti. Ciò consente a studenti e insegnanti di monitorare le loro conoscenze e competenze STEM e di misurare i progressi. I questionari pre e post attività sono fondamentali per misurare la crescita delle competenze, come indicato nel Risultato 2 del progetto STEM for Future.
- **Valutazione dei cambiamenti nella percezione e nell'autoefficacia STEM:** fondamentale

per misurare l'efficacia delle attività svolte. È importante che i partecipanti ai campi STEM acquisiscano una corretta comprensione del reale significato e dell'importanza dell'educazione STEM, al fine di prendere decisioni più consapevoli per il loro futuro. Inoltre, è importante valutare i cambiamenti nell'autoefficacia percepita riguardo alle discipline STEM, che spesso è una delle ragioni principali che allontanano i giovani studenti, soprattutto le ragazze, da una futura scelta formativa e professionale in questi settori.

- **Misurare la soddisfazione:** La valutazione della soddisfazione si basa su criteri chiari e specifici. Gli strumenti dovrebbero consentire a studenti e insegnanti di esprimere le proprie opinioni sul programma STEM, sugli aspetti organizzativi e sulla qualità delle attività. Un feedback prezioso aiuta a migliorare il programma.
- **Valutazione dell'impatto:** La valutazione post-attività deve considerare anche l'impatto sulla formazione post-diploma e sulle scelte professionali dei partecipanti. Ciò comporta l'uso di un questionario aggiuntivo, somministrato sei mesi dopo la partecipazione al camp, per esplorare i cambiamenti nell'orientamento, nelle motivazioni e nelle scelte.

In sostanza, la valutazione è un elemento cardine per il miglioramento continuo. Fornisce indicazioni sui punti di forza e di debolezza dell'attività, guidando lo sviluppo di strategie e azioni successive. Per la valutazione e l'assessment nel contesto del camp STEM, sono stati sviluppati diversi strumenti, tra cui:

- **Test di associazione implicita (Implicit Association Test - IAT):** Lo IAT è uno strumento fondamentale per misurare i cambiamenti nella percezione e nell'autoefficacia in ambito STEM. Aiuta i partecipanti a identificare i loro pregiudizi impliciti e le associazioni relative ai campi STEM. Somministrando questo test prima e dopo il camp, il programma può valutare l'evoluzione delle percezioni dei partecipanti. Per esempio, i partecipanti possono iniziare con certi stereotipi o idee sbagliate sulle materie STEM e lo IAT può verificare se questi pregiudizi sono diminuiti grazie all'esperienza del camp.
- **Questionario principale:** Il questionario principale è uno strumento di valutazione completo, con varie categorie progettate per ottenere approfondimenti su molteplici aspetti delle esperienze dei partecipanti:
 - **Informazioni di base:** Questa sezione raccoglie informazioni generali sui partecipanti, come la nazionalità, la scuola, l'età e il coinvolgimento dei genitori nelle attività STEM.
 - **Percezione dell'informatica:** Esplora le convinzioni dei partecipanti sui

professionisti delle TIC (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione) e la loro comprensione del mondo delle TIC. Questa sezione aiuta a identificare eventuali nozioni preconcepite e come possono essere cambiate.

- **Scelte future:** Questa sezione analizza le intenzioni dei partecipanti riguardo agli studi futuri e alle scelte di carriera. Si analizza se il camp ha influenzato le loro decisioni e in che modo.
- **Stereotipi di genere:** Questa parte indaga le convinzioni dei partecipanti sugli ostacoli legati al genere nelle STEM. Serve a valutare se il camp ha avuto un impatto sulla consapevolezza dei partecipanti riguardo agli stereotipi di genere nei campi STEM.
- **Soddisfazione:** La sezione sulla soddisfazione è fondamentale per capire il gradimento complessivo dei partecipanti al camp STEM. Permette ai partecipanti di esprimere le loro opinioni sul programma, sull'organizzazione, sulla qualità delle attività e di offrire un feedback costruttivo per migliorare il programma.
- **Questionario di follow-up:** Il questionario di follow-up svolge un ruolo cruciale nella valutazione dell'impatto a medio e lungo termine del camp sulle scelte dei partecipanti. Somministrato circa sei mesi dopo il camp, analizza le loro future decisioni di studio e di carriera. Confrontando le loro risposte con il questionario iniziale, il programma può valutare se l'impatto a breve termine si è tradotto in cambiamenti duraturi negli orientamenti e nelle motivazioni dei partecipanti.
- **Interviste semi-strutturate agli insegnanti dei campi STEM:** Queste interviste forniscono una comprensione più approfondita dell'efficacia del camp dal punto di vista degli insegnanti e dei formatori coinvolti. Il formato semi-strutturato consente di discutere in modo approfondito vari aspetti, tra cui:
 - **Valutazione del processo:** Gli insegnanti possono fornire indicazioni sui punti di forza e di debolezza degli strumenti di valutazione e suggerire miglioramenti.
 - **Valutazione metodologica:** Gli insegnanti possono condividere i loro punti di vista sulla struttura del camp, sulla pianificazione delle attività e sullo sviluppo di competenze sia fisiche che pratiche tra i partecipanti.
 - **Impatto delle attività:** Gli insegnanti possono fornire osservazioni di prima mano su come le attività del camp hanno influenzato l'apprendimento e la crescita dei partecipanti.
- **Questionario di soddisfazione per insegnanti e formatori:** Questo questionario specifico



è stato progettato per misurare la soddisfazione degli insegnanti e dei formatori che hanno partecipato attivamente al camp STEM. L'obiettivo è capire il loro livello di soddisfazione per il loro ruolo e il loro contributo al successo del camp. Il loro feedback può essere utile per perfezionare la formazione e il supporto fornito ai formatori per i campi futuri.

Il culmine di questi sforzi comporta un'analisi meticolosa dei risultati ottenuti. Utilizzando l'analisi di regressione come metodologia, l'esame si concentra sulle intricate relazioni tra le caratteristiche del camp e i risultati desiderati. Questo metodo si rivela prezioso, soprattutto quando si esplorano diverse edizioni del camp, consentendo di identificare le scelte progettuali più influenti.

Nella fase preliminare di analisi dei dati, ci siamo concentrati sul vaglio delle risposte raccolte per garantire l'eliminazione dei contributi incompleti. Grazie a questo processo, siamo riusciti a filtrare un set di dati composto da 67 voci uniche. Questi contributi hanno riguardato cinque diverse edizioni di camp, tra cui quattro camp nazionali e un'edizione internazionale conclusiva, ognuno dei quali ha fornito una prospettiva distinta sull'impatto delle nostre attività STEM extracurricolari.

All'interno di questo ricco insieme di dati, è emersa una rappresentanza di genere equilibrata, con 32 partecipanti maschi e 34 femmine. Inoltre, le dimensioni delle classi per queste edizioni del camp erano in media di 20 persone. In particolare, tre delle cinque edizioni del camp erano nettamente incentrate su attività che coinvolgevano l'approccio del fare.

L'analisi iniziale ha modellato la relazione tra vari fattori del background dei partecipanti e le caratteristiche dell'iniziativa e la probabilità che i partecipanti perseguano un percorso STEM al termine dell'esperienza del camp. In particolare, la probabilità di scegliere una carriera specifica dipende da molti fattori non facilmente rintracciabili con un questionario, il che spiega l'adattamento marginale del modello. Tuttavia, si possono trarre alcuni suggerimenti importanti.

In particolare, il genere dei partecipanti, l'essere maschio in questo caso specifico, emerge come un predittore significativo della loro probabilità di scegliere un percorso STEM. Infatti, l'essere maschio aumenta la probabilità di intraprendere un percorso STEM di circa il 30%. Ciò conferma che i partecipanti di sesso maschile sono più inclini ai settori STEM. L'inclusione delle attività STEAM e dell'approccio no-code come variabili ci permette di valutare i loro effetti sulle scelte dei partecipanti. Inoltre, sono state prese in considerazione le variabili relative a specifiche



esperienze di camp, come l'argomento principale della realizzazione, la soddisfazione del camp e l'appartenenza al gruppo. Ad esempio, una correlazione tra il gradimento dell'esperienza del camp e l'inclinazione verso le STEM suggerisce che un'esperienza positiva porta a un aumento di circa il 19% delle possibilità di scegliere un percorso STEM in futuro.

Spostando l'attenzione dell'analisi sulla variabile che misura il livello di gradimento dell'attività del camp, è possibile dedurre una correlazione con la possibilità del partecipante di esprimere la propria creatività e soddisfazione nei confronti del progetto in corso di sviluppo. Infatti, anche la variabile "camp_project_satisfaction" è associata positivamente e significativamente al gradimento del camp. Una valutazione positiva della soddisfazione per il progetto del camp aumenta di circa il 31% la possibilità di avere un punteggio di soddisfazione generale più alto, suggerendo che la soddisfazione per i progetti del camp influenza il gradimento generale. Inoltre, la variabile "esprimere_creatività" ha un effetto positivo e statisticamente significativo, indicando che i partecipanti che ritengono che l'attività del camp abbia permesso loro di esprimere la propria creatività hanno circa il 24% in più di possibilità di apprezzare maggiormente il camp. Per spiegare ulteriormente questo risultato, è stata impiegata un'analisi di regressione specifica sulla variabile "esprimere_creatività" che ha portato a due risultati principali. Il primo è legato all'approccio STEAM nelle attività, un approccio che ridefinisce l'enfasi dell'educazione STEM verso una maggiore qualità del pensiero inclusivo, incoraggiando approcci olistici che incorporano le arti per arricchire l'esplorazione scientifica e tecnologica. Nel nostro caso, l'approccio STEAM ha un'influenza positiva sulla variabile creatività. Il secondo risultato, anche se con un effetto più marginale, suggerisce che anche l'impiego di attività che utilizzano linguaggi di coding a livello di blocco contribuisce ad aumentare la possibilità di ottenere un punteggio più alto sulla variabile creatività.

Per concludere, per quanto riguarda l'analisi di regressione, la focalizzazione dell'analisi sulle variabili legate al background dei partecipanti in correlazione con la loro probabilità di scegliere un percorso STEM in futuro prima dell'inizio dell'esperienza del camp ha fatto luce sull'interesse preesistente. In particolare, la convinzione personale sul rapporto tra occupazione lavorativa e famiglia gioca un ruolo importante. Infatti, coloro che ritengono che avere una famiglia si adatti bene a un lavoro nel settore STEM sono più propensi a includere le carriere STEM nelle loro scelte future. Al contrario, esiste una correlazione negativa tra le convinzioni relative all'aver una famiglia in altre posizioni lavorative e l'inclinazione verso le STEM.

In generale, le attività del camp si sono confermate efficaci nel migliorare la comprensione dei partecipanti su ciò che comprende l'educazione STEM. Nella Figura 1 sono riportati i risultati alla domanda "Ora capisco meglio cos'è l'educazione STEM". Nella figura, le risposte che vanno da "sono fortemente in disaccordo" a "sono fortemente d'accordo" sono state codificate in valori che vanno da 1 a 5. Il grafico di sinistra mostra le percentuali degli intervistati che hanno scelto una risposta specifica, con la media evidenziata da una linea verticale rossa. Il grafico di destra mostra il genere degli intervistati.

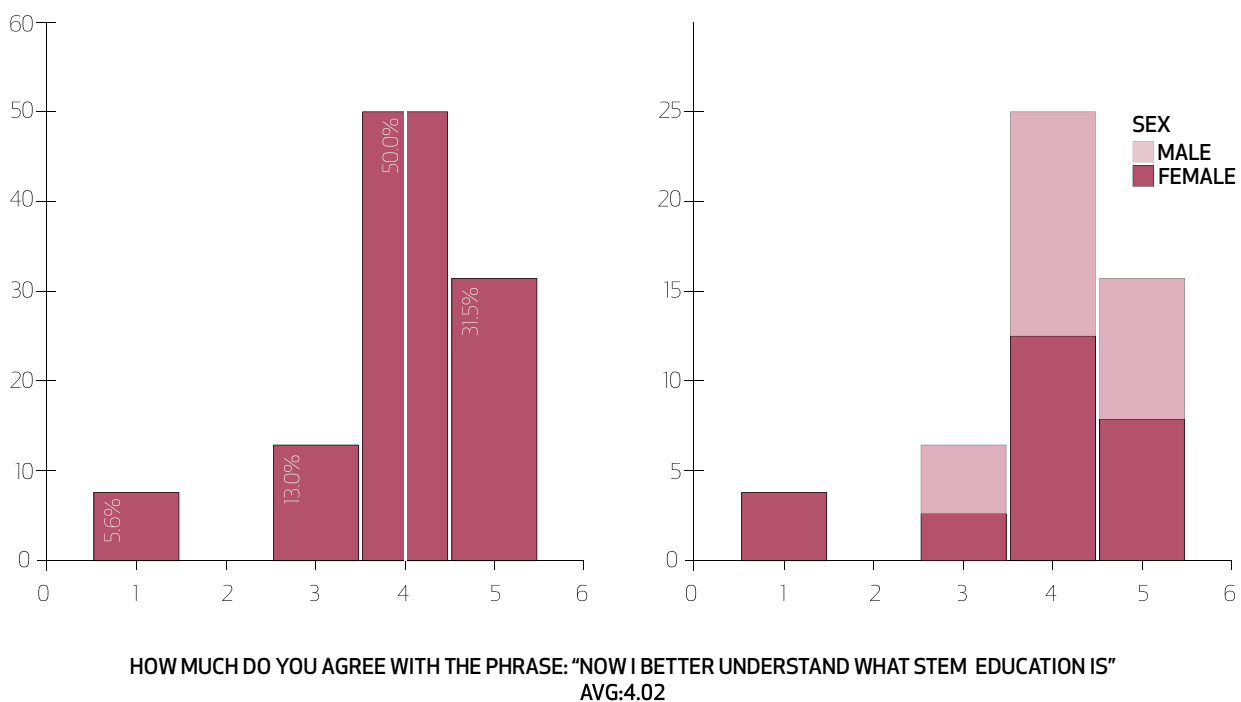


Figura 1. Comprensione delle STEM

Sono state documentate diverse risposte a domande aperte, per offrire spunti e prospettive direttamente dagli stessi partecipanti:

- Prima pensavo che fosse una questione un po' da geek/freak, per lo più per ragazzi o persone asociali, ma ho cambiato idea.
- Pensavo che si trattasse di qualcosa di poco interessante, ma l'esperienza è stata bellissima e ho imparato molte cose.
- Prima non avevo capito molto di cosa fossero le STEM, ora invece, dopo aver lavorato insieme, è tutto più chiaro. Un'esperienza molto utile, ho imparato un sacco di cose nuove grazie a questa attività.

La sostanza di questi estratti è corroborata dai risultati ad una domanda che chiede se i partecipanti ritengono di aver acquisito nuove conoscenze sui concetti STEM. Nella Figura 2 sono presentate le risposte alla domanda "Ho imparato cose nuove sulle STEM". Alle risposte, che vanno da "Sono fortemente in disaccordo" a "Sono fortemente d'accordo", sono stati assegnati valori da 1 a 5. Il grafico di sinistra illustra le percentuali degli intervistati che hanno selezionato una risposta specifica, con la media contrassegnata da una linea verticale rossa. Contemporaneamente, il grafico di destra mostra la distribuzione di genere degli intervistati.

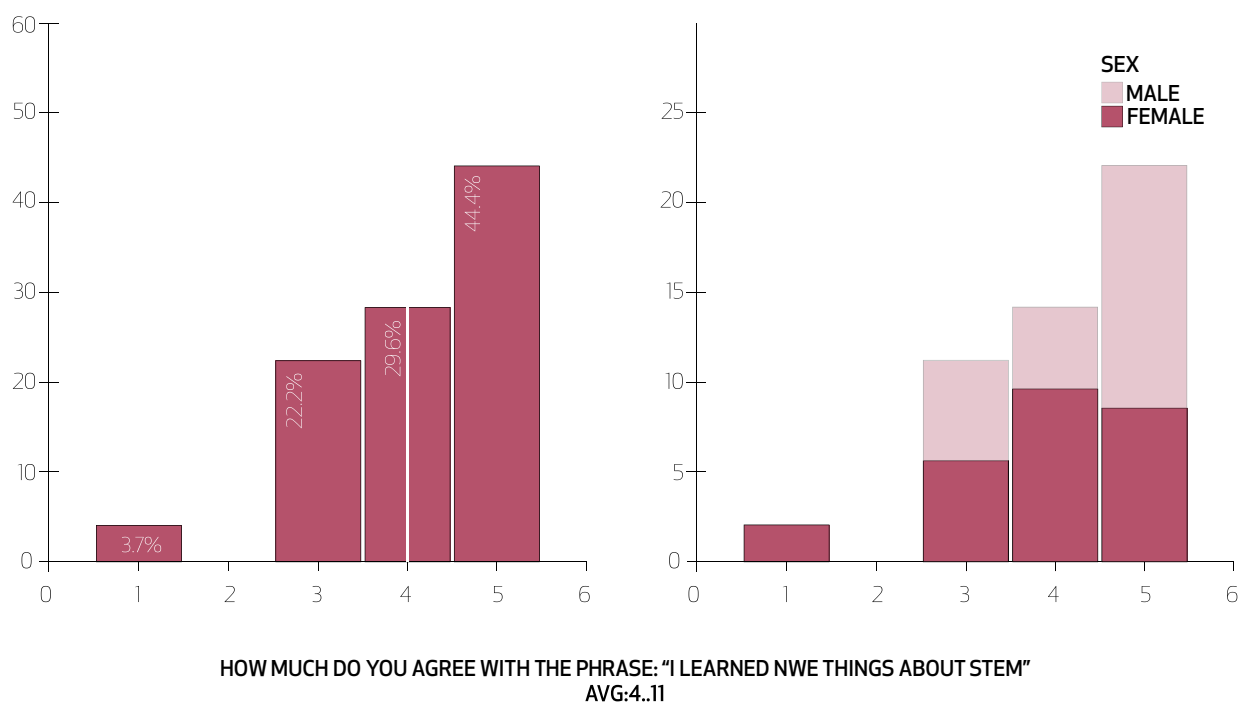


Figura 2. Imparare cose nuove sulle STEM

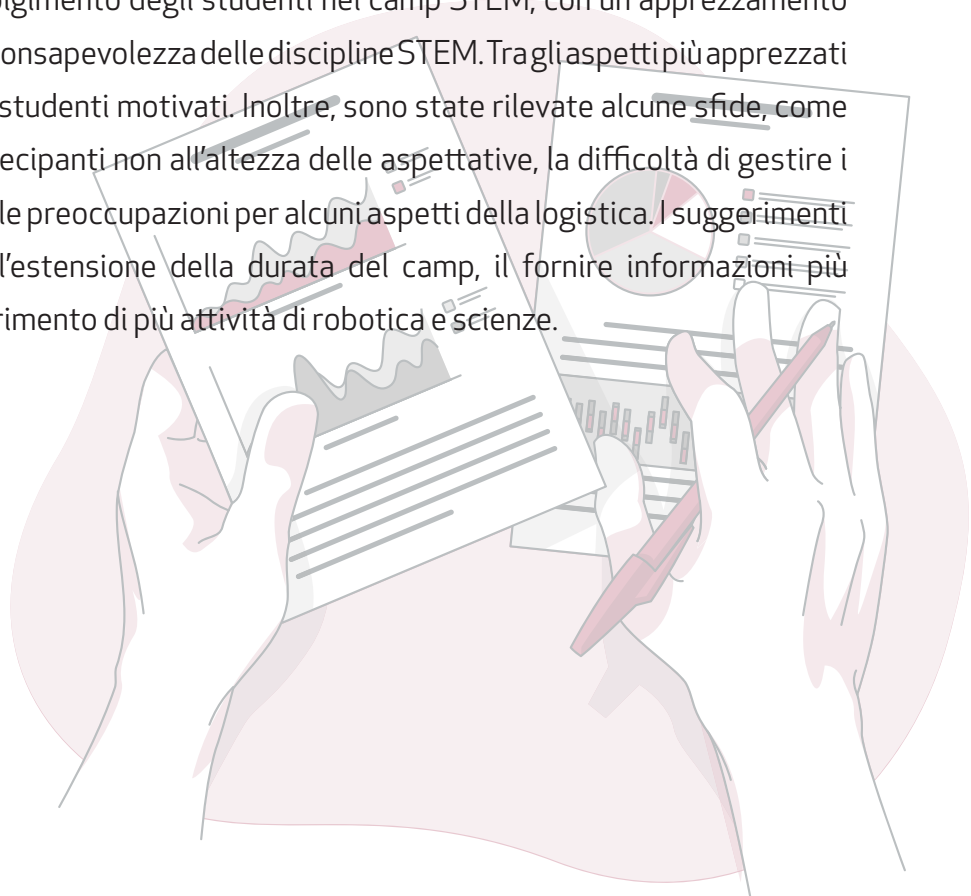
Infine, alcune risposte a domande aperte relative alla sezione sulle scelte future ci forniscono indicazioni sui risultati delle attività implementate, confermando così i risultati della nostra analisi:

- Anche se non ho intenzione di cambiare idea, vorrei che le STEM entrassero a far parte della mia futura vita lavorativa perché ne vedo l'utilità e l'importanza.
- Ho pensato di impegnarmi per un futuro più orientato alle STEM.
- Non sapevo in quale campo cercare lavoro, ma ora sono più orientato.
- La mia opinione è cambiata in meglio perché ho visto le applicazioni reali e le cose utili che si possono fare con le STEM.
- Dopo il camp, posso pensare alle discipline STEM con un'opinione più positiva e posso pensare a un nuovo modo di utilizzarle nella mia professione di educatore dell'infanzia.

La valutazione dei programmi STEM, ancorata a un solido quadro di strumenti e metodologie di valutazione, fornisce una linea guida per il miglioramento continuo. Le conoscenze acquisite grazie ad analisi approfondite contribuiscono a prendere decisioni informate sulla progettazione dei programmi, garantendo un impatto duraturo sulle percezioni, le scelte e le iniziative future dei partecipanti nei settori STEM.

Per quanto riguarda il questionario sulla soddisfazione degli insegnanti, le loro risposte indicano un alto livello di soddisfazione, come evidenziato dalle valutazioni positive su vari aspetti. Gli insegnanti hanno espresso il loro entusiasmo per la formazione durante il camp, sentendosi parte dello staff e soddisfatti del progetto realizzato. Inoltre, gli insegnanti hanno affermato che il camp ha incluso in modo soddisfacente sia le attività STEM che quelle relative allo sviluppo delle competenze trasversali. Approfondendo gli aspetti specifici delle loro opinioni, delle loro preferenze e dei miglioramenti suggeriti, il sentimento positivo collettivo definisce una reazione positiva all'organizzazione complessiva del camp "STEM for future".

Per quanto riguarda le risposte di feedback aperte, esse evidenziano un sentimento positivo costante nei confronti del coinvolgimento degli studenti nel camp STEM, con un apprezzamento comune per la loro motivazione e consapevolezza delle discipline STEM. Tra gli aspetti più apprezzati c'è quello di avere a che fare con studenti motivati. Inoltre, sono state rilevate alcune sfide, come il livello di impegno di alcuni partecipanti non all'altezza delle aspettative, la difficoltà di gestire i gruppi durante le attività STEM e le preoccupazioni per alcuni aspetti della logistica. I suggerimenti per il miglioramento includono l'estensione della durata del camp, il fornire informazioni più specifiche ai partecipanti e l'inserimento di più attività di robotica e scienze.





6. Best Practices

I campi STEM realizzati nell'ambito del progetto europeo STEM for Future sono stati sviluppati e implementati con la collaborazione delle organizzazioni partner per tutta la durata del progetto. L'implementazione di un progetto di questo tipo richiede la considerazione di vari fattori, poiché i metodi di erogazione impiegati in un Paese non sempre si allineano con quelli di altri. Inoltre, le idee degne di nota emerse dai campi nazionali possono offrire spunti preziosi da includere nei campi futuri.

Questo capitolo intende fornire una panoramica delle migliori pratiche raccolte durante il progetto. Esse si riferiscono alle esperienze concrete dei partner e agli elementi considerati importanti dagli studenti coinvolti nelle attività.

6.1 Regole e ruoli

I campi STEM hanno esplorato il concetto di ruoli e responsabilità all'interno di ciascun gruppo. Il lavoro di gruppo è un approccio educativo che prevede che diversi individui lavorino insieme per raggiungere un obiettivo condiviso. All'interno di un gruppo, ogni partecipante assume un ruolo specifico e svolge compiti in linea con le proprie competenze e abilità.



Questo metodo offre diversi vantaggi, soprattutto quando si lavora con giovani studenti. Il lavoro di gruppo collaborativo favorisce lo sviluppo di una serie di abilità sociali e cognitive (ad esempio, la capacità di cooperare efficacemente, di ascoltare attivamente gli altri, di prendere decisioni collettive e di risolvere le sfide in modo creativo). Inoltre, l'assegnazione di ruoli e compiti distinti a ciascun membro non solo migliora le competenze individuali, ma coltiva anche un senso di responsabilità per il gruppo nel suo complesso.

Per i giovani, impegnarsi in un lavoro di gruppo può essere molto utile per aiutarli a identificare i ruoli che corrispondono ai loro interessi e alle loro attitudini. Attraverso il lavoro di gruppo, i giovani partecipanti possono esplorare i loro punti di forza e di debolezza, identificare le aree di interesse e sviluppare ulteriormente i loro talenti. Il lavoro di gruppo serve a scoprire se stessi, consentendo loro di orientare i propri interessi verso aree specifiche di competenza che possono influenzare le loro future carriere. Ad esempio, un partecipante responsabile della comunicazione di gruppo potrebbe scoprire un talento per il marketing o la pubblicità, mentre un altro che si occupa di programmazione potrebbe scoprire una passione per l'informatica.

Durante i campi condotti nell'ambito del progetto STEM for Future, sono stati adottati diversi approcci alla collaborazione in piccoli gruppi:

- Nel camp italiano la metodologia utilizzata è stata quella del Project Based Learning. I partecipanti sono stati organizzati in piccoli gruppi, ognuno dei quali simulava diversi reparti di un'azienda, come "hardware", "software", "biologia", "gestione della CO2" e "marketing". Questi gruppi hanno lavorato collettivamente per raggiungere un obiettivo comune: progettare e costruire una serra intelligente.
- Il camp svoltosi in Spagna ha adottato un approccio metodologico di sfida, in cui gli studenti sono stati divisi in piccoli gruppi e sfidati a creare un gioco di biliardino inclusivo utilizzando le aree STEM.
- Come il camp spagnolo, anche quello portoghese ha utilizzato la metodologia basata sulle sfide, ma da una prospettiva diversa: ogni giornata era dedicata a un tema ed è stata sviluppata in collaborazione con le aziende del territorio, dove gli studenti hanno potuto visitare le strutture e sviluppare i loro progetti in un contesto lavorativo reale.
- Il camp in Estonia ha sviluppato una metodologia di lavoro di squadra in cui i giovani hanno svolto varie attività in piccoli gruppi, sviluppando le loro capacità tecniche e sociali.

6.1.1 Come delegare i ruoli e le responsabilità dei partecipanti

Esistono almeno due approcci efficaci per assegnare ruoli e responsabilità all'interno di un progetto:

- **Allineamento basato sulle competenze:** Iniziare a valutare le competenze e le conoscenze di ogni studente che partecipa al progetto. Per esempio, se il progetto prevede la costruzione di un robot, identificare gli studenti con competenze in elettronica, informatica, meccanica, design e ambiti correlati. In questo modo, i ruoli possono essere assegnati agli individui in base alle loro competenze e abilità specifiche.
- **Coinvolgimento guidato dagli interessi:** Incoraggiare i partecipanti a scegliere ruoli e compiti in linea con i loro interessi e preferenze, anche al di là delle loro conoscenze e competenze esistenti. Questo approccio mira a far sentire le persone valorizzate e motivate a contribuire attivamente al successo del progetto e a esplorare con entusiasmo aree meno conosciute.

In entrambi i casi, la chiave è garantire che ogni partecipante svolga un ruolo significativo e attivo nel progetto. Dovrebbero impegnarsi attivamente nelle decisioni del gruppo, nell'esecuzione del progetto e contribuire con le loro idee e competenze. Questo approccio promuove un senso di valore e di motivazione tra i partecipanti, spingendoli a lavorare per il successo del progetto. Pertanto, è fondamentale implementare metodi inclusivi e partecipativi.

Inoltre, è importante definire chiaramente i compiti e le responsabilità di ciascun ruolo all'interno del progetto. Questa chiarezza aiuta a prevenire la confusione e le incomprensioni all'interno del gruppo e a mantenere la concentrazione dei partecipanti. La collaborazione tra i membri del gruppo deve essere incoraggiata in modo che tutti possano contribuire e lavorare insieme per raggiungere gli obiettivi del progetto. Si possono programmare incontri regolari per gli studenti per discutere i loro progressi, condividere le sfide e trovare collettivamente soluzioni ottimali.

È inoltre essenziale rivedere periodicamente i progressi e la distribuzione dei compiti. Questa fase assicura che il progetto rimanga allineato agli obiettivi e che ogni studente svolga efficacemente il proprio ruolo. Promuove la collaborazione all'interno del gruppo, facendo sentire ogni studente coinvolto e valorizzato, e assicura che il lavoro del gruppo proceda in modo fluido ed efficace.

Prendendo l'esempio del camp STEM italiano, ai membri di ogni gruppo sono stati assegnati



ruoli specifici come segretario, ricercatore, time manager, coordinatore e vice. Ogni ruolo comportava una serie di compiti e responsabilità (ad esempio, il coordinatore era responsabile della direzione delle attività del gruppo, confrontandosi con i coordinatori degli altri gruppi per monitorare regolarmente lo stato di avanzamento del progetto). Periodicamente, i partecipanti sono stati incoraggiati a riflettere sui ruoli loro assegnati per determinare se le loro competenze corrispondevano ai compiti richiesti. Inoltre, è stata data loro l'opportunità di cambiare ruolo in base alle proprie attitudini e caratteristiche personali. Questo approccio ha permesso ai partecipanti di scegliere i ruoli più adatti alle loro caratteristiche individuali.

6.1.2 Importanza del cambiamento dei ruoli

La rotazione dei ruoli all'interno di una dinamica di gruppo offre numerosi vantaggi, favorendo l'interdipendenza positiva, l'impegno e coltivando un senso di responsabilità condivisa per il successo del gruppo. Il continuo cambio di ruoli assicura che gli studenti rimangano attivamente coinvolti nel processo di apprendimento. Inoltre, la rotazione dei ruoli offre l'opportunità di imparare e sperimentare in prima persona i microcomportamenti e gli atteggiamenti associati a ciascun ruolo.

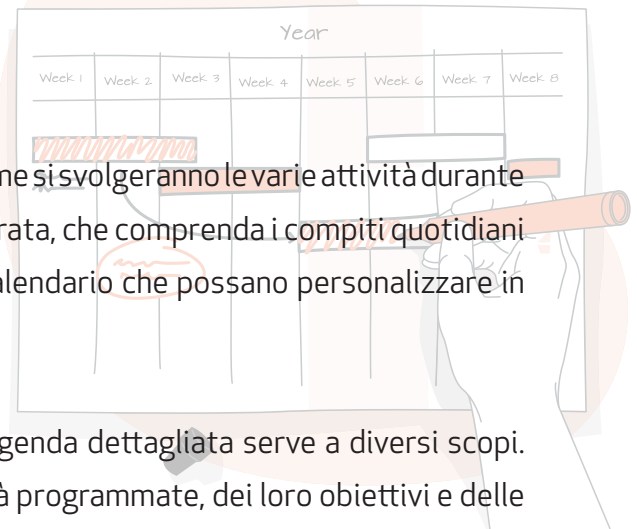
La pratica di cambiare ruolo nel corso di un'attività riveste un'importanza significativa, in quanto consente ai giovani di acquisire una comprensione completa del progetto, sviluppando al contempo una gamma diversificata di competenze e abilità cruciali per la loro crescita. Quando gli studenti assumono diversi ruoli all'interno di un progetto, come nel caso di un camp STEM, si trovano di fronte a compiti e responsabilità distinti che richiedono competenze e conoscenze specifiche. Questo approccio poliedrico consente a ogni studente di migliorare e diversificare le proprie competenze, migliorando così la capacità di risolvere i problemi, il pensiero critico e la creatività. Inoltre, la rotazione dei ruoli favorisce lo sviluppo della flessibilità e dell'adattabilità, due qualità indispensabili nella vita professionale e personale. Acquisendo nuove competenze in contesti diversi e affrontando nuove sfide e situazioni, gli studenti imparano ad adattarsi e a prosperare nei vari scenari che possono incontrare.

La rotazione dei ruoli incoraggia inoltre gli studenti a esplorare le proprie inclinazioni, interessi e passioni. Sperimentando ruoli diversi, gli studenti possono scoprire talenti nascosti e un'affinità per una posizione che non avevano mai preso in considerazione in precedenza. Questa auto-scoperta può influenzare in modo significativo le loro future scelte accademiche e di carriera.

Infine, la pratica del cambio di ruolo alimenta una cultura di collaborazione tra gli studenti. Ogni studente ha l'opportunità di contribuire con il proprio punto di vista e la propria esperienza, imparando allo stesso tempo dalle esperienze dei suoi compagni. Questo ambiente collaborativo insegna agli studenti il valore del lavoro di squadra, della comunicazione efficace e dell'ulteriore perfezionamento delle loro competenze e abilità.

6.2 Presentazione delle attività

Per facilitare la comprensione da parte degli studenti di come si svolgeranno le varie attività durante la settimana di camp, è utile fornire loro un'agenda strutturata, che comprenda i compiti quotidiani che dovranno affrontare. Inoltre, è utile fornire loro un calendario che possano personalizzare in base alle attività e ai ruoli del gruppo.



Fornire agli studenti una panoramica delle attività e un'agenda dettagliata serve a diversi scopi. In primo luogo, migliora la loro comprensione delle attività programmate, dei loro obiettivi e delle competenze che acquisiranno durante il camp STEM. Questa comprensione consente loro di prepararsi adeguatamente, garantendo una partecipazione attiva ed efficace. In secondo luogo, incoraggia il coinvolgimento degli studenti nella pianificazione delle attività, favorendo un senso di appartenenza e di motivazione. Comprendendo come sono organizzate le attività e come i loro compiti si integrano con quelli dei compagni, gli studenti diventano più responsabili e si impegnano nel progetto. Infine, un'agenda dettagliata facilita l'identificazione delle preferenze e dei bisogni degli studenti. Se determinate attività suscitano il loro interesse, è possibile dedicarvi più tempo o modificare l'agenda per soddisfare le loro preferenze. In questo modo si dimostra la capacità di rispondere ai suggerimenti degli studenti, aumentando il loro impegno e la loro partecipazione. Altrettanto importante è fornire informazioni sui materiali e sulle attrezzature necessarie per le attività previste. Ciò consente agli studenti di prepararsi adeguatamente e di portare con sé oggetti utili per lo svolgimento delle attività, se necessario. Inoltre, bisogna spiegare come verranno gestiti i materiali e le attrezzature e come verranno garantite le misure di sicurezza e la disponibilità delle risorse durante le attività.

Inoltre, è indispensabile presentare le regole e le norme di comportamento che gli studenti sono tenuti a rispettare durante le attività. Queste regole possono comprendere la puntualità, i protocolli di sicurezza, l'uso responsabile dei materiali, la collaborazione con i compagni, ecc. Inoltre, devono

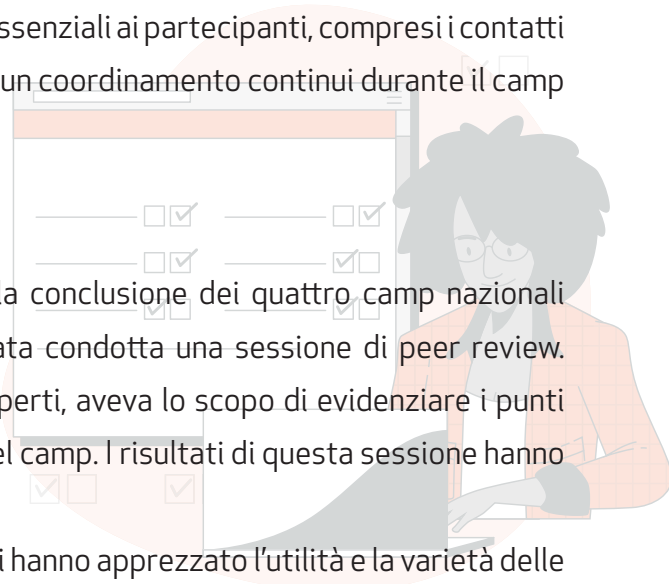
essere spiegate le conseguenze delle violazioni delle regole, sottolineando l'impegno a mantenere il benessere e il rispetto di tutti i partecipanti.

Infine, è utile diffondere le informazioni organizzative essenziali ai partecipanti, compresi i contatti degli organizzatori, per garantire una comunicazione e un coordinamento continui durante il camp STEM.

6.3 Suggerimenti dei "peers"

A metà dell'intero progetto STEM for Future, dopo la conclusione dei quattro camp nazionali condotti in Italia, Estonia, Portogallo e Spagna, è stata condotta una sessione di peer review. Questa sessione, supportata da consulenti esterni esperti, aveva lo scopo di evidenziare i punti di forza e le aree da migliorare all'interno del format del camp. I risultati di questa sessione hanno riguardato diversi punti chiave:

- **Diversità e utilità delle attività:** I partecipanti hanno apprezzato l'utilità e la varietà delle attività offerte durante i camp.
- **Attività preferite:** È emerso che le attività teoriche sono state meno preferite dalla maggior parte degli studenti, che hanno espresso una preferenza per le attività pratiche, piacevoli, stimolanti e coinvolgenti.
- **Attività più popolari:** Le attività che coinvolgono la robotica, l'intelligenza artificiale (IA) e la programmazione sono state particolarmente apprezzate dai partecipanti.
- **Enfasi sul lavoro di squadra:** Gli studenti hanno sottolineato l'importanza del lavoro di squadra e l'utilizzo di gruppi prestabiliti e la rotazione dei ruoli hanno ricevuto un feedback positivo.
- **Sviluppo delle competenze trasversali:** I campi STEM hanno contribuito in modo significativo a migliorare diverse competenze trasversali degli studenti, tra cui la risoluzione dei problemi, il lavoro di squadra, la comunicazione, la creatività, la pazienza e la leadership.
- **Matematica e scienze:** Anche se gli studenti non sono tutti d'accordo, gli esperti hanno sottolineato l'importanza di includere attività di matematica e scienze.
- **Visite aziendali:** Le visite alle aziende STEM sono state ben accolte dagli studenti e hanno fornito loro preziose informazioni sulle applicazioni reali dei settori STEM.
- **Applicazione delle competenze:** Gli studenti hanno espresso il desiderio di applicare le competenze e le conoscenze acquisite durante il camp STEM in contesti pratici.



- **Proposte degli esperti:** Le raccomandazioni degli esperti includono lo sviluppo di applicazioni per affrontare problemi del mondo reale e migliorare le competenze trasversali degli studenti, l'impiego di metodologie di apprendimento basate su sfide, l'organizzazione di campionati di coding e robotica e altro ancora.

Questi spunti emersi dalla sessione di peer review offrono indicazioni preziose per perfezionare ed ampliare le future iniziative dei campi STEM nell'ambito del progetto STEM for Future.

6.4 Suggerimenti degli studenti

Nell'ambito del processo di peer review, sono state analizzate le valutazioni degli Ambassador sui campi svolti, che hanno portato all'identificazione di osservazioni e suggerimenti chiave.

Le interviste agli Ambassador forniscono una visione completa delle esperienze e delle riflessioni dei partecipanti di tutti i Paesi partner che hanno partecipato al camp nazionale e internazionale STEM. Le interviste hanno compreso una serie di domande che hanno esplorato le prospettive dei partecipanti sui punti di forza del camp, sui risultati dell'apprendimento e sulle potenziali aree di miglioramento.

I partecipanti hanno sottolineato aspetti positivi come la cooperazione, il lavoro di squadra e le divertenti sessioni di programmazione, coding e progettazione 3D. Sono state apprezzate anche le diverse attività quotidiane, l'apprendimento culturale e l'interazione con persone provenienti da diversi Paesi.

La collaborazione e la costruzione di relazioni sono emerse come punti di forza, favorendo legami duraturi e imparando a lavorare con gli altri anche in materie poco conosciute. L'impegno immediato in attività pratiche ha ridotto al minimo i momenti di noia e ha incoraggiato la collaborazione tra tutti i partecipanti.

Tra i suggerimenti di miglioramento c'è il desiderio di estendere la settimana del camp internazionale e di aggiungere esperimenti di chimica. Alcuni partecipanti hanno raccomandato di mantenere l'attuale durata del programma di attività e di migliorare la comunicazione attraverso le discussioni quotidiane di gruppo.

Per quanto riguarda le discipline STEM, le attività più efficaci sono state la risoluzione di problemi



di gruppo, la programmazione e la progettazione 3D, mentre le difficoltà sono state riscontrate nelle attività con Arduino. I partecipanti hanno espresso un nuovo interesse per le discipline STEM, citando l'impatto positivo del camp sulla loro percezione della risoluzione di problemi tecnici e delle applicazioni concrete delle STEM.

Nell'immaginare l'organizzazione di un camp STEM, le preferenze si sono orientate verso i rompicapello dinamici, le attività pratiche come la progettazione 3D, la stampa 3D, la VR e i workshop sull'intelligenza artificiale. È stata sottolineata l'importanza di incorporare la realtà virtuale per attirare i partecipanti più giovani.

Per rendere l'istruzione STEM attraente per tutti, i suggerimenti includono l'integrazione precoce delle STEM nelle scuole, una miscela di apprendimento tradizionale con progetti e viaggi di studio, attività pratiche e l'utilizzo di influencer per pubblicizzare efficacemente i contenuti STEM.

I partecipanti hanno sottolineato il ruolo chiave del divertimento nell'apprendimento e l'importanza di approcci didattici diversificati. Hanno espresso gratitudine agli organizzatori, agli sponsor e ai compagni di corso, sottolineando l'arricchimento dello scambio culturale come un aspetto prezioso del camp STEM.

Nel complesso, queste interviste offrono una ricca narrazione che cattura le esperienze e le diverse percezioni degli Ambassador, facendo luce sull'efficacia e sui potenziali miglioramenti delle iniziative di istruzione STEM.

Ecco una sintesi dei punti significativi emersi dalle interviste e dalle valutazioni degli Ambassador:

Livello di soddisfazione e di apprendimento:

- I partecipanti hanno espresso un alto livello di soddisfazione e una crescita personale delle competenze e delle abilità.
- Hanno messo in luce la loro creatività e la realizzazione di progetti indipendenti (autoapprendimento).
- L'utilità e la varietà delle attività sono state ampiamente apprezzate.
- Il divertimento è stato parte integrante dell'esperienza, insieme a una maggiore consapevolezza dell'importanza delle STEM.

Aree da migliorare o a cui prestare attenzione:



- Gli Ambassador raccomandano di fornire in anticipo informazioni più dettagliate sui contenuti del camp per aumentare la motivazione dei partecipanti.
- La popolarità delle attività teoriche è stata relativamente bassa, tanto da giustificare una riflessione sul camp Internazionale.
- Le attività di programmazione e robotica sono state preferite a quelle scientifiche.

Se gli studenti avessero dovuto organizzare l'International STEM Camp:

Sono state individuate le seguenti priorità:

- Trovare un equilibrio tra lavoro ed esperienze piacevoli.
- Integrare tutti e quattro i settori STEM in modo pratico e semplice.
- Utilizzare la metodologia dell'apprendimento basato sulla sfida.
- Una forte enfasi sulla tecnologia, in particolare sulla robotica e sulle attività di coding.
- Il lavoro di gruppo, compresi i gruppi prestabiliti e la rotazione dei ruoli, che hanno ricevuto un feedback positivo.

Dopo i camp:

- I partecipanti hanno riferito una maggiore comprensione dell'istruzione STEM, del suo significato, delle sue applicazioni pratiche e della sua importanza per l'occupabilità.
- Riconoscere l'interconnessione dei settori STEM per lo sviluppo di prodotti finali è stato un aspetto fondamentale.

Competenze trasversali:

- Le competenze trasversali coltivate durante i campi STEM includono il lavoro di squadra, la creatività, il processo decisionale, la risoluzione dei problemi, la leadership, la comunicazione e le capacità organizzative.
- Gli Ambassador hanno riconosciuto il ruolo centrale delle competenze trasversali nelle loro future carriere, considerandole vitali quanto quelle tecniche sul posto di lavoro.
- I campi hanno contribuito al miglioramento di diverse competenze trasversali, tra cui problem-solving, lavoro di squadra, comunicazione, creatività, pazienza e leadership.

Istruzione STEM e occupabilità:

- I partecipanti ritengono all'unanimità che l'istruzione STEM influenzi in modo significativo la loro vita professionale, migliorando la loro occupabilità e viceversa.

Questioni di genere:

- Esistono opinioni diverse sulle disparità di genere nei settori STEM. Alcuni hanno espresso preoccupazione per il persistente divario di genere e per i pregiudizi, mentre altri erano meno preoccupati.
- È stata condivisa la speranza che i pregiudizi di genere diminuiscano in futuro, sottolineando l'importanza di valutare le persone in base alle loro competenze, non al genere.

Rendere attrattiva l'istruzione STEM:

Tra i suggerimenti per rendere più attrattiva l'educazione alle STEM vi sono:

- Ampliare il fascino delle STEM a tutti gli studenti, non solo a quelli considerati "intelligenti" o "secchioni".
- Favorire un ambiente in cui gli studenti non abbiano paura delle materie STEM.
- Passare a un'educazione STEM basata su problemi reali per dimostrare i benefici pratici.
- Evidenziare l'impatto reale delle aree STEM sulla vita quotidiana.
- Sfruttare la visibilità delle celebrità e i social media per aumentarne la diffusione.
- Promuovere le STEM attraverso presentazioni didattiche nelle scuole pubbliche.

Osservazioni finali:

- Gli Ambassador italiani hanno espresso il desiderio di partecipare attivamente alla progettazione del camp estivo internazionale e hanno suggerito di coinvolgerli attraverso sessioni di brainstorming per aumentare la loro motivazione e il loro impegno nel processo.

6.5 Difficoltà e possibili soluzioni

L'esperienza acquisita ha avuto un duplice scopo per il partenariato: ha permesso di raccogliere preziose best practice e ha fornito soluzioni alle sfide incontrate durante le attività. Di seguito, illustriamo alcune delle raccomandazioni raccolte:

Camp italiano

- **Reperimento dei partecipanti:** Una difficoltà riscontrata è stata quella relativa al reperimento dei partecipanti. L'esperienza fatta conferma che identificare il pubblico di riferimento e promuovere le attività in modo tempestivo e con un certo margine di anticipo è fondamentale, in quanto consente di modificare le strategie di promozione delle attività se l'approccio iniziale si rivela inefficace.

- **Tempi di costruzione della serra:** Durante il camp è emersa una difficoltà relativa ai tempi di costruzione della serra. Il penultimo giorno è apparso evidente che il completamento della struttura della serra avrebbe richiesto tempo ulteriore. Per risolvere questo problema, il docente STEM si è assunto il compito di costruire alcune parti della serra, assicurando il completamento del progetto.
- **Attività di diversa durata:** Sono state osservate differenze nella durata delle attività tra i gruppi a causa della diversa complessità dei compiti relativi alla costruzione della serra. Alcuni gruppi hanno terminato i compiti più rapidamente di altri, con conseguenti difficoltà. Sono state trovate due soluzioni: ai gruppi che hanno terminato in anticipo sono state offerte attività supplementari legate alla loro area di interesse, oppure hanno aiutato temporaneamente i gruppi in ritardo, facilitando il progresso delle loro attività.

Camp portoghese

- **Attività pratiche e dinamiche:** Il camp nazionale STEM in Portogallo ha rivelato che gli studenti si aspettavano attività più pratiche e dinamiche piuttosto che sessioni teoriche estese. Questa esperienza ha evidenziato l'importanza di allineare le attività alle aspettative degli studenti, concentrandosi sull'apprendimento pratico e di gruppo. Per questo motivo, gli organizzatori dovrebbero evitare le attività che richiedono una conoscenza preliminare significativa o l'apprendimento di molte informazioni in un breve lasso di tempo. Se alcune conoscenze di base sono essenziali, si può utilizzare un approccio di apprendimento basato sui problemi. In questo caso, gli studenti ricevono un problema da risolvere o domande specifiche da indagare, mentre gli organizzatori forniscono informazioni iniziali concise sull'argomento dell'attività. Gli studenti possono poi collaborare, consultare Internet o utilizzare i materiali forniti per acquisire le informazioni aggiuntive necessarie.
- **Regole delle sfide ed equità:** Le sfide proposte durante il camp STEM nazionale hanno creato confusione tra gli studenti riguardo alle regole e alla percezione di iniquità nella selezione dei vincitori. Per ovviare a questi problemi, è necessario comunicare ai partecipanti regole chiare e scritte. Inoltre, i vincitori dovrebbero essere scelti in base a criteri predeterminati di cui gli studenti siano informati in anticipo. Coinvolgere gli studenti nel processo di selezione e valutare le prestazioni individuali piuttosto che i risultati di squadra può migliorare l'equità e minimizzare i sentimenti di ingiustizia.
- **Logistica:** Una pianificazione logistica inadeguata ha creato problemi nel trasporto degli studenti in una delle sedi del camp in Portogallo. Per migliorare questo aspetto, gli

organizzatori dovrebbero assicurarsi che le sedi del camp siano accessibili e non troppo distanti. L'ideale sarebbe fornire o agevolare il trasporto degli studenti, ma almeno dovrebbero essere fornite istruzioni chiare sulle opzioni di trasporto disponibili. Inoltre, gli organizzatori possono offrire indicazioni su punti di riferimento vicini per aiutare gli studenti a raggiungere il luogo dell'attività.

Camp spagnolo

- **Partecipazione e adattamento del gruppo:** Purtroppo alcuni studenti non si sono impegnati e non hanno partecipato alle attività del camp come previsto. Per risolvere questo problema, abbiamo deciso di riorganizzare i gruppi, escludendo gli assenti dalla programmazione.
- **Flessibilità nella distribuzione dei ruoli:** La distribuzione dei ruoli originariamente prevista all'interno dei gruppi non ha potuto essere eseguita a causa di circostanze impreviste. Di conseguenza, abbiamo deciso di permettere agli studenti di scegliere i ruoli in cui si sentivano più sicuri e a proprio agio, promuovendo un approccio più flessibile.
- **"Tempi morti" tra le attività:** Un problema evidente è stato il verificarsi di tempi morti tra alcune attività, in particolare durante i processi di stampa 3D prolungati dopo la progettazione delle figure del biliardino. Per ottimizzare l'impegno dei partecipanti, abbiamo destinato una parte di una delle giornate all'esplorazione di attività aggiuntive non inizialmente incluse nel programma, come l'utilizzo di un drone e la sperimentazione di occhiali per la realtà virtuale.
- **Difficoltà legate al periodo di svolgimento:** Il calendario del camp STEM ha rappresentato una difficoltà, in quanto ha coinciso con la conclusione degli esami degli studenti, lasciandoli affaticati. Purtroppo questo vincolo temporale era fuori dal nostro controllo e non poteva essere modificato.

Camp estone

- **Profilo degli studenti:** La maggior parte dei partecipanti al camp era composta da studenti di I grado, appena usciti dalla scuola primaria. In questa fase, la loro attenzione principale era rivolta all'avvio degli studi, alla scelta di percorsi accademici, corsi elettivi e simili. Di conseguenza, le considerazioni sull'istruzione post-scolastica e sulla pianificazione della loro carriera professionale non avevano ancora occupato un posto di rilievo nei loro pensieri. In genere, queste discussioni tendono a diventare più significative durante gli

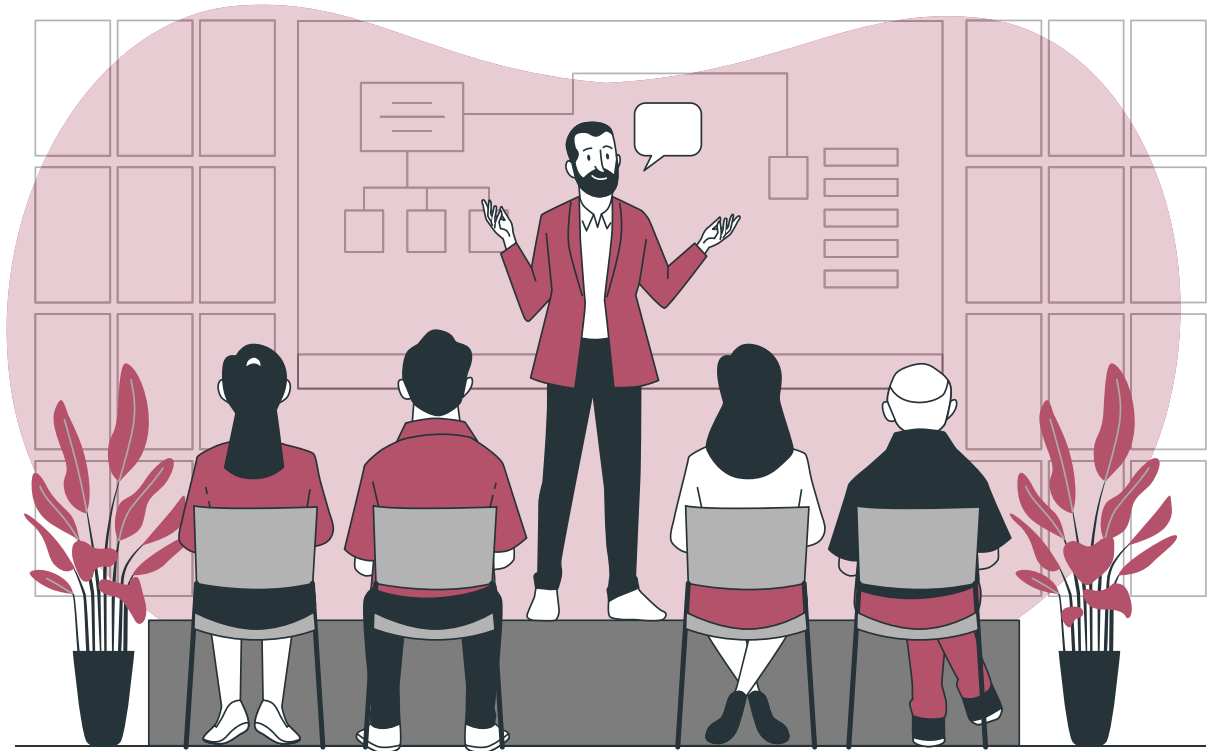
studi superiori, in cui si discute maggiormente con insegnanti e genitori.

- **Impegno comunitario e internazionale:** Alcune delle attività del camp prevedevano la cura di persone più giovani, spesso in collaborazione con studenti ucraini. Queste attività hanno assunto una dimensione ulteriore in quanto comprendevano l'assistenza ai rifugiati di guerra, sullo sfondo della situazione internazionale, compreso il conflitto in corso in Ucraina. Inutile dire che questi aspetti hanno richiesto un'attenzione e una dedizione particolari.
- **Condizioni meteorologiche difficili:** È importante notare che il camp ha coinciso con la settimana più calda dell'estate, con temperature fastidiosamente alte sia all'interno che all'esterno, che hanno aggiunto un ulteriore livello di difficoltà al nostro programma.

Camp internazionale

L'organizzazione di un camp internazionale STEM è stata complessa, e l'esperienza acquisita con i camp nazionali ha portato alla luce sfide e soluzioni efficaci.

- **Profilo degli studenti:** Nonostante la differenza di età e di background educativo e culturale, gli obiettivi del campo internazionale sono stati raggiunti. Una strategia fondamentale è stata quella di partire da una base comune, unita a una solida guida da parte dei docenti tecnici per garantire un ambiente di apprendimento armonioso.
- **Cambio di ruoli:** La durata ridotta del camp internazionale, di soli cinque giorni, ha richiesto un approccio pragmatico. Riconoscendo i vincoli posti dalla breve durata, si è deciso di rinunciare alla rotazione dei ruoli inizialmente stabiliti all'interno dei gruppi. Questa modifica mirava a ottimizzare il tempo disponibile per un impegno maggiormente incentrato sulle attività STEM.
- **Tempo delle attività:** Sulla base degli spunti raccolti durante i precedenti camp nazionali, gli sforzi sono stati diretti a ridurre al minimo i tempi morti tra le varie attività, come il lungo processo di stampa 3D. Per raggiungere questo obiettivo, sono state integrate sessioni complementari relative alle competenze trasversali. In particolare, l'efficiente programmazione del camp ha permesso di stampare diversi progetti 3D durante la notte.
- **Logistica:** Le esperienze dei camp nazionali hanno sottolineato l'importanza di una pianificazione logistica meticolosa. Riconoscendo la necessità di avere tutti i materiali necessari pronti prima dell'inizio del camp internazionale, gli organizzatori si sono assicurati che la logistica fosse ottimizzata. Questo ha facilitato un flusso continuo di attività e ha ridotto al minimo le interruzioni, contribuendo al successo complessivo del camp internazionale STEM.



7. Conclusione

La conclusione del Progetto Erasmus+ STEM for Future ha portato allo sviluppo di linee guida complete volte ad arricchire l'educazione STEM attraverso la collaborazione interdisciplinare e le iniziative di partenariato. Radicate nelle esperienze maturate nei campi STEM nazionali e in un camp STEM internazionale, queste linee guida rappresentano una risorsa preziosa per gli educatori e i formatori del settore STEM.

È stata ribadita più volte l'importanza di orientare alle discipline STEM, sottolineando la loro rilevanza non solo in termini di occupabilità, ma anche di promozione di competenze essenziali attraverso attività coinvolgenti e responsabilizzanti. L'inclusione delle materie STEM nei curricula scolastici, insieme ad approcci diversificati, è stata identificata come mezzo per dotare gli studenti di competenze sia tecniche che trasversali, rendendoli più attrattivi per i datori di lavoro e stimolando riflessioni sull'inclusione e sulle questioni di genere.

Le linee guida forniscono un repertorio di metodologie utilizzate e testate, offrendo spunti pratici per la progettazione di attività formative STEM efficaci e motivanti. In particolare, l'inclusione del



feedback di studenti, organizzatori e insegnanti garantisce una serie di raccomandazioni a tutto tondo che riconoscono gli aspetti positivi e le aree da migliorare.

La valutazione dei programmi STEM, come dimostrato dai dati dei sondaggi e dalle risposte alle domande aperte, afferma l'efficacia delle attività del camp nel migliorare la comprensione dei partecipanti dell'educazione STEM. I cambiamenti positivi nelle percezioni, evidenziati dalle risposte a domande aperte e dai risultati del sondaggio, rafforzano ulteriormente l'impatto di queste iniziative sull'atteggiamento dei partecipanti nei confronti delle discipline STEM.

Si spera che queste linee guida ne estendano il valore, affrontando le difficoltà incontrate durante l'implementazione dei campi STEM e fornendo soluzioni efficaci. Le difficoltà di reperimento dei partecipanti, i problemi nelle tempistiche e gli ostacoli logistici sono stati affrontati con aggiustamenti strategici e una pianificazione proattiva, offrendo una guida per gli sforzi futuri.

Le interviste agli Ambassador confermano il successo di queste iniziative e le lezioni apprese dal camp internazionale. Le esperienze positive di cooperazione, scambio culturale e apprendimento pratico evidenziano l'efficacia di queste iniziative. Anche i suggerimenti dei partecipanti per il miglioramento, che vanno dall'estensione della durata del programma all'inserimento di ulteriori attività STEM, hanno contribuito al continuo perfezionamento delle iniziative di educazione STEM.

In conclusione, queste linee guida possono essere un catalizzatore per il miglioramento continuo e l'innovazione nell'educazione STEM. Le esperienze condivise, le sfide e i successi menzionati in questo documento intendono servire da base per gli educatori e gli organizzatori per plasmare il futuro dell'apprendimento delle STEM, rendendolo non solo informativo ma realmente trasformativo per gli studenti di tutto il mondo.

Al termine di queste linee guida, è fondamentale sottolineare che esse non pretendono di offrire una soluzione definitiva. Piuttosto, sono uno strumento prezioso, che favorisce una maggiore consapevolezza e fornisce un approccio strategico per gli insegnanti alle prese con l'orientamento alle discipline STEM. Riconoscendo la complessità del panorama educativo, queste linee guida intendono stimolare un processo continuo di miglioramento e innovazione. Le esperienze condivise, le sfide e i successi qui documentati mirano a stabilire una solida base su cui gli insegnanti possano lavorare insieme per plasmare il futuro dell'orientamento alle materie STEM.



8.

Orizzonti collaborativi: Esplorazione di iniziative correlate alle STEM

A conclusione di queste linee guida, adottiamo un approccio orientato al futuro, esplorando altri progetti dedicati alla promozione dell'impegno nelle STEM. In questa parte finale, mettiamo in evidenza le iniziative correlate, promuovendo una visione collaborativa per affrontare il tema in modo più efficace. La condivisione di queste esperienze mira a creare una rete di sostegno, ampliando l'impatto dei nostri sforzi e contribuendo a dare forma a un approccio comune nel promuovere l'entusiasmo per le scienze, la tecnologia, l'ingegneria e la matematica nelle classi di tutto il mondo.



“Ragazze Digitali”

Ragazze Digitali, un’iniziativa unica in Italia lanciata nel 2013 e organizzata annualmente da due università italiane, si distingue come un’esperienza notevole e innovativa tra i progetti esistenti. Il camp estivo è progettato per catturare l’interesse delle studentesse delle scuole superiori, promuovendo il loro impegno nelle discipline ICT integrate e contribuendo alla riduzione del divario digitale di genere. L’esperienza del camp fornisce un’esperienza di apprendimento pratico, enfatizzando un approccio collaborativo e di apprendimento attraverso il fare. Il programma, offerto gratuitamente fin dalla sua prima edizione nel 2014, si rivolge agli studenti delle classi terze e quarte delle scuole superiori e non richiede competenze pregresse in materia di coding o TIC. Nel corso di quattro settimane, i partecipanti si addentrano nel mondo del coding, esplorando applicazioni in campi creativi e innovativi come la programmazione di videogiochi e la costruzione di robot controllati da Arduino. In particolare, il camp prevede l’esposizione a modelli di ruolo femminili ispirati dal mondo accademico e industriale, arricchendo l’esperienza di apprendimento. Dalla sua edizione inaugurale nel 2014, il camp ha registrato un notevole successo, con oltre 500 partecipanti. Nella sua ultima edizione, l’iniziativa si è svolta in sei città della regione italiana dell’Emilia Romagna, più una città della Lombardia, ospitando un totale di 269 partecipanti.

Riconosciuto come una best practice nella riduzione del divario di genere da progetti stimati come il progetto EQUAL-IST di Horizon 2020, Ragazze Digitali ha fatto passi significativi nella promozione della parità di genere nelle discipline ICT. Il progetto consiste in un’iniziativa unica a livello nazionale ed europeo, che offre una rara combinazione di esperienze gratuite, di lunga durata e su misura, specificamente progettate per le ragazze - un contributo senza precedenti al regno dell’educazione alle TIC. Inoltre, l’iniziativa ha ottenuto un riconoscimento internazionale, trovando posto nella Case Study Library dell’Osservatorio per l’innovazione del settore pubblico dell’Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) ed è stata riconosciuta nel rapporto 2021 She Figures della Commissione Europea.

Form4te

Un progetto del Ministero dell’Istruzione spagnolo, vede la partecipazione attiva di CIPFPM.. Form4te ha promosso e incoraggiato l’accesso delle donne a profili di professionali direttamente o indirettamente collegati a qualifiche di formazione professionale STEAM. Allo stesso modo, sono state sviluppate competenze professionali legate alla digitalizzazione.

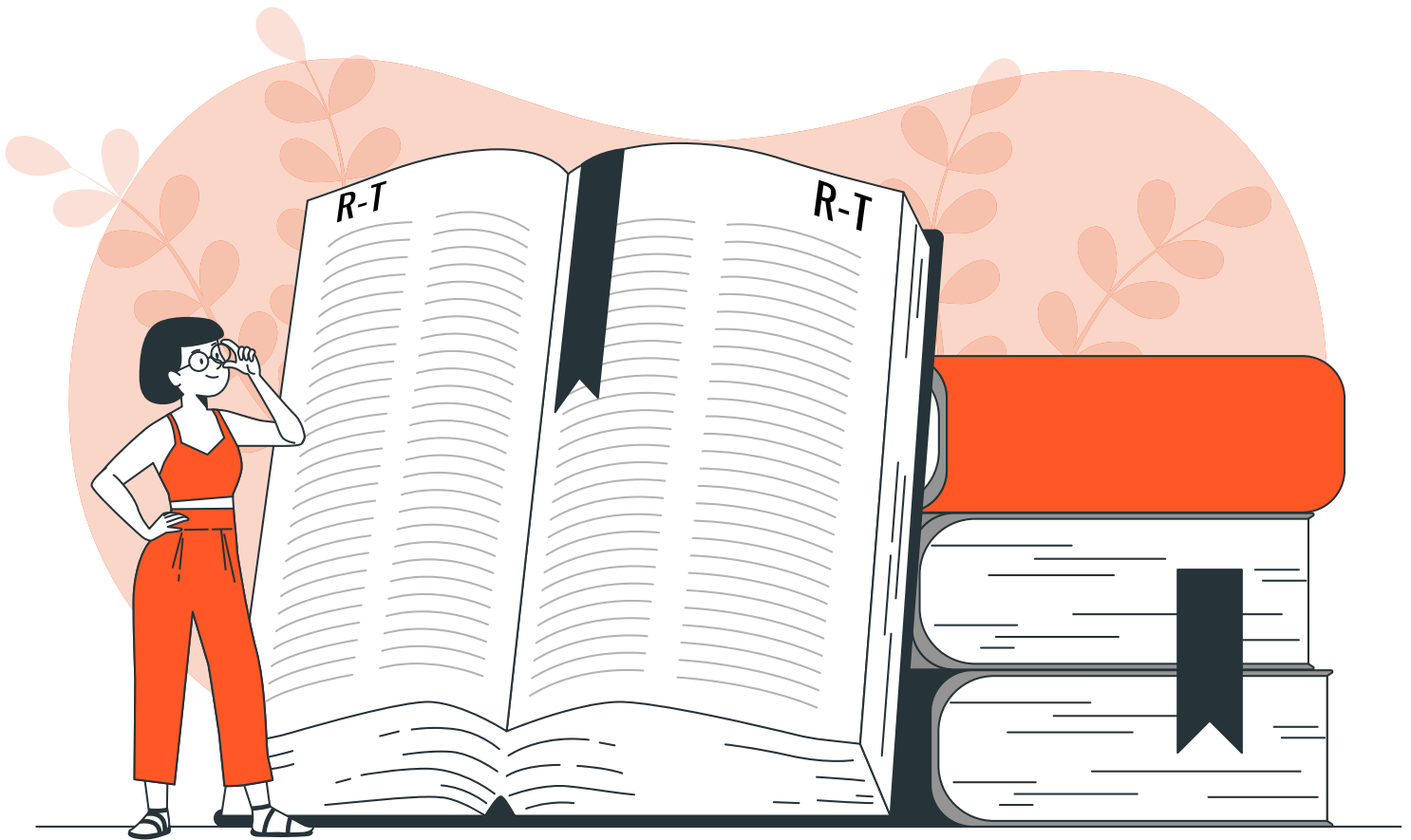
Industria 5.0

Il CPIFPM è attualmente coinvolto nell'implementazione di un progetto regionale denominato Industria 5.0. Il suo obiettivo principale è quello di promuovere l'acquisizione da parte di studenti e insegnanti di competenze di alto livello nelle tecnologie legate ai processi automatizzati, alla robotica applicata e ai sistemi che compongono l'Industria 5.0.

ORIENTANET

È stato un progetto triennale (2019-2022) finanziato dalla Regione Emilia Romagna, cofinanziato dal FSE. Faceva parte di un'azione di sistema a livello territoriale coordinata dalla Provincia di Reggio Emilia ed è stato attuato da Ifoa, capofila di un ampio partenariato di enti locali <https://www.orientanet-provincia-re.it/>. Ifoa ha guidato un partenariato di 13 enti di formazione; le attività svolte nell'ambito del progetto hanno avuto l'obiettivo generale di rendere disponibile un sistema di azioni di orientamento e sostegno al successo formativo dei giovani della provincia di Reggio Emilia, strutturato in una pluralità di interventi e opportunità integrate e complementari in grado di rispondere alle esigenze dei giovani di essere accompagnati nei loro bisogni e nei loro percorsi educativi e formativi.





9.

Bibliografia

ERIC - Education Resources Information Center. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1044508.pdf>

EU had almost 7 million female scientists in 2021. (s.d.). Language selection | European Commission. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230210-1>

Guidance: supporting youth to manage their careers. (s.d.). CEDEFOP. <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/intervention-approaches/guidance-supporting-youth-manage-their-careers>

How to Engage Students in STEM Education. (s.d.). STEM Sports. <https://stemsports.com/how-to-engage-students-in-stem-education/>

Milkman et al. (2014), Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups

Moss-Racusin et al. (2012), Science Faculty's Subtle Gender Biases Favor Male Students

OECD (2012), Closing the Gender Gap: Act Now, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264179370-en>.

OECD (2017), The Pursuit of Gender Equality: An Uphill Battle, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264281318-en>.

Rising STEMs. (s.d.). CEDEFOP. <https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/rising-stems>

Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review - International Journal of STEM Education. (s.d.). SpringerOpen. <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-018-0151-2>

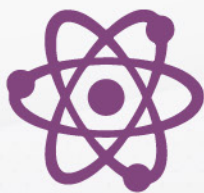
The Digital Economy and Society Index (DESI). (s.d.). Shaping Europe's digital future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

UN Women - Headquarters. [https://www.unwomen.org/sites/default/files/2022-12/Milagros%20Sáinz%20Ibáñez,%20Director%20of%20the%20Gender%20&%20ICT%20Research%20Programme,%20Universitat%20Oberta%20de%20Catalunya%20\(UOC\).pdf](https://www.unwomen.org/sites/default/files/2022-12/Milagros%20Sáinz%20Ibáñez,%20Director%20of%20the%20Gender%20&%20ICT%20Research%20Programme,%20Universitat%20Oberta%20de%20Catalunya%20(UOC).pdf)

What is STEM Education? Importance of STEM Education in Enhancing Student's Success. (s.d.). Education ERP Campus Software for Schools & Higher Ed | MasterSoft ERP Solution. <https://www.iitms.co.in/blog/what-is-stem-education-and-importance-of-stem-education.html>

What is the Value of STEM Education? (s.d.). National Inventors Hall of Fame®. <https://www.invent.org/blog/trends-stem/value-stem-education>





FOR FUTURE



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

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Project Number 2021-1-IT02-KA220-SCH-000034362