



AN AUTHENTIC LEARNING
& GENDER INCLUSIVE
FRAMEWORK FOR TEACHING
INFORMATICS IN SCHOOLS
ACROSS EUROPE

WP2 / D2.2

Quadro di riferimento e Toolkit TINKER



Questo lavoro è pubblicato sotto la responsabilità del Partenariato del Progetto TINKER. Le opinioni espresse e gli argomenti trattati nel presente documento non riflettono necessariamente le opinioni ufficiali della Commissione europea.

Cita questa risorsa come segue:

TINKER project (2024). *WP2 / D2.2 TINKER Framework and Toolkit*. Disponibile al seguente indirizzo <https://tinker-project.eu/resources/framework-and-toolkit/>

La presente opera è pubblicata secondo la Licenza Creative Commons Attribuzione - Non Commerciale - Non Opere Derivate 4.0 Internazionale (CC BY-NC-ND 4.0).



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. Numero del progetto: 101132887



Indice

1. Introduzione	4
2. Il Quadro TINKER	5
2.1. Pilastro A. Aree dell'informatica e competenze	9
2.2. Pilastro B. Apprendimento autentico	13
2.3. Pilastro C. Inclusione di genere	18
2.4. Pilastro D. Aggiornamento professionale	28
2.5. Costruire un quadro interconnesso	31
3. Il Toolkit TINKER	32
3.1. Linee guida alla progettazione di scenari e attività di apprendimento basate sul quadro TINKER	32
3.2. Modello per progettare scenari di apprendimento e attività basate sul quadro TINKER	39
3.2.1. Esempio di uno scenario di apprendimento	43
3.3. Lo strumento di autoriflessione TINKER	49
3.4. Raccolta di 108 scenari di apprendimento per la scuola primaria e secondaria di primo grado	52
4. Conclusioni	53
5. Riferimenti bibliografici e sitografici	55

1. Introduzione

Uno degli obiettivi principali del “WP2: quadro di riferimento e toolkit per l’educazione all’informatica”, del progetto TINKER, è quello di **sviluppare un quadro di riferimento per insegnare e valutare l’informatica in modo autentico e inclusivo dal punto di vista del genere** nelle scuole primarie e secondarie di primo grado (10-14 anni). Il quadro proposto verrà usato come punto di partenza per lo sviluppo di un Toolkit pertinente che comprende scenari di apprendimento appropriati all’età delle e degli studenti al fine di insegnare e valutare le competenze informatiche. In questo modo, il personale docente, in quanto principale gruppo target, avrà le competenze necessarie per applicare tale quadro pedagogico e progettare scenari di apprendimento da usare in aula.

In particolare, il quadro proposto:

- a. si baserà sulle nozioni precedenti di apprendimento autentico e approcci inclusivi di genere, in modo che i paesi possano adottarlo direttamente o trarne spunto per la (ri)progettazione del programma nelle scuole primarie e secondarie di primo grado.
- b. si baserà sul Quadro di Riferimento Informatico per le Scuole¹ (che evidenzia le competenze informatiche comuni e i risultati dell’apprendimento) supportando il tentativo degli sviluppatori, the Informatics for All coalition, di creare una visione europea comune dell’informatica.
- c. promuoverà la didattica da adottare per sviluppare le competenze comuni, insegnate attraverso materie separate o in modo integrato – in modo che possa essere utilizzato direttamente o come punto di riferimento, adattato ai contesti nazionali con bisogni diversi (per es., sfruttare i principi nell’insegnamento delle competenze o dei contenuti differenziati previsti dai programmi nazionali)
- d. sarà il punto di partenza per la formazione del personale docente, sotto forma di micro-credenziali, per preparare e qualificare il personale docente (specialiste e specialisti e generaliste e generalisti) nell’insegnamento dell’informatica.
- e. spianerà la strada per i nuovi programmi di formazione e la revisione dei programmi di informatica, potenzialmente creando nuovi dipartimenti, programmi post-laurea e post-doc e

¹ <https://www.informaticsforall.org/the-informatics-reference-framework-for-school-release-febbraio-2022/>

programmi di formazione per il personale docente (ovvero, coinvolgimento dei Ministeri e delle università nel partenariato).

Dunque, il quadro pedagogico definirà i seguenti aspetti:

- a. le aree tematiche dell'informatica, con i risultati dell'apprendimento adattati alla fascia di età (basate e adattate al Quadro di Riferimento Informatico per le Scuole) e le raccomandazioni del report "Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education" del 2022 di JRC.
- b. i principi dell'apprendimento autentico nel contesto dell'insegnamento e della valutazione dell'informatica.
- c. le pratiche inclusive di genere nell'insegnamento e nella valutazione dell'informatica.

2. Il Quadro TINKER

Il Quadro pedagogico TINKER era ispirato inizialmente a tre pilastri chiave: aree dell'informatica e competenze, apprendimento autentico e pratiche inclusive di genere, come descritto nella Figura 1:

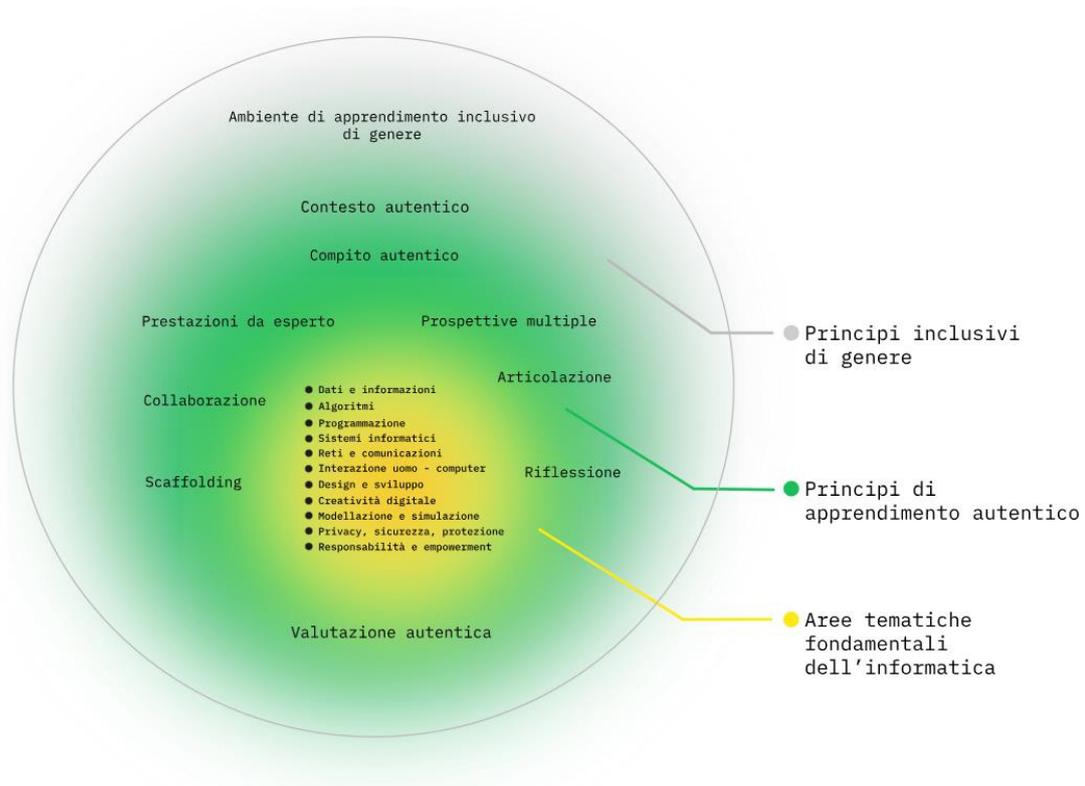


Figura 1. Il Quadro concettuale di TINKER

Il quadro sopra riportato è stato sviluppato in risposta alle sfide urgenti individuate. In particolare, data la frammentazione e l'incoerenza dei programmi di informatica nelle scuole europee (Committee on European Computing Education, 2017), la mancanza di comprensione adeguata da parte delle e degli studenti (Commissione Europea, 2019) e la costante disuguaglianza nel settore (Eurostat, 2021), è emersa in maniera evidente la necessità di un approccio più completo, inclusivo e centrato sulle e sugli studenti. Inoltre, il quadro evidenzia l'importanza di un approccio equilibrato e autentico nei confronti dell'educazione all'informatica, promuovendo l'interesse di tutte e tutti gli studenti in modo interdisciplinare. Come notato dalla Commissione Europea (2022), un equilibrio tra teoria e pratica, concetti astratti e aspetti tecnologici è essenziale per un apprendimento efficace. Integrando questi elementi, il quadro mira a fornire un'esperienza educativa completa e coinvolgente per tutte e tutti gli studenti.

I risultati dal report compilato nei paesi partner (TINKER, 2024) hanno fornito prove fondamentali per lo sviluppo del quadro pedagogico finale TINKER. Il report compilato rivela le difficoltà che affronta il personale docente nell'implementazione dei tre pilastri principali, evidenziando la necessità di potenziare l'aggiornamento professionale per il personale docente. Il quadro revisionato è il risultato della convalida dei primi tre pilastri principali e dell'identificazione un pilastro aggiuntivo basato sulla ricerca documentale e sulla ricerca sul campo condotte nei paesi partner. Il quarto pilastro proposto, *aggiornamento professionale per il personale docente*, si concentra sul fornire al personale docente le conoscenze, le competenze e le risorse adeguate per implementare efficacemente il quadro pedagogico TINKER.

Il quadro pedagogico TINKER (vedi Figura 2) adotta un approccio completo all'educazione informatica, integrando i quattro pilastri principali:

- A. Aree dell'informatica e competenze;**
- B. Apprendimento autentico;**
- C. Inclusione di genere; e**
- D. Aggiornamento professionale.**

Sulla base dei risultati della ricerca documentale e delle sfide individuate, questi quattro pilastri costituiscono il punto di partenza per la creazione del quadro e per lo sviluppo degli scenari di apprendimento. I quattro pilastri rappresentano un approccio completo che comprende pedagogie,

competenze, aggiornamenti professionali e pratiche focalizzate sul genere. Questo approccio fornisce una chiara guida per le scuole nell'implementare programmi di educazione all'informatica efficaci e coinvolgenti che preparano tutte e tutti gli studenti a un futuro guidato dalla tecnologia. Questi pilastri, rappresentati come cerchi sovrapposti nel diagramma, simboleggiano la loro natura interconnessa e l'influenza reciproca. Al centrale del quadro TINKER, troviamo il processo ciclico di **monitoraggio e valutazione**, incorporato in tutti i pilastri. Raccogliendo e analizzando sistematicamente i dati relativi alle aree e alle competenze informatiche e quelli relativi alle pratiche di inclusione di genere e di apprendimento autentico, il personale docente può affinare le pratiche di insegnamento, garantendo che il quadro continui a rispondere ai bisogni in evoluzione delle e degli studenti e del settore informatico.

Ogni pilastro supporta e rinforza gli obiettivi degli altri, creando un quadro olistico. Ad esempio, un'attività coinvolgente nel mondo reale (Pilastro B. Apprendimento Autentico) può sviluppare una competenza informatica specifica (Pilastro A. Aree dell'informatica e competenze). Questa attività sarebbe progettata tenendo in considerazione le pratiche inclusive di genere (Pilastro C. Inclusione di Genere) e tenendo conto delle conoscenze e delle competenze pedagogiche del personale docente (Pilastro D. Aggiornamento professionale), considerando anche il monitoraggio e la valutazione continui dei dati. Questa interconnessione favorisce un approccio completo all'educazione informatica, consentendo la creazione di scenari di apprendimento non solo rigorosi da un punto di vista accademico, ma anche pertinenti, coinvolgenti, equi e adattabili.

Integrando questi elementi, il quadro TINKER mira a potenziare il personale docente e creare ambienti di apprendimento coinvolgenti, pertinenti e inclusivi che rispondano alle diverse esigenze delle e degli studenti.

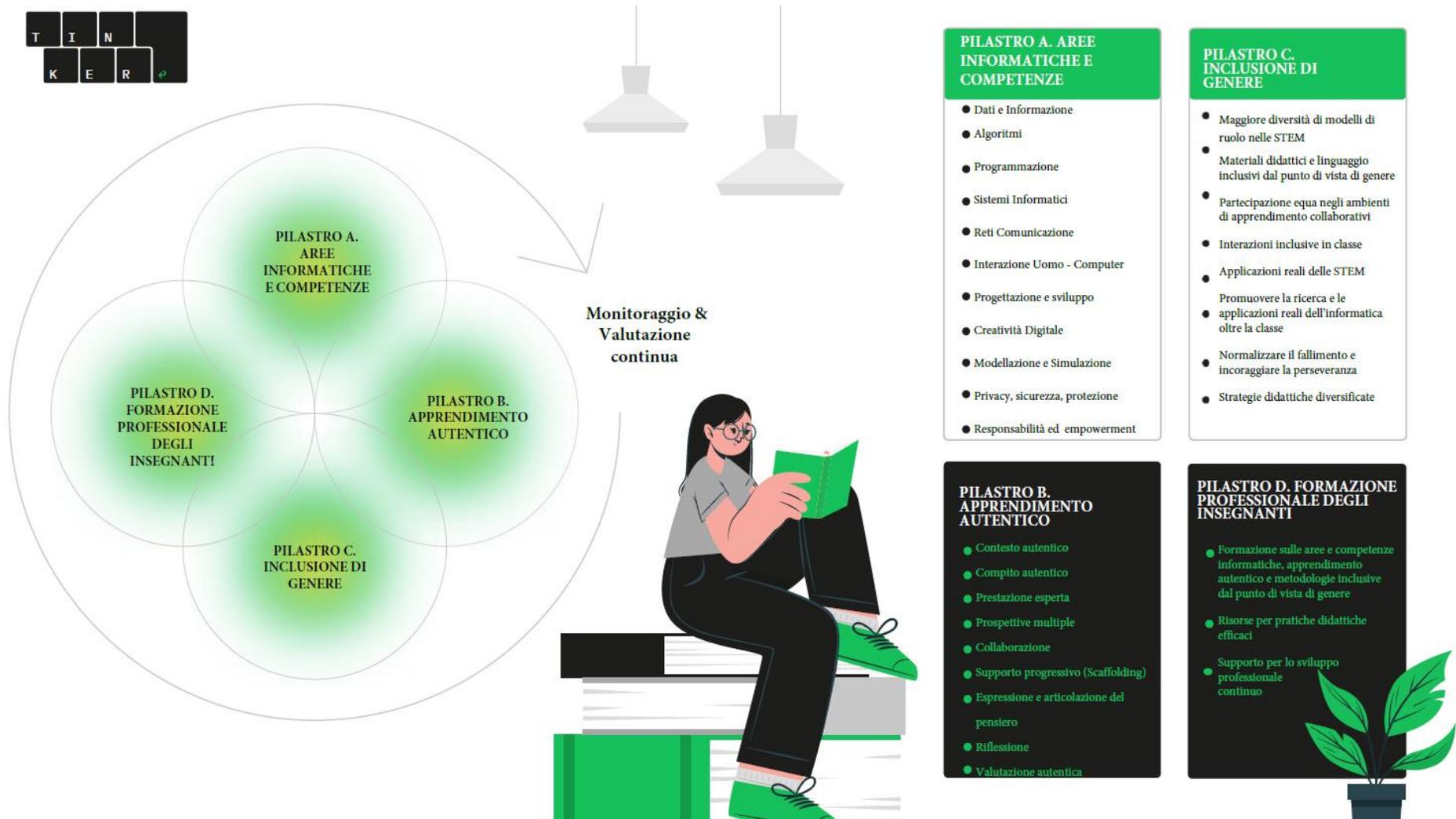


Figura 2. Quadro pedagogico TINKER.

La figura 2 presenta il quadro TINKER descritto. Ogni pilastro del quadro sarà ulteriormente analizzato nelle sezioni seguenti.

2.1. Pilastro A. Aree dell'informatica e competenze

Il quadro TINKER risponde alla necessità di un approccio unificato alle competenze informatiche. Si basa sul quadro di riferimento della coalizione Informatics4All, che definisce le aree principali e i risultati di apprendimento per le scuole primarie e secondarie. Queste aree includono:

- Dati e informazioni
- Algoritmi
- Programmazione
- Sistemi informatici
- Reti e comunicazione
- Interazione persone-computer
- Progettazione e sviluppo
- Creatività digitale
- Modellazione e Simulazione
- Privacy, sicurezza e incolumità
- Responsabilità e potenziamento

Il quadro di Informatics4All nasce da un'analisi dei programmi di studio europei, esaminando come l'informatica venga insegnata nei diversi livelli educativi. Ad esempio, per quanto riguarda l'istruzione primaria, l'informatica è una materia separata in Grecia e Croazia; è inserita all'interno di altre materie a Cipro ed è incentrata sulle competenze digitali in paesi come l'Italia e i Paesi Bassi. Nell'istruzione secondaria, invece, l'informatica è una materia obbligatoria a Cipro e in Grecia, una materia opzionale in Irlanda e una materia integrata ad altre in Italia. La tabella 1, qui sotto riportata, mostra i diversi approcci all'educazione informatica adottati nei seguenti paesi: Cipro, Grecia, Irlanda, Paesi Bassi, Croazia e Italia.

Tabella 1. Approcci all'educazione informatica nei paesi partner.

Paese	Informatica come materia	Aree tematiche	Risultati dell'apprendimento (In base all'età)
Cipro	L'informatica viene insegnata come materia autonoma nella scuola secondaria di primo grado. Nella scuola primaria, invece, è integrata alle seguenti materie: progettazione e tecnologia, educazione tecnica, matematica e scienze fisiche.	Concetti base dell'informatica, hardware dei computer, sistemi operativi, software applicativi, reti e Internet, cyberbullismo, analisi dei database e dei sistemi, algoritmi, programmazione e applicazioni informatiche moderne. Attenzione a specifiche applicazioni come l'editoria informatica, lo sviluppo di siti web e la gestione dei database.	<p>*Scuola primaria: ricerca efficace delle informazioni, programmazione di base, uso dei dati, cittadinanza digitale responsabile, sviluppo delle competenze digitali delle e degli studenti, sviluppo delle capacità tecnologiche.</p> <p>* Scuola secondaria di primo grado: Sviluppo di competenze di problem solving attraverso l'utilizzo del computer, comprendere gli algoritmi e i programmi informatici, coltivare il pensiero critico e creativo.</p>
Grecia	L'informatica viene insegnata come parte integrante del programma nazionale nelle scuole primarie e secondarie di primo grado.	Familiarità con i computer, i software, i servizi Internet, gli strumenti di creazione ed espressione e comprensione del ruolo dei computer nella vita quotidiana.	<p>* Scuola primaria: ricerca efficace di informazioni, programmazione di base, uso dei dati, cittadinanza digitale responsabile. Utilizzo di strumenti informatici per creare e modificare vari tipi di contenuti, navigazione sicura ed efficace su Internet, analisi e risoluzione dei problemi informatici di base, applicazione delle competenze informatiche in situazioni di vita reale e progetti interdisciplinari.</p> <p>* Scuola secondaria di primo grado: Sviluppo di competenze di risoluzione dei problemi tramite l'uso del computer, comprensione degli algoritmi e dei programmi informatici, coltivazione del pensiero critico e creativo. Ulteriore sviluppo di competenze informatiche.</p>

Paese	Informatica come materia	Aree tematiche	Risultati dell'apprendimento (In base all'età)
Paesi Bassi	L'informatica non è una materia autonoma, ma lo sviluppo di competenze digitali fa parte del programma di altre materie (soprattutto nella scuola secondaria).	Competenza digitale (uso consapevole, responsabile, critico e creativo degli strumenti informatici, sistemi digitali, media e informazioni digitali, sicurezza e privacy, dati, intelligenza artificiale, creazione di contenuti con la tecnologia digitale, programmazione, tecnologia digitale, se stessi e le altre/gli altri, tecnologia digitale, società e mondo).	<p>Obiettivi del programma di sviluppo delle competenze digitali (Scuola primaria e secondaria di primo grado): * conoscenze e competenze pratiche: uso di sistemi digitali in maniera funzionale, esplorazione nel panorama dei media e delle informazioni digitali, gestione sicura di sistemi digitali, dati, e privacy, esplorazione ed elaborazione dei dati, esplorazione del funzionamento dei sistemi basati sull'intelligenza artificiale.</p> <p>* Progettazione e creazione: creazione di contenuti tramite l'utilizzo della tecnologia digitale e programmazione dei programmi informatici usando le strategie di pensiero computazionale.</p> <p>* Interazione tra tecnologia digitale, media digitali, persone e società: fare scelte ben ponderate relative all'uso delle tecnologie e dei media digitali ed esplorazione del modo in cui interagiscono la tecnologia digitale, i media digitali e la società.</p>
Croazia	L'informatica è una materia obbligatoria per le e gli studenti che hanno 12-13 anni; ma è una materia facoltativa per le e gli studenti che hanno 14-15 anni.	Conoscenza di base delle tecnologie informatiche e digitali, programmazione, uso di strumenti digitali per la comunicazione e la collaborazione, conoscenza delle nozioni sulla protezione dei dati personali.	12-15 anni: applicazione delle tecnologie informatiche per la risoluzione dei problemi, creazione e gestione dei contenuti e dell'impronta digitale e partecipazione nella società digitale.

Paese	Informatica come materia	Aree tematiche	Risultati dell'apprendimento (In base all'età)
Italia	L'informatica non è una materia autonoma, ma è trasversale ad altre materie e si concentra in maniera particolare sulle competenze digitali.	Competenza digitale, pensiero computazionale. strumenti e tecnologie digitali, nozioni di programmazione, software di base, fogli elettronici, programmi di videoscrittura.	Padroneggiare l'uso di strumenti informatici e sviluppare le competenze necessarie per il loro utilizzo, essere in grado di produrre semplici modelli e rappresentazioni grafiche dei propri lavori utilizzando elementi di disegno tecnico o strumenti multimediali, riconoscere e documentare le principali funzioni di una nuova applicazione informatica, usare Internet per trovare le informazioni necessarie, sviluppare competenze di programmazione e problem solving.
Irlanda	L'informatica non è una materia indipendente nelle scuole primarie e secondarie, ma i concetti di informatica vengono integrati ad altre materie.	<p>* Scuola primaria: algoritmi, nozioni di base di hardware/software, sicurezza informatica, rappresentazione dei dati.</p> <p>* Secondaria di primo grado: concetti di programmazione, strutture dei dati e algoritmi, sicurezza informatica, etica digitale, reti informatiche, coding, competenze sui media digitali.</p>	<p>* Scuola primaria: pensiero computazionale di base, programmazione di base, uso di strumenti digitali, gestione dei dati, sviluppo delle competenze di problem solving.</p> <p>* Scuola secondaria di primo grado: nozioni avanzate di programmazione, struttura dei dati e conoscenza degli algoritmi, consapevolezza sulla sicurezza informatica, etica digitale, collaborazione tramite l'uso di strumenti digitali.</p>

Questa analisi dell'educazione all'informatica nei paesi partner, rivela una solida base in aree principali come i dati, gli algoritmi e la programmazione. Paesi come l'Irlanda dimostrano un'integrazione di successo di questi concetti in varie materie nella scuola primaria. Tuttavia, dai risultati del report transnazionale, emerge il potenziale per un ulteriore sviluppo dell'educazione all'informatica, basato sul quadro di Informatics4All. In particolare, nella scuola primaria, le nozioni di base riguardanti le reti, la comunicazione e l'interazione persone-computer potrebbero essere introdotte in modo più

appropriato all'età delle e degli studenti. Nella scuola secondaria di primo grado, invece, si potrebbero esplorare ulteriormente i concetti relativi alla modellazione e alla simulazione per potenziare le competenze analitiche e di risoluzione dei problemi.

Nel passaggio dalla scuola primaria alla scuola secondaria di primo grado, l'attenzione si sposta dalle competenze di base come l'uso di programmi di videoscrittura e lo sviluppo di competenze digitali a nozioni avanzate come la programmazione, il pensiero computazionale e la cittadinanza digitale. Ciò riflette un progressivo aumento del livello di complessità e una transizione verso un apprendimento più indipendente e lo sviluppo di un pensiero critico. Nella scuola primaria, le e gli studenti interagiscono con strumenti e concetti digitali di base in modo concreto e accessibile. Nel passaggio alla scuola secondaria, vengono introdotti all'interno del programma argomenti più astratti e avanzati come gli algoritmi, la gestione dei dati e la risoluzione dei problemi tramite coding e progettazione del sistema (Commissione Europea, 2022; Informatics4All, 2022). In questo passaggio, aumenta anche l'attenzione rivolta alle questioni etiche come la privacy, la sicurezza dei dati e l'impatto sociale delle tecnologie digitali (Informatics4All, 2022).

L'insegnamento differenziato ha un ruolo essenziale nel sostenere questo passaggio, adattando i metodi di insegnamento per rispondere alle diverse esigenze delle e degli studenti. Questo approccio offre alle e agli studenti l'opportunità di esplorare i concetti informatici al proprio ritmo, permettendo sia il dominio delle competenze di base che l'esplorazione di questioni più complesse. Nella scuola secondaria, le e gli studenti sono incoraggiati ad applicare la loro conoscenza a una varietà di contesti, sviluppando competenze essenziali come il pensiero critico, la collaborazione e la risoluzione creativa dei problemi. Concentrandosi sulla formazione di una base solida nella scuola primaria e introducendo gradualmente argomenti più avanzati nella scuola secondaria, il personale docente garantisce che le e gli studenti non solo sviluppino una conoscenza completa dell'informatica, ma siano anche ben preparati per le sfide del mondo digitale (Commissione Europea, 2022; Informatics4All, 2022).

TINKER arricchisce questo quadro con l'inserimento dei principi dell'apprendimento autentico e delle pratiche inclusive di genere, con lo scopo di insegnare e valutare le competenze sia separatamente che in modo integrato.

2.2. Pilastro B. Apprendimento autentico

Il quadro TINKER adotta un modello di apprendimento autentico, che pone in evidenza la risoluzione dei problemi reali e l'applicazione delle conoscenze in contesti pratici. Secondo Cole (1990) e

Herrington e Oliver (2000), le e gli studenti spesso vedono la conoscenza come puramente educativa, a meno che non venga applicata in un contesto reale. I principi necessari per progettare ambienti di apprendimento autentico (Herrington et al., 2014; Herrington & Oliver, 2000) sono i seguenti:

- **Contesto autentico:** un ambiente virtuale o fisico che riflette il modo in cui vengono utilizzate le conoscenze nella vita reale, senza semplificazioni, motivando l'apprendimento.
 - **Esempio 1:** Per comprendere il funzionamento dei database, le e gli studenti lavorano e risolvono problemi comuni relativi alla scuola, come l'organizzazione e la gestione dei dati per la biblioteca scolastica (ad es., il catalogo e il sistema di prestito), il processo di assegnazione e di valutazione dei compiti (ad es., ricordare i compiti e le scadenze) o la registrazione delle presenze (ad es., la registrazione delle presenze in un database). Tali contesti riflettono il mondo reale, chiedendo alle e agli studenti di usare le loro conoscenze e competenze per migliorare la loro vita quotidiana come studenti e giovani cittadine e cittadini.
- **Compito autentico:** compiti complessi (passaggi non predefiniti che le e gli studenti devono seguire), con una certa rilevanza nel mondo reale, interdisciplinari, che richiedono produzione (non riproduzione) ma non possono essere risolti immediatamente (indagine prolungata nel tempo).
 - **Esempio 1:** le e gli studenti devono creare un sistema digitale di gestione della biblioteca per la loro scuola che tenga traccia dei libri, dei prestiti e dei processi di restituzione. Le e gli studenti devono progettare il database per registrare i dettagli dei libri, le informazioni sui prestiti e la cronologia dei prestiti. Il compito è aperto, poiché le e gli studenti possono decidere quali passaggi compiere per risolverlo; devono decidere quali dati inserire, come strutturare e implementare il sistema, usando gli strumenti adeguati per i fogli di calcolo e la programmazione (ad es., Google Sheets e Google Apps Script). Questo richiede alle e agli studenti di interagire con concetti di database come l'archiviazione e l'organizzazione dei dati, la programmazione di base, l'automatizzazione di alcune attività della biblioteca e l'utilizzabilità da parte di utenti come studenti, personale docente e bibliotecarie e bibliotecari. L'indagine prolungata è parte del compito, poiché le e gli studenti dovranno lavorare per diverse settimane per progettare il database, raccogliere i

requisiti degli utenti, eseguire dei test e apportare dei miglioramenti in base ai feedback ricevuti.

- **Esempio 2:** Le e gli studenti devono progettare e programmare un robot usando una piattaforma come LEGO WeDo 2.0 o un kit educativo di robotica simile per risolvere un problema ambientale del mondo reale, come la suddivisione dei materiali riciclabili. Devono costruire e programmare il robot (ad es., un camion) per separare gli oggetti riciclabili.
- **Prestazione esperta (modelli di ruolo):** accesso alla competenza, vedere come pensano e lavorano le e gli esperti, osservare episodi reali e avere l'opportunità di condividere storie.
 - **Esempio 1:** Una esperta o un esperto di robotica viene invitato per mostrare il modo in cui i robot possono essere programmati per risolvere le sfide ambientali come il riciclaggio. L'esperta o l'esperto può mostrare un robot che separa i diversi materiali e spiega come vengono utilizzati i dati per classificare e orientare correttamente ogni oggetto.
- **Prospettive diverse:** l'opportunità di adottare diversi ruoli e vedere le cose da punti di vista differenti.
 - **Esempio 1:** Le e gli studenti hanno il compito di progettare un sistema digitale di gestione della biblioteca che aiuti a gestire i libri, i registri degli utenti, i prestiti e le restituzioni. La scuola ha diversi utenti che usano questo sistema, ognuno dei quali ha esigenze diverse. Ad esempio: (a) le e gli studenti sono gli utenti diretti che hanno bisogno di un'interfaccia facile da usare per cercare i libri, verificarne la disponibilità, prenderli in prestito e gestire la cronologia di prestito; (b) le bibliotecarie e i bibliotecari, in quanto gestori, devono catalogare i nuovi libri, gestire e aggiornare il database, tracciare il processo di prestito e la restituzione (ad es., inviare notifiche); e (c) il personale docente ha bisogno di vedere quali libri sono disponibili, creare liste di lettura e consigliare libri.

Le e gli studenti devono individuare queste esigenze parlando con le compagne e i compagni di classe, le bibliotecarie e i bibliotecari e il personale docente, prima di creare il sistema digitale.

- **Collaborazione:** compiti rivolti ai gruppi, in cui gli individui lavorano in coppia o in gruppo, puntando al successo dell'intero gruppo.
 - **Esempio 1:** Per progettare il sistema di biblioteca digitale della loro scuola, le e gli studenti sono divisi in gruppi, che assumono ruoli diversi. Ad esempio, un gruppo si occupa di comprendere i compiti della bibliotecaria o del bibliotecario (e, in generale, il sistema informativo della biblioteca), un altro gruppo progetta l'interfaccia (tre interfacce utenti per ogni soggetto coinvolto) e un terzo gruppo si concentra sull'esperienza dell'utente e sull'esecuzione dei test. Le e gli studenti possono essere divisi in gruppi più grandi, ognuno dei quali progetta il proprio sistema, per confrontarsi dopo.
- **Articolazione:** l'opportunità di articolare pensieri e risultati, presentare un argomento pubblicamente e raggiungere la comprensione tramite l'interazione sociale.
 - **Esempio 1:** Le e gli studenti devono presentare la parte del sistema di gestione della biblioteca scolastica che hanno realizzato come, ad esempio, la struttura del database o l'interfaccia utente, alle compagne e ai compagni e al personale docente. Ad esempio, il gruppo che si è occupato della realizzazione dell'interfaccia utente deve spiegare la logica con cui è stata creato il design dell'interfaccia, tenendo conto delle diverse esigenze degli utenti. Le e gli studenti presentano il loro lavoro utilizzando diagrammi e demo.
- **Riflessione:** l'opportunità di pensare, riflettere e discutere le scelte fatte sia durante l'azione (mentre si prendono le decisioni) sia dopo l'azione (dopo aver preso le decisioni) – anche la riflessione è un processo sociale.
 - **Esempio 1:** Durante lo sviluppo del sistema di gestione della biblioteca scolastica, le e gli studenti scrivono un diario di riflessione, in cui annotano le difficoltà affrontate e l'approccio adottato per risolverle, le loro preoccupazioni, le scelte fatte e il modo in cui hanno risolto gli imprevisti. Ad esempio, potrebbero scrivere quali campi dati hanno inserito per bilanciare la complessità con l'utilizzabilità. Durante lo svolgimento del lavoro, il personale docente pone ulteriori domande per stimolare la riflessione e spingerli a crescere, trovando le loro soluzioni di fronte alle difficoltà. Alla fine del progetto, le e gli studenti scrivono una relazione, in cui riflettono sull'intera

esperienza (ad es., sull'efficienza o sugli aspetti da migliorare, sulla collaborazione con le compagne e i compagni).

- **Scaffolding:** assistenza e formazione, guida che attiva la metacognizione.
 - **Esempio:** All'inizio, il personale docente fornisce l'esempio di un piccolo database di libri spiega come organizzare le informazioni nei campi (titolo, autrici e autori e genere). Le e gli studenti, poi, iniziano a creare la loro versione, elaborando l'esempio fornito per adattarlo alle esigenze della biblioteca scolastica. Inoltre, vengono forniti loro anche dei modelli strutturati con domande su questioni chiave che si devono considerare (ad es., "Quali tipi di dati dobbiamo tracciare?", "Come interagiranno gli utenti con il database?", "Cosa devono vedere gli utenti?"). Il personale docente potrebbe anche aiutare le e gli studenti ad aggiungere le funzionalità di base al sistema (ad es., aggiungere libri, ecc.). Man mano che le e gli studenti acquisiscono maggiore sicurezza, l'aiuto viene gradualmente ridotto.
- **Valutazione autentica:** vengono integrati diversi tipi di valutazione, che spaziano da quelle basate sulle competenze a quelle basate sulle prestazioni, piuttosto che considerarle come funzioni separate in cui le e gli studenti applicano un'ampia gamma di competenze, mettendo in mostra la prestazione o i prodotti che vengono valutati secondo criteri adeguati (in linea con il compito).
 - **Esempio 1:** Le e gli studenti vengono valutati in base al processo e al risultato. In particolare, vengono valutati in base a quanto sia funzionale il sistema finale (ad es., l'efficacia, la qualità dell'interfaccia utente) e a come hanno lavorato collaborativamente per raggiungere questo obiettivo. Viene chiesto loro di testare il sistema con un gruppo di utenti finali mentre preparano un manuale per spiegare come usare e gestire il sistema. Questo manuale è una documentazione dell'intero processo, quindi mostra se le e gli studenti comprendono il sistema e se possono comunicare facilmente le informazioni tecniche agli utenti non tecnici (ad es., bibliotecarie e bibliotecari, compagne e compagni di classe e insegnanti). Come parte della dimostrazione finale, potrebbero emergere problemi imprevisti da risolvere, valutando in questo modo la loro comprensione dei concetti. Possono presentare i

loro prototipi a un pubblico o un comitato direttivo di esperte ed esperti, come descritto nel punto “prestazione esperta”.

Il modello dell'apprendimento autentico è in contrasto con gli approcci tradizionali basati sulla memorizzazione meccanica e promuove una comprensione approfondita tramite il costruttivismo (Piaget, 1975) e il costruttivismo sociale (Vygotsky, 1978), l'apprendimento situato (Lave & Wenger, 1991; Lave, 1988), le comunità di pratica (Stein et al., 2004) e le comunità di apprendimento (Scardamalia & Bereiter, 1994).

Quando vengono delineati i principi dell'apprendimento autentico, si dovrebbe documentare il passaggio dalla scuola primaria a quella secondaria di primo grado. Ad esempio, il personale docente potrebbe prendere in considerazione quanto segue:

- **Compiti e attività autentiche:** L'apprendimento autentico evidenzia l'uso di compiti complessi, mal definiti che riflettono situazioni del mondo reale. Per le e gli studenti più giovani (scuola primaria), i compiti potrebbe iniziare come attività basate sulla scoperta, consentendo loro di esplorare gli argomenti secondo una struttura. Con il passaggio alla scuola secondaria, i compiti diventano più complessi, richiedendo alle e agli studenti di confrontarsi direttamente con concetti astratti come l'informatica, stimolando lo sviluppo di competenze di problem solving e di pensiero critico.
- **Scaffolding:** Le fasi iniziali dell'educazione comportano un significativo scaffolding, in cui il personale docente sostiene i processi di apprendimento delle e degli studenti. Nel passaggio alla scuola secondaria, le e gli studenti diventano più autonomi nell'apprendimento. Gli ambienti di apprendimento autentico supportano questa transizione, promuovendo il pensiero indipendente, in particolare tramite l'interazione con contenuti sempre più astratti e specifici per le discipline.

2.3. Pilastro C. Inclusione di genere

Il quadro TINKER adotta pratiche inclusive di genere che si basano sulla teoria critica e sulla pedagogia, sulla pedagogia femminista e sull'intersezionalità (McClure, 2000; Crenshaw, 1989). Si pone l'obiettivo di promuovere la consapevolezza sulla diversità di genere, valutare i pregiudizi di genere, bilanciare le attività educative, utilizzare un linguaggio inclusivo in relazione al genere, fornire esempi accessibili e incoraggiare le discussioni aperte. Lo scopo è quello di stimolare la motivazione nei confronti

dell'informatica tra le e gli studenti, in particolare tra le bambine e le ragazze e le minoranze di genere, in linea con il modello dell'apprendimento autentico.

Interesse nei confronti delle STEM

Di recente, le scuole primarie e secondarie hanno lavorato intensamente per integrare l'informatica all'interno dei programmi scolastici, riconoscendo che nel futuro verranno richieste sempre di più le competenze di programmazione e di pensiero algoritmico. Tuttavia, è stato osservato che le bambine e le ragazze tendono a perdere interesse nei confronti delle materie STEM con l'età, con una partecipazione inferiore già evidente nella scuola secondaria (Chan, 2022).

L'interesse verso l'informatica è particolarmente basso tra le bambine e le ragazze e studenti non binari rispetto ad altri settori STEM (Ren, 2022) e sembra diminuire più rapidamente nelle bambine e nelle ragazze all'inizio della scuola secondaria (intorno agli 11-12 anni), con un recupero minimo negli anni scolastici successivi (De Wit et al., 2023; Happe & Buhnova, 2018; Main & Schimpf, 2017). Il primo ostacolo per bambine e ragazze spesso si presenta a scuola, dove frequentemente credono di essere meno capaci ed esperte rispetto ai bambini e ai ragazzi, portandole a considerare l'informatica come poco attraente. Questo comportamento deriva dagli stereotipi di genere radicati all'interno della società e in famiglia, che inquadrano l'informatica come un settore dominato dagli uomini (Brett, 2022; De Witt & Archer, 2015). Gli ostacoli delle giovani donne nell'intraprendere studi e carriere nell'informatica sono anche legati alla dinamica presente all'interno della classe (Szláv, 2021). Fattori come i comportamenti del personale docente e delle compagne e compagni, il programma scolastico, l'ambiente di apprendimento e la mancanza di conoscenza riguardo alla varietà di lavori nel settore IT e alle competenze richieste contribuiscono al numero significativamente basso di bambine e ragazze coinvolte e interessate all'informatica (Happe et al., 2021). Questi fattori influenzano negativamente la percezione che le bambine e le ragazze hanno delle loro capacità nelle STEM e delle loro aspirazioni professionali, riducendo l'interesse e la fiducia nello studio delle discipline STEM, incidendo sulla loro capacità di immaginarsi nel settore STEM, minando la loro motivazione a intraprendere opportunità legate alle STEM e ostacolando l'impegno a lungo termine di bambine, ragazze e donne nelle STEM (Garriot et al., 2017).

Ideologie di genere nelle scuole

Le scuole e le classi sono caratterizzate da un "programma nascosto" – norme, valori e aspettative non espresse – che influenzano i comportamenti, le attitudini e i percorsi accademici delle e degli studenti,

spesso perpetuando i pregiudizi di genere (Gordon, 1982). L'ideologia di genere nelle scuole può avere un impatto sulle convinzioni delle e degli studenti riguardanti le loro competenze, preferenze e la motivazione per le carriere future (Vleuten et al., 2016). Le bambine e le ragazze affrontano sfide significative nell'educazione all'informatica a causa dell'accesso limitato, della percezione negativa delle discipline scientifiche e tecnologiche e degli stereotipi che le etichettano come un settore "da nerd" (Washington et al., 2019). Uno degli elementi principali è la conoscenza, le credenze e i pregiudizi (incosci) del personale docente. Il personale docente può contribuire in maniera significativa al divario di genere nell'educazione STEM e, in particolare, nell'educazione all'informatica, plasmando le esperienze e le aspirazioni delle e degli studenti fin dalla giovane età e con un impatto a lungo termine (Lavy & Megalokonomou, 2023; Msambwa et al., 2023). Questo divario non dipende solo dalle preferenze individuali, ma riflette influenze culturali ed educative più ampie che hanno origine in classe. Quando il personale docente ha aspettative diverse per i bambini e i ragazzi e le bambine e le ragazze – tramite la presentazione di modelli di ruolo, le valutazioni parziali, il diverso coinvolgimento della classe o i tipi di feedback dati – rafforza lo stereotipo secondo cui l'informatica e i settori delle STEM siano più adeguati agli uomini (Muntoni et al, 2019). Ad esempio, ai bambini e ai ragazzi viene chiesto più spesso di rispondere a domande difficili o di risolvere problemi in modo autonomo, mentre alle bambine e alle ragazze viene dato più spesso un supporto guidato o viene lodato l'impegno anziché la capacità. Questo rafforza l'idea che i bambini e i ragazzi siano naturalmente più adatti a risolvere problemi in campi tecnici (Muntoni et al, 2019).

Questi pregiudizi possono influire in maniera significativa sull'autopercezione e sulla sicurezza delle e degli studenti. Le bambine e le ragazze che percepiscono una mancanza di incoraggiamento o notano una differenza nel modo in cui vengono trattate in confronto ai loro compagni, potrebbero essere meno propense a intraprendere un percorso nel settore informatico, vedendolo come un campo a cui non appartengono o in cui non possono eccellere (Msambwa et al., 2023). L'effetto cumulativo di queste esperienze può dissuadere le bambine e le ragazze a iscriversi a corsi avanzati di informatica o dal considerare una carriera nel settore tecnologico. Inoltre, i pregiudizi o la mancanza di conoscenza del personale docente possono influire sul modo in cui i genitori e i compagni vedono il potenziale delle bambine e delle ragazze nelle STEM, perpetuando il ciclo sottorappresentazione. Affrontare questi problemi richiede interventi che vadano oltre le sole lezioni di informatica; infatti è necessario adottare un approccio olistico che abbraccia tutte le materie per cambiare le narrazioni di genere all'interno delle scuole. Tali narrazioni si basano sui principi della teoria critica e della pedagogia, che

analizzano le dinamiche di potere in classe; sulla pedagogia femminista, secondo cui il genere influisce su ciò che viene insegnato e sul metodo utilizzato (McClure, 2000) e sull'intersezionalità, secondo cui l'intersezione di diverse identità, tra cui il genere, può generare discriminazione (Crenshaw, 1989).

Cosa bisogna fare?

All'interno delle classi di informatica, le bambine e le ragazze e le e gli studenti non binari incontrano spesso altri ostacoli in una classe dominata da bambini e ragazzi come, ad esempio, gli stereotipi di genere e i comportamenti sessisti da parte dei compagni e del personale docente, la mancanza di supporto tra compagni e gli squilibri di potere (Malazita & Resetar, 2019). Questi ambienti ostili spesso fanno sentire le e gli studenti sottorappresentati insicuri, isolati e senza un valore personale, portando a un minore coinvolgimento e a un aumento del tasso di abbandono nelle discipline informatiche e nelle carriere correlate al settore (Eagly, 2021). Per affrontare questi problemi, le scuole devono adottare un approccio che abbracci tutti gli aspetti della vita scolastica, affrontando i pregiudizi e gli stereotipi di genere che allontanano le bambine e le ragazze dalle materie STEM. Questo approccio dovrebbe includere anche la lotta contro le molestie e il bullismo per creare un ambiente di apprendimento sicuro e di supporto. Come evidenziato dal report della Commissione Europea², "Strategia per la parità di genere 2020-2025", un approccio che ingloba tutti gli aspetti della vita scolastica è essenziale per promuovere la parità di genere e combattere gli stereotipi di genere. Ciò implica la creazione di un clima scolastico positivo, fornendo materiali didattici e di apprendimento sensibili al genere e offrendo una formazione al personale docente e allo staff per promuovere la parità di genere.

In materie scolastiche come le STEM, le pratiche inclusive di genere mirano a valutare i pregiudizi di genere, sensibilizzare sulla diversità di genere, bilanciare le attività educative, usare un linguaggio inclusivo dal punto di vista del genere, fornire esempi accessibili (ad es., modelli di ruolo femminili), aprire discussioni sulle norme di genere e seguire la pedagogia dell'apprendimento esperienziale (Christou et al., 2022). Implementando le pratiche riflessive e la formazione sulle strategie di insegnamento inclusive dal punto di vista del genere, il personale docente può acquisire maggiore consapevolezza dei propri pregiudizi inconsci e lavorare attivamente per creare un ambiente scolastico in cui tutte e tutti gli studenti, indipendentemente dal genere, siano incoraggiati e supportati in maniera equa. Inoltre, le scuole dovrebbero creare programmi scolastici che

² <https://data.europa.eu/doi/10.2766/915001>

incorporano progetti a impatto sociale o approcci interdisciplinari, rendendo l'informatica più coinvolgente e facendone emergere la rilevanza per carriere diversificate e per le sfide sociali. L'inclusione di corsi di informatica di base e l'accesso equo alle risorse (e.g., Code.org, 2024) sono anche essenziali, poiché i dati indicano che la disparità di accesso limita in maniera significativa la partecipazione dei gruppi sottorappresentati nell'educazione all'informatica (Allen & Eisenhart, 2017). Inoltre, le scuole dovrebbero promuovere attivamente ambienti di supporto organizzando club, programmi di tutoraggio ed eventi che incoraggiano le bambine e le ragazze e studenti non binari a esplorare la tecnologia in un contesto collaborativo e accogliente. Ad esempio, frequentare eventi tecnologici incentrati sulla diversità, come il "Women in Code Festival", ha dimostrato di ispirare le e gli studenti, mettendoli in contatto con tutor e modelli di ruolo che condividono esperienze simili (Allen & Eisenhart, 2017). Le scuole dovrebbero fornire anche un orientamento professionale alle e agli studenti, indipendentemente dal genere, e dovrebbero evidenziare le applicazioni diversificate dell'informatica e la vasta gamma di carriere potenziali disponibili. Educare sul modo in cui le competenze informatiche possono essere utilizzate in vari settori, aiuta le e gli studenti a immaginarsi un futuro professionale attivo in ambito tecnologico, aumentando il loro interesse e la a intraprendere studi di informatica a livelli superiori. Quando le scuole creano un ambiente di supporto che incoraggia le e gli studenti a esplorare ulteriori opportunità di studio e di carriera nel settore tecnologico, si rinforza la loro fiducia e il loro impegno, rendendo l'apprendimento più significativo e ispirandoli a continuare a impegnarsi in questi campi (Kuteesa et al., 2024).

Questi cambiamenti possono creare una cultura più inclusiva che promuove l'interesse e la partecipazione prolungata delle giovani e delle persone non binarie nel settore informatico. Un'altra componente essenziale è lo sviluppo professionale del personale docente, poiché ha un ruolo significativo nel plasmare la percezione delle e degli studenti dei settori STEM. La formazione dovrebbe essere incentrata sulle pratiche inclusive di genere per evitare pregiudizi come, ad esempio, assegnare compiti più difficili ai bambini e ai ragazzi o scoraggiare le bambine e le ragazze nell'intraprendere studi avanzati nel campo informatico. La ricerca ha dimostrato che il pensiero del personale docente può influire sulla fiducia in sé stessi e sull'interesse nell'intraprendere una carriera nel settore scientifico (Demirkol et al., 2022).

Combattere gli stereotipi in informatica

In informatica, ciò implica adottare strategie che combattano gli stereotipi e stimolino l'interesse, in particolare dei gruppi sottorappresentati. L'apprendimento attivo e gli approcci didattici diversificati aiuteranno a ridurre il divario di genere nell'educazione all'informatica e contribuiranno alla creazione di un settore più diversificato e inclusivo (Ren, 2022). Una strategia efficace è quella di **evidenziare l'impatto sociale dell'informatica e la sua natura interdisciplinare**, rendendo la materia più comprensibile e interessante per le e gli studenti che inizialmente potrebbero non ritenersi adatti al tradizionale modello informatico. Inoltre, **l'esposizione all'informatica tramite attività online e offline** – come le discussioni, le riflessioni, i giochi digitali e la programmazione visiva – può favorire l'interesse per il settore (Happe et al., 2021). Queste attività offrono diversi punti di ingresso nel mondo informatico, rendendo la materia più accessibile a diversi studenti. Un altro aspetto chiave della pedagogia inclusiva di genere è sviluppare la fiducia in sé stessi nelle e negli studenti. **Creare opportunità di successo a basso rischio, incoraggiare una mentalità di crescita e offrire progetti autodiretti** sono strategie che possono aiutare le e gli studenti – soprattutto bambine e ragazze e minoranze di genere – a sentirsi più competenti e motivati nel loro apprendimento (Dweck, 2006). Ad esempio, i compiti iniziali a bassa pressione, seguiti da attività progressivamente più difficili, consentono alle e agli studenti di vedere la propria crescita e le proprie capacità nel tempo, favorendo l'interesse prolungato e riducendo la paura del fallimento. Inoltre, è essenziale un orientamento professionale mirato per ispirare le bambine e le ragazze a intraprendere carriere nel settore informatico (Allen & Eisenhart, 2017). Evidenziando la vasta gamma di applicazioni dell'informatica, dallo sviluppo web e l'ingegneria del software alla scienza dei dati e alla sicurezza informatica, il personale docente può ampliare le prospettive delle e degli studenti e favorire un senso di possibilità future. Incoraggiare le bambine e le ragazze a seguire corsi avanzati di informatica, partecipare alle attività extracurricolari e alle gare di coding può coltivare ulteriormente la loro passione e fornire loro le competenze necessarie per eccellere in questi settori.

Approcci di apprendimento esperienziale

Happe et al. (2021) sostengono che un approccio didattico efficace che alimenta la motivazione delle e degli studenti – soprattutto le minoranze femminili e di genere – per l'informatica può seguire un **modello ciclico: contatto iniziale con la materia, stimolazione dell'interesse e sostenibilità dell'interesse**. Ciò è in linea con i principi dell'apprendimento esperienziale (Christou et al., 2022), che evidenziano l'apprendimento tramite l'esperienza e la riflessione, consentendo alle e agli studenti di

applicare le loro conoscenze agli scenari del mondo reale. L'apprendimento esperienziale non solo rafforza i concetti, ma costruisce anche una connessione più profonda con la materia, in particolare quando le attività sono progettate per essere autentiche e personalmente significative per le e gli studenti.

Approccio tinkering

L'approccio tinkering si basa su questo quadro teorico, evidenziando **l'esplorazione autodiretta e giocosa dei materiali**. Spesso inizia con un'indagine aperta, in cui le e gli studenti esplorano senza un obiettivo specifico. Nel corso del tempo, definiscono gli obiettivi personali, conducono esperimenti per raggiungere gli obiettivi e poi fanno osservazioni e interpretazioni basate sui risultati. Questo processo riflessivo caratterizza la selezione di nuovi obiettivi. Attraverso un ciclo iterativo di sperimentazione e interpretazione, il tinkerer interagisce con i materiali presenti nel toolbox, testando e affinando le idee continuamente per far funzionare il sistema (Resnick & Rosenbaum, 2013).

Approccio basato sul gioco

Come osservato da Gee et al. (2020), l'educazione basata sul gioco è un altro approccio promettente ben radicato nell'approccio tinkering e si allinea al modello dell'apprendimento autentico e con un alto potenziale di coinvolgimento delle bambine e delle ragazze. I giochi digitali e analogici sono un modo efficace di introdurre le giovani all'informatica, in particolare ai fondamenti della programmazione e del pensiero computazionale (Harteveld et al., 2014). Un gioco ben progettato **consente alle e agli studenti di imparare nuovi concetti in un ambiente di apprendimento alternativo, favorendo l'interazione sociale, cambiando il metodo tradizionale di insegnamento e coinvolgendo le e gli studenti tramite attività a cui tutte e tutti possono partecipare**. I giochi offrono la possibilità di fornire esperienze che promuovono una comprensione approfondita delle nozioni base dell'informatica e delle loro applicazioni. Inoltre, la progettazione dei giochi è un'attività collaborativa che incoraggia le e gli studenti ad applicare il pensiero computazionale e le conoscenze informatica, insieme agli elementi artistici e narrativi, per creare i propri giochi.

I principi necessari per creare ambienti inclusivi dal punto di vista del genere sono i seguenti (seguendo l'esempio della sezione 2.2, sulla creazione di un sistema di gestione della biblioteca digitale per la scuola, forniamo anche esempi pertinenti per ogni principio di inclusione di genere):

- **Varietà dei modelli di ruolo nelle STEM:** l'integrazione all'interno del programma di modelli di ruolo e figure non binarie e femminili di successo nel settore scientifico in cui rivedersi.
 - **Esempio:** Invitare una data scientist o una bibliotecaria a condividere la propria esperienza relativa alla progettazione e alla gestione di un grande database bibliotecario, mostrando come le donne stanno contribuendo alle applicazioni delle STEM. Si dovrebbero introdurre a scuola discussioni sul ruolo storico delle donne e delle persone non binarie nel settore scientifico e sul motivo per cui i loro contributi sono spesso sottovalutati con lo scopo di aiutare le e gli studenti a comprendere l'origine della sottorappresentazione di alcuni soggetti nel settore scientifico. Questa consapevolezza può permettere di affrontare i pregiudizi esistenti e promuovere una visione più inclusiva dei settori scientifici.

- **Materiali di apprendimento e linguaggio inclusivo dal punto di vista del genere:** L'uso di un linguaggio e dei materiali inclusivi dal punto di vista del genere, indipendentemente dall'identità di genere (ad esempio, l'uso di "loro" al posto di "lui/lei"). Si dovrebbe evitare di supporre il genere delle e degli studenti. Si dovrebbe incoraggiare l'uso dei pronomi corretti per ogni studente e si deve affrontare la questione del linguaggio transfobico e basato sui pregiudizi in classe. Per le risorse aggiuntive, il personale docente può consultare il [toolkit sull'inclusione per le scuole](#) di Brighton & Hove City Council e la guida dell'Università di Warwick sulle [pratiche di insegnamento inclusive dal punto di vista del genere](#) relativa agli strumenti pratici e alle strategie da adottare per dar vita a una cultura scolastica inclusiva e di supporto.
 - **Esempio:** Durante lo sviluppo del sistema di gestione della biblioteca, il personale docente dovrebbe garantire che le linee guida adottino termini neutri dal punto di vista del genere, come "loro" al posto di "lui/lei", ed evitino di supporre il genere degli utenti. Analogamente, le e gli studenti dovrebbero garantire che anche l'interfaccia utente del database usi termini neutri dal punto di vista del genere, come "utenti" o "studenti" al posto di "lui" o "lei". In questo modo, il sistema sarà inclusivo per tutti gli utenti. Modellando il linguaggio inclusivo, usando i pronomi corretti e sfidando il linguaggio basato sui pregiudizi, il personale docente promuove un ambiente rispettoso. Insieme alle discussioni sulla diversità nelle STEM, queste pratiche aiutano

le e gli studenti a sentirsi riconosciuti e valorizzati, incoraggiando tutte e tutti a impegnarsi attivamente.

- **Partecipazione equa in ambienti di apprendimento collaborativo:** compiti rivolti ai gruppi in cui il contributo di ogni studente viene valorizzato.
 - **Esempio:** Dividere le e gli studenti in gruppi eterogenei per progettare le diversi componenti del sistema bibliotecario, assicurandosi che i contributi di ogni membro siano ugualmente valorizzati e che i ruoli di leadership vengano alternati in modo equo. Il personale docente dovrebbe garantire che i progetti di gruppo e il lavoro di squadra siano strutturati in modo da promuovere l'uguaglianza e rispettare le diverse prospettive.
- **Interazioni inclusive in classe:** Il personale docente dovrebbe mirare alla creazione di un ambiente di classe in cui tutte e tutti gli studenti si sentano apprezzati e supportati. Ciò implica prestare uguale attenzione a tutte e tutti gli studenti, indipendentemente dal genere, e sfidare gli stereotipi riguardanti le capacità scientifiche di bambine e ragazze. Il rinforzo positivo dovrebbe essere incentrato sullo sforzo, sulla perseveranza e sulle competenze specifiche, piuttosto che sugli stereotipi di genere. Inoltre, mantenere una comunicazione non verbale positiva, come il contatto visivo e un linguaggio del corpo di supporto, può creare ulteriormente uno spazio di apprendimento accogliente e inclusivo. Il personale docente dovrebbe anche affrontare la pressione tra compagne e compagni e il bullismo, creando uno spazio sicuro in cui tutte e tutti gli studenti possano riferire tali incidenti, insegnando strategie di intervento per i presenti e offrendo supporto alle e agli studenti che potrebbero sentirsi isolati o emarginati.
 - **Esempio:** Durante un lavoro di gruppo sulla progettazione della soluzione a un problema, il personale docente garantisce che tutte e tutti gli studenti abbiano pari opportunità di contribuire con le loro idee e competenze. Il personale docente ascolta attivamente tutti gli input delle e degli studenti, pone domande approfondite e offre un feedback specifico sul loro lavoro. Creando un ambiente inclusivo e di supporto, il personale docente incoraggia le e gli studenti a prendere rischi, sperimentare e imparare dai propri errori.

- **Applicazione reale delle STEM:** l'integrazione dei problemi reali nei compiti o nelle attività per migliorare la vita delle persone.
 - **Esempio:** Dimostrare il modo in cui i sistemi bibliotecari possono migliorare l'accesso alle risorse educative nelle scuole con poche risorse, in particolare agevolando le bambine e le ragazze che potrebbero avere un accesso limitato alla tecnologia e ai materiali didattici. Evidenziare il modo in cui migliorare questi sistemi possa aiutare a superare questi problemi e promuovere la parità di genere nell'educazione.
- **Incoraggiare la ricerca e le applicazioni reali dell'informatica al di fuori del contesto scolastico** può incoraggiare tutte e tutti gli studenti a intraprendere ulteriori opportunità di studio e carriera nel settore tecnologico. Quando il personale docente suggerisce risorse aggiuntive o evidenzia modelli di ruolo di successo e diversificati nel settore informatico, offre l'opportunità a tutte e tutti gli studenti di immaginarsi in questi ruoli.
 - **Esempio:** Guidare le e gli studenti interessati a fare ricerche sulle applicazioni dell'intelligenza artificiale nella scienza ambientale o nella sanità, collegando la tecnologia a temi che potrebbero suscitare loro interesse. Unire questa guida a un progetto in classe, come intervistare donne che hanno intrapreso carriere scientifiche, può ispirare le e gli studenti collegando direttamente il lavoro accademico con le opportunità professionali. Queste strategie offrono spunti che possono incoraggiare le bambine e le ragazze, che potrebbero ricevere meno supporto a casa nell'intraprendere una carriera nell'informatica, a esplorare attivamente queste opzioni.
- **Normalizzare il fallimento e incoraggiare la perseveranza:** I tentativi e gli errori sono parte del processo di apprendimento; il fallimento è una tappa naturale nel processo di apprendimento delle discipline scientifiche, favorendo la resilienza e una mentalità di crescita. Tuttavia, le bambine e le ragazze spesso hanno poca fiducia nelle loro capacità nelle materie scientifiche rispetto ai bambini e ai ragazzi. Questo può portare a una profezia che si autoavvera, in cui le bambine e le ragazze sono più inclini ad attribuire le prestazioni negative alla mancanza di capacità innate piuttosto che a fattori esterni come la preparazione insufficiente o la mancanza di impegno. Normalizzando il fallimento come una parte essenziale dell'apprendimento, il personale docente può aiutare tutte e tutti gli studenti a

sviluppare una mentalità di crescita e superare la sfiducia in sé stessi. Questo approccio può contribuire significativamente a colmare il divario di genere nei campi scientifici.

- **Esempio:** Incoraggia tutte e tutti gli studenti, soprattutto le bambine e le ragazze e le minoranze di genere, a considerare gli errori nel processo di progettazione di un database bibliotecario come opportunità di apprendimento, sottolineando che il debugging e l'iterazione sono parti naturali della programmazione e della progettazione dei sistemi.
- **Strategie didattiche diversificate:** adattamento dei metodi di insegnamento per rispondere ai diversi stili di apprendimento (ad esempio, utilizzando una varietà di materiali didattici, lezioni interattive e applicazioni pratiche che possano attrarre diversi studenti).
 - **Esempio:** Il personale docente usa materiali didattici diversificati – come video, diagrammi e attività pratiche – per assicurarsi che tutte e tutti gli studenti, indipendentemente dal genere e dallo stile di apprendimento, possano comprendere i concetti relativi alla progettazione e alla gestione di un database.

La ricerca dimostra che l'apprendimento autentico e l'inclusione di genere sono fortemente interconnessi (Singer et al., 2020). L'apprendimento autentico richiede alle e agli studenti di risolvere compiti reali tramite la collaborazione. Mostrando il modo in cui le STEM vengono utilizzate per risolvere i problemi reali, compresi quelli che colpiscono in maniera sproporzionata le donne, il programma può diventare più rilevante e interessante. Evidenziare l'impatto sociale delle STEM può attrarre più donne in questi settori. Gli ambienti di apprendimento collaborativi e inclusivi in cui viene valorizzato il contributo di ogni studente, possono aiutare a rendere le materie STEM più interessanti per le donne (Ren, 2022; Sharpe, & Rothenberg, 2018). Dunque, i progetti di gruppi e il lavoro di squadra dovrebbero essere strutturati in modo tale da promuovere la parità e rispettare le diverse prospettive.

2.4. Pilastro D. Aggiornamento professionale

Affinché l'educazione all'informatica sia autentica, inclusiva e completa, il personale docente deve essere ben preparato e aggiornarsi continuamente. Questo pilastro comprende:

- **Formazione nelle aree dell'informatica e le competenze, le metodologie di apprendimento autentico e le pratiche inclusive di genere:** Fornire al personale docente la conoscenza

relativa ai concetti principali dell'informatica e agli approcci pedagogici efficaci, nonché delle strategie per integrare applicazioni reali e inclusive dal punto di vista di genere nelle lezioni di informatica.

- **Risorse per le pratiche didattiche efficaci:** Fornire accesso a risorse didattiche esemplari in linea con i pilastri principali.
- **Supporto per lo sviluppo professionale continuo:** Assicurare che il personale docente riceva una formazione continua per offrire un'educazione informatica in modo sicuro.

La formazione del personale docente e lo sviluppo professionale continuo per il personale docente in servizio e la formazione del personale docente prima di entrare in servizio in informatica, con un'attenzione verso l'apprendimento autentico e l'inclusività di genere, possono essere progettate per rispondere sia alle esigenze di sviluppo professionale dell'attuale personale docente che alla formazione di base del futuro personale docente. Quindi, il personale docente deve essere ben preparato e continuamente aggiornato sia per la formazione pre-servizio che in servizio come segue:

Formazione per il personale docente prima di entrare in servizio:

- **Seminari di potenziamento:** I seminari pre-servizio dovrebbero essere ideati per fornire al personale docente una conoscenza approfondita dei concetti informatici e degli approcci pedagogici. Ciò significa prendere in considerazione le applicazioni nel mondo reale, inserire la tecnologia nel programma scolastico e promuovere una mentalità di crescita.
- **Attenzione all'apprendimento autentico:** Offrire laboratori pratici e moduli di formazione al personale docente che integrino i problemi e gli scenari del mondo reale nell'insegnamento dell'informatica. Ciò potrebbe includere l'uso dell'apprendimento basato su progetti, di compiti di problem solving e ambienti di apprendimento collaborativo che riflettono le pratiche industriali.
- **Pratiche inclusive di genere:** Offrire strategie e strumenti per promuovere la parità di genere in classe come, ad esempio, il linguaggio inclusivo, i modelli di ruolo diversificati e i metodi didattici sensibili al genere che incoraggiano tutte e tutti gli studenti, indipendentemente dal genere, a interagire con la tecnologia e l'informatica. Ciò può comportare la sensibilizzazione sui pregiudizi inconsci e la promozione di un ambiente di apprendimento inclusivo.

Aggiornamento professionale per personale docente in servizio:

- **Aree dell'informatica e competenze:** Si dovrebbe fornire una conoscenza solida sui concetti informatici principali e sugli approcci pedagogici efficaci al personale docente, soprattutto a chi non è specializzato nel settore o insegna informatica all'interno di altre materie. Ciò implica fornire una formazione sui principali concetti informatici (ad es., programmazione, dati, ecc.) e una guida sui metodi di insegnamento più efficaci, come ad esempio, l'apprendimento basato su progetti. Inoltre, la formazione dovrebbe supportare il personale docente nell'allineare l'educazione all'informatica con obiettivi e criteri educativi più ampi e nell'integrare gli strumenti e le risorse tecnologiche nel loro insegnamento.
- **Ambienti di apprendimento autentico:** La formazione in servizio dovrebbe concentrarsi sulle strategie per creare esperienze di apprendimento autentico che connettano l'informatica ai problemi del mondo reale. Questo comprende l'incorporazione dell'apprendimento basato su progetti, del problem solving e di attività collaborative.
- **Pratiche di inclusione di genere:** Il personale docente dovrebbe ricevere una formazione nell'ambito della pedagogia inclusiva di genere per garantire che tutte e tutti gli studenti si sentano apprezzati e abbiano pari opportunità di partecipare all'educazione all'informatica. Ciò significa riconoscere gli stereotipi, i pregiudizi di genere consci e inconsci del personale docente, comprendere le disuguaglianze strutturali relative al genere, soprattutto all'interno dei sistemi scolastici, promuovere la diversità e creare un ambiente di apprendimento di supporto per tutte e tutti gli studenti.

Promuovendo un contesto autentico ben definito attraverso i principi dell'apprendimento autentico discussi in precedenza (ad es., l'apprendimento basato su progetti, le applicazioni reali e le attività collaborative), si potrebbe creare un ambiente di apprendimento più inclusivo ed equo per tutte e tutti gli studenti. Questo approccio può contribuire a rompere gli stereotipi di genere, incoraggiare la partecipazione diversificata e aumentare le possibilità, di successo nel settore informatico per tutte le persone, indipendentemente dal genere. Dunque, affrontando questi aspetti, questo pilastro mira a incoraggiare il personale docente a creare ambienti di apprendimento coinvolgenti, pertinenti e inclusivi che soddisfino le diverse esigenze di tutte e tutti gli studenti.

2.5. Costruire un quadro interconnesso

L'efficacia del quadro dipende dall'interconnessione dei quattro pilastri, ognuno dei quali rafforza e supporta gli altri. Tutte le aree principali del quadro si sovrappongono, dimostrando l'interconnessione dell'informatica, dell'apprendimento autentico, dell'inclusione di genere, e dell'aggiornamento professionale. Il personale docente deve avere la conoscenza e le competenze per creare ambienti di apprendimento inclusivi e comprendere, allo stesso tempo, come integrare l'informatica nelle esperienze di apprendimento autentico. Questo richiede un approccio variegato che affronti le esigenze pedagogiche e le esigenze specifiche del contesto. Insegnare informatica in modo autentico, che può includere anche pratiche di inclusione di genere, permette alle e agli studenti di comprendere la rilevanza della materia per le loro vite e carriere, favorendo maggiore coinvolgimento e motivazione. Dunque, per garantire un'attuazione efficace del quadro di informatica, è importante considerare l'interconnessione dei pilastri che lo costituiscono tramite un approccio sistemico. Ad esempio:

- **Aree dell'informatica e competenze (A, D):** Questa area connette il pilastro A (Aree dell'informatica e competenze) al pilastro D (Aggiornamento professionale), suggerendo che il personale docente deve avere la conoscenza e le competenze per analizzare il programma dalla prospettiva dell'informatica.
- **Inclusione di genere (C, D):** Questa area collega il pilastro C (Inclusione di genere) al pilastro D (Aggiornamento professionale), evidenziando l'importanza di preparare il personale docente alla creazione di ambienti di apprendimento inclusivi.
- **Apprendimento autentico (A, B):** La sovrapposizione tra il pilastro A (Aree dell'informatica e competenze) e il pilastro B (Apprendimento autentico) suggerisce che l'informatica può essere usata per potenziare le esperienze di apprendimento autentico.
- **Aggiornamento professionale (B, C, D):** Questa area connette tutti e tre i pilastri, indicando che le pratiche e l'aggiornamento professionale del personale docente sono essenziali per integrare l'informatica, promuovere l'apprendimento autentico e favorire l'inclusione di genere in classe.
- **Monitoraggio e valutazione costante:** È cruciale esaminare regolarmente tutti gli aspetti del quadro per misurarne i progressi, individuare le aree di miglioramento e assicurarne l'efficacia continua.

3. Il Toolkit TINKER

Il quadro TINKER fornisce una struttura per creare esperienze di apprendimento coinvolgenti ed efficaci nell'educazione all'informatica. È costituito da quattro elementi principali - Aree dell'informatica e competenze, Apprendimento autentico, Inclusione di genere e Aggiornamento professionale – che guidano il personale docente nella preparazione di lezioni adeguate all'età. Il quadro finale proposto costituisce la base per la progettazione e lo sviluppo del Toolkit TINKER, che comprende scenari di apprendimento adeguati in base all'età per insegnare e valutare le competenze informatiche. In questo modo, verranno fornite al personale docente, in quanto gruppo target principale, le competenze necessarie per applicare questo quadro pedagogico e ideare scenari di apprendimento da utilizzare in classe.

Questo quadro serve anche come base e punto di riferimento oltre la durata del progetto. Basandosi sul quadro, il Toolkit TINKER viene sviluppato per mostrare in che modo applicare il quadro quando si preparano gli scenari di apprendimento per insegnare informatica nelle scuole primarie e secondarie di primo grado. Funge da guida pratica per il personale docente, offrendo linee guida per progettare scenari in linea con il programma nazionale e modelli per riflettere sulle pratiche di insegnamento.

In particolare, il Toolkit TINKER comprende le seguenti informazioni:

1. **Linee guida** per progettare gli scenari di apprendimento e le attività basate sul quadro TINKER in linea con il programma nazionale.
2. **Modello** per il personale docente per progettare scenari di apprendimento usando il quadro.
3. Uno **strumento di autoriflessione** (in linea con lo strumento SELFIE) per il personale docente per riflettere sulle pratiche di insegnamento – che segue il quadro TINKER o meno (apprendimento autentico e inclusione di genere).
4. Una **raccolta di 108 scenari di apprendimento** per scuole primarie e secondarie di primo grado (50 per livello di istruzione).

3.1. Linee guida alla progettazione di scenari e attività di apprendimento basate sul quadro TINKER

Per lo sviluppo degli scenari di apprendimento, TINKER usa il quadro sviluppato che si basa sulle aree principali dell'informatica proposte da Informatics4All (ad es. Dati e informazioni, algoritmi,

programmazione), migliorandolo e contestualizzandolo attraverso i principi di apprendimento autentico e inclusione di genere. La Tabella 2 riassume gli elementi chiave di ogni pilastro del quadro TINKER.

Tabella 2. I pilastri del quadro TINKER

Pilastro A. Aree dell'informatica e competenze	Pilastro B. Apprendimento autentico	Pilastro C. Inclusione di genere	Pilastro D. Aggiornamento professionale
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dati e informazioni 2. Algoritmi 3. Programmazione e 4. Sistemi informatici 5. Reti e comunicazione 6. Interazione tra persone-computer 7. Progettazione e sviluppo 8. Creatività digitale 9. Modellazione e simulazione 10. Privacy, sicurezza, incolumità 11. Responsabilità e potenziamento 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contesto autentico 2. Compito autentico 3. Prestazione esperta 4. Prospettive diverse 5. Collaborazione 6. Scaffolding 7. Articolazione 8. Riflessione 9. Valutazione autentica 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Varietà dei modelli di ruolo nelle STEM 2. Materiali di apprendimento e linguaggio inclusivo dal punto di vista del genere 3. Partecipazione equa in ambienti di apprendimento collaborativo 4. Interazioni inclusive in classe 5. Applicazione reale delle STEM 6. Incoraggiare la ricerca e le applicazioni reali dell'informatica al di fuori del contesto scolastico 7. Normalizzare il fallimento e incoraggiare la perseveranza 8. Strategie didattiche diversificate 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formazione nelle aree dell'informatica e le competenze, le metodologie di apprendimento autentico e le pratiche inclusive di genere 2. Risorse per le pratiche didattiche efficaci 3. Supporto per lo sviluppo professionale continuo

I tre pilastri principali (A, B, C) sono trattati insieme a specifiche fasi e linee guida per integrare gli elementi del quadro nella progettazione e nello sviluppo degli scenari di apprendimento.

Fase 1: Analisi del programma

Iniziare con la **revisione del programma nazionale** per garantire l'allineamento ai criteri educativi e agli obiettivi di apprendimento. **Individuare almeno uno** scenario di apprendimento **per ognuna delle 11 aree dell'informatica** (Tabella 2) definite nel quadro TINKER. Questa fase garantisce che gli scenari selezionati coprano un'ampia gamma di argomenti informatici, fornendo alle e agli studenti una conoscenza completa delle competenze essenziali. Prendere in considerazione i requisiti essenziali e i risultati di apprendimento di ogni area per sviluppare scenari rilevanti e coinvolgenti.

Fase 2: Fissare gli obiettivi di apprendimento

Determinare in maniera chiara **gli obiettivi di apprendimento di ogni scenario**. Si dovrebbe specificare ciò che le e gli studenti dovrebbero essere in grado di comprendere e raggiungere entro la fine della lezione. Assicurarsi che gli obiettivi siano misurabili e legati sia al programma nazionale e al quadro TINKER. Gli obiettivi ben definiti guideranno la struttura dello scenario e assicureranno che le e gli studenti stiano lavorando per ottenere competenze informatiche concrete e valutabili.

Fase 3: Preparare l'ambientazione dello scenario e il contenuto delle attività

Ideare attività di apprendimento autentico che forniscano un contesto del mondo reale e rendano l'apprendimento pertinente alle vite delle e degli studenti. Le attività dovrebbero durare tra i **20 e i 45 minuti** per mantenere l'impegno e rispettare le tempistiche tipiche all'interno di una classe. Bisogna concentrarsi sulla creazione di attività inclusive dal punto di vista del genere che incoraggino la partecipazione di tutte e tutti gli studenti, garantendo un accesso equo alle opportunità di apprendimento. Incorporare prospettive diverse e rimuovere i potenziali ostacoli, favorendo un ambiente inclusivo che supporti le esigenze di apprendimento di tutte e tutti gli studenti, indipendentemente dal genere.

Come creare attività di apprendimento autentico?

Le attività di apprendimento autentico permettono alle e agli studenti di affrontare compiti reali e sviluppare competenze pratiche. Nel settore informatico, progettare queste attività favorisce il problem solving, la collaborazione e il pensiero critico, nonché una comprensione approfondita del ruolo della tecnologia nella vita quotidiana. Qui sotto si trovano le linee guida per il personale docente di scuola primaria e secondaria riguardanti la creazione di attività informatiche di apprendimento autentico efficaci, coinvolgenti e significative che consentano alle e agli studenti di connettere l'apprendimento in classe alle applicazioni del mondo reale.

- **Creare un contesto autentico**
 - Utilizzo di contesti reali in cui la conoscenza e le competenze sono applicate nello stesso modo in cui lo sarebbero nella vita quotidiana.
 - Evitare la semplificazione eccessiva dei compiti in modo che le e gli studenti siano motivati a impegnarsi nell'apprendimento significativo.
- **Sviluppare compiti autentici**
 - Assegnare compiti aperti e interdisciplinari che riflettano i problemi del mondo reale.
 - I compiti dovrebbero richiedere un'indagine prolungata e concentrarsi sulla produzione piuttosto che sulla riproduzione di conoscenza.
- **Incorporare la prestazione esperta**
 - Offrire alle e agli studenti l'opportunità di entrare in contatto con esperte ed esperti e modelli di ruoli per osservare come vengono applicate le conoscenze nel mondo reale.
 - Invitare le e gli esperti a condividere le loro esperienze, offrendo alle e agli studenti l'opportunità di comprendere i processi mentali professionali e le strategie adottate per risolvere i problemi.
- **Offrire prospettive diverse**
 - Incoraggiare le e gli studenti a considerare i problemi da diverse prospettive e ruoli dei vari soggetti coinvolti.
 - Coinvolgere le e gli studenti con utenti o clienti diversi per identificare necessità diverse e progettare soluzioni adeguate.
- **Favorire la collaborazione**
 - Progettare compiti che richiedano il lavoro di squadra, dividendo i ruoli e le responsabilità all'interno del gruppo.
 - Promuovere il successo collaborativo, garantendo che tutte e tutti gli studenti contribuiscano al raggiungimento dell'obiettivo comune.
- **Incoraggiare l'articolazione**
 - Offrire l'opportunità alle e agli studenti di spiegare e presentare le loro idee e soluzioni.
 - Incoraggiare le presentazioni e le discussioni pubbliche per favorire la chiarezza di pensiero e migliorare le competenze comunicative.

- **Sostenere la riflessione**
 - Prevedere del tempo per le e gli studenti da dedicare alla riflessione sulle proprie decisioni, sia durante che dopo il processo di apprendimento.
 - Utilizzo di diari riflessivi e relazioni per permettere alle e agli studenti di prendere in considerazione le difficoltà affrontate e i possibili miglioramenti.
- **Scaffolding**
 - Fornire orientamenti iniziali e supporto tramite modelli, esempi e coaching.
 - Ridurre gradualmente il supporto man mano che le e gli studenti acquisiscono maggiore sicurezza, incoraggiando la risoluzione autonoma dei problemi.
- **Includere le valutazioni autentiche**
 - Integrare la valutazione nel processo di apprendimento, concentrandosi sia sul prodotto finale che sul processo.
 - Utilizzare criteri di valutazione del mondo reale, inclusi funzionalità, collaborazione e la capacità di comunicare le soluzioni a un pubblico non esperto.

Come ideare attività inclusive dal punto di vista del genere?

Creare attività inclusive dal punto di vista del genere in informatica garantisce che tutte e tutti gli studenti si sentano valorizzati, coinvolti e capaci, indipendentemente dal genere. È fondamentale sfidare gli stereotipi e incoraggiare una partecipazione diversificata. Le seguenti linee guida aiuteranno il personale docente delle scuole primarie e secondarie a progettare attività che promuovano un ambiente accogliente per tutte e tutti gli studenti, permettendo loro di sviluppare competenze informatiche e creatività.

- **Introdurre modelli di ruolo diversificati nelle STEM:** Introdurre modelli di ruolo non binari e femminili, così come figure rappresentative che abbiano avuto successo nei campi STEM, all'interno del programma scolastico può influenzare significativamente la prospettiva di tutte e tutti gli studenti sulla propria capacità di avere successo in questi settori. Avere figure a cui ispirarsi può incoraggiare più studenti, indipendentemente dalla loro identità di genere, a intraprendere carriere scientifiche e a credere nel loro potenziale.
- **Incorporare materiali didattici e adottare un linguaggio inclusivo dal punto di vista del genere:** Per rendere le discipline scientifiche più inclusive, i materiali educativi non dovrebbero perpetuare gli stereotipi, ma dovrebbero presentare i contenuti in maniera

inclusiva per quanto riguarda il genere, utilizzando un linguaggio neutro come, ad esempio, l'uso di "loro" al posto di "lui/lei". Questo incoraggia sia i bambini e i ragazzi che le bambine e le ragazze e anche le persone non binarie, a partecipare alle materie STEM senza sentirsi vincolati a ruoli di genere tradizionali.

- **Promuovere una partecipazione equa in ambienti di apprendimento collaborativo:** Gli ambienti di apprendimento collaborativi e inclusivi, dove il contributo di ogni studente viene valorizzato, possono rendere le materie scientifiche più interessanti per tutte e tutti gli studenti. I progetti di gruppo e il lavoro di squadra dovrebbero essere strutturati in modo da promuovere l'uguaglianza e rispettare le diverse prospettive.
- **Promuovere interazioni inclusive in classe:** Promuovere un ambiente di apprendimento inclusivo valorizzando tutte e tutti gli studenti in maniera uguale, sfidando gli stereotipi di genere e incoraggiando il rinforzo positivo. Bisogna, quindi, adottare una comunicazione non verbale positiva, affrontare la pressione delle compagne e dei compagni e il bullismo e creare uno spazio sicuro in cui tutte e tutti gli studenti possano imparare e avere successo.
- **Integrare le applicazioni reali delle STEM:** Mostrando il modo in cui le discipline scientifiche vengano utilizzate per risolvere i problemi reali, inclusi quelli che colpiscono in modo sproporzionato le donne, il programma può diventare più pertinente e coinvolgente. Sottolineare l'impatto sociale delle discipline scientifiche può attirare più donne in questi settori.
- **Incoraggiare la ricerca e le applicazioni reali al di fuori del contesto scolastico:** Incoraggiando la ricerca e le applicazioni pratiche dell'informatica al di fuori dell'aula, tutte e tutti gli studenti possono essere motivati a esplorare ulteriori opportunità di studio e carriera nei settori tecnologici.
- **Normalizzare il fallimento e incoraggiare la perseveranza:** Le materie scientifiche spesso comportano tentativi ed errori, quindi è fondamentale che tutte e tutti gli studenti concepiscano il fallimento come una parte integrante del processo di apprendimento. Incoraggiare una mentalità di crescita e sviluppare la resilienza di fronte alle difficoltà può far persistere l'interesse nei settori scientifici di tutte e tutti gli studenti.
- **Adattare le strategie di insegnamento:** Adattare i metodi di insegnamento per rispondere ai diversi stili di apprendimento può contribuire a rendere le materie scientifiche più accessibili a tutte e tutti gli studenti, comprese le bambine e le ragazze. Questo potrebbe comportare

l'uso di una varietà di materiali didattici, lezioni interattive e applicazioni pratiche che possano attrarre le e i diversi studenti.

Fase 4: Indicare in che modo il quadro TINKER è stato integrato nello scenario di apprendimento

In questa fase, bisogna riflettere sul modo in cui il quadro TINKER è stato applicato allo scenario:

- **Perché è autentico?** Spiegare in che modo le attività riflettono i compiti del mondo reale, permettendo alle e agli studenti di applicare le loro conoscenze in contesti significativi, in linea con i principi del quadro TINKER nel Pilastro B (Apprendimento Autentico).
- **Perché è inclusivo dal punto di vista del genere?** Descrivere come lo scenario affronta l'inclusività di genere basandosi sui principi del quadro TINKER nel Pilastro C (Inclusione di Genere), assicurando che tutte e tutti gli studenti possano partecipare in modo equo. Valutare se i materiali, gli esempi e le attività rafforzano gli stereotipi e forniscono modelli di ruolo diversificati.
- **Come si può progredire di livello?** Esporre come lo scenario permetta il progresso nei livelli di competenza, consentendo alle e agli studenti di costruire sulla conoscenza acquisita e di passare da compiti semplice a quelli più complessi. In questo modo, si soddisfano i diversi ritmi di apprendimento e si garantisce uno sviluppo costante.

Nella prossima sezione, presenteremo un modello e le indicazioni dettagliate su come progettare scenari di apprendimento e attività, seguendo il processo descritto in precedenza.

3.2. Modello per progettare scenari di apprendimento e attività basate sul quadro TINKER

Questa sezione presenta un modello per aiutare il personale docente a progettare scenari di apprendimento e attività basate sul quadro TINKER. Ogni elemento del modello è accompagnato da una breve descrizione per orientare il personale docente su quali informazioni inserire.

Inoltre, forniamo un esempio completo del modo in cui il quadro TINKER, in linea con i principi fondamentali di Informatics4ALL, possa essere applicato nell'insegnamento delle competenze di programmazione di base nella scuola secondaria di primo grado a Cipro. Questo approccio strutturato, che consiste nell'integrazione degli elementi del quadro nella progettazione degli scenari, aiuta il personale docente a supportare lo sviluppo delle competenze informatiche fondamentali delle e degli studenti.

Per sviluppare correttamente gli scenari di apprendimento, il personale docente dovrebbe prendere in considerazione il programma nazionale del proprio paese e adattarlo di conseguenza.

Tabella 3. Modello dello sviluppo di uno scenario apprendimento basato sul quadro TINKER

Informazioni sullo scenario di apprendimento	
Titolo	Fornire un titolo breve (circa 50 caratteri) che rifletta l'interesse principale dell'attività di apprendimento.
Fascia di età	Specificare il livello scolastico delle e degli studenti a cui è rivolta l'attività.
Durata	Indicare la durata stimata dell'attività, ad es. 45 minuti.
Argomenti del campo informatico	Indicare le principali aree dell'informatica a cui si collega l'attività, in base ai quadri TINKER e Informatics4All (ad es., "Algoritmi", "Programmazione", "Simulazione", ecc.)
Area del contenuto (Materie integrate)	Indicare le materie scolastiche in cui si può integrare l'attività di apprendimento, secondo il programma nazionale (ad es., matematica, scienze, tecnologia, ecc.)
Obiettivi di apprendimento	<p>Elencare 2-4 obiettivi dello scenario di apprendimento. Iniziare con un verbo. Descrivere dettagliatamente ciò che le e gli studenti otterranno attraverso la partecipazione allo scenario. Utilizzare la classificazione di Bloom per scrivere gli obiettivi di apprendimento. È meglio concentrarsi su ciò che le e gli studenti dovrebbero essere in grado di fare, non solo su quello che sanno fare.</p> <p>Ad es. <i>Dopo aver completato questa attività, le e gli studenti dovrebbero essere in grado di:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Applicare questo metodo... ● Mettere in contrasto... ● Fornire esempi su...
Descrizione dello scenario	
Ambientazione	<p>Stabilire lo scenario creando una storia. Lo scenario dovrebbe essere sempre legato ad almeno un obiettivo di apprendimento, concentrandosi su problemi reali che il personale docente potrebbe incontrare nelle pratiche professionali.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Fornire un contesto per la storia (dove, chi, qual è il problema) <ul style="list-style-type: none"> ○ Rivolgersi direttamente al personale docente (seconda persona singolare, tu). ○ Lo scenario dovrebbe chiedere sempre al personale docente "Cosa dovresti fare?" per indicare che devono agire.
Strumenti (Digitali)	Elencare tutti i materiali didattici e gli strumenti (online e offline) necessari per svolgere la lezione (ad es., libri, guide, ecc.). Specificare tutto e includere sia gli oggetti fisici che gli strumenti digitali.

Attività	<ul style="list-style-type: none"> ● Preparare un'attività che duri almeno 20-45 minuti. ● Fornire al personale docente le fasi specifiche, evidenziando i processi che dovrebbero seguire per implementare con successo questa attività didattica. ● Le fasi dell'attività devono essere sempre in linea con gli obiettivi di apprendimento dello scenario (almeno un obiettivo di apprendimento deve essere affrontato). ● Attenersi solo alle informazioni essenziali (quelle necessarie per permettere al personale docente di condurre la lezione). ● Includere sia attività in cui viene usata la tecnologia che senza tecnologia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Attività con tecnologia: Queste comportano l'uso di tecnologie digitali, come Bee Bot, Lego WeDo 2.0, Minecraft o altri strumenti pertinenti. ○ Attività senza tecnologia: Inserimento di giochi, sfide, storie, attività cinestetiche e artistiche come componenti principali per facilitare l'apprendimento senza l'uso della tecnologia. ● Creare frasi e paragrafi brevi, facili da leggere senza difficoltà. ● Non usare la scrittura accademica.
Ruoli del personale docente e delle e degli studenti	<p>Definire i ruoli sia di insegnanti che di studenti durante l'attività. Specificare come il personale docente guiderà e supporterà le e gli studenti e quali responsabilità avranno le e gli studenti. Ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Personale docente: "Facilitare le discussioni e fornire supporto durante le attività" ● Studenti: "Impegnarsi nel lavoro di gruppo e presentare i risultati"
Valutazione/verifica	<p>Descrivere come verrà valutato l'apprendimento delle e degli studenti durante l'attività. Questo può includere vari metodi, come l'osservazione della partecipazione e della collaborazione, quiz, presentazioni o rubriche per valutare criteri specifici.</p>
Integrazione del quadro TINKER	
In che modo questa attività è un'attività di apprendimento autentico?	<p>Spiegare in che modo lo scenario si connette alle applicazioni del mondo reale. Fare riferimento ai principi dell'apprendimento autentico sottolineati nel quadro TINKER e spiegare come viene integrato ogni principio all'interno dello scenario di apprendimento.</p>
In che modo viene garantita l'inclusione di genere?	<p>Descrivere come l'attività promuove l'uguaglianza e incoraggiare tutte e tutti gli studenti a partecipare attivamente, evitando gli stereotipi o i pregiudizi nei ruoli.</p>

<p>Considerazioni per la progressione del livello</p>	<p>Fornire suggerimenti su come adattare l'attività ai diversi livelli di competenza.</p>
--	--

3.2.1. Esempio di uno scenario di apprendimento

Tabella 4. Esempio di uno scenario di apprendimento

Informazioni sullo scenario di apprendimento	
Titolo	Progettare un algoritmo per muoversi all'interno di un labirinto fisico
Fascia di età	10-12 anni
Durata	45 minuti
Argomenti del campo informatico	Algoritmi
Area del contenuto (Materie integrate)	Matematica, Tecnologia
Obiettivi di apprendimento	<p>Dopo aver completato questa attività, le e gli studenti dovrebbero essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Progettare un algoritmo passo dopo passo per il movimento all'interno di un labirinto in uno spazio fisico. ● Applicare cicli e istruzioni condizionali negli algoritmi per risolvere il labirinto in modo efficiente. ● Valutare e correggere l'algoritmo in base ai risultati ottenuti durante i test.
Descrizione dello scenario	
Ambientazione	Sei entusiasta di insegnare alle e agli studenti gli algoritmi quest'anno. Tuttavia, molte e molti trovano il concetto astratto e difficile da collegare alla loro vita quotidiana. Vuoi coinvolgerli in un'attività pratica che riguarda la creazione di algoritmi senza l'uso di computer, permettendo loro di vedere come gli algoritmi vengono applicati alle attività quotidiane.
Strumenti (Digitali)	<ul style="list-style-type: none"> ● Computer/Portatile ● Proiettore/ Lavagna ● Pennarelli ● Aula con spazio libero per preparare un labirinto fisico, come banchi/sedie o nastro adesivo sul pavimento, che forma un semplice labirinto con ostacoli.

<p>Attività</p>	<p>Fase 1 (10 minuti): Introduzione agli algoritmi con esempi reali</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Spiegare alle e agli studenti cosa è un algoritmo con il seguente esempio del mondo reale. ● La preparazione di un sandwich è il classico esempio di un algoritmo. Presenta alle e agli studenti il video “Programmare l’insegnante per prepararti un sandwich alla marmellata” (3 minuti e 44 secondi) e parlatene. Poi, chiedi loro di spiegare il processo passo dopo passo e di scrivere i passaggi sulla lavagna interattiva. Ecco le fasi passo dopo passo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Raccogliere gli ingredienti: Pane, ripieni (come prosciutto, formaggio o verdure) e condimenti (come senape o maionese). ○ Posizionare il pane: Mettere due fette di pane su una superficie pulita. ○ Aggiungere i condimenti: Spalmare i condimenti su una o entrambe le fette di pane. ○ Aggiungere il ripieno: Distribuire uniformemente il ripieno scelto su una fetta di pane. ○ Coprire con la seconda fetta: Mettere la seconda fetta di pane sopra il ripieno. ● Spiegare che ogni passaggio deve essere seguito in sequenza per raggiungere il risultato desiderato e fornire la seguente definizione: <p><i>Un algoritmo è una procedura sistematica, che viene eseguito passo dopo passo, o un insieme di regole progettate per eseguire un compito specifico o risolvere un problema. Gli algoritmi non sono limitati all’informatica; sono presenti in molte attività quotidiane, guidandoci attraverso i compiti che fanno parte della routine in modo efficiente ed efficace.</i></p> <p><i>Le ricette sono algoritmi strutturati che ti guidano durante la preparazione del cibo. Ad esempio, fare i biscotti implica passaggi specifici come mescolare gli ingredienti, formare l'impasto e cuocere a una certa temperatura per un tempo definito.</i></p>
------------------------	--

Fase 2 (10 minuti): Comprendere come muoversi all'interno del labirinto

- Mostra una semplice mappa del labirinto sulla lavagna. Spiega che proprio come per la preparazione di un sandwich, risolvere un labirinto richiede una chiara sequenza di istruzioni, o un algoritmo, per muoversi al suo interno dall'inizio alla fine.
- Introduci i termini *cicli* e *condizionali*:
 - **Cicli**: Spiega che i cicli si usano quando bisogna ripetere una serie di passaggi (ad es., "Vai avanti finché non raggiungi una parete").
 - **Condizionali**: Parla del modo in cui i condizionali consentono all'algoritmo di prendere decisioni basate su condizioni specifiche (ad es., "Se incontri una parete, gira a sinistra").
- Guida le e gli studenti all'interno del labirinto rappresentato sulla lavagna (ad es., "Gira a destra", "Fai tre passi in avanti"), e parla del modo in cui è simile alla programmazione di un robot che segue dei comandi.

Fase 3 (20 minuti): Progettare e testare gli algoritmi in un labirinto fisico

- Sistema le sedie e i banchi o metti il nastro adesivo sul pavimento per formare un semplice labirinto all'interno dell'aula. Il labirinto dovrebbe avere un punto di partenza, un punto di fine e diversi ostacoli o svolte per rendere il percorso difficile ma raggiungibile entro un limite di tempo.
- Dividi le e gli studenti in coppie e piccoli gruppi eterogenei. In ogni coppia, le e gli studenti saranno divisi in "programmatori" e "robot". Il "robot" sarà coperto con una benda per simulare il fatto che dipende esclusivamente dall'algoritmo per muoversi nel labirinto.
- Il/i "programmatori" creeranno un serie di istruzioni passo dopo passo (un algoritmo) per guidare il "robot" bendato all'interno del labirinto. Queste istruzioni devono essere specifiche e chiare (ad es., "Fai tre passi avanti, gira a destra, vai avanti finché non raggiungi la parete").
- Dopo che l'algoritmo è stato scritto, il "robot" seguirà le istruzioni dei programmatori, muovendosi all'interno del labirinto passo dopo passo. Il

“robot” deve muoversi seguendo solo ciò che dicono i programmatori che devono comunicare le istruzioni chiaramente.

- Se il robot incontra un ostacolo o segue le istruzioni sbagliate, la squadra dovrà fermarsi, valutare l’errore e i programmatori rivedranno l’algoritmo per aggiustare gli errori.
- Se il “robot” fa un movimento sbagliato (ad es., sbattendo contro una parete o mancando una svolta), il programmatore deve individuare in che punto è avvenuto l’errore e aggiustare le istruzioni. In questo modo, avviene una simulazione del processo di debugging nel mondo reale, in cui gli errori di programmazione devono essere trovati e corretti affinché il programma funzioni correttamente.
- Durante l’attività, poni domande strutturate relative ai problemi chiave che le e gli studenti devono considerare. Man mano che le e gli studenti acquisiscono più familiarità, riduci gradualmente l’aiuto fornito. Alcuni esempi delle domande che puoi porre sono:
 - *Quali istruzioni stai dando al robot per aiutarlo a muoversi nel labirinto?*
 - *Cosa è andato storto quando il robot ha colpito un ostacolo? Come puoi risolverlo?*
 - *Come puoi rendere le tue istruzioni più facili da seguire per il robot?*

Fase 4 (5 minuti): Riflessione e discussione di gruppo

- Riunisci la classe per riflettere sull’attività. Chiedi a ogni gruppo di condividere e confrontare i loro algoritmi, descrivendo le difficoltà incontrate mentre guidavano il loro “robot” all’interno del labirinto. Incoraggiali a parlare di come hanno utilizzato cicli o condizionali per migliorare l’efficienza delle loro istruzioni.
- **Spunti per la discussione:**
 - *“Quali passaggi nell’algoritmo hanno funzionato meglio per guidare il robot all’interno del labirinto?”*
 - *“Come hai usato i cicli per ripetere le azioni? Ha reso il tuo algoritmo più efficiente?”*

	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>“Quali condizionali hai usato per gestire gli ostacoli? Hanno funzionato come previsto?”</i> ○ <i>“Come hai migliorato o corretto il tuo algoritmo quando il robot ha commesso un errore?”</i>
Ruoli del personale docente e delle e degli studenti	<p>Personale docente: Guida le e gli studenti attraverso gli esempi iniziali e li aiuta a comprendere algoritmi, cicli e condizionali. Supervisiona l’attività nel labirinto. Durante il lavoro, pone domande riflessive per stimolare il loro pensiero e spingerli a progredire, trovando soluzioni quando sorgono delle difficoltà. Incoraggia le e gli studenti a riflettere sugli errori e le modifiche da apportare.</p> <p>Studenti: Agiscono come programmatori e robot. Come programmatori, creano e testano gli algoritmi, invece come robot seguono le istruzioni in maniera precisa per evidenziare l’importanza di comandi precisi.</p>
Valutazione/verifica	<ul style="list-style-type: none"> ● Valuta la capacità di ogni gruppo di progettare un algoritmo chiaro e funzionale che si muova con successo nel labirinto. Valuta l’uso di cicli e di condizionali, nonché le loro strategie di correzione degli errori. ● Osserva la partecipazione delle e degli studenti durante l’attività nel labirinto, prestando attenzione al modo in cui creano e perfezionano i loro algoritmi.
Integrazione del quadro TINKER	
In che modo questa attività è un’attività di apprendimento autentico?	L’attività utilizza il problem solving nel mondo reale attraverso attività pratiche. Le e gli studenti progettano e testano gli algoritmi in un ambiente concreto, rendendo il concetto astratto di progettazione degli algoritmi più concreto. Quasi tutti i principi dell’apprendimento autentico vengono applicati in questo contesto, tra cui contesti e compiti autentici, prospettive diverse, collaborazione, riflessione, scaffolding e valutazione autentica.
In che modo viene garantita l’inclusione di genere?	L’attività incoraggia la collaborazione in gruppi eterogenei, promuove la partecipazione equa ed evita ruoli legati al genere, assicurando che tutte e tutti gli studenti contribuiscano sia in veste di programmatori che di robot.

Considerazioni per la progressione del livello	<p>Per studenti più giovani o con meno esperienza, semplifica il labirinto e concentra l'attenzione sulla struttura di base delle istruzioni passo dopo passo.</p> <p>Per studenti più grandi o con più conoscenze, si possono introdurre labirinti più complessi o ulteriori concetti algoritmici come le funzioni o le condizioni annidate per approfondire la conoscenza.</p>
---	--

3.3. Lo strumento di autoriflessione TINKER

Lo strumento di autoriflessione sotto riportato è progettato per assistere il personale docente nella valutazione delle pratiche di insegnamento in base al quadro TINKER. Lo strumento è in linea con la filosofia dello strumento SELFIE della Commissione Europea e, in particolare, con l'area "pedagogia". Nel processo di autoriflessione, ci sono due aspetti principali da considerare: segnare se la propria pratica didattica segue i principi dell'apprendimento autentico e dell'inclusione di genere.

Tabella 5. Strumento di autoriflessione

Principi dell'apprendimento autentico			
Principio	Sì	No	Commenti
<p>Contesti autentici.</p> <p>Esiste un ambiente virtuale o fisico che riflette come la conoscenza venga utilizzata nella vita reale.</p>			
<p>Compiti e attività autentiche.</p> <p>Ci sono compiti complessi senza passaggi predefiniti che le e gli studenti devono seguire. Questi compiti sono rilevanti per il mondo reale e interdisciplinari. Richiedono produzione (non riproduzione) e non possono essere risolti immediatamente (richiedono un'indagine prolungata nel tempo).</p>			
<p>Prestazione esperta e modellazione.</p> <p>Accesso a esperte ed esperti, per vedere come pensano e lavorano, osservare episodi della vita reale e avere opportunità di condividere storie.</p>			
<p>Ruoli e prospettive diverse.</p> <p>Opportunità di adottare vari ruoli e vedere le cose da punti di vista diversi.</p>			

Principi dell'apprendimento autentico			
Principio	Sì	No	Commenti
<p>Costruzione collaborativa della conoscenza.</p> <p>I compiti sono rivolti a dei gruppi, affinché gli individui lavorino in coppie o squadre, puntando al successo dell'intera squadra.</p>			
<p>Articolazione per consentire alle conoscenze implicite di diventare esplicite.</p> <p>Opportunità di articolare pensieri e risultati, presentare un argomento pubblicamente e giungere a una comprensione attraverso l'interazione sociale.</p>			
<p>Riflessione.</p> <p>Opportunità di riflettere e discutere le scelte durante l'azione (mentre si prendono decisioni) o dopo l'azione (dopo aver preso una decisione).</p>			
<p>Coaching e scaffolding.</p> <p>Assistenza, coaching e guida da parte del personale docente nei momenti critici, che attivano la metacognizione.</p>			
<p>Valutazione autentica.</p> <p>La valutazione è integrata all'attività di apprendimento, anziché essere una funzione separata, in cui le e gli studenti utilizzano una vasta gamma di competenze, mostrando una prestazione o prodotti da valutare con criteri adeguati (allineati al compito).</p>			

Principi dell'inclusione di genere			
Principio	Sì	No	Commenti
<p>Diversificazione dei modelli di ruolo nelle STEM.</p> <p>I modelli di ruolo non binari e femminili che hanno avuto successo nei campi scientifici vengono introdotti nel programma.</p>			
<p>Linguaggio e materiale di apprendimento inclusivi dal punto di vista del genere.</p> <p>I materiali educativi non perpetuano gli stereotipi e presentano i contenuti in modo inclusivo dal punto di vista del genere, utilizzando un linguaggio inclusivo. Ad esempio, l'uso di "loro" invece di "lui/lei".</p>			
<p>L'impegno equo negli ambienti di apprendimento collaborative.</p> <p>I compiti sono assegnati ai gruppi in modo che il contributo di ogni studente sia valorizzato.</p>			
<p>Interazioni interattive in classe.</p> <p>Tutte e tutti gli studenti si sentono valorizzati e supportati all'interno della classe per via dell'attenzione equa e del rinforzo positivo rivolto a tutte e tutti gli studenti.</p>			
<p>Applicazione reale delle STEM.</p> <p>I problemi del mondo reale sono integrati ai compiti o alle attività per migliorare la vita delle persone.</p>			

Principi dell'inclusione di genere			
Principio	Sì	No	Commenti
<p>Incoraggiare la ricerca e le applicazioni reali della tecnologia fuori dal contesto scolastico.</p> <p>Vengono fornite ulteriori risorse e messi in risalto i vari modelli di ruolo nel settore tecnologico per incoraggiare le e gli studenti a valutare ulteriori opportunità di studio e carriera nel settore tecnologico.</p>			
<p>Normalizzare il fallimento e incoraggiare la perseveranza.</p> <p>Vengono incoraggiate una mentalità di crescita e la resilienza a dispetto delle difficoltà per comprendere che il fallimento è parte del processo di apprendimento.</p>			
<p>Strategie di insegnamento diversificate.</p> <p>I metodi di insegnamento adottati soddisfano i diversi stili di apprendimento. Ciò implica l'uso di materiali didattici diversi, lezioni interattive e applicazioni pratiche che attraggono studenti differenti.</p>			

3.4. Raccolta di 108 scenari di apprendimento per la scuola primaria e secondaria di primo grado

In linea con il quadro proposto e confrontandoci con il personale docente, abbiamo sviluppato un Toolkit che comprende scenari di apprendimento per l'insegnamento e la valutazione delle competenze informatiche adeguati all'età nella scuola primaria e nella scuola secondaria di primo grado. Il Toolkit è stato progettato per essere adattabile. Il personale docente può allineare efficacemente gli scenari al programma nazionale e alle esigenze delle e degli studenti, valutando i propri obiettivi di apprendimento e adattando gli scenari di conseguenza. Per accedere all'intero set

di scenari di apprendimento adeguati all'età, puoi visitare il sito web del progetto Tinker: <https://tinker-project.eu/resources/framework-and-toolkit/>.

4. Conclusioni

Il quadro TINKER è il risultato di un solido processo di sviluppo, basato sui tre pilastri iniziali delineati nella proposta del progetto: temi e competenze informatiche, apprendimento autentico e inclusione di genere. Una vasta ricerca documentale e sul campo nei paesi partner ha confermato che questi pilastri sono elementi essenziali per fornire un'educazione all'informatica efficace. Questa ricerca, unita alle considerazioni pratiche, ha portato all'individuazione di un ulteriore pilastro fondamentale: l'aggiornamento professionale del personale docente.

Il quadro TINKER facilita la progettazione e lo sviluppo di scenari di apprendimento coinvolgenti, fornendo un approccio strutturato che integri questi pilastri principali:

- Aree dell'informatica e competenze: Il quadro garantisce che gli scenari di apprendimento siano in linea con i concetti e le competenze informatiche fondamentali, preparando le e gli studenti alle sfide future.
- Apprendimento autentico: Evidenziando le applicazioni reali, il quadro stimola l'interesse delle e degli studenti e li incoraggia a pensare in modo critico per risolvere problemi rilevanti.
- Inclusione di genere: Il quadro promuove l'inclusività attraverso un linguaggio neutro per quanto riguarda il genere, mettendo in evidenza modelli di ruolo diversificati e creando un ambiente accogliente per tutte e tutti gli studenti.
- Aggiornamento professionale del personale docente: Riconoscendo l'importanza della preparazione adeguata del personale docente, il quadro sottolinea la necessità di fornire le competenze pedagogiche essenziali per facilitare le esperienze di apprendimento coinvolgenti.

Il quadro TINKER permette al personale docente di creare scenari di apprendimento dinamici guidandoli attraverso cinque fasi:

- Analisi del programma: Allineare gli scenari di apprendimento con il programma di informatica esistente garantisce un'esperienza di apprendimento completa.
- Pratiche e sviluppo didattico: Utilizzare risorse e opportunità di formazione prepara il personale docente ad adottare un approccio autentico e inclusivo rispetto al genere.

- Attività di apprendimento autentico: Progettare attività che colleghino i concetti di informatica a situazioni reali favorisce una comprensione approfondita e un maggior coinvolgimento.
- Attività inclusive dal punto di vista del genere: Progettare attività che siano inclusive e che non perpetuino gli stereotipi di genere. Queste attività dovrebbero essere inclusive e non rafforzare i ruoli di genere prestabiliti. Ad esempio, scegliere come scenario un panificio non dovrebbe supporre che i ruoli di responsabilità e di leadership siano esclusivamente maschili.
- Monitoraggio e valutazione: Valutare regolarmente l'efficacia degli scenari di apprendimento consente un miglioramento continuo e garantisce che il quadro rimanga uno strumento prezioso per il personale docente. Questo processo di valutazione dovrebbe prendere in considerazione l'inclusività e verificare se l'ambiente di apprendimento è accogliente per tutte e tutti gli studenti, indipendentemente dal genere.

Il principale punto di forza del quadro TINKER è la sua flessibilità. I pilastri principali possono essere adattati a esigenze e contesti educativi diversi, garantendo la sua applicazione in vari ambienti di apprendimento.

5. Riferimenti bibliografici e sitografici

- Allen, C.D. & Eisenhart, M, (2017) Fighting for Desired Versions of a Future Self: How Young Women Negotiated STEM-Related Identities in the Discursive Landscape of Educational Opportunity. *Journal of the Learning Sciences*, 26(3), 407-436.
<https://doi.org/10.1080/10508406.2017.1294985>
- Brett, L. (2022, Marzo 2024). *Women in STEM in the European Union – Facts and Figures*. European Student Think Tank, Consultato il 17 Dicembre, 2024, sul sito
<https://esthinktank.com/2022/03/24/women-in-stem-in-the-european-union-facts-and-figures/>
- Chan, R.C.H. (2022). A social cognitive perspective on gender disparities in self-efficacy, interest, and aspirations in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): the influence of cultural and gender norms. *International Journal of STEM Education*, 9, 37.
<https://doi.org/10.1186/s40594-022-00352-0>
- Christou, E., Parmaxi, A., Perifanou, M., & Economides, A. A. (2022, June). Gender-Sensitive Materials and Tools: The Development of a Gender-Sensitive Toolbox Through National Stakeholder Consultations. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 485-502). Springer International Publishing.
- Christou, E., Parmaxi, A., Perifanou, M., & Economides, A.A. (2022). *Gender-Sensitive Materials and Tools: The Development of a Gender-Sensitive Toolbox Through National Stakeholder Consultations*. In: Meiselwitz, G. (eds) *Social Computing and Social Media: Design, User Experience and Impact*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05061-9_34
- Cole, N. S. (1990). Conceptions of educational achievement. *Educational researcher*, 19(3), 2-7.
- Demirkol, K., Kartal, B., & Tasdemir, A. (2022). The Effect of Teachers' Attitudes towards and Self-Efficacy Beliefs Regarding STEM Education on Students' STEM Career Interests. *Journal of Science Learning*, 5(2), 204-215.
- DeWitt, J. & Archer, L. (2015). Who Aspires to a Science Career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170-2192. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1071899>
- De Wit, S., Hermans, F., Specht, M., & Aivaloglou, E. (2023). Children's Interest in a CS Career: Exploring Age, Gender, Computer Interests, Programming Experience and Stereotypes. In *Proceedings of the 2023 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER 2023)* (Vol. 1, pp. 245-255). Association for Computing Machinery (ACM).
<https://doi.org/10.1145/3568813.3600131>

- Eagly, A. H. (2021). Hidden in plain sight: The inconsistent gender gaps in STEM and leadership. *Psychological Inquiry*, 32(2), 89–95.
- European Commission. (2024). ICT specialists in employment. Eurostat. Consultato il 17 Dicembre, 2024, sul sito https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=ICT_specialists_in_employment
- European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, (2019). 2nd survey of schools : ICT in education : objective 1 : benchmark progress in ICT in schools, report finale, Ufficio delle pubblicazioni. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/23401>
- European Commission, European Education and Culture Executive Agency, (2022). Informatics education at school in Europe, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2797/268406>
- Garriott P.O., Hultgren K.M. & Frazier, J. (2017). STEM stereotypes and high school students' math/science career goals. *Journal of Career Assessment*, 25(4), 585–600.
- Gee, E., Tran, K. M., & Parekh, P. (2020). Designing analog games that engage girls with computer science concepts. *International Journal of Designs for Learning*, 11(2), 17–26.
- Happe, L., Buhnova, B., Koziolok, A. and Wagner, I. (2021). Effective measures to foster girls' interest in secondary computer science education: A Literature Review. *Education and Information Technologies*, 26, 2811–2829. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10379-x>
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development*, 48(3), 23-48.
- Herrington, J., Reeves, T. C., & Oliver, R. (2014). *Authentic learning environments* (pp. 401-412). Springer New York.
- Kuteesa, K. N., Akpuokwe, C. U., & Udeh, C. A. (2024). Gender equity in education: addressing challenges and promoting opportunities for social empowerment. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 631-641.
- Lave, J. (1988). *The culture of acquisition and the practice of understanding*. IRL report 88-00087, Institute for Research on Learning.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lavy, V., & Megalokonomou, R. (2023). The Short- and the Long-Run Impact of Gender-Biased Teachers, *American Economic Journal: Applied Economics*, forthcoming.

- Main, J.B., & Schimpf, C. (2017). The underrepresentation of women in computing fields: a synthesis of literature using a life course perspective. *IEEE Transactions on Education*, 60(4), 296–304.
- Malazita, J. W., & Resetar, K. (2019). Infrastructures of abstraction: How computer science education produces anti-political subjects. *Digital Creativity*, 30(4), 300–312.
- Muntoni, F., Wagner, J., & Retelsdorf, J. (2021). Beware of stereotypes: Are classmates' stereotypes associated with students' reading outcomes? *Child Development*, 92(1), 189–204. <https://doi.org/10.1111/cdev.13359>
- Msambwa, M. M., Kangwa D., Cai L., Antony F. (2023) A systematic review of the factors affecting girls' participation in science, technology, engineering, and mathematics subjects. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(2), 10.1002/cae.22707.
- Piaget, J. (2013). *The construction of reality in the child*. Routledge.
- Ren, X. (2022) Adopting Feminist Pedagogy in Computer Science Education to Empower Underrepresented Populations: A Critical Review. *TechTrends*, 66, 459–467. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00728-7>
- Resnick, M. and Rosenbaum, E. (2013). Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators, chapter Designing for Tinkerability. Taylor & Francis.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-283.
- Sharpe, C. T. V., & Rothenberg, J. (2018). Move slow and fix things: Teaching computer science majors to decode discrimination and design diverse futures. *Transformations: The Journal of Inclusive Scholarship and Pedagogy*, 28(2), 202–209.
- Singer, A., Montgomery, G., & Schmoll, S. (2020). How to foster the formation of STEM identity: studying diversity in an authentic learning environment. *International Journal of STEM Education*, 7, 1-12.
- Stein, S. J., Isaacs, G., & Andrews, T. (2004). Incorporating authentic learning experiences within a university course. *Studies in Higher Education*, 29(2), 239-258.
- Szláv, A. (2021). Barriers, Role Models, and Diversity– Women in IT. *CentralEuropean Journal of New Technologies in Research, Education and Practice*, 3(3), pp. 2027. <https://doi.org/10.36427/CEJNTREP.3.3.2582>
- TINKER project (2024). WP2 A Framework and Toolkit for informatics education: Transnational Report. *TINKER*. <https://tinker-project.eu/transnational-report-on-state-of-the-art-and-needs/>

Vygotsky, L. (1978). Interaction between Learning and Development. In *Mind in Society*. (Trans. M. Cole), 79-91. Cambridge, Harvard University Press.

Webb, L., Allen, M., & Walker, K. (2002). Feminist pedagogy: Identifying basic principles. *Academic Exchange Quarterly*, 6, 67-72.

https://www.researchgate.net/publication/225274654_Feminist_pedagogy_Identifying_basic_principles

Women in Tech: <https://www.womentech.net/en-at/how-to/how-can-we-make-stem-curriculum-more-inclusive-women>

Washington, N., Barnes, T., Payton, J., Dunton, S., Stukes, F., & Peterfreund, A. (2019). RESPECT 2019: Yes, we still need to talk about diversity in computing. *Computing in Science & Engineering*, 21, 79–83.